

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DE AUDITORÍA DE CARGUE PARA EL  
PERSONAL DE SEGURIDAD EN LA APLICACIÓN DE BACKOFFICE DE TUL  
EN FLUTTER**

**CHRISTIAN DAVID RODRIGUEZ NAVIA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SANTA MARTA D.T.C.H  
2022**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DE AUDITORÍA DE CARGUE PARA EL  
PERSONAL DE SEGURIDAD EN LA APLICACIÓN DE BACKOFFICE DE TUL  
EN FLUTTER**

**CHRISTIAN DAVID RODRIGUEZ NAVIA**

**Informe de prácticas profesionales para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

Yesid Manuel Granados Tracevedo  
**Tutor de prácticas profesionales**

Miguel Ángel Gutiérrez Rincón  
**Jefe inmediato empresa**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SANTA MARTA D.T.C.H  
2022**

## CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN.....	6
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES .....	7
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
2.3. FUNCIONES DEL PRACTICANTE EN LA ORGANIZACIÓN .....	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	9
5. SITUACIÓN ACTUAL .....	10
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS.....	11
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES.....	13
7.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS .....	13
7.1.1. Reuniones de refinamiento .....	13
7.1.2. Reuniones de sprint planning .....	13
7.2. IMPLEMENTACIÓN DE DISEÑOS UI/UX .....	13
7.2.1. Implementación de opción en menú de auditorías.....	13
7.2.2. Implementación de UI/UX en vista de listado de rutas.....	13
7.2.3. Implementación de UI/UX en vista de detalle de una ruta .....	13
7.2.4. Implementación de UI/UX en listado de productos a auditar .....	14
7.2.5. Implementación de UI/UX en popup para ampliar la imagen .....	14
7.2.6. Implementación de UI/UX en popup para novedad de un producto.....	14
7.2.7. Implementación de UI/UX en popup para subir una evidencia fotográfica	14
7.3. IMPLEMENTACIÓN DE LA LÓGICA DE NEGOCIO .....	14
7.3.1. Implementación de Bloc en vista de listado de rutas .....	14
7.3.2. Implementación de Bloc en vista de detalle de una ruta.....	14
7.3.3. Implementación de Bloc en listado de productos a auditar .....	14
7.3.4. Implementación de Bloc en popup para novedad de un producto .....	15
7.3.5. Implementación de Bloc en popup para subir una evidencia fotográfica ..	15
7.4. TEST UNITARIOS .....	15

7.5. DESPLIEGUE .....	16
7.5.1. Envío de Pull Request a la rama develop .....	16
7.6. MANTENIMIENTO Y SOPORTE .....	16
8. CRONOGRAMA .....	17
9. PRESUPUESTO.....	19
10. CONCLUSIONES .....	20
10.1. LÍNEAS FUTURAS .....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS .....	24

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. UI - home. ....	24
Figura 2. UI - rutas pendientes.....	25
Figura 3. UI - ruta seleccionada. ....	26
Figura 4. UI - productos a auditar (auditoria incompleta). ....	27
Figura 5. UI - productos a auditar (auditoria completa).....	28
Figura 6. UI - productos a auditar (productos procesados).....	29
Figura 7. UI - popup (imagen del producto). ....	30
Figura 8. UI - popup (novedad de un producto). ....	31
Figura 9. UI - popup (registrar una novedad con motivos seleccionados). ....	32
Figura 10. UI - popup (registrar una novedad detalles ingresados). ....	33
Figura 11. UI - popup (evidencia fotográfica). ....	34
Figura 12. UI - popup (evidencia fotográfica con novedad opcional). ....	35
Figura 13. UI - popup (evidencia fotográfica con foto tomada). ....	36

## 1. PRESENTACIÓN

La seguridad en la administración logística genera un gran impacto en la competitividad de cualquier empresa involucrada en la cadena de suministro, por lo cual se ha convertido en un tema principal a la hora de definir las estrategias corporativas en la empresa TUL S.A.S.

Con el propósito de disminuir el riesgo de pérdida, robo o daño de la mercancía durante el proceso de entrega al cliente final, el equipo de producto ha planteado la implementación de un módulo de auditoría de cargue para el personal de seguridad que está en la bodega, esto para garantizar que la mercancía salga completa y en buen estado del lugar en donde se encuentra almacenada.

Este módulo le permitirá al personal de seguridad auditar el proceso de cargue justo en el momento en que se suben los productos a los vehículos donde se harán las entregas, dicho proceso actualmente se hace a través de la verificación de las facturas o en su defecto consultándole directamente al operario de bodega, haciendo que no exista un control imparcial durante el proceso.

Con el desarrollo del módulo de auditoría de cargue no solo se simplificaría el proceso de verificación para el personal de seguridad, sino que se obtendría un mayor control de lo que se sube a los vehículos, esto gracias a que todas las novedades e inconsistencias que se presenten con cualquiera de los productos quedarían registradas en la aplicación de BackOffice y esta información quedará disponible para su consulta en cualquier momento.

La implementación de dicho modulo se planteó utilizando los principios de Clean Architecture, Bloc Pattern y Atomic Design, cumpliendo con la estructura de trabajo establecida por el equipo de desarrollo mobile de TUL y utilizando las mejores prácticas de desarrollo recomendadas por la comunidad de Flutter.

## **2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar un módulo de auditoría de cargue para el personal de seguridad en la aplicación de BackOffice de TUL en Flutter.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar vistas que permitan realizar la auditoría del cargue de productos para cada una de las rutas disponibles.
- Crear ventanas de tipo popup que permitan registrar las evidencias y novedades que puedan ocurrir durante la auditoría del cargue.
- Integrar cada una de las vistas con los servicios de bases de datos adquiridos por la empresa.
- Generar vistas de informes con los datos recolectados mediante el módulo de auditoría de cargue.
- Realizar pruebas unitarias de cada vista.

### **2.3. FUNCIONES DEL PRACTICANTE EN LA ORGANIZACIÓN**

- Desarrollo de nuevas funcionalidades para la aplicación de BackOffice, entre las que se encuentran, realizar vistas para los perfiles de logística (almacenamiento en bodega, picking, cargue, recepción y devolución de productos) y recaudo (recaudo y consignación del dinero acumulado por los transportadores) de acuerdo con los requisitos definidos por los Product Managers.
- Implementación de arquitecturas y patrones de diseño (Clean Architecture, Patrón Bloc) en el desarrollo de las funcionalidades para los perfiles de logística y recaudo dentro de la aplicación BackOffice.
- Realizar test unitarios en la aplicación de BackOffice para los perfiles de logística y recaudo.

### 3. JUSTIFICACIÓN

TUL es una empresa de tecnología encargada de comercializar productos principalmente del sector de la construcción, teniendo como nicho de mercado a las pequeñas y medianas ferreterías, las cuales pueden hacer sus pedidos desde la aplicación de clientes con tan solo oprimir un botón y recibir sus órdenes a domicilio en un corto periodo de tiempo.

Para mejorar la eficiencia de la operación, los encargados de la gestión logística se apoyan en la aplicación de BackOffice, la cual es una herramienta que les permite agilizar sus procesos, además de garantizar la seguridad y disponibilidad de la información en cualquier fase de la operación.

Durante el proceso de entrega de un producto, desde el momento en que se crea una orden hasta que el cliente final recibe su pedido, intervienen una gran cantidad de individuos con distintas tareas y responsabilidades, cuyo objetivo principal es garantizar que los productos requeridos por el cliente lleguen lo más pronto posible y en las mejores condiciones para su posterior uso o comercialización.

El extravío, robo, o daño de mercancía ocasionado por un mal manejo o un accidente durante su almacenamiento o transporte representan no solo pérdidas económicas para cualquier empresa involucrada en la cadena de suministro, sino también retrasos en sus operaciones productivas y comerciales. Debido a esto se hace necesario adoptar medidas que permitan disminuir los riesgos y amenazas en la manipulación de los productos, mejorando así la seguridad de estos en todas las etapas del proceso de entrega.

En vista de lo anterior, el proceso de cargue de productos adquiere una alta prioridad en materia de seguridad en la gestión logística debido a los diferentes riesgos a los que se expone la mercancía mientras se está subiendo al vehículo que la transportará para su posterior entrega, es aquí donde utilizar tecnología especializada para estandarizar la gestión logística con el fin de controlar y registrar debidamente la manipulación de los productos, genera un impacto positivo en los distintos procesos logísticos que se llevan a cabo en la empresa.

Con el fin de llevar un mejor control del proceso de cargue en las bodegas, es necesaria la creación de un módulo de auditoría de cargue dentro de la aplicación de BackOffice que le permita al personal de seguridad comprobar que toda la carga esté respaldada por la debida documentación de identificación y que la información que fue registrada en el cargue sea correcta y precisa, además, esta debe ser verificable en todas las etapas del proceso para mantener así la trazabilidad de los productos dentro de una ruta y conocer en qué estado se están ingresando al vehículo de carga antes de su distribución, evitando así posibles inconsistencias o fraudes que puedan presentarse durante el proceso.

#### **4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

TUL S.A.S. es una empresa de tecnología con sede principal en Bogotá, dedicada a comercializar productos en el mercado de ferretería y materiales de construcción en Latinoamérica.

TUL nació en el año 2020 durante el difícil periodo de la pandemia donde muchos emprendimientos y startups se vieron obligados a desistir debido a la emergente crisis económica que esto provocó, sin embargo, esto no fue un impedimento para alcanzar sus objetivos y en poco tiempo lograron posicionarse como una de las startups más prometedoras y exitosas de la actualidad en Latinoamérica, sus fundadores Enrique Villamarín, Juan Carlos Narváez y Nicolás Villegas, al ver la necesidad de incorporar lo digital en un mercado poco explorado como el de los materiales de construcción, se dieron a la tarea de emprender en la creación de una plataforma digital que llegara a la base de la pirámide: los ferreteros de barrio.

La empresa cuenta con dos aplicaciones para smartphone y con una plataforma web, una de las aplicaciones está dirigida al cliente y la otra junto con la plataforma web está orientada a las operaciones logísticas internas de la compañía.

A través de la aplicación de clientes, TUL les permite a sus usuarios acceder a un catálogo de más de 20.000 productos de más de 500 marcas, tales como Cemex, Argos, Gerdau y Ternium, así, los ferreteros tienen las opciones de comprar su inventario desde el celular y adicionalmente pueden ofrecer más servicios para mejorar su oferta de cara al cliente final, los servicios más destacados son el alquiler de herramientas, la recarga de celulares, la venta de SOAT (Seguro Obligatorio de accidentes de Tránsito), entre otros.

En la actualidad, además de Colombia, TUL se encuentra operativo en países como Brasil y México, contando con más de 100 desarrolladores de software para generar valor y mejorar continuamente sus servicios tecnológicos con el propósito de brindar un servicio de calidad a sus clientes y llegar a más mercados a nivel internacional.

## 5. SITUACIÓN ACTUAL

Por seguridad se requiere poder auditar lo que se está cargando en los vehículos asignados de cada ruta, actualmente este proceso lo realiza una persona externa a la operación, es una persona de la empresa de seguridad, la cual verifica si la cantidad de productos es correcta revisando las facturas generadas previamente o en su defecto consulta con el auxiliar de bodega cuantas unidades debe llevar de cada producto, siendo un problema cuando el mismo producto va en varias facturas debido a que puede dar lugar a imprecisiones en las cantidades o incluso ser vulnerable a pérdidas o robo de la mercancía gracias a que no existe un control imparcial sobre la misma al momento de subirla al vehículo.

En vista de esto, la problemática presentada claramente pone en riesgo la integridad de la operación logística, pudiendo incluso generar pérdidas de mercancía y retrasos en los tiempos de entrega sino se le da una solución pertinente de manera oportuna, de ahí la importancia del desarrollo de un módulo de auditoría de cargue para seguridad que permita proteger el proceso de cargue que se realiza en las bodegas y llevar un control más preciso de lo que sale de las mismas.

## 6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

**Desarrollo de software:** Según IBM, “El desarrollo de software se refiere a un conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, despliegue y compatibilidad de software”<sup>1</sup>.

**Scrum:** Según su sitio web oficial, “Scrum es un marco de trabajo ágil que ayuda a las personas, los equipos y las organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos.”<sup>2</sup>.

**Product Manager:** “Es la figura que tiene la responsabilidad de identificar las necesidades de los consumidores y satisfacerlas a través del desarrollo y entrega de productos”<sup>3</sup>.

**Product Backlog:** “Es una lista de trabajo ordenado por prioridades para el equipo de desarrollo que se obtiene de la hoja de ruta y sus requisitos. Los elementos más importantes se muestran al principio del backlog del producto para que el equipo sepa qué hay que entregar primero”<sup>4</sup>.

**Flutter:** “Flutter es el kit de herramientas de UI de Google para realizar hermosas aplicaciones, compiladas nativamente, para móvil, web y escritorio desde una única base de código”<sup>5</sup>.

**Arquitectura de software:** “La arquitectura de software es la organización fundamental de un sistema enmarcada en sus componentes, las relaciones entre ellos, y el ambiente, y los principios que orientan su diseño y evolución.”<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> IBM. ¿Qué es el desarrollo de software? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development#citation3>

<sup>2</sup> Scrum.Org. What is Scrum? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

<sup>3</sup> Jane, Miguel. ¿Qué es y qué hace un Product Manager? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://www.iebschool.com/blog/que-hay-de-los-product-manager-comercio-ventas/>.

<sup>4</sup> Atlassian. EL BACKLOG del producto: la lista de tareas pendientes definitiva. {En línea}. {Consultado el 26, octubre, 2022}. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum/backlogs#:~:text=El%20backlog%20de%20un%20producto,qué%20hay%20que%20entregar%20primero.>

<sup>5</sup> Google, LLC. FLUTTER - Crea hermosas aplicaciones nativas en tiempo récord {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://esflutter.dev/>.

<sup>6</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE Computer Society. Software Engineering Standards Subcommittee, IEEE Standards Association, & IEEE Standards Board. IEEE Std 1471–2000. IEEE. 2000.

**Patrón Bloc:** “Bloc (Business Logic Component), es un patrón de diseño que permite a los desarrolladores administrar de manera eficiente y conveniente el estado de sus aplicaciones sin un vínculo estrecho entre la presentación (vista) y la lógica”<sup>7</sup>.

**Sistema de control de versiones:** “Un sistema de control de versiones (o VCS, por sus siglas en inglés), también conocido como sistema de control de revisiones o de fuentes, es una herramienta de software que monitoriza y gestiona cambios en un sistema de archivos”<sup>8</sup>.

**Pull Request:** “Las solicitudes de incorporación de cambios son un mecanismo para que los desarrolladores notifiquen a los miembros de su equipo que han terminado una función”<sup>9</sup>.

**API:** “Una API, o interfaz de programación de aplicaciones, es un conjunto de reglas que determinan cómo las aplicaciones o los dispositivos pueden conectarse y comunicarse entre sí”<sup>10</sup>.

**API REST:** “Una API REST es una API que se ajusta a los principios de diseño de REST, un estilo de arquitectura también denominado transferencia de estado representacional. Por este motivo, las API REST son a veces denominadas API RESTful”<sup>11</sup>.

**Endpoint:** “Un endpoint es una ubicación digital donde una API recibe solicitudes sobre un recurso (Datos) específico en su servidor y envía respuestas a dichas peticiones.”<sup>12</sup>.

---

<sup>7</sup> Gerken, M. What is the BLoC pattern? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.flutterclutter.dev/flutter/basics/what-is-the-bloc-pattern/2021/2084/>

<sup>8</sup> Atlassian. Software de control de versiones: descripción general. {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://bitbucket.org/product/es/version-control-software>

<sup>9</sup> Atlassian. PULL-REQUESTS | Atlassian Git Tutorial {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://www.atlassian.com/es/git/tutorials/making-a-pull-request>.

<sup>10</sup> IBM. ¿Qué es una API REST? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.ibm.com/co-es/cloud/learn/rest-apis>

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> Kinsta. WHAT IS an API Endpoint? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://kinsta.com/knowledgebase/api-endpoint/>.

## **7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

### **7.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

En esta etapa luego de identificado el problema el equipo de producto y el equipo de desarrollo se reúnen con el fin de actualizar el Product Backlog y definir la cantidad de tareas a desarrollar junto con sus puntos de historia y estimación de horas aproximada que serán necesarias para llevar a cabo el desarrollo del producto final, es necesario asistir a todas las reuniones programadas por los Product Manager para este propósito.

#### **7.1.1. Reuniones de refinamiento**

Se definen las tareas de manera colaborativa y se hace una estimación inicial aproximada del costo en puntos de historia de cada una.

#### **7.1.2. Reuniones de sprint planning**

Se seleccionan las tareas que harán parte del próximo sprint y se realiza la planeación de este, actualmente un sprint tiene una duración de 2 semanas.

### **7.2. IMPLEMENTACIÓN DE DISEÑOS UI/UX**

En esta etapa se procede a implementar los diseños propuestos por el equipo de diseñadores UI/UX dentro del equipo de operaciones para el módulo de auditoría de cargue, durante la implementación de diseños se realizará la interfaz de cada una de las vistas (Diseño de botones, tarjetas, inputs, popups, etc.).

#### **7.2.1. Implementación de opción en menú de auditorías**

Se debe agregar un nuevo botón al menú de auditorías con el nombre de seguridad de cargue.

#### **7.2.2. Implementación de UI/UX en vista de listado de rutas**

La vista deberá contar con un filtro que permita filtrar las rutas por los campos de código de la ruta y placa del vehículo asignado.

#### **7.2.3. Implementación de UI/UX en vista de detalle de una ruta**

Se deberán mostrar en la vista los campos de nombre de conductor, placa del vehículo, cantidad de referencias por auditar.

#### **7.2.4. Implementación de UI/UX en listado de productos a auditar**

Se debe mostrar el nombre del producto, foto, código y la cantidad de ese producto que se debe auditar, además, se debe de poder confirmar cada producto o en su defecto registrar alguna inconsistencia de ser necesario.

#### **7.2.5. Implementación de UI/UX en popup para ampliar la imagen**

El modal debe permitir debe permitir ampliar la imagen al tocar la foto.

#### **7.2.6. Implementación de UI/UX en popup para novedad de un producto**

El modal debe permitir seleccionar las posibles inconsistencias relacionadas con el producto y además el usuario podrá agregar más detalles explicando la novedad a profundidad.

#### **7.2.7. Implementación de UI/UX en popup para subir una evidencia fotográfica**

El popup además de la foto deberá permitir agregar un motivo adicional de manera opcional.

### **7.3. IMPLEMENTACIÓN DE LA LÓGICA DE NEGOCIO**

En esta etapa se implementó la lógica de negocio en cada vista realizada en la fase anterior, es decir, se hará la integración con el backend a través de APIs creadas por el equipo de desarrollo backend y se crearán los Blocs necesarios en cada pantalla (Generalmente uno por pantalla), en ellos se consumirán dichas APIs a través eventos generados por el usuario y estados emitidos en respuesta a la ejecución de dichos eventos dentro de la aplicación.

#### **7.3.1. Implementación de Bloc en vista de listado de rutas**

En esta vista se integró un solo endpoint encargado de proveer las rutas pendientes por auditar.

#### **7.3.2. Implementación de Bloc en vista de detalle de una ruta**

En esta vista se integró un endpoint encargado de cambiar el estado de la auditoria a iniciada al momento de presionar el botón confirmar.

#### **7.3.3. Implementación de Bloc en listado de productos a auditar**

En esta vista se implementaron 3 endpoints, uno utilizado para obtener los productos pendientes por auditar, un segundo endpoint que provee los posibles motivos de reporte al momento de registrar una novedad (Dichos motivos podrán ser editados desde la plataforma web), y por último un tercer endpoint encargado de registrar un producto como auditado cuando se presione el botón de confirmar en la tarjeta del producto.

#### **7.3.4. Implementación de Bloc en popup para novedad de un producto**

En esta vista se utilizó un endpoint encargado de registrar el producto como auditado con novedad y guardar los motivos especificados por el usuario a través del input en el modal.

#### **7.3.5. Implementación de Bloc en popup para subir una evidencia fotográfica**

En esta vista se utilizaron 2 endpoints, el primero encargado de subir la fotografía de evidencia tomada por el usuario, y el segundo utilizado para finalizar la auditoria del cargue de la ruta actual.

### **7.4. TEST UNITARIOS**

En esta fase se realizaron las pruebas unitarias correspondientes a cada Bloc creado en la fase anterior, garantizando así que cada vista funcione correctamente de acuerdo con la disponibilidad de la información que proporcionan las APIs, además, se hicieron pruebas de cada uno de los eventos en los Blocs probando casos de error (Respuestas del servidor con código 500, 404, 422, etc.) y casos ideales para comprobar que se emitan los estados correctos en cada situación. Las actividades en esta fase fueron:

- Implementación de test en listado de rutas.
- Implementación de test en detalle de una ruta.
- Implementación de test en listado de productos.
- Implementación de test en popup para novedad de un producto.
- Implementación de test en popup para subir una evidencia fotográfica.

## **7.5. DESPLIEGUE**

En esta fase se realizó el despliegue del módulo de auditoria para la seguridad en el cargue a producción.

### **7.5.1. Envío de Pull Request a la rama develop**

Se realiza el Pull Request a la rama de desarrollo de Bitbucket para que sea revisado y en caso de que se deba hacer alguna corrección en el código realizarla lo más pronto posible, de lo contrario sería aprobado y mezclado a la rama para ser lanzado en la próxima actualización de la aplicación.

## **7.6. MANTENIMIENTO Y SOPORTE**

En esta etapa luego de que el módulo entra en producción, se observa su comportamiento al momento de recibir un uso frecuente por parte de los usuarios y en caso de cualquier inconveniente se realizan las respectivas correcciones y actualizaciones que se requieran. La actividad desarrollada fue:

- Brindar soporte a la nueva funcionalidad desplegada.

## 8. CRONOGRAMA

Fases	Actividades	Semanas																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Análisis de requerimientos</b>	Reuniones de refinamiento.																	
	Reuniones de sprint planning.																	
<b>Implementación de Diseños UI/UX</b>	Implementación de opción en menú de auditorías.																	
	Implementación de UI/UX en listado de rutas.																	
	Implementación de UI/UX en detalle de una ruta.																	
	Implementación de UI/UX en listado de productos.																	
	Implementación de UI/UX en popup para ampliar la imagen.																	
	Implementación de UI/UX en popup para registrar novedad.																	
	Implementación de UI/UX en popup para subir una evidencia fotográfica.																	
<b>Implementación de la lógica de negocio</b>	Implementación del patrón Bloc en listado de rutas.																	
	Implementación del patrón Bloc en detalle de una ruta.																	
	Implementación del patrón Bloc en listado de productos.																	

Fases	Actividades	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Implementación del patrón Bloc en popup para registrar novedad de un producto.																
	Implementación del patrón Bloc en popup para subir una evidencia fotográfica.																
<b>Pruebas unitarias</b>	Implementación de test en listado de rutas pendientes.																
	Implementación de test en detalle de una ruta.																
	Implementación de test en listado de productos a auditar.																
	Implementación de test en popup para registrar novedad de un producto.																
	Implementación de test en popup para subir una evidencia fotográfica.																
<b>Despliegue</b>	Envío de Pull Request a la rama develop.																
<b>Mantenimiento y soporte</b>	Brindar soporte a la nueva funcionalidad desplegada.																

## 9. PRESUPUESTO

No.	Rubro	Unidad	Cantidad	Dedicación	V. Unitario	V. Total
<b>1</b>	<b>Personal</b>					<b>\$ 154.000.000</b>
1.1	Tech Lead	Unidad	1	4	\$ 20.000.000	\$ 80.000.000
1.2	Product Manager	Unidad	1	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
1.3	Backend Developer	Unidad	1	4	\$ 8.000.000	\$ 32.000.000
1.4	Mobile Developer	Unidad	1	4	\$ 8.000.000	\$ 32.000.000
1.5	Diseñador UI/UX	Unidad	1	1	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
<b>2</b>	<b>Equipos</b>					<b>\$ 8.945.000</b>
2.1	MacBook Pro M1 16GB Ram	Unidad	1		\$ 6.750.000	\$ 6.750.000
2.2	Adaptador tipo C	Unidad	1		\$ 135.000	\$ 135.000
2.3	Dispositivo Android	Unidad	1		\$ 560.000	\$ 560.000
2.4	Dispositivo iOS	Unidad	1		\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
<b>3</b>	<b>Licencia de Software</b>					<b>\$ 35.575.000</b>
3.1	Firebase	Global	1		\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
3.2	AWS (Amazon Web Services)	Global	1		\$ 20.000.000	\$ 20.000.000
3.3	Play Store	Global	1		\$ 115.000	\$ 115.000
3.4	App Store	Global	1		\$ 460.000	\$ 460.000
<b>Costos Totales</b>						<b>\$ 198.520.000</b>

## 10. CONCLUSIONES

El módulo de auditoría de cargue para seguridad fue implementado correctamente, debido a que cuenta con las funcionalidades necesarias para que el proceso de cargue avance de una manera rápida, segura y eficiente, permitiendo llevar un control imparcial durante el procedimiento para ayudar a disminuir el riesgo de cometer equivocaciones en las cantidades o pérdida de la mercancía.

La elección de la solución que mejor se adapta para la resolver el problema planteado, se logró a través de reuniones colaborativas en las cuales estaban presentes los distintos involucrados en el proyecto, tanto de la parte de producto como de la parte de desarrollo, en donde cada aporte fue vital para conseguir el objetivo. Por tal razón, el módulo realizado cuenta con las vistas, filtros y popups requeridos para su correcto funcionamiento, ajustándose muy bien a las necesidades de la empresa a nivel operativo en el procedimiento de cargue de rutas.

Gracias a la integración de cada una de las vistas con los servicios de bases de datos adquiridos por TUL, el módulo de auditoría de cargue permite registrar los datos y evidencias relacionadas a incidentes o novedades que puedan ocurrir durante el proceso de cargue, manteniendo así la integridad de la información de cada ruta antes de su comienzo.

La ejecución de test unitarios en cada una de las vistas garantizó el correcto funcionamiento del módulo, esto con el fin de que una vez desplegado en producción no presentara ninguna falla en el manejo de estados de la aplicación, además, el seguimiento realizado luego del despliegue para brindar soporte a los usuarios fue de vital importancia para solventar las dudas y problemas que hayan podido ocurrir.

Para la generación de informes basados en los datos registrados por el personal de seguridad no se contemplaron vistas dentro del módulo creado para la aplicación mobile, esto gracias a que dicha información solo se encuentra disponible en el aplicativo web de la empresa, en el cual solo usuarios con un rol más elevado pueden acceder.

En vista de lo anterior, podemos decir que el módulo cumple con los estándares y buenas prácticas establecidas por el equipo de desarrollo mobile de TUL, que a su vez están soportadas por las recomendaciones de los desarrolladores de Flutter y la comunidad de desarrolladores a nivel internacional.

## **10.1. LÍNEAS FUTURAS**

Debido al gran crecimiento que ha tenido TUL SAS desde que fue creada y gracias a la dinámica cambiante de la empresa al ser una startup, es de vital importancia que cada uno de sus productos tecnológicos tenga la capacidad de adaptarse rápidamente a las necesidades que enfrentan diariamente sus usuarios, por tanto, el área de operaciones logísticas busca mejorar continuamente las funcionalidades de la aplicación de BackOffice teniendo como foco principal la seguridad, eficiencia y velocidad de sus procesos.

En procesos como el de picking, devolución de productos y recepción de proveedores, encontramos riesgos que pueden afectar la seguridad de la mercancía dando lugar a retrasos y pérdidas en la operación, tal como se pudo evidenciar en el proceso de cargue. Por tal motivo, es necesario llevar un control exhaustivo de cada movimiento o proceso por el que pasa un producto, con el fin de identificar a tiempo los problemas a los que se expone, y de esta forma mediante nuevas funcionalidades o módulos en la app, poder dar una solución oportuna que permita mitigar los riesgos a los que se exponen los productos durante la operación.

## BIBLIOGRAFÍA

Martin, R. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design (Illustrated ed.). Pearson, 2017.

Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE Computer Society. Software Engineering Standards Subcommittee, IEEE Standards Association, & IEEE Standards Board. IEEE Std 1471–2000. IEEE. 2000.

Scrum.Org. What is Scrum? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

IBM. ¿Qué es el desarrollo de software? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development#citation3>

TUL SAS. Tul la herramienta que hace crecer tu negocio. {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://co.soytul.com/>

Gerken, M. What is the BLoC pattern? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.flutterclutter.dev/flutter/basics/what-is-the-bloc-pattern/2021/2084/>

Atlassian. Software de control de versiones: descripción general. {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://bitbucket.org/product/es/version-control-software>

IBM. ¿Qué es una API REST? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en: <https://www.ibm.com/co-es/cloud/learn/rest-apis>

Atlassian. EL BACKLOG del producto: la lista de tareas pendientes definitiva. {En línea}. {Consultado el 26, octubre, 2022}. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum/backlogs#:~:text=El%20backlog%20de%20un%20producto,qué%20hay%20que%20entregar%20primero.>

Jane, Miguel. ¿Qué es y qué hace un Product Manager? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://www.iebschool.com/blog/que-hay-de-los-product-manager-comercio-ventas/>.

Google. FLUTTER - Build apps for any {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://flutter.dev/>.

Kinsta. WHAT IS an API Endpoint? {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://kinsta.com/knowledgebase/api-endpoint/>.

Atlassian. PULL-REQUESTS | Atlassian Git Tutorial {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://www.atlassian.com/es/git/tutorials/making-a-pull-request>.

Quinchía A. Tul, la plataforma para ferreteros que busca ser el nuevo unicornio colombiano. [www.elcolombiano.com](http://www.elcolombiano.com) {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://www.elcolombiano.com/negocios/tul-la-bodega-virtual-de-los-ferreteros-de-a-latina-OB17253827>.

Google, LLC. FLUTTER - Crea hermosas aplicaciones nativas en tiempo récord {En línea}. {Consultado el 13 de julio de 2022}. Disponible en Internet: <https://esflutter.dev/>.

## ANEXOS

- Interfaz usuario del home con la nueva opción de seguridad en el cargue.

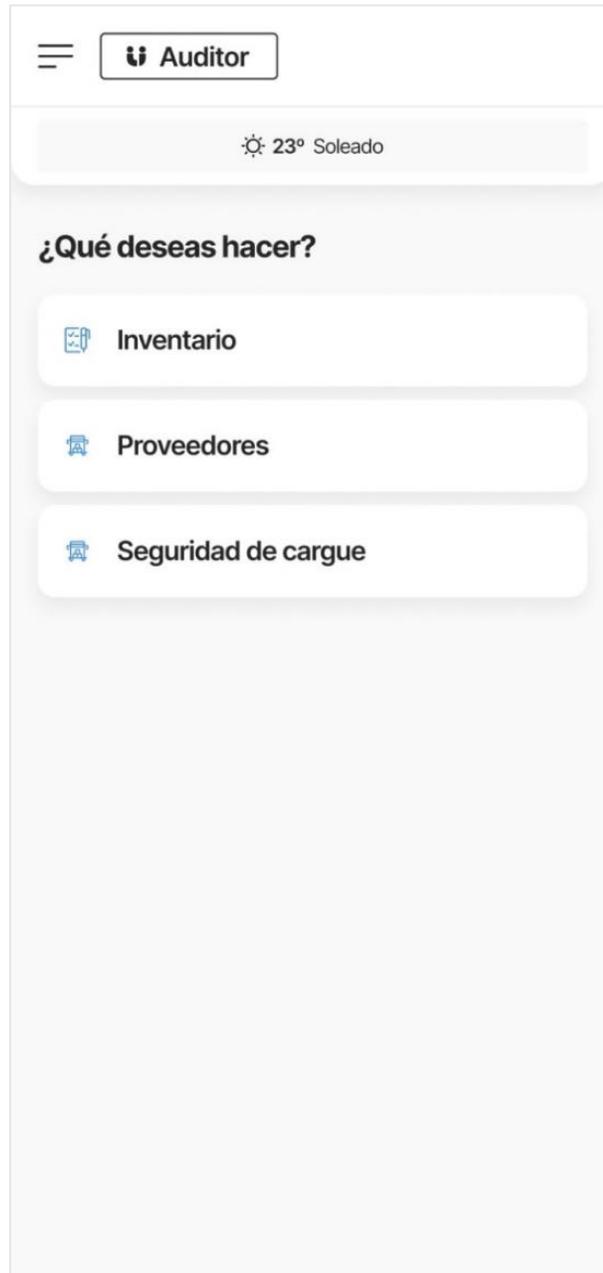


Figura 1. UI - home.

- Interfaz de usuario de la vista de listado de rutas pendientes por auditar.

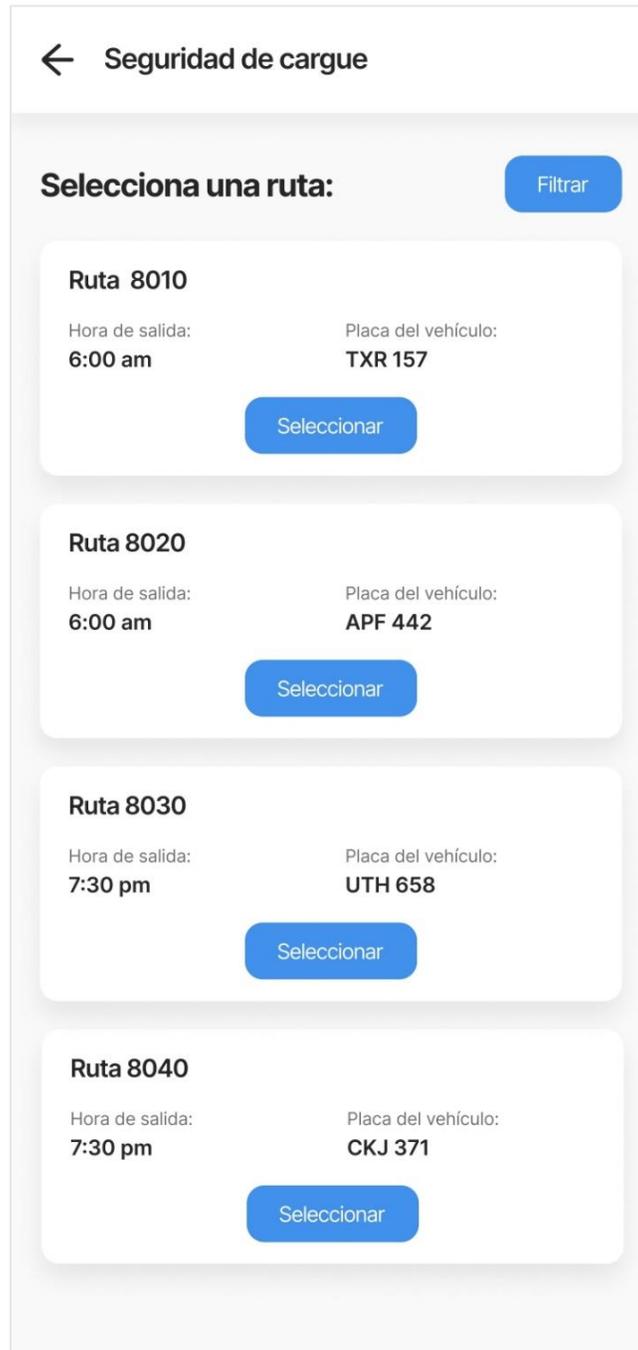


Figura 2. UI - rutas pendientes.

- **Interfaz de usuario de la vista de ruta seleccionada.**

← Ruta seleccionada

## Ruta 8010

Nombre conductor:	Jaime Sánchez
Documento de identidad:	1234567898
Placa del vehículo:	TXR 157
Total de productos:	20 productos

Confirmar

*Figura 3. UI - ruta seleccionada.*

- Interfaz de usuario de la vista de productos a auditar (auditoria incompleta).

← Productos a auditar

Ruta 8010  
Placa: TXR 157 **3 de 20 confirmados**

 **Pintura Premium Tipo 1 - Blanco x 2.5 Gal / Balde**  
Código: 33422623465      Cantidad: 18  
[Reportar novedad](#) **Confirmar**

 **Cemento gris uso general 50 kg**  
Código: 127578994112      Cantidad: 15  
[Reportar novedad](#) **Confirmar**

 **Brocha Economica Punta Verde 1"**  
Código: 22346767687      Cantidad: 40  
**Confirmar**

**Confirmar auditoria**

El botón permanecerá deshabilitado hasta que se confirmen todos los productos, incluso aquellos que requieran reportar una novedad.

Figura 4. UI - productos a auditar (auditoria incompleta).

- Interfaz de usuario de la vista de productos a auditar (auditoria completa).

← Productos a auditar

Ruta 8010 20 de 20 confirmados  
Placa: TXR 157



**Pintura Premium Tipo 1 - Blanco x  
2.5 Gal / Balde**

Código: 33422623465      Cantidad: 18

[Reportar novedad](#) [Confirmar](#)



**Cemento gris uso general 50 kg**

Código: 127578994112      Cantidad: 15

[Reportar novedad](#) [Confirmar](#)



**Brocha Economica Punta Verde 1"**

Código: 22346767687      Cantidad: 40

[Reportar novedad](#) [Confirmar](#)

[Confirmar auditoria](#)

Figura 5. UI - productos a auditar (auditoria completa).

- Interfaz de usuario de la vista de productos a auditar (productos procesados).

← Productos a auditar

Ruta 8010 20 de 20 confirmados  
Placa: TXR 157

	<b>Pintura Premium Tipo 1 - Blanco x 2.5 Gal / Balde</b>
Código: 33422623465	Cantidad: 18
	<b>Cemento gris uso general 50 kg</b>
Código: 127578994112	Cantidad: 15
	<b>Brocha Economica Punta Verde 1"</b>
Código: 22346767687	Cantidad: 15

Después de que se confirmen los productos o las novedades, los botones de reportar novedad / confirmar novedad automáticamente se eliminan de la tarjeta

Figura 6. UI - productos a auditar (productos procesados).

- Interfaz de usuario de la vista de popup para ampliar imagen del producto.

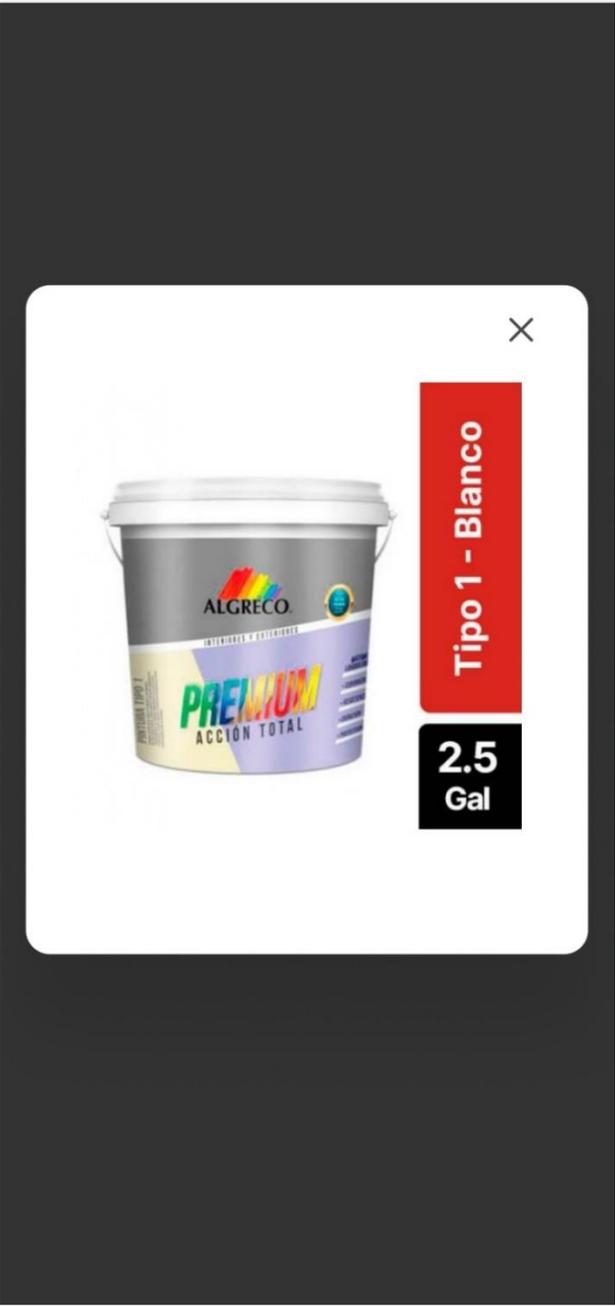


Figura 7. UI - popup (imagen del producto).

- Interfaz de usuario de la vista de popup para registrar alguna novedad de un producto.



The image shows a mobile application interface for reporting a product issue. It features a dark background with a white popup window. At the top of the popup is a red warning icon and a close button (X). The title 'Reportar novedad' is centered below the icon. Underneath, there is a section labeled 'Motivo' with a dropdown menu currently showing 'Selecciona un motivo'. Below this is a section labeled 'Detalles de la novedad' with a text input field containing the placeholder 'Escribe los detalles'. At the bottom of the popup is a grey button labeled 'Confirmar'.

*Figura 8. UI - popup (novedad de un producto).*

- **Interfaz de usuario de la vista de popup para registrar alguna novedad de un producto (Motivos seleccionados).**



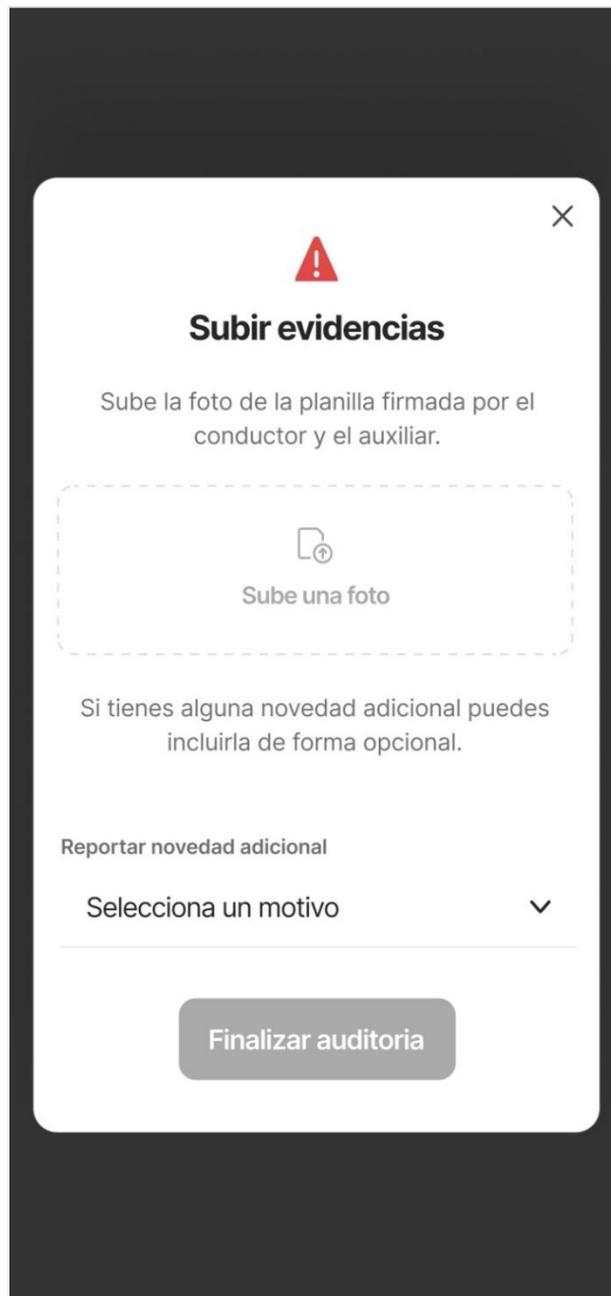
*Figura 9. UI - popup (registrar una novedad con motivos seleccionados).*

- Interfaz de usuario de la vista de popup para registrar alguna novedad de un producto (Detalles ingresados).



Figura 10. UI - popup (registrar una novedad detalles ingresados).

- **Interfaz de usuario de la vista de popup para subir una evidencia fotográfica.**



*Figura 11. UI - popup (evidencia fotográfica).*

- Interfaz de usuario de la vista de popup para subir una evidencia fotográfica (Reportar novedad opcional).

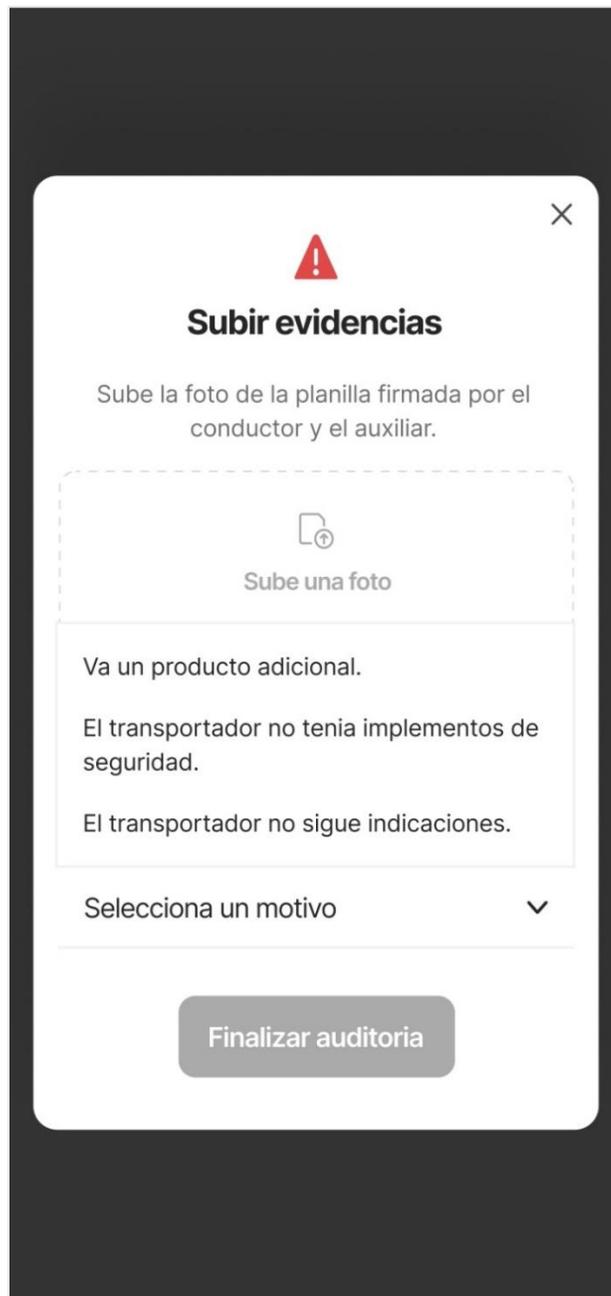


Figura 12. UI - popup (evidencia fotográfica con novedad opcional).

- Interfaz de usuario de la vista de popup para subir una evidencia fotográfica (Foto tomada).

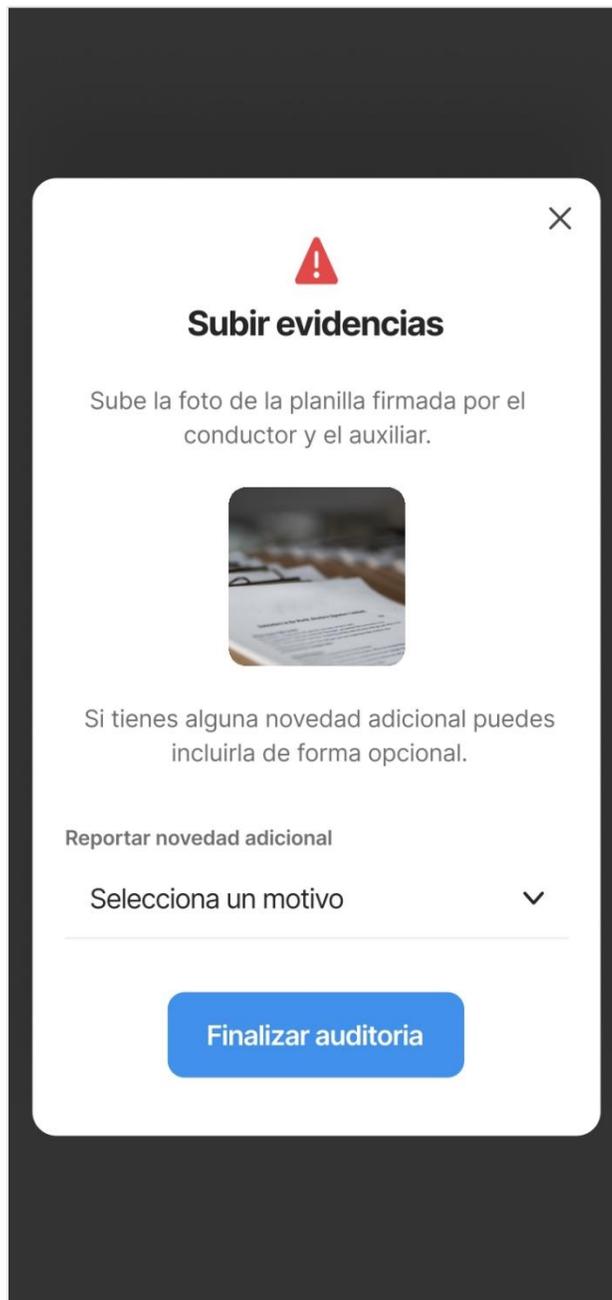


Figura 13. UI - popup (evidencia fotográfica con foto tomada).