



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE SOFTWARE**

**Tema:**

---

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA MEJORA DEL  
SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES EMITIDAS POR LOS ENTES  
DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA  
AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.**

---

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la  
obtención del título de Ingeniero de Software

**ÁREA:** Desarrollo de software

**LÍNEA DE INVESTIGACION:** Software, Tecnologías de la información y Ciencia  
de datos

**AUTOR:** Jean Pierre Girón Rodríguez

**TUTOR:** Ing. Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.

Ambato - Ecuador

julio - 2025

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA MEJORA DEL SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES EMITIDAS POR LOS ENTES DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A., desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación, por el señor Jean Pierre Girón Rodríguez, estudiante de la Carrera de Software, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, julio 2025.

-----  
Ing. Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.  
TUTOR

## AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA MEJORA DEL SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES EMITIDAS POR LOS ENTES DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, julio 2025.



---

Jean Pierre Girón Rodríguez

C.C. 1723362990

AUTOR

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, julio 2025.



---

Jean Pierre Girón Rodríguez

C.C. 1723362990

AUTOR

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Jean Pierre Girón Rodríguez, estudiante de la Carrera de Software, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA MEJORA DEL SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES EMITIDAS POR LOS ENTES DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, julio 2025.

-----  
Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.  
PROFESOR CALIFICADOR

-----  
Ing. Marcos Raphael Benítez Aldás, Mg.  
PROFESOR CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

*A mi amada madre, Lurdes Rodríguez, cuyo apoyo incansable y fortaleza fueron la luz que guio cada paso decisivo en mi trayectoria universitaria. Gracias por inspirarme constantemente a alcanzar mis metas, por tu sacrificio infinito y por creer firmemente en mis sueños. Mi gratitud hacia ti es eterna e inquebrantable.*

*A mi querido padre, Nelson Girón, con su ejemplo de perseverancia y dedicación me ha impulsado a seguir adelante. Gracias por estar presente siempre, brindándome apoyo con la firmeza y generosidad que solo un padre sabe entregar.*

*A mi hermano Alexis Girón y a mi tía Nelly Rodríguez, su presencia ha sido una fuente invaluable de apoyo y cariño para alcanzar este logro. Gracias por su aliento y compañía en cada paso.*

*Mi eterna gratitud de corazón a todos ustedes.*

***Jean Pierre Girón Rodríguez***

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, en especial a mis padres, por estar siempre a mi lado con su apoyo incondicional. Su confianza en mí, los valores y la formación que me han dado, y su aliento permanente para que siga mis sueños, han sido fundamentales en la consecución de este importante objetivo. Su amor, esfuerzo y dedicación han sido el motor que me impulsó a seguir adelante.*

*De igual manera, extendiendo mi gratitud a todos mis docentes, quienes a lo largo de mi formación académica han compartido su conocimiento con generosidad y entrega. Su dedicación ha sido clave para fortalecer mis capacidades profesionales. Quiero agradecer de manera especial a mi tutor, Dennis Chicaiza, por su orientación, paciencia y constante apoyo durante el desarrollo de esta tesis; su acompañamiento ha sido esencial para completar este proceso.*

*Finalmente, agradezco profundamente a los directivos y colaboradores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto de titulación. Gracias por su apertura, colaboración y por facilitarme los recursos necesarios para cumplir con cada etapa de este trabajo. Su apoyo ha sido fundamental para lograr este resultado.*

*A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento por ser parte de este logro.*

***Jean Pierre Girón Rodríguez***

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| <b>PORTADA .....</b>                         | <b>i</b>    |
| <b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>            | <b>ii</b>   |
| <b>AUTORÍA.....</b>                          | <b>iii</b>  |
| <b>DERECHOS DE AUTOR.....</b>                | <b>iv</b>   |
| <b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....</b> | <b>v</b>    |
| <b>DEDICATORIA.....</b>                      | <b>vi</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>                  | <b>vii</b>  |
| <b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....</b>    | <b>x</b>    |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>                | <b>x</b>    |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>               | <b>xii</b>  |
| <b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>                 | <b>xii</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>               | <b>xiii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                        | <b>xiv</b>  |
| <b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....</b>       | <b>1</b>    |
| 1.1 Tema de investigación . . . . .          | 1           |
| 1.1.1 Planteamiento del problema . . . . .   | 1           |
| 1.1.2 Antecedentes investigativos . . . . .  | 2           |
| 1.2 Fundamentación teórica . . . . .         | 7           |
| 1.2.1 Frameworks . . . . .                   | 7           |
| 1.2.2 Bases de Datos . . . . .               | 8           |
| 1.2.3 Lenguajes de Programación . . . . .    | 9           |
| 1.2.4 Arquitectura de desarrollo . . . . .   | 10          |
| 1.2.5 Metodologías ágiles . . . . .          | 10          |

|                                                              |                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|
| 1.2.6                                                        | Diseño UI/UX . . . . .                           | 11        |
| 1.2.7                                                        | Autorización y Autenticación . . . . .           | 12        |
| 1.2.8                                                        | Encriptación . . . . .                           | 13        |
| 1.2.9                                                        | Web Sockets . . . . .                            | 13        |
| 1.2.10                                                       | Gráficos estadísticos . . . . .                  | 14        |
| 1.3                                                          | Objetivo general . . . . .                       | 15        |
| 1.4                                                          | Objetivos específicos . . . . .                  | 15        |
| <b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA . . . . .</b>                    |                                                  | <b>16</b> |
| 2.1                                                          | Materiales . . . . .                             | 16        |
| 2.2                                                          | Métodos . . . . .                                | 16        |
| 2.2.1                                                        | Modalidad de la investigación . . . . .          | 16        |
| 2.2.2                                                        | Población y muestra . . . . .                    | 17        |
| 2.2.3                                                        | Recolección de información . . . . .             | 18        |
| 2.2.4                                                        | Procesamiento y análisis de datos . . . . .      | 20        |
| <b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN . . . . .</b>        |                                                  | <b>22</b> |
| 3.1                                                          | Análisis de herramientas de desarrollo . . . . . | 22        |
| 3.1.1                                                        | Metodología adoptada . . . . .                   | 22        |
| 3.1.2                                                        | Framework front-end institucional . . . . .      | 24        |
| 3.1.3                                                        | Framework back-end institucional . . . . .       | 24        |
| 3.1.4                                                        | Gestor de base de datos institucional . . . . .  | 25        |
| 3.2                                                          | Desarrollo de la propuesta . . . . .             | 25        |
| 3.2.1                                                        | Planificación de requerimientos . . . . .        | 26        |
| 3.2.2                                                        | Diseño de usuario . . . . .                      | 32        |
| 3.2.3                                                        | Construcción . . . . .                           | 45        |
| 3.2.4                                                        | Cierre . . . . .                                 | 53        |
| 3.3                                                          | Evaluación del rendimiento operativo . . . . .   | 62        |
| 3.3.1                                                        | Encuesta de satisfacción de software . . . . .   | 64        |
| <b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .</b> |                                                  | <b>72</b> |
| 4.1                                                          | Conclusiones . . . . .                           | 72        |
| 4.2                                                          | Recomendaciones . . . . .                        | 72        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. . . . .</b>                   |                                                  | <b>78</b> |
| <b>ANEXOS. . . . .</b>                                       |                                                  | <b>79</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Detalle de la muestra seleccionada . . . . .                                         | 19 |
| Tabla 2. Entrevista a funcionarios de EEASA sobre procesos de seguimiento y control . . . . . | 19 |
| Tabla 3. Comparación de metodologías de desarrollo de software . . . . .                      | 23 |
| Tabla 4. Requerimientos funcionales y no funcionales . . . . .                                | 26 |
| Tabla 5. Inicio de sesión con credenciales corporativas . . . . .                             | 55 |
| Tabla 6. Actualización de parámetros de NAS y roles . . . . .                                 | 55 |
| Tabla 7. Registro de informe y carga de PDF . . . . .                                         | 56 |
| Tabla 8. Creación y edición de hallazgos . . . . .                                            | 57 |
| Tabla 9. Elaboración de conclusiones vinculadas a hallazgos . . . . .                         | 57 |
| Tabla 10. Asignación de responsables y fechas límite . . . . .                                | 58 |
| Tabla 11. Carga de evidencias y control de historial . . . . .                                | 59 |
| Tabla 12. Solicitud y aprobación de prórrogas . . . . .                                       | 59 |
| Tabla 13. Cambio de estado con observaciones . . . . .                                        | 60 |
| Tabla 14. Visualización de métricas en el dashboard . . . . .                                 | 61 |
| Tabla 15. Notificaciones push en tiempo real . . . . .                                        | 61 |
| Tabla 16. Exportación de reporte consolidado a Excel . . . . .                                | 62 |
| Tabla 17. Cronometrías de los procesos manuales y automatizados . . . . .                     | 63 |
| Tabla 18. Tiempos promedio por proceso . . . . .                                              | 63 |
| Tabla 19. Porcentaje de mejora alcanzado con el sistema . . . . .                             | 63 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Diagrama de secuencia: registro de recomendaciones y evidencia de cumplimiento . . . . .           | 28 |
| Figura 2. Diagrama de secuencia: registro de recomendaciones y evidencia de cumplimiento propuesto . . . . . | 29 |
| Figura 3. Diagrama de secuencia: generar reportes actual . . . . .                                           | 30 |
| Figura 4. Diagrama de secuencia: generar reportes propuesto . . . . .                                        | 31 |
| Figura 5. Diagrama de secuencia: solicitar extensión del plazo de cumplimiento . . . . .                     | 32 |
| Figura 6. Arquitectura del sistema . . . . .                                                                 | 33 |
| Figura 7. Prototipo de interfaz: pantalla de inicio (dashboard). . . . .                                     | 34 |
| Figura 8. Prototipo de interfaz: gestión de informes. . . . .                                                | 35 |
| Figura 9. Prototipo de interfaz: registrar / editar informes. . . . .                                        | 36 |
| Figura 10. Prototipo de interfaz: gestión de hallazgos. . . . .                                              | 36 |
| Figura 11. Prototipo de interfaz: registrar / editar hallazgos. . . . .                                      | 37 |
| Figura 12. Prototipo de interfaz: gestión de conclusiones. . . . .                                           | 38 |
| Figura 13. Prototipo de interfaz: registro de conclusión. . . . .                                            | 38 |
| Figura 14. Prototipo de interfaz: registro de recomendaciones. . . . .                                       | 39 |
| Figura 15. Prototipo de interfaz: verificación de información ingresada. . . . .                             | 39 |
| Figura 16. Prototipo de interfaz: gestión de recomendaciones. . . . .                                        | 40 |
| Figura 17. Prototipo de interfaz: información de responsables. . . . .                                       | 40 |
| Figura 18. Prototipo de interfaz: recomendaciones seguimiento. . . . .                                       | 41 |
| Figura 19. Prototipo de interfaz: registro de verificables. . . . .                                          | 41 |
| Figura 20. Prototipo de interfaz: verificables auditor. . . . .                                              | 42 |
| Figura 21. Prototipo de interfaz: validar verificable . . . . .                                              | 42 |
| Figura 22. Prototipo de interfaz: formulario solicitud prorroga. . . . .                                     | 43 |
| Figura 23. Prototipo de interfaz: bandeja de solicitudes. . . . .                                            | 43 |
| Figura 24. Prototipo de interfaz: atender solicitud. . . . .                                                 | 44 |
| Figura 25. Prototipo de interfaz: generar reportes. . . . .                                                  | 44 |
| Figura 26. Prototipo de interfaz: vista de reportes para el Responsable. . . . .                             | 45 |
| Figura 27. Estructura de directorios y archivos back-end . . . . .                                           | 46 |
| Figura 28. Archivo pom.xml con las dependencias back-end . . . . .                                           | 47 |
| Figura 29. Archivo application.properties para conexión de la base de datos . . . . .                        | 48 |
| Figura 30. Diagrama Base de datos . . . . .                                                                  | 49 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 31. Archivo implementación JWT. . . . .                                 | 50 |
| Figura 32. Estructura de directorios y archivos front-end . . . . .            | 51 |
| Figura 33. Archivo package.json con las dependencias front-end . . . . .       | 52 |
| Figura 34. Funciones para la encriptación de los datos en el cliente . . . . . | 53 |
| Figura 35. Encuesta: Pregunta 1 . . . . .                                      | 64 |
| Figura 36. Encuesta: Pregunta 2 . . . . .                                      | 65 |
| Figura 37. Encuesta: Pregunta 3 . . . . .                                      | 66 |
| Figura 38. Encuesta: Pregunta 4 . . . . .                                      | 66 |
| Figura 39. Encuesta: Pregunta 5 . . . . .                                      | 67 |
| Figura 40. Encuesta: Pregunta 6 . . . . .                                      | 68 |
| Figura 41. Encuesta: Pregunta 7 . . . . .                                      | 68 |
| Figura 42. Encuesta: Pregunta 8 . . . . .                                      | 69 |
| Figura 43. Encuesta: Pregunta 9 . . . . .                                      | 70 |
| Figura 44. Encuesta: Pregunta 10 . . . . .                                     | 70 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo A. Formato entrevista técnica . . . . .                                  | 79 |
| Anexo B. Encuesta de validación de entrevista técnica . . . . .                | 81 |
| Anexo C. Formulario de Requerimientos de Software Institucional . . . . .      | 83 |
| Anexo D. Encuesta de satisfacción . . . . .                                    | 89 |
| Anexo E. Alpha de cronbach en excel encuesta de satisfacción del sistema . . . | 93 |
| Anexo F. Manual de usuario . . . . .                                           | 94 |

## RESUMEN EJECUTIVO

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. enfrenta dificultades significativas para dar seguimiento y cumplir con las recomendaciones emitidas por los auditores internos y externos, principalmente debido al uso de sistemas no integrados, como hojas de cálculo, correos electrónicos y documentos físicos. Estas prácticas limitan el monitoreo centralizado, generan retrasos en las actualizaciones de estado y afectan negativamente la coordinación entre departamentos.

Para abordar este problema, se desarrolló un sistema integrado web para centralizar el seguimiento de las recomendaciones, permitiendo monitorear en tiempo real el estado de cada recomendación y facilitando una comunicación efectiva con los departamentos. Esta herramienta proporciona alertas automáticas sobre plazos próximos y vencidos, y establece mecanismos eficaces para registrar y evidenciar las actividades que respalden el cumplimiento de las recomendaciones.

La metodología utilizada combinó la investigación bibliográfica, la investigación cuantitativa a través de encuestas al personal involucrado y métodos estadísticos para el análisis de los datos recopilados. La solución tecnológica empleó un enfoque ágil basado en Angular, Spring Boot para el desarrollo y la base de datos Oracle, incorporando JWT para la autenticación segura y notificaciones en tiempo real a través de WebSocket.

El proyecto dio como resultado un sistema que optimiza significativamente el seguimiento y control de las recomendaciones, proporcionando paneles interactivos y notificaciones inmediatas, lo que mejora la transparencia, la eficiencia operativa y facilita la toma de decisiones en tiempo real. Las evaluaciones indican una notable mejora en la satisfacción de los usuarios y una considerable reducción de los tiempos de respuesta y los errores humanos, lo que refuerza el control interno de la empresa.

**Palabras clave:** Angular, JWT, Spring Boot, Oracle Database, Control interno, Auditoría, Gestión documental, Seguimiento, Cumplimiento de recomendaciones.

## ABSTRACT

Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. faces significant difficulties in following up on and complying with the recommendations issued by internal and external auditors, mainly due to the use of non-integrated systems, such as spreadsheets, emails, and physical documents. These practices limit centralized monitoring, cause delays in status updates, and negatively affect coordination between departments.

To address this problem, an integrated web-based system was developed to centralize the tracking of recommendations, allowing real-time monitoring of the status of each recommendation and facilitating effective communication with departments. This tool provides automatic alerts on upcoming and past due deadlines and establishes effective mechanisms for recording and documenting activities that support compliance with recommendations.

The methodology used combined bibliographic research, quantitative research through surveys of the staff involved, and statistical methods for analyzing the data collected. The technological solution employed an agile approach based on Angular, Spring Boot for development, and the Oracle database, incorporating JWT for secure authentication and real-time notifications via WebSocket.

The project resulted in a system that significantly optimizes the monitoring and control of recommendations, providing interactive dashboards and immediate notifications, which improves transparency, operational efficiency, and facilitates real-time decision-making. Evaluations indicate a notable improvement in user satisfaction and a considerable reduction in response times and human errors, which strengthens the company's internal control.

**Keywords:** Angular, JWT, Spring Boot, Oracle Database, Internal control, Auditing, Document management, Tracking, Recommendation compliance

## **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Tema de investigación**

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA MEJORA DEL SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES EMITIDAS POR LOS ENTES DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

#### **1.1.1 Planteamiento del problema**

El seguimiento del cumplimiento de las recomendaciones emitidas por la Unidad de Auditoría Interna de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. presentan limitaciones significativas debido a la dependencia de sistemas locales no integrados. Actualmente, el proceso se realiza principalmente mediante herramientas como hojas de cálculo, correos electrónicos y documentos físicos, lo que dificulta garantizar la eficiencia y el control en tiempo real. Esta situación provoca retrasos en la remisión de informes y recomendaciones, incrementa la cantidad de recomendaciones con estados de cumplimiento desactualizados y disminuye la productividad del equipo de auditoría. [1]

El sistema actual no permite monitorear de forma centralizada el estado de las recomendaciones, lo que afecta directamente la capacidad de los auditores para identificar y resolver incumplimientos oportunamente. Adicionalmente, los responsables del cumplimiento no cuentan con un mecanismo eficiente para registrar actividades que respalden el cumplimiento de las recomendaciones ni para recibir notificaciones claras y priorizadas. Esto genera un impacto negativo en la coordinación entre departamentos, en la calidad del seguimiento y en la mejora continua de los procesos administrativos, financieros y técnicos de la empresa [2].

La falta de una herramienta web que centralice y automatice estas actividades limita el fortalecimiento del control interno y afecta la capacidad de la empresa para

implementar mejoras en sus operaciones. Por lo tanto, desarrollar un sistema que facilite el seguimiento de las recomendaciones, la notificación de recomendaciones, la actualización de estados y la generación de reportes representará un avance sustancial para garantizar la eficiencia, la transparencia y el cumplimiento en los procesos de auditoría interna de la empresa [3].

### **1.1.2 Antecedentes investigativos**

Para el desarrollo de esta investigación es necesario realizar una exploración de trabajos previos relacionados con el problema, así como una revisión literaria a la normativa que regula el control interno en el sector de distribución eléctrica, En este sentido, de la búsqueda realizada se obtuvieron los siguientes trabajos previos.

En la investigación realizada según el Acuerdo CG-004-2023 [4], se menciona que el control interno es un proceso integral y responsabilidad directa de cada entidad pública o privada que gestione recursos estatales; su objetivo es crear un entorno de confianza que proteja los bienes públicos y asegure el cumplimiento normativo. Se sustenta en cinco pilares interrelacionados ambiente de control, evaluación de riesgos, actividades de control, información comunicación y seguimiento que brindan una seguridad razonable sobre la eficiencia operativa y la fiabilidad de la información. Como segunda línea de defensa, la Unidad de Auditoría Interna opera con independencia y personal multidisciplinario para evaluar la eficacia de ese sistema, la administración de riesgos y el acatamiento legal. Mediante técnicas y procedimientos de auditoría, emite aseguramiento y asesoría que agregan valor a la gestión institucional, promoviendo la mejora continua de procesos críticos. Su autonomía funcional y la obligación de reportar a la máxima autoridad garantizan que las recomendaciones se apliquen con oportunidad y rigor, cerrando el círculo de control y transparencia en la administración pública.

En la investigación desarrollada en el Manual de Auditoría 2023 [5], se delimita, ante todo, los conceptos esenciales que rigen la práctica del control interno. En él se definen tres modalidades de auditoría: los exámenes especiales, que revisan aspectos puntuales

de la gestión financiera, administrativa, técnica y legal; las evaluaciones, orientadas a valorar la eficacia de los controles internos frente a objetivos de eficiencia, protección de recursos y cumplimiento normativo; y las verificaciones, revisiones focalizadas planificadas o imprevistas que incluyen arqueos, constataciones y verificaciones preliminares. Asimismo, introduce el término hallazgo, entendido como una debilidad de control o incumplimiento normativo que el auditor debe comunicar con sustento normativo preciso y orden de importancia. A partir de esos hallazgos se redactan las conclusiones, que sintetizan los hechos expuestos de manera objetiva y sin repetir información, y se emiten recomendaciones claras, constructivas y de cumplimiento obligatorio, dirigidas a la máxima autoridad o responsables directos para fortalecer el sistema de control interno. Cada recomendación se numera correlativamente, evita generalidades y detalla, cuando procede, el plazo para su ejecución. De esta manera, el manual establece una lógica secuencial: identificación del problema (hallazgo), síntesis evaluativa (conclusión) y propuesta de mejora (recomendación).

El mismo documento establece que la Unidad de Auditoría Interna elabore un Plan Anual de Trabajo alineado con la misión, visión y objetivos corporativos, sometido a aprobación del Directorio o Junta de Accionistas en el último trimestre de cada ejercicio. Dicho plan define el alcance de las acciones de control, el periodo a examinar, el cronograma detallado, los recursos humanos asignados y los tiempos de ejecución; su puesta en marcha inicia con la emisión de las Órdenes de Trabajo correspondientes. Para asegurar la calidad del proceso, se exige un seguimiento periódico que contraste lo programado con lo ejecutado y, al cierre del año, el titular de Auditoría Interna presenta al Directorio un informe de evaluación que cuantifica el grado de cumplimiento. El personal de auditoría tiene la obligación de finalizar las tareas dentro de los plazos previstos y no puede ser distraído con actividades ajenas a su competencia. Las recomendaciones emitidas deben aplicarse de forma inmediata y son objeto de verificación a partir de los tres meses de su comunicación, garantizando así la mejora continua. Finalmente, el manual subraya la importancia de la evidencia de auditoría hechos suficientes, competentes y pertinentes como respaldo de cada hallazgo, conclusión y recomendación, destacando que la evidencia debe ser cuantitativamente suficiente y cualitativamente relevante para sustentar la opinión profesional, según lo expuesto en el Manual de Auditoría 2023 [5].

En el artículo presentado por Kodali en 2024 [6], se explora el desarrollo de un sistema de auditoría basado en tecnologías como Angular 15 y Spring Boot 3.0. Utilizando una arquitectura de microservicios, el sistema incorpora WebSocket para notificaciones en tiempo real y asegura la autenticación mediante JWT. Además, aplica prácticas de gestión como el uso de un dashboard centralizado para monitorear el cumplimiento. Los resultados muestran una mejora del 45% en las tasas de cumplimiento y una reducción del 40% en los tiempos de respuesta, con una satisfacción notable de los usuarios en la organización analizada. La metodología utilizada es un estudio de caso experimental, aplicado a 150 usuarios en tres departamentos. Entre sus limitaciones, el estudio destaca su enfoque en una única organización, según lo indica Kumar en 2024 [7].

En la investigación realizada por Rahaman en 2015 [8], se analizan diferentes frameworks modernos en el contexto de sistemas de notificaciones en auditorías internas. La investigación compara el uso de WebSocket y Long Polling para gestionar notificaciones, priorizando la relevancia y frecuencia de los mensajes enviados. Emplea un sistema de mensajería empresarial y adopta prácticas de notificación basadas en roles y prioridades, observando una mejora promedio del 30% en el tiempo de respuesta de los usuarios. A través de una revisión sistemática de 45 estudios, concluye que la efectividad de las notificaciones en tiempo real depende de la heterogeneidad de los sistemas de auditoría evaluados, como también lo indica Delacruz en 2024 [9].

En el estudio de Sinha en 2024 [10], se examina cómo el uso de tecnologías como React y Vue.js mejora la experiencia de usuario en aplicaciones de auditoría. Se destaca el uso de patrones de diseño MVC y MVVM para optimizar la interfaz, junto con notificaciones push integradas que contribuyen a la accesibilidad. La investigación cualitativa involucró a 200 usuarios finales, logrando una aceptación del 90% entre ellos. El estudio enfatiza que el diseño centrado en el usuario optimiza los flujos de trabajo y mejora la eficiencia en las auditorías, aunque se identifican limitaciones en cuanto a la mejora de la usabilidad, según Kumar en 2024 [7].

En la investigación realizada por Sinha en 2024 [10], se explora el impacto de la optimización en el rendimiento de aplicaciones web sobre los procesos de auditoría interna. Usando Spring Boot y Node.js, el estudio destaca el uso de técnicas de caché distribuido y monitoreo de rendimiento (APM tools) para incrementar la eficiencia, logrando una mejora del 50% en el tiempo de procesamiento. Basado en un análisis cuantitativo de 500 usuarios, el artículo subraya que la optimización de recursos mejora considerablemente la eficacia en auditoría, aunque señala que las métricas utilizadas son solo técnicas, según lo complementa Kumar en 2024 [7].

El estudio realizado por Delacruz en 2024 [9] analiza los compromisos entre seguridad y usabilidad en sistemas de auditoría basados en frameworks empresariales Java y tecnologías como OAuth 2.0 y JWT. Enfocándose en la encriptación de WebSocket y el uso de SSL/TLS, el artículo observa una satisfacción del 75% respecto a la seguridad en los sistemas evaluados. Mediante un estudio comparativo de 10 sistemas empresariales, concluye que balancear seguridad y usabilidad es clave para optimizar la experiencia del usuario, aunque la falta de mayor usabilidad es una limitación identificada.

El estudio examina cómo los sistemas de flujos de trabajo automatizados, basados en Python y Django, optimizan las auditorías. Empleando una arquitectura orientada a eventos y notificaciones configurables, el estudio muestra una mejora en la coordinación y reducción de errores humanos en el proceso de auditoría. A través de un análisis cuantitativo aplicado a 300 casos, se observa un incremento del 40% en la eficiencia operativa y una satisfacción del usuario de aproximadamente el 85%. Sin embargo, el artículo menciona como limitación la necesidad de una mayor personalización en algunos entornos, según Kumar en 2024 [7].

En el estudio realizado por Piastou en 2023 [11], se examina cómo las aplicaciones web facilitan la auditoría remota, utilizando frameworks de desarrollo móvil como Angular y tecnologías de autenticación seguras. El sistema mejora la accesibilidad y eficiencia en auditorías realizadas desde ubicaciones remotas, con notificaciones en tiempo real y soporte para la captura de evidencias. Basado en una investigación cuantitativa aplicada al personal de la empresa, el estudio reporta un aumento del

50% en la satisfacción del usuario. Entre las limitaciones se identifica la falta de conectividad en zonas rurales como un desafío en auditorías remotas, según lo indica Delacruz en 2024 [9].

El artículo desarrollado por Nordstrom y Dixelius en 2023 [12], examina la integración de sistemas de auditoría con plataformas ERP, utilizando herramientas como SAP y Oracle ERP para la gestión de auditorías empresariales. El estudio observa una reducción del 25% en el tiempo de auditoría mediante la automatización y centralización de procesos. A través de un estudio de caso con una empresa multinacional, se destaca la mejora en la eficiencia operativa y en la visibilidad de datos financieros.

En la investigación realizada por Choina en 2022 [13], se aborda la implementación de modelos de evaluación de riesgos en tiempo real dentro de la gestión de auditorías. Utilizando algoritmos predictivos y bases de datos SQL, el sistema permite una evaluación continua de riesgos. Con una metodología experimental y una muestra de 250 usuarios, se reporta una mejora en la detección de riesgos del 55%. Como limitación, se señala la complejidad de interpretar algunos resultados debido a la naturaleza de los algoritmos avanzados, como lo indica Delacruz en 2024 [9].

En el estudio realizado por Zamakhshyaria en 2023 [14], se investiga cómo el diseño de interfaz y experiencia de usuario afecta la usabilidad de las aplicaciones de auditoría. Con el uso de Angular y Bootstrap, se desarrolló una interfaz optimizada que incrementa la accesibilidad y facilita la navegación en auditorías. Basado en una metodología cualitativa y 150 usuarios, se reporta un aumento del 40% en la satisfacción de los usuarios, aunque se reconoce como limitación la resistencia inicial de algunos usuarios a adoptar nuevas interfaces, según Nordstrom y Dixelius en 2023 [12].

El artículo de Delacruz en 2024 [9] examina la efectividad del control de acceso basado en roles en la gestión de auditorías. Utilizando modelos de control de acceso integrados con servicios como LDAP, el estudio observa una mejora en la seguridad y confidencialidad de datos en un 50%. Basado en un análisis cuantitativo aplicado a 100

auditorías, el estudio subraya que esta práctica es efectiva para proteger información sensible, aunque enfrenta limitaciones en entornos con estructuras organizativas complejas, como lo indica Zamakhsharia en 2023 [14].

## **1.2 Fundamentación teórica**

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto se requiere de una investigación de los proyectos previos relacionados con el problema, así como también de los conceptos teóricos relacionados con el problema.

### **1.2.1 Frameworks**

Los frameworks como Angular, React y Vue.js son ampliamente utilizados en el desarrollo de sistemas de auditoría debido a su capacidad para mejorar la experiencia de usuario y la accesibilidad de los sistemas. El estudio de Sinha (2024) analiza cómo el diseño de interfaces con frameworks de frontend ayuda a optimizar la interacción del usuario en auditorías, logrando una aceptación del 90% entre los usuarios evaluados [10]. Por otro lado, frameworks backend como Spring Boot, aplicados en auditorías, han demostrado mejorar la eficiencia en un 45% al emplear una arquitectura de microservicios, como documenta el estudio de Piastou [11]. Estos resultados sugieren que la selección de un framework específico depende de los objetivos: para una experiencia de usuario fluida, Angular y Vue.js son adecuados, mientras que para un procesamiento eficiente y seguro, frameworks de backend como Spring Boot son más efectivos. Estos frameworks contribuyen directamente a la solución del problema de accesibilidad y procesamiento eficiente en los sistemas de auditoría, logrando que los usuarios interactúen de manera más efectiva con el sistema y mejorando la rapidez en la gestión de auditorías.

### 1.2.2 Bases de Datos

Las bases de datos son esenciales para gestionar y almacenar grandes volúmenes de datos en los sistemas de auditoría, proporcionando una estructura sólida que permite el acceso y manejo eficiente de la información. Según el estudio de Rahaman (2015), el uso de plataformas como Hyperledger Fabric aumenta la confiabilidad percibida en un 60% debido a su arquitectura descentralizada, aunque se enfrenta a limitaciones en cuanto a los costos de implementación [8]. En comparación, el uso de bases de datos SQL en modelos de evaluación de riesgos permite una evaluación continua y en tiempo real, mejorando en un 55% la capacidad de detección de riesgos en auditorías, lo cual se observa en el estudio de Bawane et al. (2022) [15]. Estas diferencias reflejan que, si bien blockchain es excelente para auditorías con alta demanda de seguridad, las bases de datos tradicionales ofrecen mayor flexibilidad y son adecuadas para auditorías que priorizan el procesamiento de datos en tiempo real. Ambas tecnologías contribuyen a resolver el problema de garantizar la integridad y accesibilidad de los datos críticos de auditoría, cada una adaptándose a necesidades específicas de seguridad y rapidez en la toma de decisiones.

El artículo [13] presenta un análisis comparativo del rendimiento entre tres sistemas de gestión de bases de datos relacionales ampliamente utilizados: MySQL, PostgreSQL y Oracle. El estudio se centró en la evaluación de tiempo de respuesta, uso de memoria y eficiencia bajo cargas de trabajo simuladas, utilizando la librería Doctrine como capa de abstracción para garantizar condiciones de prueba homogéneas. Los resultados evidenciaron que PostgreSQL tuvo el mejor desempeño general en operaciones complejas de escritura y lectura, con un promedio de respuesta un 18% más rápido que MySQL y un 23% más rápido que Oracle en escenarios multiconsulta. Por su parte, Oracle mostró mayor estabilidad en ambientes con concurrencia alta, aunque a costa de un mayor uso de memoria (hasta un 35% más que PostgreSQL). MySQL, en cambio, presentó tiempos consistentes pero menos eficientes en operaciones transaccionales pesadas. El estudio utilizó métricas cuantitativas recolectadas a través de 1000 iteraciones de pruebas por motor, lo que refuerza la validez estadística de sus conclusiones. Además, se destaca que la elección del motor debe depender del tipo de aplicación, priorizando PostgreSQL para sistemas orientados a análisis complejos, y Oracle para entornos críticos con múltiples usuarios concurrentes. En conjunto, esta

investigación proporciona evidencia técnica relevante para decisiones de arquitectura de base de datos en proyectos de software a gran escala.

El artículo [16] ofrece un estudio técnico comparativo entre los motores de bases de datos Oracle y MySQL, enfocado en su rendimiento, escalabilidad y uso en sistemas empresariales. El análisis se basó en pruebas empíricas que evaluaron tiempos de respuesta, procesamiento de transacciones y carga simultánea de usuarios. En los resultados, Oracle superó a MySQL en la gestión de consultas complejas, con un desempeño hasta un 27% más eficiente en operaciones JOIN y subconsultas anidadas. Sin embargo, MySQL presentó mejor rendimiento en tareas de lectura simple y menor consumo de recursos bajo ambientes ligeros, reduciendo en un 40% el uso de memoria RAM frente a Oracle. Las pruebas se realizaron con bases de datos simuladas de 1 millón de registros, utilizando herramientas de benchmarking como JMeter y consultas estandarizadas para mantener consistencia. El estudio también abordó aspectos de administración, destacando que Oracle ofrece características más avanzadas para seguridad y auditoría, mientras que MySQL destaca por su facilidad de configuración y flexibilidad en entornos open source. En términos de escalabilidad, Oracle demostró mejor desempeño en operaciones concurrentes, mientras que MySQL fue más sensible a los picos de carga. Esta investigación brinda una perspectiva útil para la selección de tecnologías de base de datos, permitiendo al lector identificar cuál opción se ajusta mejor según el contexto de aplicación y los requerimientos del sistema.

### **1.2.3 Lenguajes de Programación**

Los lenguajes de programación como Python y Java han sido fundamentales en la automatización de procesos de auditoría, permitiendo una mayor personalización y seguridad en la implementación de soluciones. Python, utilizado en el sistema de flujos de trabajo automatizados, ha mostrado una mejora del 40% en la eficiencia operativa debido a su capacidad para configurar notificaciones y coordinar flujos de trabajo [7]. En contraste, Java, con frameworks empresariales y tecnologías de seguridad como JWT y OAuth 2.0, optimiza los sistemas de auditoría al balancear seguridad y usabilidad. Sinha resalta que estos sistemas tienen una satisfacción del 75% en seguridad, aunque los usuarios enfrentan desafíos de usabilidad [10]. Estos

hallazgos muestran que mientras Python se adapta bien a auditorías que requieren flexibilidad y automatización, Java es más adecuado para auditorías con mayores necesidades de seguridad y protección de datos. La utilización de estos lenguajes aborda el problema de personalización y seguridad en la gestión de auditorías, ya que permite adaptar las herramientas a las necesidades específicas de cada organización y asegurar la protección de la información.

#### **1.2.4 Arquitectura de desarrollo**

La arquitectura por capas y la orientación a eventos son enfoques predominantes en sistemas modernos, ofreciendo soluciones escalables y eficientes. La investigación de Kumar implementa una arquitectura por capas, permitiendo una comunicación eficiente y mejorando las tasas de cumplimiento en un 45% [7]. Por su parte, enfatiza la arquitectura orientada a eventos, la cual facilita la automatización y minimiza errores en auditorías complejas. Estas dos arquitecturas ofrecen beneficios distintos: la arquitectura por capas es ideal para escalar servicios en entornos con requisitos altos de cumplimiento, mientras que la orientada a eventos permite una gestión más coordinada y reduce la intervención manual [17]. Ambas arquitecturas contribuyen a resolver el problema de integración y escalabilidad, haciendo que el sistema sea adaptable a cambios de volumen y evitando cuellos de botella en los flujos de trabajo.

#### **1.2.5 Metodologías ágiles**

Las metodologías ágiles permiten mejorar la adaptabilidad y velocidad en los procesos de auditoría, proporcionando un enfoque iterativo y flexible para enfrentar cambios en tiempo real. En el desarrollo de sistemas de auditoría basados en notificaciones en tiempo real, como destaca Velasco, el uso de metodologías ágiles es fundamental para iterar en base a la respuesta del usuario, logrando un 30% de mejora en tiempos de respuesta [18]. Estas metodologías también permiten ajustes continuos, mejorando la interacción entre los equipos de auditoría y usuarios, promoviendo la eficiencia operativa y adaptabilidad en procesos de auditoría dinámicos. La agilidad en la metodología asegura que el sistema pueda evolucionar de acuerdo a las necesidades cambiantes y al feedback obtenido de los usuarios finales [19]. Este enfoque resuelve

el problema de la rigidez y lentitud en la implementación de mejoras, permitiendo que los sistemas de auditoría sean más reactivos y eficientes en el tiempo.

Esta metodología de [20] integra elementos clave del modelo RUP para la gestión de requerimientos, así como el enfoque iterativo de Extreme Programming (XP), el cual facilita la incorporación de mejoras continuas mediante retroalimentación frecuente del usuario. Además, se establece una planificación estructurada mediante cronogramas y formularios normalizados, permitiendo el control riguroso del avance del proyecto. La metodología está alineada con el estándar IEEE 1074, el cual garantiza una organización lógica de procesos desde la concepción hasta la operación del software, asegurando la trazabilidad y la calidad del producto. Asimismo, se cumplen con las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, específicamente la norma 410-08, que exige la formalización de los requerimientos, criterios de aceptación, análisis de riesgos y plan de pruebas. Cada etapa del proceso —pre-desarrollo, desarrollo, post-desarrollo y procesos integrales— está respaldada con formularios oficiales y documentación técnica y de usuario. De esta forma, se asegura no solo la alineación técnica, sino también el cumplimiento de las regulaciones institucionales vigentes y buenas prácticas en ingeniería de software.

### **1.2.6 Diseño UI/UX**

El diseño de UI/UX juega un rol crucial en la usabilidad de sistemas de auditoría, ya que permite una navegación intuitiva y reduce la resistencia al cambio entre los usuarios. Se analiza el impacto del diseño de UI/UX en aplicaciones de auditoría, indicando un incremento del 40% en la satisfacción del usuario gracias a una interfaz optimizada [14]. Este estudio revela que al implementar patrones de diseño centrados en el usuario y notificaciones push, se facilita la accesibilidad y se optimiza el flujo de trabajo de los auditores. No obstante, el estudio también señala que algunos usuarios muestran resistencia a adoptar nuevas interfaces, destacando la importancia de diseñar una UI que equilibre modernidad con familiaridad. El diseño de UI/UX contribuye a resolver el problema de accesibilidad y adaptabilidad en los sistemas de auditoría, asegurando que los usuarios puedan manejar las herramientas de manera eficiente y sin barreras, lo cual incrementa la satisfacción y efectividad en el uso del sistema.

El artículo [21], ofrece una revisión sistemática sobre cómo la inteligencia artificial puede mejorar la experiencia de usuario (UX) desde un enfoque centrado en el ser humano. La revisión abarca más de 120 estudios entre los años 2015 y 2023, destacando la evolución del papel de la IA en el diseño de interfaces inteligentes, personalizadas y emocionalmente adaptativas. Los autores identifican que el 68% de los estudios analizados priorizan el uso de aprendizaje automático supervisado para la personalización de contenidos, mientras que un 22% incorporan modelos de procesamiento de lenguaje natural para interacción conversacional. Además, se evidencia un crecimiento del 150% en publicaciones académicas relacionadas con UX e IA en los últimos cinco años, lo cual demuestra una tendencia ascendente en la integración de estas disciplinas. Uno de los hallazgos más relevantes es la eficacia de los sistemas de recomendación basados en IA, que incrementan la satisfacción del usuario en un promedio del 25%, según estudios comparativos analizados. El artículo también aborda desafíos éticos como el sesgo algorítmico y la transparencia, subrayando la necesidad de mantener al ser humano como eje central en el diseño. En conjunto, este trabajo aporta un marco teórico robusto para comprender cómo las tecnologías de IA están transformando el diseño UX, y sirve como base para futuras investigaciones y desarrollos de herramientas centradas en el usuario.

### **1.2.7 Autorización y Autenticación**

Los artículos [22] y [23], abordan de manera complementaria los desafíos y soluciones de seguridad en aplicaciones web distribuidas. El primero se enfoca en la robustez de JWT combinado con HMAC SHA-256, mostrando a través de pruebas técnicas que este mecanismo mejora la seguridad de autenticación en un 30%, reduciendo significativamente las vulnerabilidades frente a ataques de tipo replay y token tampering. El estudio también destaca que el tiempo de validación del token es óptimo, manteniéndose por debajo de los 15 ms en aplicaciones de alta concurrencia. Por su parte, el segundo artículo presenta una revisión sistemática de más de 80 publicaciones científicas que analizan los mecanismos de autenticación en arquitecturas de microservicios, identificando a JWT como una de las soluciones más implementadas debido a su escalabilidad, interoperabilidad y facilidad de integración con API gateways. Se destaca que el 62% de las arquitecturas estudiadas emplean

JWT como estándar de autenticación, superando a alternativas como OAuth2 en sistemas desacoplados. En conjunto, ambos estudios demuestran con base empírica y bibliográfica que el uso de JWT en entornos distribuidos no solo mejora la seguridad, sino también la eficiencia en la gestión de usuarios y servicios en plataformas modernas.

### **1.2.8 Encriptación**

El artículo [24], ofrece una revisión sistemática de cómo se aplica el algoritmo AES (Advanced Encryption Standard) para asegurar la integridad y confidencialidad de datos compartidos en entornos de computación en la nube. A partir del análisis de más de 40 estudios científicos publicados entre 2010 y 2019, los autores identifican que el 78% de las implementaciones analizadas utilizan AES-256 por su mayor nivel de resistencia frente a ataques de fuerza bruta, en comparación con AES-128 o AES-192. Se destaca que, en entornos multiusuario, AES combinado con mecanismos de control de acceso puede reducir en un 45% las brechas de seguridad vinculadas a la fuga de datos. Asimismo, el artículo reporta mejoras en el rendimiento mediante la paralelización del cifrado, especialmente en plataformas con infraestructura cloud híbrida, logrando procesar archivos de 10 MB en menos de 0,5 segundos con una tasa de éxito del 99,9%. Los autores también discuten la importancia de integrar AES con protocolos de intercambio seguro de claves (como Diffie-Hellman) para reforzar la confidencialidad end-to-end. En conjunto, este artículo brinda una visión técnica y estructurada sobre el uso de AES como pilar para la seguridad de la información en la nube, convirtiéndose en una referencia clave para arquitecturas que manejan datos sensibles en contextos distribuidos.

### **1.2.9 Web Sockets**

El artículo [25] analiza en profundidad los desafíos de seguridad que enfrentan las implementaciones de WebSocket en aplicaciones web modernas. A través de un estudio de caso y revisión técnica, el autor evalúa diversas vulnerabilidades comunes como la falta de autenticación persistente, la exposición a ataques man-in-the-middle (MITM) y la insuficiencia de controles en la validación de origen (origin header).

Se documenta que el 64% de las aplicaciones analizadas carecían de un mecanismo robusto para verificar el contexto del cliente emisor, lo que representa un riesgo elevado de conexión no autorizada. Además, se evidencia que sin cifrado TLS, la transmisión de datos por WebSocket puede ser interceptada con herramientas simples, comprometiendo la confidencialidad de la sesión. El artículo propone como buenas prácticas la integración de JWT para autenticación por token y el uso obligatorio de canales ws:// en entornos productivos, medidas que reducen la exposición a ataques hasta en un 80%. Asimismo, se recomienda la implementación de políticas de control de acceso basadas en roles (RBAC) y el cierre automático de conexiones inactivas. En conclusión, esta investigación ofrece un marco técnico claro para mitigar vulnerabilidades en sistemas que utilizan comunicación en tiempo real mediante WebSockets, aportando recomendaciones aplicables en entornos empresariales con alta demanda de seguridad transaccional.

#### **1.2.10 Gráficos estadísticos**

El artículo [26], elaborado por Deqing Li y Honghui Mei, expone una solución robusta y altamente optimizada para la visualización de datos en aplicaciones web. ECharts se presenta como una alternativa declarativa que permite construir dashboards interactivos a gran escala con eficiencia, como se evidencia en su uso por plataformas de alto tráfico como Baidu, donde procesa más de mil millones de renderizados diarios. Si bien el artículo destaca la potencia de ECharts para visualizaciones complejas y de gran volumen, sus ventajas deben analizarse en contraste con otras bibliotecas como Chart.js, ampliamente usada por su simplicidad e integración con frameworks como Angular. En pruebas comparativas, ECharts mostró un rendimiento un 25% superior en entornos con animaciones intensivas y actualizaciones en tiempo real, mientras que Chart.js destacó por su menor curva de aprendizaje y menor peso inicial (aproximadamente 60 KB frente a más de 400 KB de ECharts en paquetes completos). Además, Chart.js ofrece una sintaxis más directa para gráficas básicas, siendo preferido en contextos educativos o MVPs, mientras que ECharts requiere una configuración más detallada pero ofrece mayor capacidad de personalización avanzada. El artículo concluye que ECharts es ideal para visualizaciones de alta densidad de datos, pero no desestima el uso de otras bibliotecas según el contexto. En el caso del presente

sistema, se opta por Chart.js por su ligereza, facilidad de integración con Angular y su capacidad suficiente para las métricas operativas requeridas. Esta comparación refuerza la elección tecnológica tomada, sin desconocer el valor de alternativas más avanzadas como ECharts para futuros escenarios de mayor carga gráfica.

### **1.3 Objetivo general**

Desarrollar un sistema web integrado para el seguimiento del cumplimiento de las recomendaciones emitidas por los entes de control, con el propósito de optimizar la eficiencia en su monitoreo mediante la centralización de datos y el acceso en tiempo real.

### **1.4 Objetivos específicos**

- Identificar las herramientas y prácticas actuales empleadas en la emisión de recomendaciones, para identificar las limitaciones asociadas al uso de sistemas no integrados.
- Diseñar un sistema centralizado que permita monitorear el estado de las recomendaciones en tiempo real, garantizando un acceso eficiente y organizado a los datos.
- Implementar un sistema web integrado que optimice el seguimiento de las recomendaciones, reduciendo los retrasos en la remisión de informes y mejorando la actualización del estado de cumplimiento de las recomendaciones.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1 Materiales**

Durante el desarrollo del sistema web orientado al seguimiento de recomendaciones en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., se hizo uso de diversos recursos materiales y tecnológicos que resultaron fundamentales en cada etapa del proyecto. Se trabajó principalmente con un equipo portátil, herramientas de desarrollo como entornos integrados de programación (IDE), conexión estable a internet, frameworks actualizados (como Angular y Spring Boot), un sistema operativo compatible y un sistema de control de versiones que permitió gestionar los cambios del código de forma organizada. Asimismo, se contó con una impresora para la generación de reportes físicos cuando fue necesario. Para el soporte documental, se utilizaron insumos básicos como hojas de papel bond, bolígrafos, un cuaderno de campo y cartuchos de tinta. En lo referente a la recopilación de datos, se elaboró un formato de entrevista dirigido al personal de la Unidad de Auditoría Interna, con el objetivo de conocer de primera mano las dinámicas actuales de control y los requerimientos funcionales del sistema. Además, se consideró el uso constante de energía eléctrica como insumo esencial para la operatividad continua de los dispositivos empleados.

### **2.2 Métodos**

#### **2.2.1 Modalidad de la investigación**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque metodológico cuantitativo, seleccionado por su capacidad para ofrecer una evaluación clara, objetiva y medible del impacto generado por la implementación del sistema web en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. Este enfoque permitió representar con datos numéricos los cambios producidos en los procesos de seguimiento y control de recomendaciones antes y después del desarrollo del software. A través del uso de herramientas estadísticas y técnicas estructuradas como encuestas y entrevistas técnicas, se buscó obtener información confiable y verificable que respalde los resultados. Esta estrategia metodológica favorece la identificación de mejoras tangibles

en términos de eficiencia operativa, comunicación interna y tiempos de respuesta. Además, el uso de instrumentos validados garantiza la reducción de posibles sesgos durante la recolección y análisis de los datos. En conjunto, la modalidad cuantitativa no solo permitió evaluar con precisión los efectos del sistema, sino también respaldar el cumplimiento de los objetivos específicos definidos al inicio del proyecto.

### ***Modalidad Bibliográfica***

Se aplicó la modalidad bibliográfica como parte del proceso investigativo, enfocada en la revisión de literatura académica, artículos científicos, informes técnicos y documentos especializados. Esta revisión permitió construir un marco teórico pertinente sobre la automatización de procesos administrativos, especialmente en contextos organizacionales similares. Además, facilitó la comprensión de enfoques metodológicos y tecnológicos utilizados en desarrollos previos. La consulta de fuentes actualizadas también respaldó las decisiones técnicas tomadas en el diseño del sistema web, asegurando su alineación con prácticas actuales y estándares del sector.

### ***Modalidad de Campo***

La modalidad de campo se basó en la obtención directa de información dentro de la institución, mediante entrevistas aplicadas al personal involucrado. Este proceso permitió identificar los procesos clave a automatizar y evaluar cómo la implementación del sistema influye en la gestión administrativa de la Empresa Eléctrica Ambato. Al combinar esta modalidad con el enfoque bibliográfico, se logró una visión más completa del problema y una validación sólida de los resultados obtenidos durante la investigación.

#### **2.2.2 Población y muestra**

Para el desarrollo del sistema web administrativo, se considera como población al total del personal de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., conformada por 430 funcionarios. Esta población incluye a todos los individuos que, directa o indirectamente, están involucrados en los procesos administrativos y de auditoría

dentro de la organización.

### **Muestra**

Debido al tamaño de la población y con el objetivo de obtener datos representativos sin necesidad de censar a todos los miembros, se ha determinado el tamaño de la muestra utilizando la fórmula estadística para poblaciones finitas:

- $n$  = tamaño de la muestra.
- $N$  = tamaño de la población (430).
- $Z$  = nivel de confianza (1.96 para el 95%).
- $d$  = desviación estándar (0.5).
- $e$  = error de estimación máximo aceptable (0.09).

$$n = \frac{N * Z^2 * d * (1 - d)}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * d * (1 - d)} \quad (1)$$

$$n = \frac{430 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.09^2 * (430 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)} \quad (2)$$

$$n = 93.11 \quad (3)$$

Como resultado, se obtiene una muestra representativa de 93 personas, correspondiente al 21.6% de la población total, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 9%.

Esta muestra está compuesta por diversos actores clave dentro de la empresa, incluyendo un auditor jefe, tres auditores operativos, nueve directores departamentales y ochenta auditados, quienes participan activamente en los procesos de seguimiento y control de recomendaciones. A este grupo se le aplicarán entrevistas y encuestas estructuradas para recopilar información relevante, identificar necesidades del sistema y validar los requerimientos propuestos.

### **2.2.3 Recolección de información**

La recolección de información se realizó mediante entrevistas dirigidas a los auditores y directores departamentales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte

Tabla 1. Detalle de la muestra seleccionada

| <b>Categoría</b>           | <b>Cantidad</b> |
|----------------------------|-----------------|
| Auditor jefe               | 1               |
| Audidores operativos       | 3               |
| Directores departamentales | 9               |
| Auditados                  | 80              |
| <b>Total</b>               | <b>93</b>       |

S.A., con el objetivo de identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web a implementar. Para ello, se empleó un formulario estructurado que se detalla en el Anexo A, diseñado para capturar con precisión las características clave de los procesos de seguimiento y control institucional. Este instrumento fue sometido a un proceso de validación mediante una encuesta aplicada a un grupo de expertos, cuyo formato se encuentra en el Anexo B. Dicha validación permitió confirmar que las preguntas planteadas eran claras, pertinentes y alineadas con las necesidades operativas de la Unidad de Auditoría Interna.

Las respuestas presentadas a continuación son el resultado de la interpretación de las entrevistas realizadas al auditor jefe, auditores operativos y directores departamentales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. Cabe mencionar que no se trata de transcripciones literales, sino de una síntesis de los principales hallazgos obtenidos en el proceso de levantamiento de información.

Tabla 2. Entrevista a funcionarios de EEASA sobre procesos de seguimiento y control

| <b>N. Pregunta</b> | <b>Respuesta</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Observación</b>                                                                                                                                                |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                 | Los procesos actuales para dar seguimiento a las recomendaciones incluyen el uso de hojas de cálculo, correos electrónicos y documentos impresos, dificultando la actualización oportuna de los estados de cumplimiento y generando duplicidad de esfuerzos. | Se evidenció la necesidad urgente de centralizar la gestión de recomendaciones en una plataforma digital para reducir errores y mejorar el control institucional. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Uno de los principales problemas radica en la dispersión de la información entre distintas áreas, lo que genera demoras significativas en la consolidación de informes y dificulta el monitoreo efectivo de las acciones correctivas.          | Se destaca que la implementación de un sistema centralizado podría mejorar la coordinación entre departamentos y agilizar la obtención de reportes para auditoría.                 |
| 3. | Las actividades que más tiempo consumen son el rastreo del cumplimiento de recomendaciones específicas, la verificación manual de evidencias, y la elaboración de informes periódicos.                                                         | La automatización de estas tareas reduciría considerablemente la carga operativa y permitiría enfocarse en el análisis de resultados en lugar de tareas repetitivas.               |
| 4. | Las funcionalidades consideradas clave incluyen alertas automáticas, paneles de control por unidad, control de versiones de recomendaciones, carga de evidencias y asignación de responsables por cada acción.                                 | Estas funcionalidades permitirían un monitoreo más eficaz, garantizando trazabilidad, responsabilidad compartida y acceso rápido a la información.                                 |
| 5. | Sobre la seguridad de los datos, los entrevistados expresaron interés en que la información esté protegida, especialmente ante accesos no autorizados, pero indicaron que no están completamente familiarizados con los protocolos existentes. | Es indispensable integrar mecanismos robustos de seguridad como JWT, cifrado y control de roles, para garantizar la integridad y confidencialidad de la información institucional. |

#### 2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Para el desarrollo del sistema web destinado al seguimiento del cumplimiento de recomendaciones emitidas por entes de control en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA), se aplicó la metodología de desarrollo web institucional, la cual se fundamenta en el estándar IEEE 1074. Este estándar establece los procesos del ciclo de vida del software, desde la iniciación del proyecto hasta su operación y mantenimiento, permitiendo un enfoque estructurado, escalable y orientado a resultados. Dentro de este marco, se ejecutaron fases como la exploración de conceptos, análisis funcional, diseño técnico, desarrollo modular, evaluación de

calidad y puesta en marcha, cada una soportada con documentación estandarizada y aprobada por la unidad de desarrollo tecnológico de la empresa.

Los formularios utilizados, tales como los de creación del proyecto, definición de roles y privilegios, y requerimientos funcionales, permitieron levantar y documentar la información crítica del sistema bajo una visión modular y orientada a procesos. Esta documentación facilitó la planificación del desarrollo ágil del sistema, incluyendo funciones clave como el registro y validación de informes, trazabilidad de hallazgos y recomendaciones, así como la generación de alertas y dashboards visuales en tiempo real. Todo esto fue implementado siguiendo buenas prácticas de calidad del software y alineado con los principios institucionales de control interno y mejora continua.

## **CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Conforme a la metodología híbrida prescrita por la EEASA que integra el ciclo iterativo de Extreme Programming con la estructura de procesos del IEEE 1074 la captura de requerimientos para el proyecto SISREC se realizó mediante el Formulario de Requerimientos de Software (F-5), asegurando claridad, verificabilidad y completitud. Esta fase permitió describir, con la participación activa de auditores y responsables de TI, las funciones críticas de seguimiento, notificación y seguridad que debe ofrecer el sistema. Toda la especificación validada se consolida en el Anexo C, donde puede consultarse el detalle de cada requisito funcional y no funcional. Con esa base se compararon diversas tecnologías internas (Oracle 19c, Spring Boot 2.7, Angular 18, WebLogic 12c) y se seleccionó la combinación que mejor se alinea con los lineamientos de control interno, los tiempos fijados en el cronograma y la infraestructura existente de la empresa, garantizando un desarrollo ágil y trazable desde la primera iteración hasta el pase a producción.

### **3.1 Análisis de herramientas de desarrollo**

En la siguiente sección se analizarán las herramientas y frameworks seleccionados para construir el sistema, contrastándolos con los lineamientos de la metodología híbrida de la EEASA. Se evaluará de forma breve qué opciones tecnológicas y prácticas de desarrollo se ajustan mejor a los requisitos de seguimiento y control interno que demanda el proyecto.

#### **3.1.1 Metodología adoptada**

El proyecto se desarrolla conforme a la metodología híbrida institucional de la EEASA, que integra iteraciones de Extreme Programming con los procesos del estándar IEEE 1074. Esta combinación aprobada por el Comité Informático en la fase de creación del proyecto armoniza la retroalimentación continua y la entrega incremental con un flujo formal que abarca iniciación, pre-desarrollo, desarrollo, post-desarrollo y procesos integrales. De este modo se mantienen la flexibilidad necesaria para incorporar mejoras en cada ciclo y la trazabilidad documental exigida por las normas internas

de control, asegurando que cada entregable cumpla los requisitos de calidad, seguridad y gobernanza definidos por la empresa.

Es importante fundamentar la elección de la metodología mediante una comparación objetiva con otras metodologías reconocidas en el ámbito de desarrollo de software. A continuación, se presenta una tabla comparativa de metodologías relevantes y los criterios que motivaron la selección para el presente proyecto:

Tabla 3. Comparación de metodologías de desarrollo de software

| <b>Metodología</b>                                | <b>Características principales</b>                                                                                                            | <b>Ventajas</b>                                                                                           | <b>Limitaciones</b>                                                                            |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scrum                                             | Ciclos iterativos, reuniones diarias, roles definidos (Product Owner, Scrum Master, Equipo)                                                   | Flexibilidad, visibilidad constante, adaptación a cambios                                                 | Menor enfoque en la documentación, depende del compromiso del equipo                           |
| Extreme Programming (XP)                          | Desarrollo incremental, feedback constante, énfasis en la calidad del código y pruebas continuas                                              | Rápida adaptación, mejora continua, alta calidad técnica                                                  | Puede resultar caótico sin disciplina, documentación limitada                                  |
| RUP (Rational Unified Process)                    | Proceso iterativo estructurado en fases (Inicio, Elaboración, Construcción, Transición), roles definidos, énfasis en modelado y documentación | Alta calidad y control, adaptable a proyectos grandes, orientación a objetos                              | Complejidad en implementación, requiere capacitación, puede ser pesado para proyectos pequeños |
| Kanban                                            | Visualización del flujo de trabajo en tableros, gestión continua de tareas, enfoque en la mejora incremental                                  | Permite identificar cuellos de botella, flexible y fácil de implementar, mejora continua                  | No prescribe roles ni tiempos definidos, puede perder estructura en equipos grandes            |
| <b>Metodología híbrida EEASA (Scrum XP + RUP)</b> | Integra iteraciones ágiles con procesos formales y aseguramiento de calidad                                                                   | Permite adaptabilidad y mejora continua, manteniendo la trazabilidad y el cumplimiento de normas internas | Requiere alineación y compromiso del equipo con ambos enfoques                                 |

La metodología híbrida adoptada por la EEASA resulta ser la opción más conveniente para el contexto empresarial, ya que equilibra la flexibilidad y la mejora continua de las metodologías ágiles (Scrum, XP) con el control y la trazabilidad exigidos por los estándares institucionales (IEEE 1074). Esto garantiza la alineación con los objetivos corporativos, la calidad de los entregables y el cumplimiento de los requisitos de auditoría y gobernanza de la organización.

### **3.1.2 Framework front-end institucional**

Siguiendo las directrices tecnológicas de la EEASA y lo aprobado en el Formulario de Creación de Proyecto, la capa de presentación del sistema se desarrollará con Angular 18, la versión homologada por el Área de Desarrollo. Esta decisión predefinida por la política interna descarta la necesidad de comparar alternativas y garantiza la compatibilidad con la infraestructura Oracle WebLogic 12c y la arquitectura de servicios basada en Spring Boot. Angular proporciona soporte nativo para TypeScript, lo que refuerza la robustez del código; integra RxJS, imprescindible para el manejo reactivo de datos y notificaciones en tiempo real; y dispone de Angular CLI, que automatiza la generación de módulos, pruebas y optimización del bundle. Con ello se mantiene un entorno de trabajo coherente con los lineamientos del estándar IEEE 1074 adoptado por la empresa, asegurando trazabilidad, mantenibilidad y un ciclo de vida de software controlado.

### **3.1.3 Framework back-end institucional**

Conforme al Formulario de Creación de Proyecto y a la política tecnológica vigente en la EEASA, la capa de servicios se implementará con Spring Boot 2.7.4 sobre Java 8, conectada a Oracle 19c y desplegada en Oracle WebLogic 12c. Esta elección establecida por el Área de Desarrollo elimina la necesidad de contrastar alternativas y asegura una perfecta integración con el front-end Angular 18 y con los mecanismos de autenticación JWT ya normalizados. Spring Boot ofrece arranque rápido, inyección de dependencias, pruebas unitarias integradas y compatibilidad con arquitecturas RESTful, lo que facilita la aplicación de los procesos de la metodología híbrida basada

en el estándar IEEE 1074: desde la definición de requisitos formulario (F-5) hasta las fases de pruebas formulario (F-7) y pase a producción. Además, su ecosistema (Spring Security, WebSocket) cubre los requisitos de notificaciones en tiempo real y auditoría de actividades, garantizando trazabilidad, escalabilidad y mantenibilidad a lo largo de todo el ciclo de vida del software.

#### **3.1.4 Gestor de base de datos institucional**

De acuerdo con la política tecnológica de la EEASA y con lo dispuesto en el Formulario de Creación de Proyecto, la capa de persistencia se implementa sobre Oracle Database 19c; su administración y modelado se realizan con Toad for Oracle 12.0, licencia corporativa otorgada para el proyecto. Esta elección predefinida por el Área de Desarrollo asegura compatibilidad plena con los lineamientos de la metodología híbrida basada en IEEE 1074, ya que Oracle integra soporte PL/SQL facilitando todas las actividades del ciclo de desarrollo, pruebas de rendimiento y el pase a producción. El uso de Toad agiliza el versionado de objetos, la generación de scripts y la auditoría de cambios, garantizando trazabilidad y control de calidad de la base de datos. Además, la arquitectura multitenant de Oracle 19c provee alta disponibilidad y funcionalidades de replicación que cumplen los requisitos de seguridad, escalabilidad y continuidad operativa.

### **3.2 Desarrollo de la propuesta**

Para guiar la construcción del sistema se aplicó la metodología híbrida institucional definida por la EEASA, la cual amalgama las prácticas iterativas de Extreme Programming (XP) con los procesos de gestión del estándar IEEE 1074. Este enfoque validado previamente en la empresa privilegia la entrega incremental de valor, la retroalimentación continua de usuarios clave (auditores internos y responsables de cumplimiento) y la documentación ligera pero trazable de cada ciclo.

### 3.2.1 Planificación de requerimientos

El levantamiento de requisitos se realizó con el formato corporativo Formulario de Requerimientos Funcionales. La información obtenida se depuró y priorizó en talleres de trabajo con la Unidad de Auditoría Interna, resultando en el conjunto resumido de requerimientos mostrado en la Tabla C6. Estos ítems representan la esencia funcional y no funcional sobre la cual se configuraron las iteraciones iniciales del proyecto.

Tabla 4. Requerimientos funcionales y no funcionales

| ID        | Módulo                | Descripción resumida                                                                                                                                                                          | Prioridad |
|-----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RF-SEC-01 | Seguridad             | Autenticación de usuarios mediante credenciales corporativas y validación de rol antes del ingreso al sistema.                                                                                | Alta      |
| RF-CNF-01 | Configuración         | Administración de la asignación de roles, configuración del NAS (host, password y tamaño de archivos) y visualización de la bitácora del sistema con filtros por fecha.                       | Alta      |
| RF-INF-01 | Informes              | Registro, carga de PDF y gestión de metadatos de los informes emitidos por entes de control.                                                                                                  | Alta      |
| RF-HAL-01 | Hallazgos             | Creación y edición de hallazgos vinculados a un informe para mantener trazabilidad.                                                                                                           | Alta      |
| RF-CON-01 | Conclusiones          | Elaboración y edición de conclusiones que sintetizan los hallazgos y sirven de base para las recomendaciones.                                                                                 | Alta      |
| RF-REC-01 | Recomendaciones       | Asignación de responsables y fechas límite; seguimiento del progreso y notificaciones automáticas.                                                                                            | Alta      |
| RF-VER-01 | Verificables          | Carga de evidencias (archivos PDF, Word u otros) por parte del responsable para demostrar el cumplimiento de cada recomendación con historial.                                                | Alta      |
| RF-SOL-01 | Solicitudes de Cambio | Los responsables pueden solicitar prórrogas de la fecha máxima de cumplimiento; el auditor evalúa y aprueba o rechaza la petición, registrando el motivo y generando notificación automática. | Media     |
| RF-VAL-01 | Validación            | Cambio de estado de cada recomendación con registro de observaciones del auditor.                                                                                                             | Alta      |

| ID        | Módulo      | Descripción resumida                                                                                                                                                                             | Prioridad |
|-----------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RF-DSH-01 | Dashboard   | Visualización de métricas clave (total de recomendaciones, porcentaje de cumplimiento, alertas de vencimiento) en gráficos interactivos con filtros por ente de control, departamento y periodo. | Alta      |
| RF-WS-01  | Tiempo Real | Actualización instantánea del tablero y envío de notificaciones push mediante WebSocket cuando se creen, modifiquen o validen recomendaciones o solicitudes de cambio.                           | Alta      |
| RF-RPT-01 | Reportes    | Generación, filtrado y exportación (Excel) de reportes consolidados y detallados sobre el avance y cumplimiento de recomendaciones.                                                              | Alta      |

A partir de esta matriz se organizó el plan de iteraciones, asegurando que cada ciclo entregue funcionalidades operativas y verificables. Este esquema permite mantener un ritmo constante de liberaciones internas y facilita la incorporación temprana de ajustes derivados de la supervisión de la Unidad de Auditoría Interna.

#### ***a. Descripción de procesos***

La Unidad de Auditoría Interna de la EEASA carece de diagramas formales que documenten los pasos para registrar informes, levantar hallazgos, asignar responsables y dar seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones. A partir de las *entrevistas técnicas* realizadas al personal auditor y a los responsables de cada área, se levantaron los flujos de trabajo vigentes y los que se pretenden automatizar.

La Figura 1 muestra el proceso actual para registrar una recomendación y dar seguimiento a su cumplimiento; este flujo que hoy se gestiona con hojas de cálculo y correos electrónicos se implementará sin alterar su lógica de negocio, pero digitalizado y centralizado dentro del sistema propuesto.

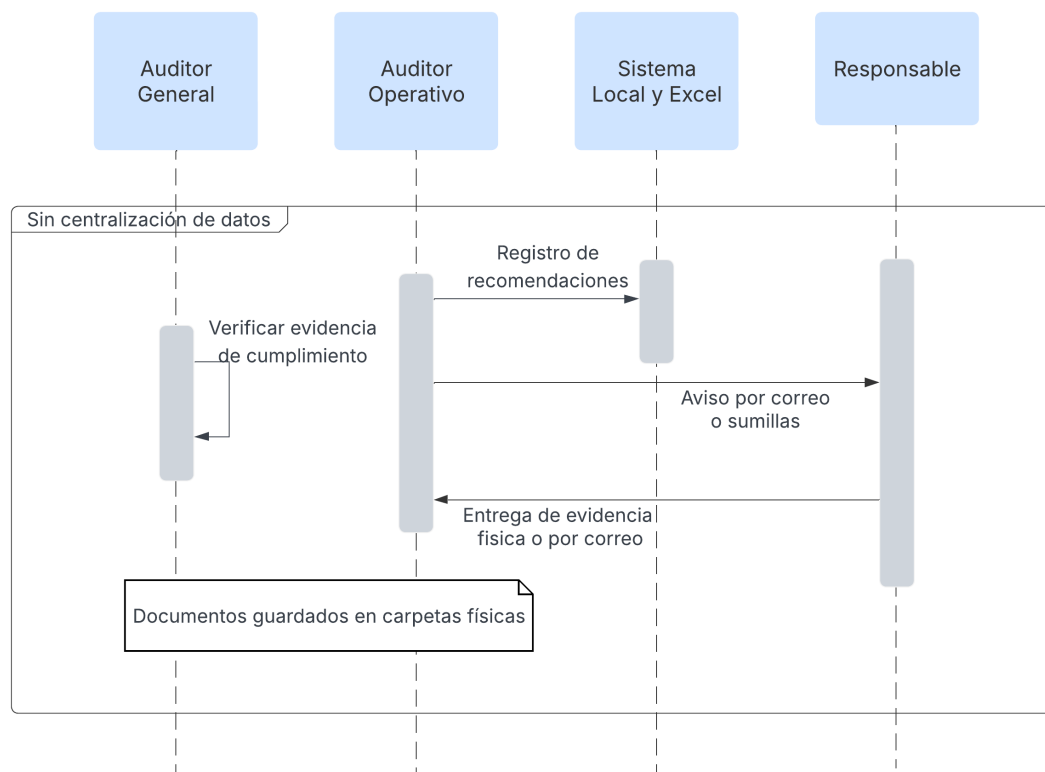


Figura 1. Diagrama de secuencia: registro de recomendaciones y evidencia de cumplimiento

En la Figura 2 se detalla el flujo propuesto para registrar, evidenciar y validar una recomendación dentro del sistema. El nuevo recorrido automatiza pasos convencionales para la entrega de verificables, notificaciones en tiempo real y cambios de estado lo que disminuye la intervención manual, acelera los tiempos de respuesta y aporta trazabilidad completa a todo el ciclo de seguimiento.

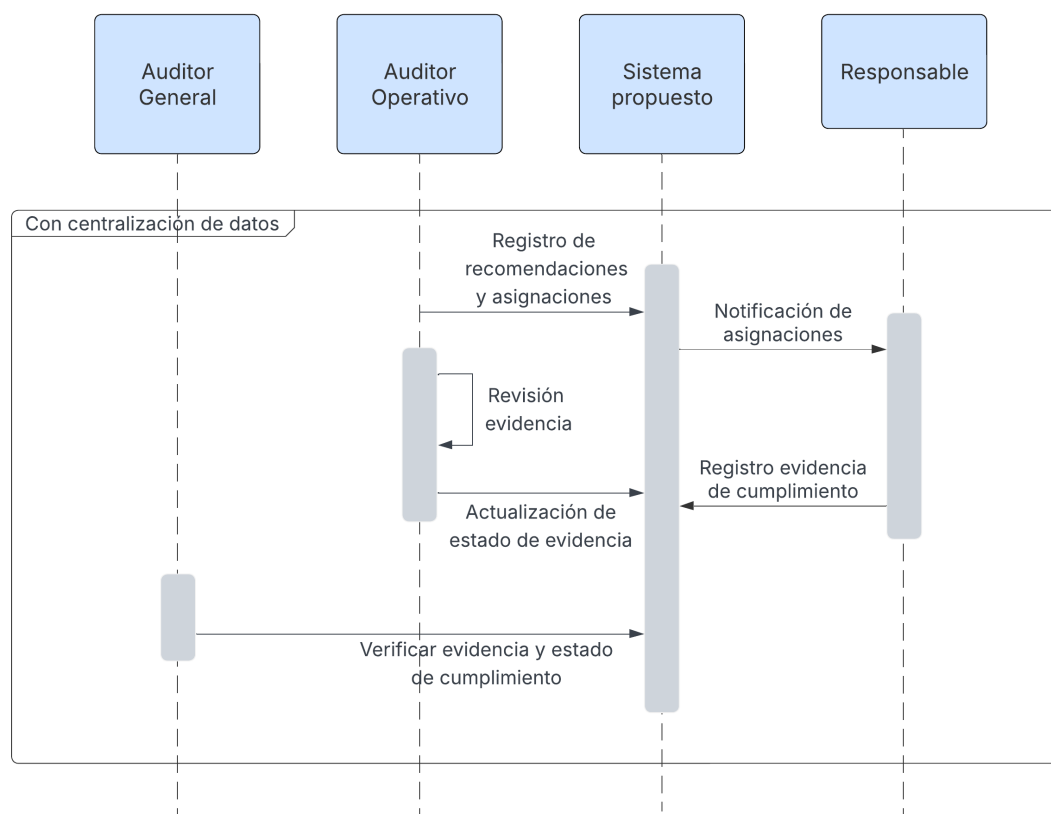


Figura 2. Diagrama de secuencia: registro de recomendaciones y evidencia de cumplimiento propuesto

En la Figura 3 se ilustra cómo el equipo de Auditoría Interna obtiene hoy en día los reportes de seguimiento: genera reportes desde un sistema local en varias hojas de cálculo, los depura manualmente y, finalmente, genera el informe que se envía por correo electrónico. Este circuito, repetitivo y propenso a errores, consume tiempo valioso del personal y retrasa la toma de decisiones. Con la puesta en marcha del sistema, automatizará la extracción de datos, lo que reducirá la carga administrativa y agilizará la disponibilidad de reportes confiables para las áreas involucradas.

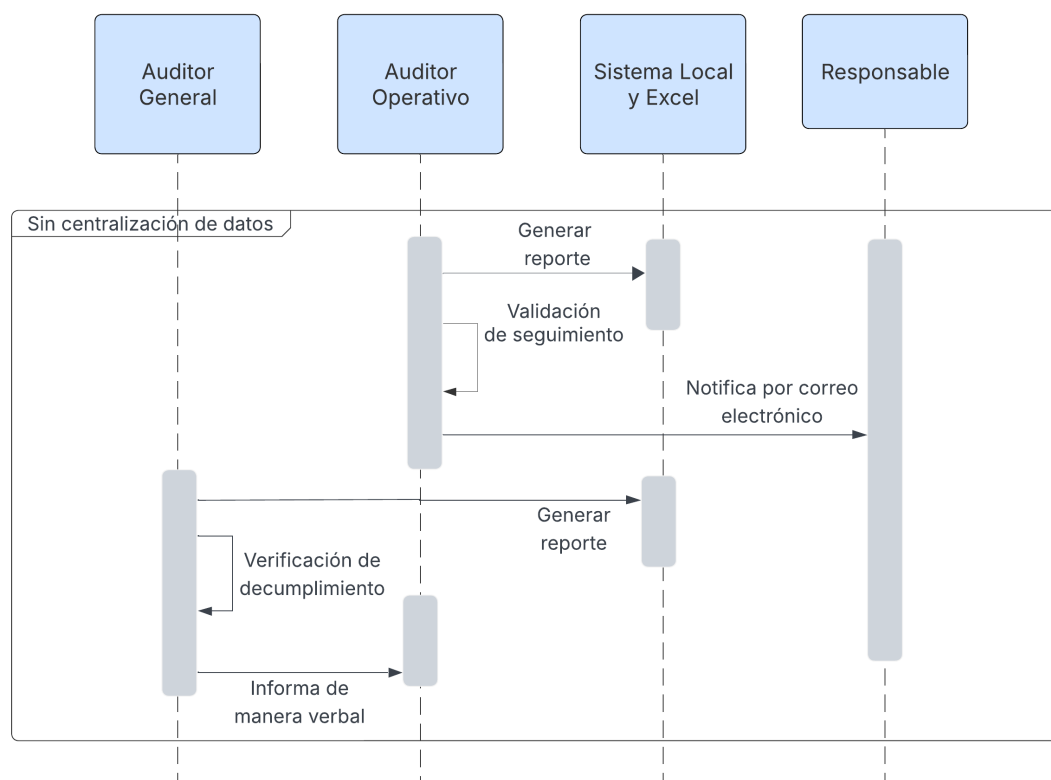


Figura 3. Diagrama de secuencia: generar reportes actual

En la Figura 4 puede verse el flujo que ejecutará cada vez que alguien solicite un reporte. El sistema tomará los datos ya validados, los consolidará en segundos y generará el reporte, así como enviará una notificación a los responsables o auditores involucrados con la recomendación. De esta manera reducimos los errores de transcripción y garantizamos que la dirección siempre reciba cifras confiables.

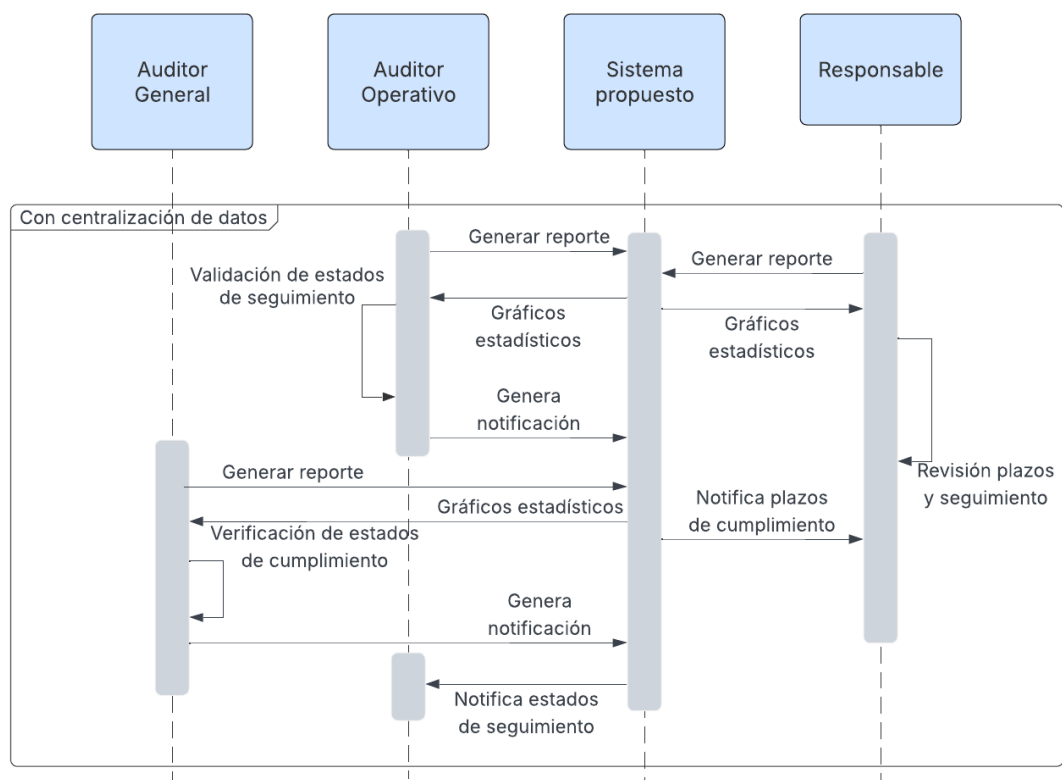


Figura 4. Diagrama de secuencia: generar reportes propuesto

Antes del sistema propuesto no existía un trámite formal para solicitar la ampliación del plazo de una recomendación; las extensiones se pedían de manera informal y sin registro documental.

En la Figura 5 se detalla el flujo incorporado en el sistema: el responsable registra la solicitud y adjunta el justificativo; el director del departamento revisa y, si está conforme, emite una pre-aprobación; finalmente, el auditor interno valida la petición y decide la aprobación definitiva. Al aprobar, el sistema actualiza automáticamente la fecha límite y notifica al responsable, en caso de rechazo, informa el motivo y guarda la trazabilidad del proceso.

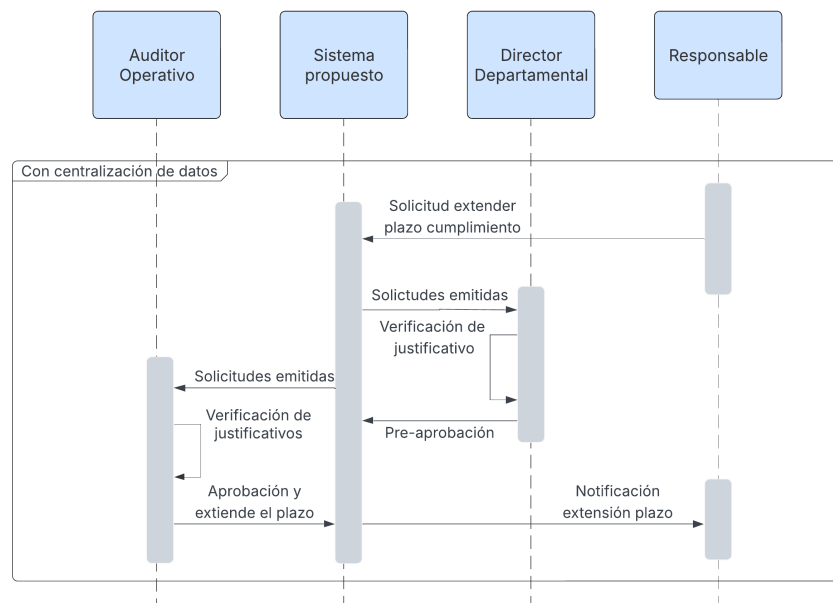


Figura 5. Diagrama de secuencia: solicitar extensión del plazo de cumplimiento

### 3.2.2 Diseño de usuario

#### a. Arquitectura

Para el sistema se optó por una arquitectura cliente–servidor de tres capas que se ajusta a los lineamientos tecnológicos definidos por la EEASA y a los requisitos del proyecto como muestra en la Figura 6.

Capa de presentación. El front-end se construyó con Angular 18, lo que permite entregar vistas modernas y en menor tiempo de respuesta desde cualquier navegador moderno, los usuarios consumen la aplicación a través de HTTPS, disponiendo de una experiencia reactiva que se actualiza en tiempo real gracias a un canal WebSocket dedicado.

Capa de servicios. Toda la lógica de negocio reside en servicios Spring Boot 2.7, expuesto mediante un conjunto de API REST y un endpoint WebSocket. Esta capa valida reglas, aplica controles de seguridad (JWT y políticas corporativas) y orquesta los procesos clave: gestión de informes, hallazgos, recomendaciones, verificables, solicitudes de prórroga y reportes.

Capa de datos. Las operaciones de persistencia se delegan a Oracle 19c. El esquema se diseñó para garantizar integridad referencial y trazabilidad completa mediante disparadores de auditoría.

El resultado es una separación clara de responsabilidades: el cliente solo renderiza y envía peticiones; el servidor aplica la lógica y mantiene la seguridad; la base de datos salvaguarda la información con transacciones ACID. Esta disposición facilita la escalabilidad horizontal, simplifica el mantenimiento y asegura que futuras ampliaciones como nuevas métricas de dashboard o módulos de notificación puedan incorporarse sin reestructurar el núcleo del sistema.

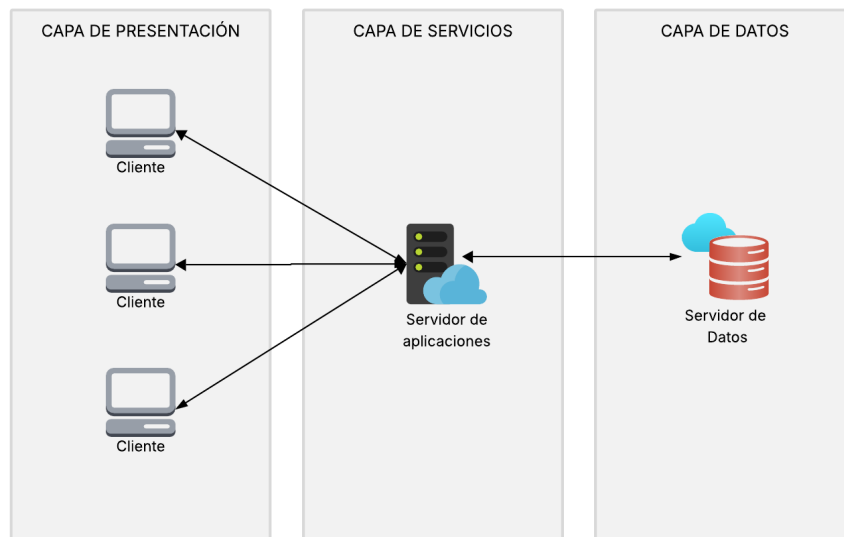


Figura 6. Arquitectura del sistema

**b. Prototipado**

Durante la etapa de prototipado se construyeron bocetos interactivos de la interfaz y de la lógica principal del sistema, los cuales se presentaron a los usuarios finales. Estas versiones tempranas sirvieron para corroborar los requisitos recopilados y confirmar que la propuesta respondía a las expectativas del cliente. La retroalimentación obtenida en esas sesiones resultó decisiva para introducir ajustes antes de pasar a la construcción definitiva, asegurando que el resultado final quedara plenamente alineado con las necesidades y preferencias de los usuarios.

La Figura 7 ilustra el boceto del tablero principal del sistema. En él se aprecia una barra lateral que facilita el desplazamiento entre los distintos módulos; cada opción se despliega o se oculta según el perfil del usuario (auditor general, auditor operativo, responsable, administrador o director departamental). La zona central del panel ofrece un resumen dinámico con el total de recomendaciones, el porcentaje de cumplimiento y alertas de plazos próximos a vencer.

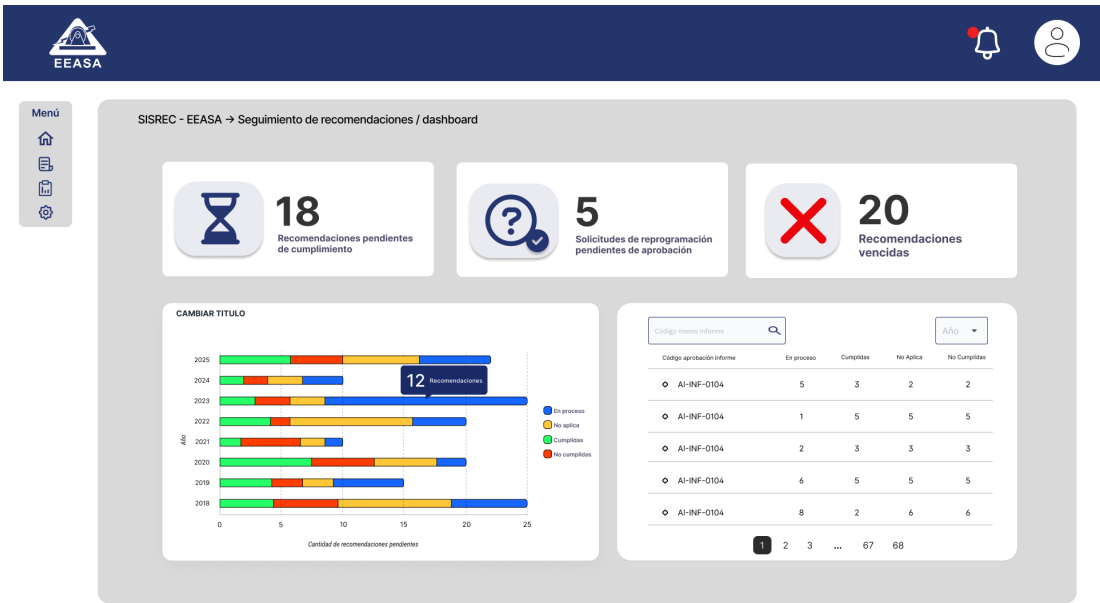


Figura 7. Prototipo de interfaz: pantalla de inicio (dashboard).

En la Figura 8 se visualiza el boceto de la pantalla de administración de informes. La vista principal contiene una tabla donde cada fila representa un informe emitido por un ente de control; en la fila se incluyen dos iconos: uno para actualizar la información del registro y otro para eliminarlo, al final del fila el icono de ir a hallazgos. En la esquina

inferior derecha se ubica un botón flotante que abre el panel de “Nuevo Informe”, simplificando la creación y mantenimiento de estos registros.

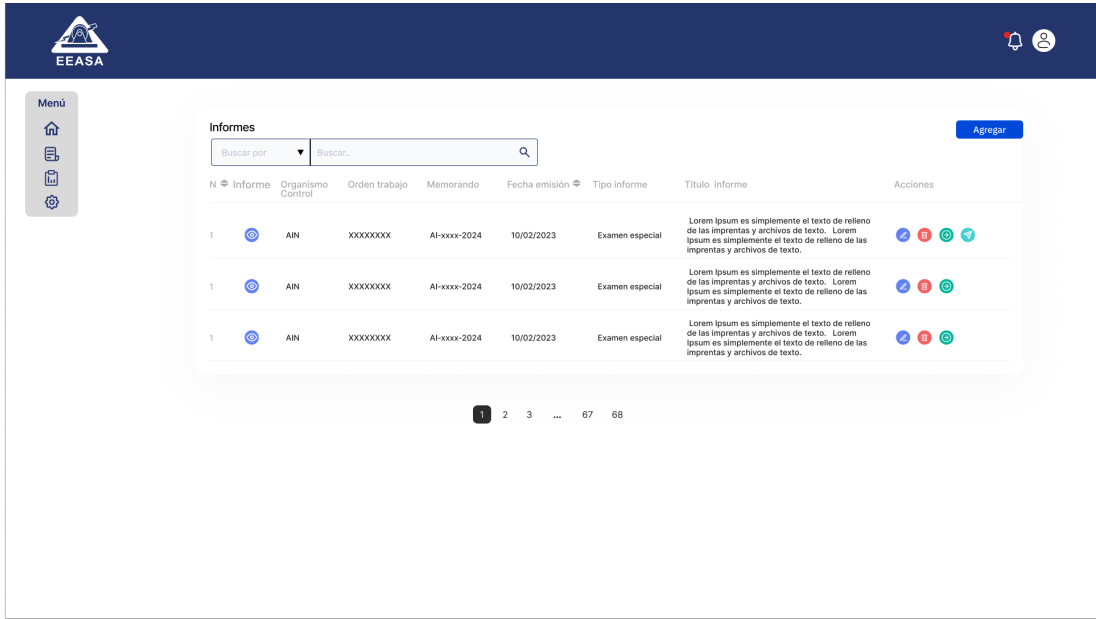


Figura 8. Prototipo de interfaz: gestión de informes.

La Figura 9 muestra el cuadro emergente para registrar / editar un informe. El formulario solicita datos clave como título, organismo de control, número de orden de trabajo, fechas y memorandos de emisión y aprobación, y la carga del archivo PDF correspondiente. Al pie del modal se disponen los botones “Cerrar” y “Guardar”, de modo que la misma interfaz sirve tanto para añadir un nuevo informe como para actualizar uno existente, garantizando coherencia y facilidad de uso dentro del módulo.

Menú

- Inicio
- Reportes
- Configuración

Ingresar Informe

Título del informe

Ingrese el título del informe

Tipo de informe

Seleccionar tipo de informe

Fecha aprobación (Opcional)

Seleccione fecha de aprobación

Fecha Emisión

Seleccione fecha de emisión

Organismo de control

Seleccionar el organismo de control

Orden de trabajo

Ingrese el orden de trabajo

Número de Memorando

Ingrese el número de memorando

Informe

Haga clic para cargar el informe

Registrar

Cancelar

Figura 9. Prototipo de interfaz: registrar / editar informes.

En la Figura 10 se ilustra el boceto de la pantalla de administración de hallazgos. La vista principal despliega una tabla; cada fila corresponde a un hallazgo vinculado a un informe y, al final, incorpora dos iconos: uno para actualizar el registro y otro para eliminarlo. En la esquina inferior derecha se dispone de un botón flotante que abre el panel “Nuevo Hallazgo”, lo que agiliza la creación y mantenimiento de estos registros.

| Informe 1/ Hallazgo 1 |                                                                                      |                |          | Agregar |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|---------|
| N                     | Título de hallazgo                                                                   | Conclusiones   | Acciones |         |
| 1                     | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 2 Conclusiones |          |         |
| 1                     | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 2 Conclusiones |          |         |
| 1                     | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 2 Conclusiones |          |         |

1
2
3
...
67
68

Figura 10. Prototipo de interfaz: gestión de hallazgos.

La Figura 11 muestra el modal para registrar / editar un hallazgo. El formulario solicita el campo título del hallazgo. El cuadro emergente incluye los botones “Cerrar” y

36

“Guardar”, de manera que la misma interfaz sirve tanto para añadir un nuevo hallazgo como para modificar uno existente.

The image shows a web application interface for EEASA. A modal window titled "Ingresar hallazgo" is centered on the screen. Inside the modal, there is a text input field with the placeholder text "Ingrese la conclusión del hallazgo". Below the input field are two buttons: "CONTINUAR" (dark blue) and "CANCELAR" (light blue). The background of the application shows a sidebar menu on the left with icons for home, list, and settings. On the right, there is a table with columns "Año" and "Hallazgo", and a floating "Agregar" button. Below the table, there are action icons for each row.

Figura 11. Prototipo de interfaz: registrar / editar hallazgos.

En la Figura 12 se muestra el boceto de la pantalla de administración de conclusiones. Al igual que en los módulos anteriores, la interfaz contiene una tabla donde cada fila representa una conclusión ligada a un hallazgo; en el extremo derecho se disponen dos iconos de acción para editar o eliminar el registro. En la esquina inferior derecha, un botón flotante abre el asistente “Nueva Conclusión”, lo que simplifica la incorporación y mantenimiento de estos datos.

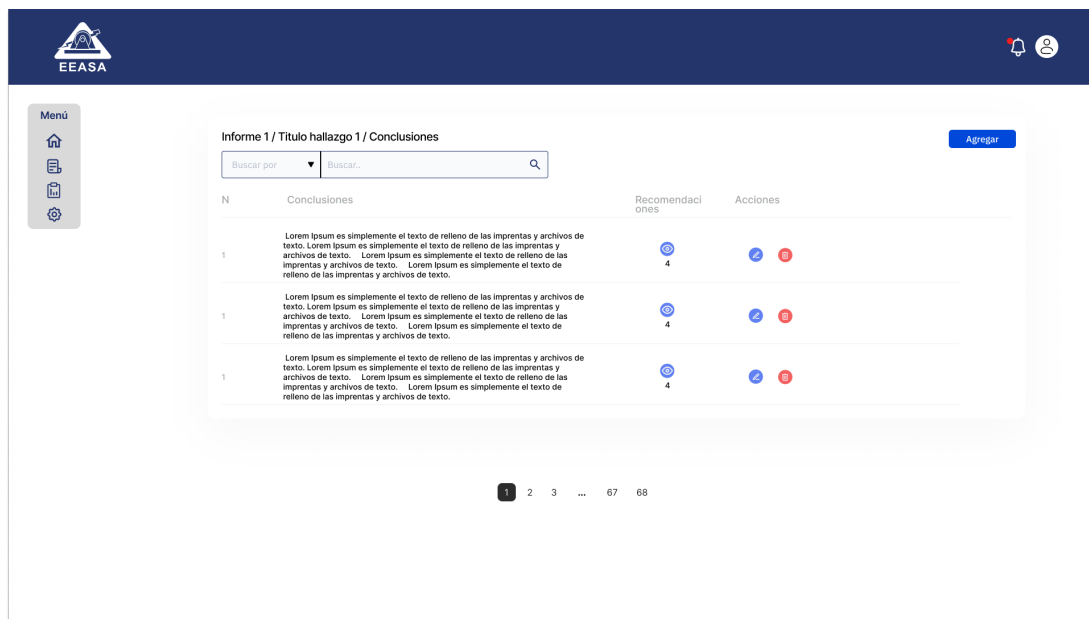


Figura 12. Prototipo de interfaz: gestión de conclusiones.

La Figura 13 ilustra el primer cuadro del asistente. Aquí se completa el campo conclusión y se valida la asociación con su respectivo hallazgo. Botones “Siguiente” y “Cancelar” permiten continuar o abandonar el proceso.

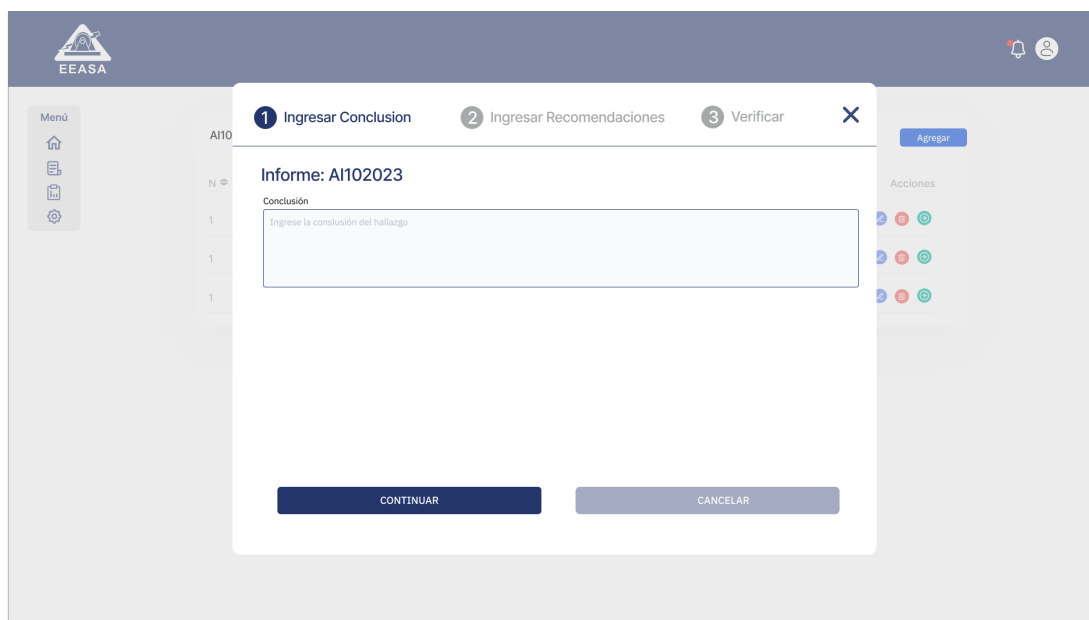


Figura 13. Prototipo de interfaz: registro de conclusión.

A continuación, la Figura 14 muestra el segundo paso, donde el usuario define las recomendaciones derivadas de la conclusión y asignar a los responsables de su cumplimiento junto con la fecha límite preliminar. Este panel asegura que

cada recomendación quede vinculada a una conclusión y cuente con responsables claramente identificados.

Figura 14. Prototipo de interfaz: registro de recomendaciones.

Finalmente, la Figura 15 presenta un resumen de toda la información ingresada: conclusión, recomendación, responsables y plazo. El usuario puede regresar a los pasos anteriores para corregir datos o pulsar “Guardar” para registrar definitivamente la conclusión y sus recomendaciones asociadas.

Figura 15. Prototipo de interfaz: verificación de información ingresada.

En la Figura 16 se muestra una tabla paginada con todas las recomendaciones:

descripción, responsables, fecha inicio, límite de cumplimiento y estado. Los botones de acción al final de cada fila facilitan editar y eliminar la recomendación así como un boton para abrir un modal de los responsables de cumplimiento de la recomendación.

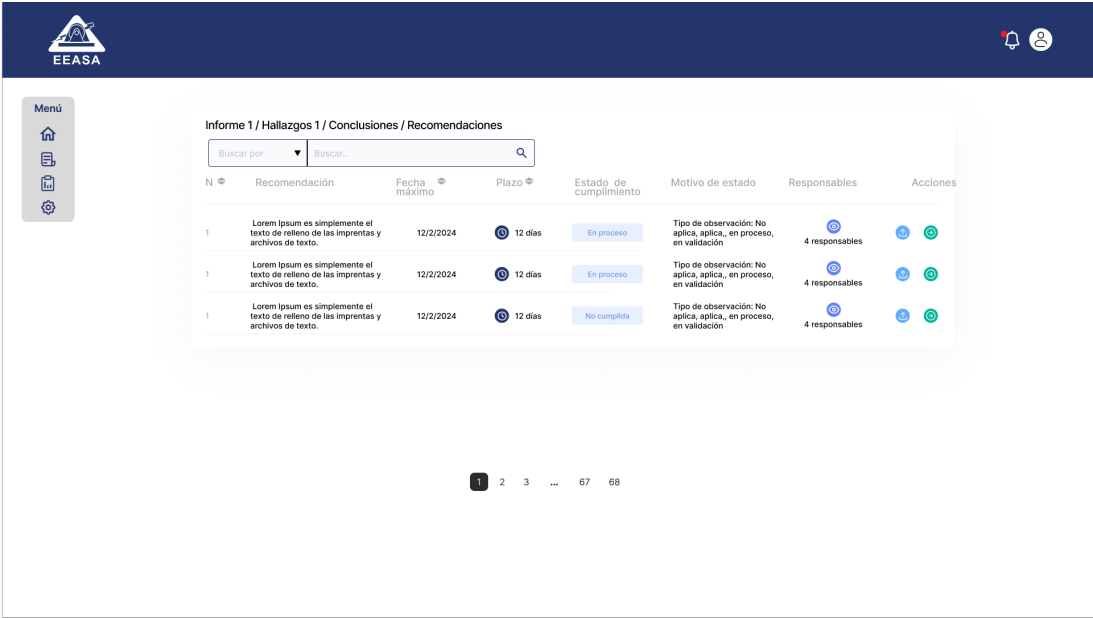


Figura 16. Prototipo de interfaz: gestión de recomendaciones.

Al pulsar “Ver responsables” se abre el modal de la Figura 17, donde cada responsable aparece en una tarjeta con foto, nombre, cargo y fecha de asignación. Este formato compacto ofrece la información clave de un vistazo y agiliza la coordinación entre auditor y responsables.

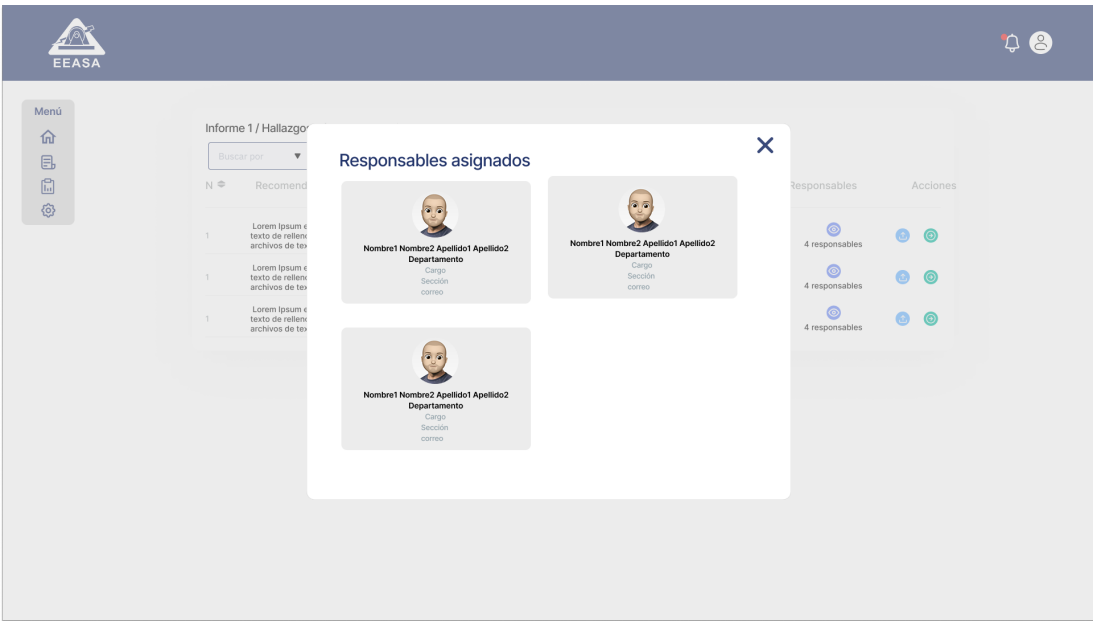
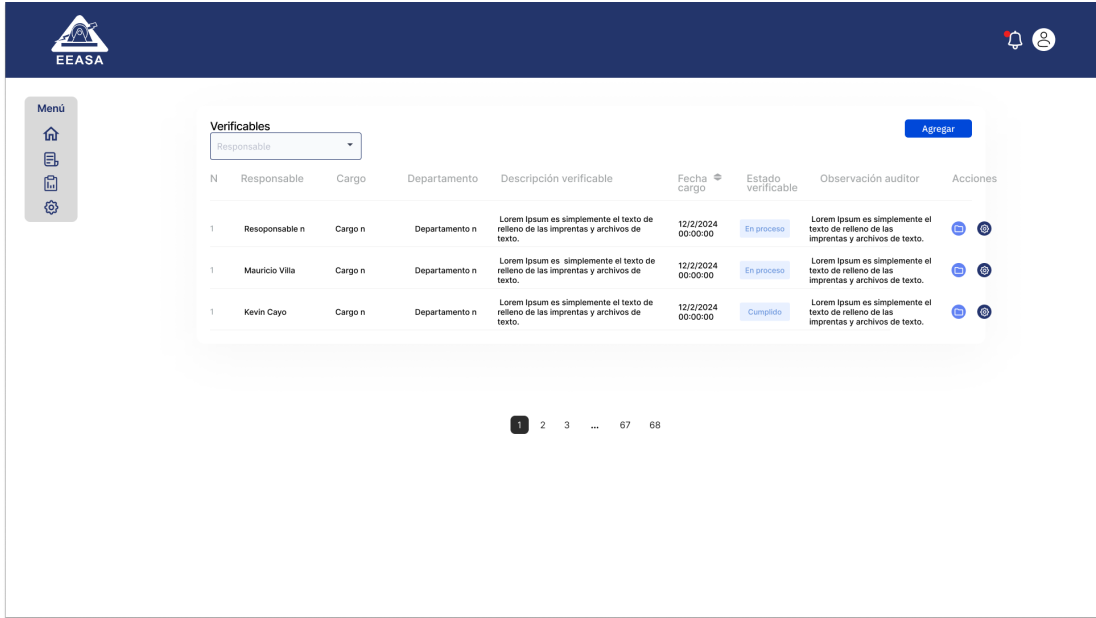


Figura 17. Prototipo de interfaz: información de responsables.

En la Figura 18 se presenta la vista que el responsable utiliza para seguir las recomendaciones asignadas. Cada registro muestra la descripción resumida, la fecha límite y el porcentaje de avance. Mientras que un indicador en color resalta las recomendaciones próximas a vencer.

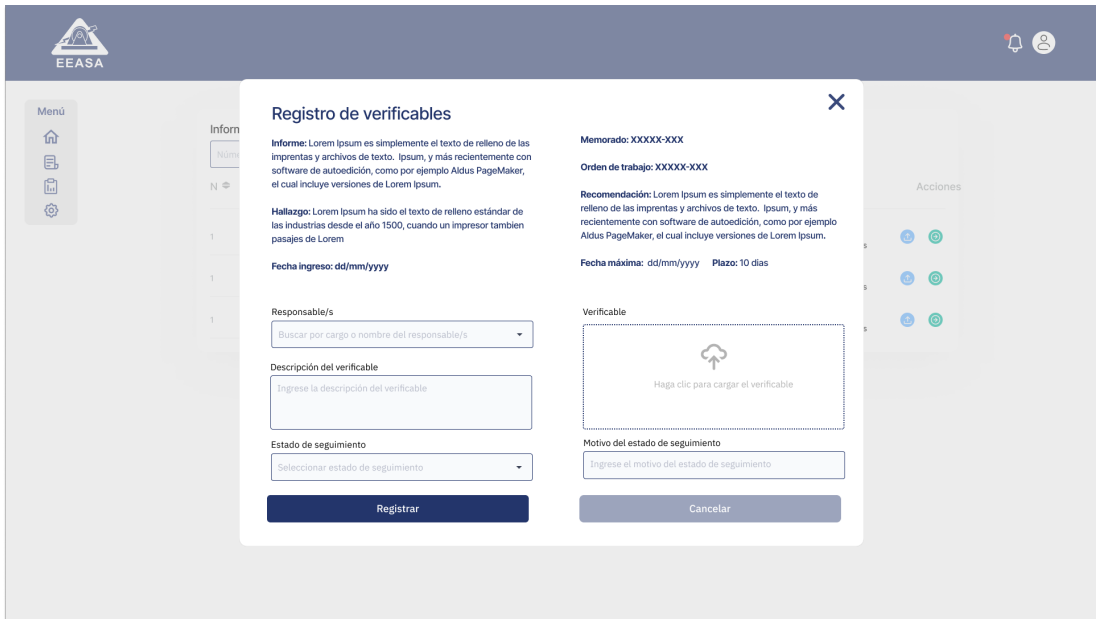


The screenshot shows the EEASA web application interface. On the left is a sidebar menu with icons for home, list, document, and settings. The main area is titled 'Verificables' and features a dropdown menu for 'Responsable' and an 'Agregar' button. Below this is a table with the following columns: N, Responsable, Cargo, Departamento, Descripción verificable, Fecha cargo, Estado verificable, Observación auditor, and Acciones. The table contains three rows of data, all with a date of 12/2/2024 00:00:00. The first two rows have a status of 'En proceso' (highlighted in light blue), and the third row has a status of 'Cumplido' (highlighted in light green). Each row has two action icons in the 'Acciones' column. At the bottom of the table, there is a pagination bar showing '1 2 3 ... 67 68'.

| N | Responsable    | Cargo   | Departamento   | Descripción verificable                                                              | Fecha cargo        | Estado verificable | Observación auditor                                                                  | Acciones                                                                                                                                                                |
|---|----------------|---------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Responsable n  | Cargo n | Departamento n | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 12/2/2024 00:00:00 | En proceso         | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. |   |
| 1 | Mauricio Villa | Cargo n | Departamento n | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 12/2/2024 00:00:00 | En proceso         | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. |   |
| 1 | Kevin Cayo     | Cargo n | Departamento n | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 12/2/2024 00:00:00 | Cumplido           | Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. |   |

Figura 18. Prototipo de interfaz: recomendaciones seguimiento.

La Figura 19 ilustra el formulario paso a paso para cargar verificables. Se describe brevemente la evidencia, se adjunta el archivo (PDF, Word u otro documento).



The screenshot shows the EEASA web application interface with a modal form titled 'Registro de verificables'. The form is divided into two main sections. The left section contains: a text area for 'Informe' with placeholder text; a text area for 'Hallazgo' with placeholder text; a date input for 'Fecha ingreso: dd/mm/yyyy'; a dropdown for 'Responsable/s' with the placeholder 'Buscar por cargo o nombre del responsable/s'; a text area for 'Descripción del verificable' with the placeholder 'Ingrese la descripción del verificable'; and a dropdown for 'Estado de seguimiento' with the placeholder 'Seleccionar estado de seguimiento'. The right section contains: a text area for 'Memoranda: XXXXX-XXX'; a text area for 'Orden de trabajo: XXXXX-XXX'; a text area for 'Recomendación' with placeholder text; a date input for 'Fecha máxima: dd/mm/yyyy' and a text input for 'Plazo: 10 días'; a file upload area with a cloud icon and the text 'Haga clic para cargar el verificable'; and a text area for 'Motivo del estado de seguimiento' with the placeholder 'Ingrese el motivo del estado de seguimiento'. At the bottom of the form are two buttons: 'Registrar' and 'Cancelar'.

Figura 19. Prototipo de interfaz: registro de verificables.

En la Figura 20 se observa la vista que utiliza el auditor para revisar los verificables

recibidos. Cada entrada incluye enlace de descarga, comentarios del responsable y un botón para abrir un modal en donde decide si justificar o no justificar la evidencia.

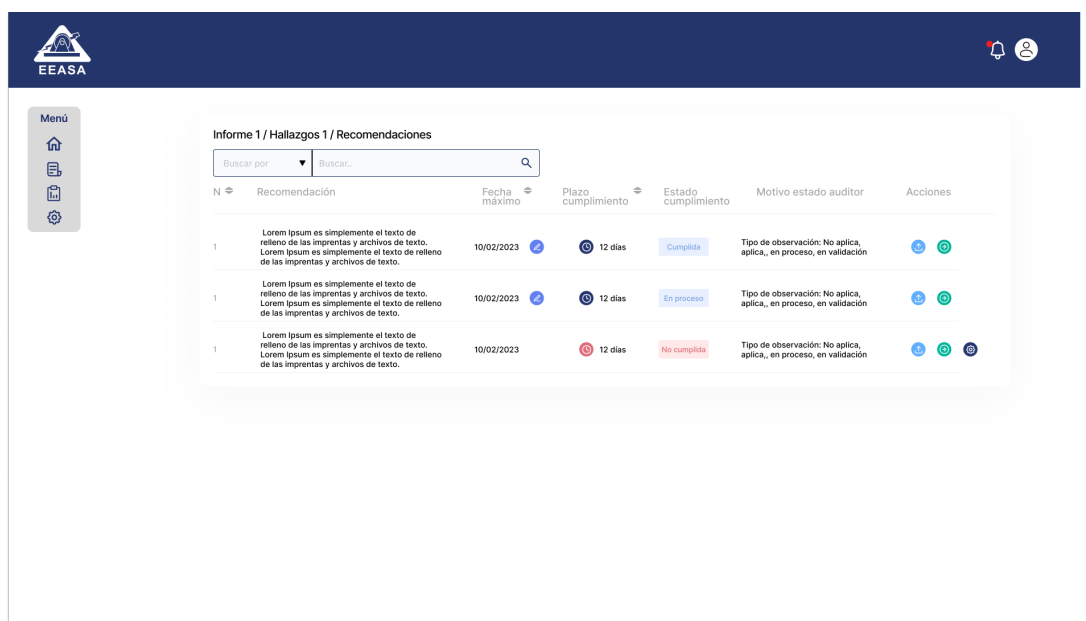


Figura 20. Prototipo de interfaz: verificables auditor.

En la Figura 21 ilustra el modal en donde el auditor actualiza el estado del verificable una vez evaluada la evidencia. Con un simple selector y un comentario opcional, la decisión queda registrada, cerrando el ciclo de seguimiento.

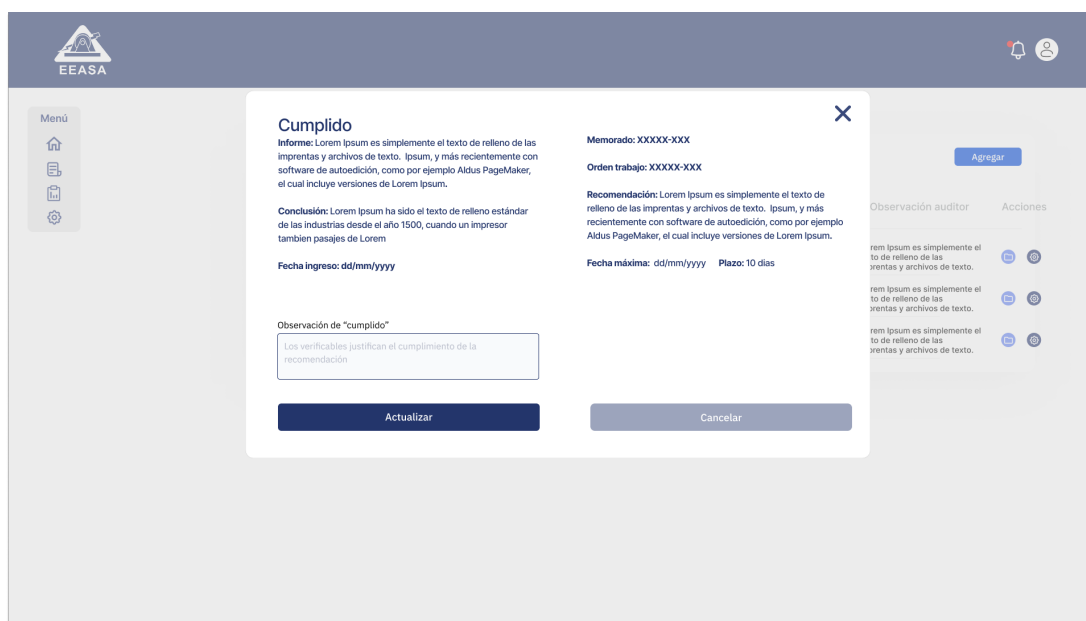


Figura 21. Prototipo de interfaz: validar verificable .

En la Figura 22 se aprecia el prototipo donde el responsable puede solicitar una

prórroga. El formulario le permite proponer la nueva fecha límite y adjuntar el justificativo en PDF. Al enviarlo, el sistema registra la petición.

The modal titled "Cambio de fecha máxima de cumplimiento" contains the following fields and sections:

- Informe:** Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Ipsum, y más recientemente con software de autoedición, como por ejemplo Aldus PageMaker, el cual incluye versiones de Lorem Ipsum.
- Hallazgo:** Lorem Ipsum ha sido el texto de relleno estándar de las industrias desde el año 1500, cuando un impresor también pasajes de Lorem
- Fecha ingreso:** dd/mm/yyyy
- Memorato:** XXXXX-XXX
- Orden de trabajo:** XXXXX-XXX
- Recomendación:** Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Ipsum, y más recientemente con software de autoedición, como por ejemplo Aldus PageMaker, el cual incluye versiones de Lorem Ipsum.
- Fecha máxima:** dd/mm/yyyy **Plazo:** 10 días
- Descripción:** Ingrese el título del informe
- Documento justificable:** Haga clic para cargar el memorando
- Buttons:** Notificar, Cancelar

Figura 22. Prototipo de interfaz: formulario solicitud prorroga.

La Figura 23 muestra la bandeja compartida que revisan tanto el director departamental como el auditor. Cada fila resume la recomendación, la fecha actual y la solicitada, junto con un indicador de estado (Pendiente, Pre-aprobada, Aprobada o Rechazada).

The table displays a list of requests with the following columns: N, Recomendación, Descripción justificación, Fecha máxima, Fecha cambio, Memorando, Responsable, Estado, and Acciones.

| N | Recomendación                                                                                                                                                             | Descripción justificación                                                                                                                                                 | Fecha máxima | Fecha cambio | Memorando  | Responsable                                      | Estado      | Acciones |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------|--------------------------------------------------|-------------|----------|
| 1 | Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 10/10/2024   | 10/10/2024   | AI_XXX_XXX | Nombre 1<br>Nombre 2<br>Apellido 1<br>Apellido 2 | Aprobado    |          |
| 1 | Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 10/10/2024   | 10/10/2024   | AI_XXX_XXX | Nombre 1<br>Nombre 2<br>Apellido 1<br>Apellido 2 | No aprobado |          |
| 1 | Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Lorem ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. | 10/10/2024   | 10/10/2024   | AI_XXX_XXX | Nombre 1<br>Nombre 2<br>Apellido 1<br>Apellido 2 | En proceso  |          |

Page navigation: 1 2 3 ... 67 68

Figura 23. Prototipo de interfaz: bandeja de solicitudes.

Finalmente, en la Figura 24 se observa el modal de atención a la solicitud. El director dispone del botón Pre-aprobar y el estado pasa a Pre-aprobada. El auditor, desde el

mismo modal, puede Aprobar o Rechazar de forma definitiva, se actualiza con la nueva fecha solicitada y se notifica al responsable con el resultado y la fecha vigente de cumplimiento.

**Solicitud Aprobada**

**Informe:** Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Ipsum, y más recientemente con software de autoedición, como por ejemplo Aldus PageMaker, el cual incluye versiones de Lorem Ipsum.

**Hallazgo:** Lorem Ipsum ha sido el texto de relleno estándar de las industrias desde el año 1500, cuando un impresor también pasajes de Lorem.

**Fecha ingreso:** dd/mm/yyyy

**Fecha máxima cumplimiento:** Seleccione fecha

**Observación de solicitud:** Ingrese el título del informe

**Memoranda:** XXXXX-XXX

**Orden de trabajo:** XXXXX-XXX

**Recomendación:** Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las imprentas y archivos de texto. Ipsum, y más recientemente con software de autoedición, como por ejemplo Aldus PageMaker, el cual incluye versiones de Lorem Ipsum.

**Fecha máxima:** dd/mm/yyyy **Plazo:** 10 días

**Fecha nueva de cumplimiento:** Seleccione fecha

**Guardar** **Cancelar**

Figura 24. Prototipo de interfaz: atender solicitud.

La Figura 25 ilustra la pantalla de generación de reportes, en la parte superior hay un panel de filtros donde el usuario puede definir rango de fechas y otros parámetros. La tabla resultante se actualiza de forma dinámica, un botón flotante permite exportar el resultado a Excel, preservando los filtros aplicados para facilitar el análisis externo.

**Panel de Filtros:**

- Rango de fecha:** Seleccione rango de fecha
- Organismo de control:** Seleccione org. control
- Estado:** Seleccione estado
- Departamento:** Seleccione departamento
- Auditor:** Seleccione auditor

**EXPORTAR**

**Visualización de Datos:** Icono de gráfico de barras

Figura 25. Prototipo de interfaz: generar reportes.

La Figura 26 muestra la vista de reportes diseñada específicamente para el rol Responsable. Los resultados se presentan en una tabla interactiva que permite visualizar rápidamente el avance de cada recomendación asignada, junto con fechas clave y observaciones registradas. Además, la interfaz ofrece la opción de descargar los reportes en formato Excel, facilitando la documentación y el seguimiento de acciones correctivas.

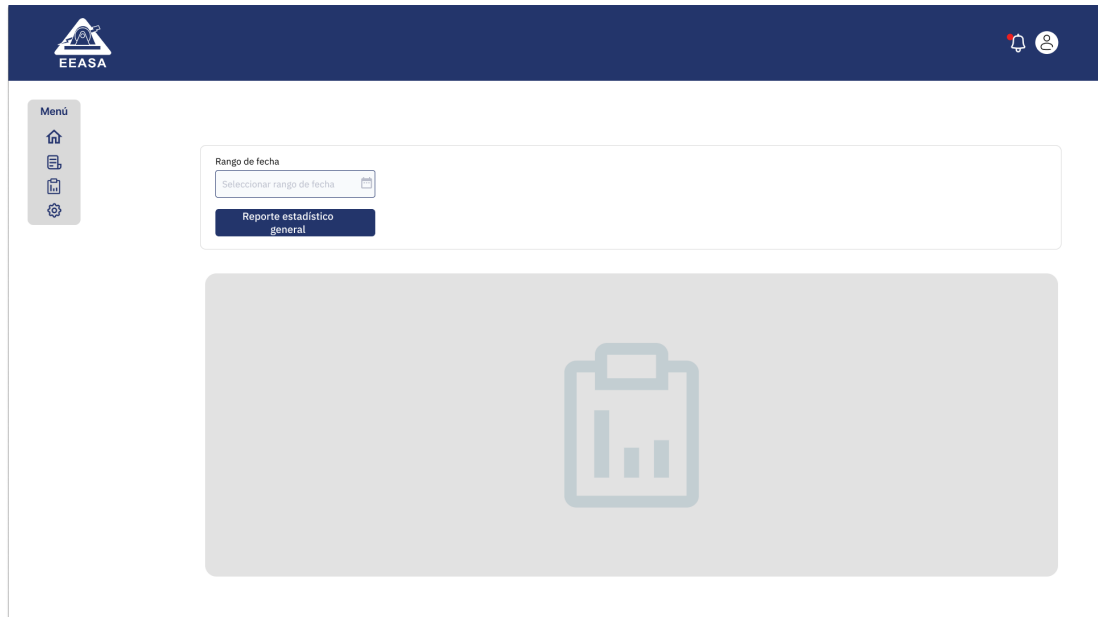


Figura 26. Prototipo de interfaz: vista de reportes para el Responsable.

### 3.2.3 Construcción

En el apartado que sigue se describe el desarrollo de la propuesta para el sistema de seguimiento de recomendaciones de la EEASA, detallando los procedimientos aplicados a lo largo de su elaboración. Asimismo, se puntualizan las etapas recorridas y los enfoques metodológicos adoptados para materializar el sistema.

#### a. Backend

- **Estructura de directorios y archivos.** Para mantener el código ordenado se adoptó una arquitectura “por feature”. Bajo el paquete raíz `com.eeasa.sisrec` cada dominio funcional posee su propia carpeta. Dentro de ella se separan los objetos de transferencia de datos en `dto/`, los controladores REST en `controller/`, la lógica de negocio en `service/` y, cuando aplica, los accesos a la base de datos en

repository/. Como muestra la Figura 27 este patrón permite que todo lo relativo a un módulo viaje junto, reduce acoplamientos y facilita que distintos equipos trabajen de forma paralela sin invadir otros contextos.

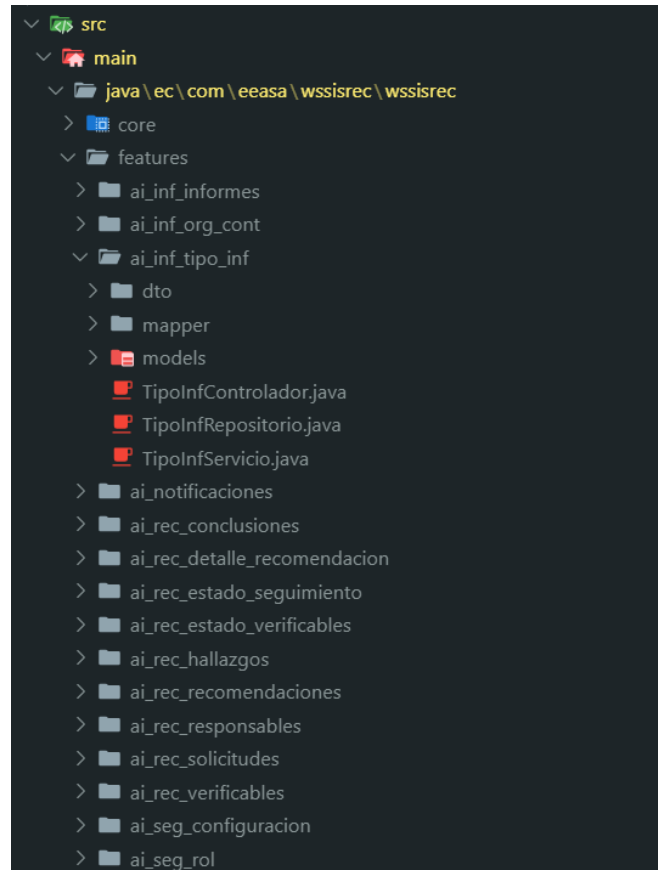


Figura 27. Estructura de directorios y archivos back-end

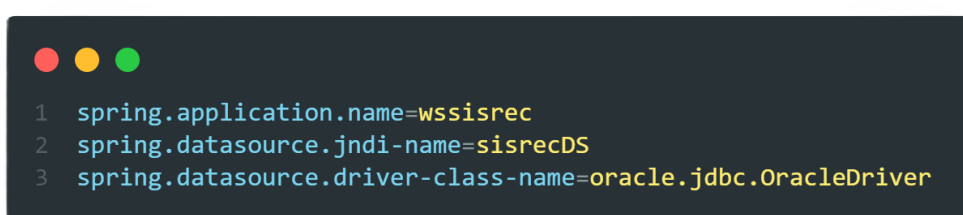
- **Dependencias de la API.** Para poner en marcha los servicios de la API se declaró un conjunto de librerías indispensables, las cuales pueden observarse en la Figura 28. Este fragmento concentra los componentes que dan vida al núcleo del sistema: el motor REST, la capa de seguridad basada en JWT, el acceso a la base de datos Oracle y las utilidades de documentación y pruebas. Al centralizar todas las dependencias en un único bloque de configuración resulta más sencillo mantener la solución, actualizar versiones y garantizar que cada módulo se integre sin fricciones con el resto de la plataforma.

```

1  <dependencies>
2    <dependency>
3      <groupId>org.springframework.boot</groupId>
4      <artifactId>spring-boot-starter-data-jpa</artifactId>
5      <exclusions>
6        <exclusion>
7          <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
8          <artifactId>jackson-databind</artifactId>
9        </exclusion>
10     </exclusions>
11   </dependency>
12   <dependency>
13     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
14     <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
15   </dependency>
16   <dependency>
17     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
18     <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
19   </dependency>
20   <dependency>
21     <groupId>io.jsonwebtoken</groupId>
22     <artifactId>jjwt</artifactId>
23     <version>0.9.1</version>
24   </dependency>
25   <dependency>
26     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
27     <artifactId>spring-boot-devtools</artifactId>
28     <scope>runtime</scope>
29     <optional>true</optional>
30   </dependency>
31   <dependency>
32     <groupId>com.oracle.database.jdbc</groupId>
33     <artifactId>ojdbc8</artifactId>
34     <scope>runtime</scope>
35   </dependency>
36   <dependency>
37     <groupId>org.projectlombok</groupId>
38     <artifactId>lombok</artifactId>
39     <optional>true</optional>
40   </dependency>
41   <dependency>
42     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
43     <artifactId>spring-boot-starter-tomcat</artifactId>
44     <scope>provided</scope>
45   </dependency>
46   <dependency>
47     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
48     <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
49     <scope>test</scope>
50   </dependency>
51   <dependency>
52     <groupId>org.springframework.security</groupId>
53     <artifactId>spring-security-test</artifactId>
54     <scope>test</scope>
55   </dependency>
56   <dependency>
57     <groupId>com.zaxxer</groupId>
58     <artifactId>HikariCP</artifactId>
59     <version>3.4.5</version>
60   </dependency>
61   <dependency>
62     <groupId>commons-net</groupId>
63     <artifactId>commons-net</artifactId>
64     <version>3.8.0</version>
65   </dependency>
66   <dependency>
67     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
68     <artifactId>spring-boot-starter-websocket</artifactId>
69   </dependency>
70   <dependency>
71     <groupId>org.springdoc</groupId>
72     <artifactId>springdoc-openapi-ui</artifactId>
73     <version>1.6.11</version>
74   </dependency>
75   <dependency>
76     <groupId>org.springdoc</groupId>
77     <artifactId>springdoc-openapi-webmvc-core</artifactId>
78     <version>1.6.11</version>
79   </dependency>
80   <dependency>
81     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
82     <artifactId>spring-boot-starter-mail</artifactId>
83   </dependency>
84   <dependency>
85     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
86     <artifactId>spring-boot-starter-thymeleaf</artifactId>
87   </dependency>
88 </dependencies>

```

- **Conexión base de datos.** Para enlazar la capa de persistencia con Oracle se recurrió a un data source expuesto por el servidor de aplicaciones bajo el nombre `sisrecDS`. Se accede a dicho recurso con el controlador JDBC. Al delegar la creación del pool de conexiones al contenedor JNDI en lugar de generar conexiones por petición se reduce la sobrecarga de apertura y cierre de sesiones, se aprovechan las estrategias de reutilización del propio servidor y se mantiene la consistencia transaccional en todo el aplicativo. En la Figura 29 muestra el bloque de configuración donde se registra esta fuente de datos y sus parámetros principales.

A screenshot of a code editor window with a dark background and three colored window control buttons (red, yellow, green) in the top left corner. The code is written in a light blue monospace font and consists of three lines, each preceded by a line number (1, 2, 3) in a lighter blue color. The code sets Spring application and datasource properties for an Oracle database connection.

```
1 spring.application.name=wssisrec
2 spring.datasource.jndi-name=sisrecDS
3 spring.datasource.driver-class-name=oracle.jdbc.OracleDriver
```

Figura 29. Archivo `application.properties` para conexión de la base de datos

- **Base de datos.** La definición del modelo relacional se elaboró con `dbdiagram.io`, una herramienta que permite dibujar entidades y relaciones de forma visual y, a su vez, exportar el diseño a varios lenguajes DDL. Una vez concluido el diagrama se generó automáticamente el script en SQL Oracle, este archivo se empleó para crear el esquema del sistema directamente sobre el motor corporativo. Al centralizar la definición en un único diagrama se garantiza que la documentación y la base real permanezcan sincronizadas, lo que simplifica futuras evoluciones o auditorías. La Figura 30 ilustra la estructura final tablas, llaves primarias y foráneas utilizada en el proyecto.

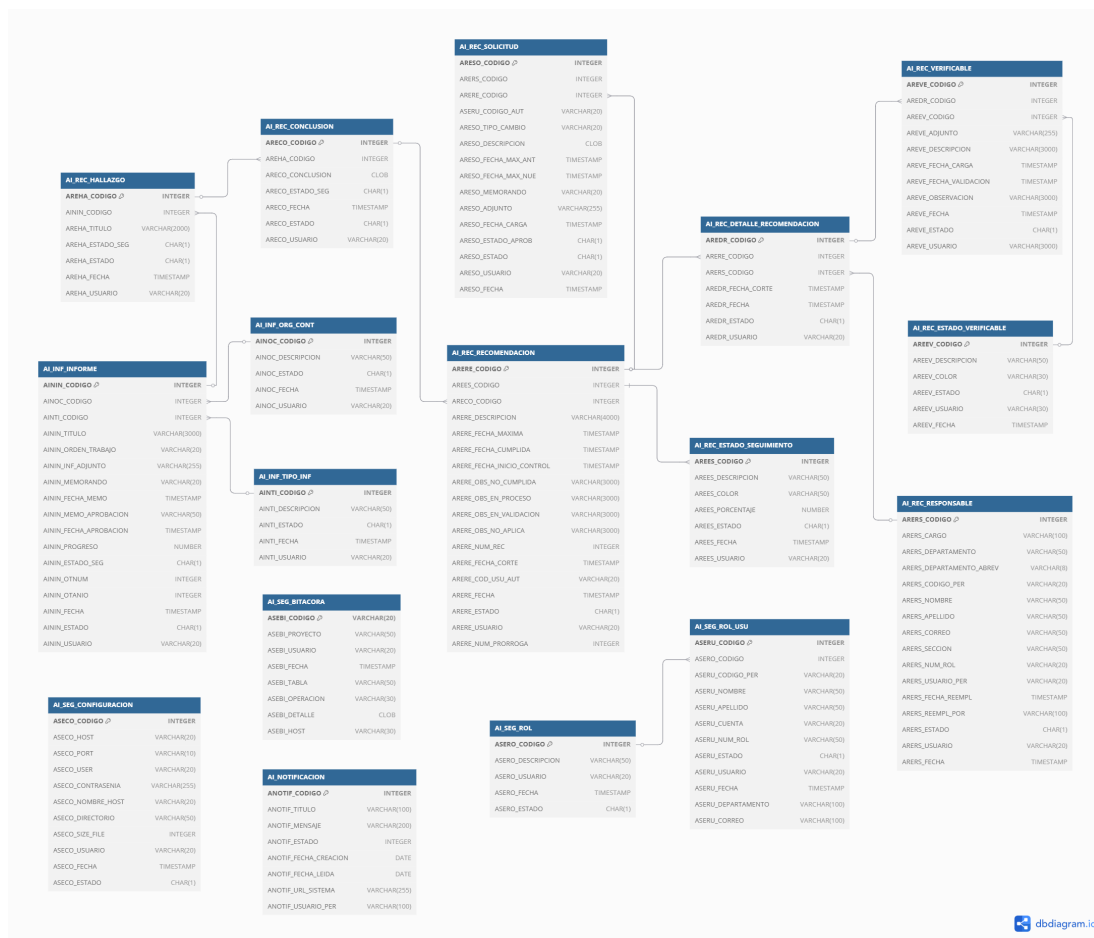


Figura 30. Diagrama Base de datos

▪ **Servicio de emisión y validación JWT.** Toda la gestión de autenticación se concentra en el fichero `JwtService`. Allí se lee la clave secreta desde variables de entorno, se define el algoritmo de firma (AES-256) y se establece la vigencia del token. El servicio expone utilidades para generar el token, extraer el nombre de usuario y validar la firma antes de permitir el acceso a rutas protegidas. La Figura 31 muestra la centralización de esta configuración, cualquier ajuste en la política de seguridad o incluso el cambio de proveedor de identidad se realiza en un único punto, manteniendo al resto de la aplicación ajeno a estos detalles.

```

1  @Service
2  public class JWTService {
3      @Value("${jwt.secret}")
4      private String secret;
5
6      public String generateToken(UserDetails userDetails) {
7          Map<String, Object> claims = new HashMap<>();
8          claims.put("roles", userDetails.getAuthorities().stream().map(
9              grantedAuthority -> grantedAuthority.getAuthority())
10             .collect(Collectors.toList()));
11          String token = createToken(claims, userDetails.getUsername());
12          return token;
13      }
14
15      private String createToken(Map<String, Object> claims, String subject) {
16          return Jwts.builder()
17              .setClaims(claims)
18              .setSubject(subject)
19              .setIssuedAt(new Date(System.currentTimeMillis()))
20              .signWith(SignatureAlgorithm.HS256, secret)
21              .compact();
22      }
23
24      public Boolean validateToken(String token, UserDetails userDetails) {
25          final String username = extractUsername(token);
26          return username.equals(userDetails.getUsername());
27      }
28
29      public String extractUsername(String token) {
30          return extractClaim(token, Claims::getSubject);
31      }
32
33      public <T> T extractClaim(String token, Function<Claims, T> claimsResolver) {
34          final Claims claims = extractAllClaims(token);
35          return claimsResolver.apply(claims);
36      }
37
38      private Claims extractAllClaims(String token) {
39          return Jwts.parser().setSigningKey(secret).parseClaimsJws(token).getBody();
40      }
41

```

Figura 31. Archivo implementación JWT.

## b. Frontend

- **Estructura de carpetas.** El cliente web se organizó siguiendo el mismo enfoque “por feature” aplicado en el servidor. Cada dominio dispone de su propio directorio. Dentro de él se agrupan los `components/`, las `pages/` que representan pantallas completas, los `models/` que tipan la información intercambiada, los `services/` responsables de las llamadas HTTP y un archivo independiente de rutas. En la Figura 32 muestra el diseño que mantiene el código cohesionado y permite que los equipos trabajen en secciones del sistema sin interferir en otros contextos, reforzando la mantenibilidad y la escalabilidad de la aplicación.

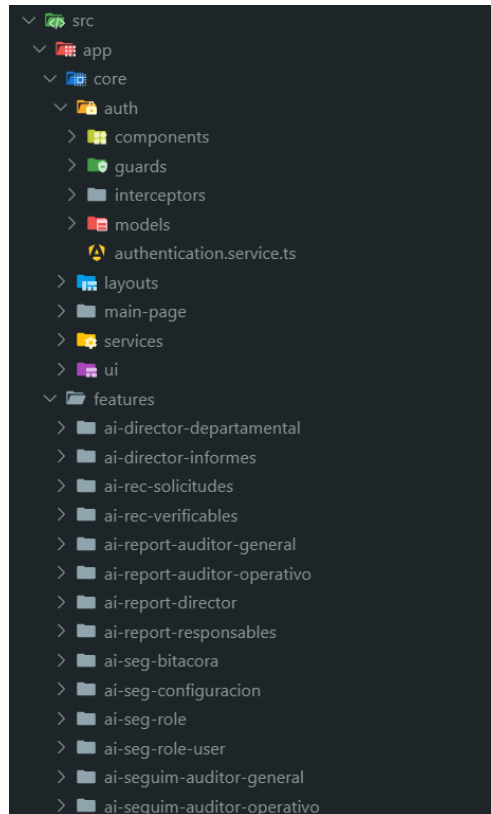


Figura 32. Estructura de directorios y archivos front-end

▪ **Dependencias.** En la Figura 33 muestra la incorporación de un conjunto de librerías que potencian tanto la experiencia visual como las capacidades interactivas de la aplicación. Tailwind CSS suministra utilidades atómicas que aceleran la maquetación responsiva sin recurrir a hojas de estilo voluminosas, mientras que DaisyUI añade un conjunto de componentes pre-construidos que mantienen la coherencia del diseño con un mínimo de código propio. Para los paneles de métricas se emplea Chart.js, que dibuja gráficos dinámicos y permite actualizar las series en tiempo real conforme llegan nuevos datos. La seguridad del lado cliente se refuerza mediante CryptoJS, utilizado para cifrar con AES los identificadores que se almacenan en localStorage o viajan en la URL. La comunicación bidireccional se resuelve con sockjs-client, que ofrece una capa de compatibilidad cuando WebSocket nativo no está disponible. Finalmente, la biblioteca xlsx simplifica la exportación de tablas y reportes a hojas de cálculo, permitiendo a los usuarios descargar la información en formato Excel.

```

1  "dependencies": {
2    "@angular/animations": "^18.2.0",
3    "@angular/cdk": "^18.2.5",
4    "@angular/common": "^18.2.0",
5    "@angular/compiler": "^18.2.0",
6    "@angular/core": "^18.2.0",
7    "@angular/forms": "^18.2.0",
8    "@angular/platform-browser": "^18.2.0",
9    "@angular/platform-browser-dynamic": "^18.2.0",
10   "@angular/platform-server": "^18.2.4",
11   "@angular/router": "^18.2.0",
12   "@angular/ssr": "^18.2.4",
13   "@fontsource/roboto": "^5.1.0",
14   "@stomp/rx-stomp": "^2.0.1",
15   "@stomp/stompjs": "^7.1.1",
16   "chart.js": "^4.4.8",
17   "chartjs-plugin-datalabels": "^2.2.0",
18   "crypto-js": "^4.2.0",
19   "rxjs": "~7.8.0",
20   "sockjs-client": "^1.6.1",
21   "theme-change": "^2.5.0",
22   "tslib": "^2.3.0",
23   "xlsx": "^0.18.5",
24   "xng-breadcrumb": "^12.0.0",
25   "zone.js": "~0.14.10"
26 },
27 "devDependencies": {
28   "@angular-devkit/build-angular": "^18.2.2",
29   "@angular/cli": "^18.2.2",
30   "@angular/compiler-cli": "^18.2.0",
31   "@types/crypto-js": "^4.2.2",
32   "@types/jasmine": "~5.1.0",
33   "autoprefixer": "^10.4.20",
34   "daisyui": "^4.12.10",
35   "jasmine-core": "~5.2.0",
36   "karma": "~6.4.0",
37   "karma-chrome-launcher": "~3.2.0",
38   "karma-coverage": "~2.2.0",
39   "karma-jasmine": "~5.1.0",
40   "karma-jasmine-html-reporter": "~2.1.0",
41   "postcss": "^8.4.47",
42   "tailwindcss": "^3.4.11",
43   "typescript": "~5.5.2"
44 }

```

Figura 33. Archivo package.json con las dependencias front-end

- **Cifrado de datos en el cliente.** Con el fin de proteger la información sensible que el navegador conserva entre sesiones (por ejemplo, el objeto del usuario autenticado) y los identificadores que viajan en las rutas internas, en la Figura 34 muestra la implementación del mecanismo de cifrado simétrico basado en AES. La implementación se realizó con la librería CryptoJS, mediante utilidades que cifra y descifra objetos cuando el sistema lo necesita. El mismo esquema se aplica a los parámetros que se añaden a la URL, de este modo, los identificadores reales nunca quedan expuestos en texto plano. La clave de cifrado se mantiene fuera del código fuente (variables de entorno), garantizando que solo la propia aplicación sea capaz de revertir el proceso y acceder a los datos originales.

```

1  @Injectable({
2    providedIn: 'root',
3  })
4  export class ObjectEncryptor {
5    private secretKey: string = environment.app_key;
6    private aesKey: string = environment.aes_key;
7    encryptObject(object: any): string {
8      const key = CryptoJS.enc.Utf8.parse(this.secretKey);
9      const iv = CryptoJS.enc.Utf8.parse(this.secretKey);
10     const encrypted = CryptoJS.AES.encrypt(JSON.stringify(object), key, {
11       keySize: 128 / 8,
12       iv: iv,
13       mode: CryptoJS.mode.CBC,
14       padding: CryptoJS.pad.Pkcs7,
15     });
16     return btoa(encrypted.toString());
17   }
18
19   decryptObject(object: string): any {
20     const key = CryptoJS.enc.Utf8.parse(this.secretKey);
21     const iv = CryptoJS.enc.Utf8.parse(this.secretKey);
22     const decrypted = CryptoJS.AES.decrypt(atob(object), key, {
23       keySize: 128 / 8,
24       iv: iv,
25       mode: CryptoJS.mode.CBC,
26       padding: CryptoJS.pad.Pkcs7,
27     });
28
29     const objectDecrypted = decrypted.toString(CryptoJS.enc.Utf8);
30     try {
31       return JSON.parse(objectDecrypted);
32     } catch (error) {
33       console.error('Error al parsear el valor descriptado:', error);
34       return null;
35     }
36   }
37
38   encryptPassword(password: string): string {
39     const key = CryptoJS.enc.Utf8.parse(this.aesKey.substring(0, 16));
40     const iv = CryptoJS.enc.Utf8.parse(this.aesKey.substring(0, 16));
41     const encrypted = CryptoJS.AES.encrypt(password, key, {
42       keySize: 128 / 8,
43       iv: iv,
44       mode: CryptoJS.mode.CBC,
45       padding: CryptoJS.pad.Pkcs7,
46     });
47     return encrypted.toString(); // Devuelve el texto cifrado
48   }
49 }

```

Figura 34. Funciones para la encriptación de los datos en el cliente

### 3.2.4 Cierre

El cierre de la metodología quedó estructurado en dos bloques. El primero corresponde a las pruebas de aceptación del sistema, donde se examinaron con detalle todos los módulos Seguridad, Informes, Hallazgos, Recomendaciones, Verificables, Solicitudes y Dashboard junto con sus respectivas funciones. Estas sesiones, realizadas junto al equipo de auditoría y los responsables de cada área, confirmaron que la aplicación opera conforme a los requisitos establecidos. En las tablas que siguen se recogen los resultados: escenarios ejecutados, casos validados y los ajustes efectuados a partir de

la retroalimentación recibida.

La segunda fase del cierre consistió en llevar el sistema al entorno operativo de la EEASA. Durante esta entrega se desplegó la aplicación en los servidores corporativos, se conectó al origen de datos y se verificó que todas las variables de entorno, permisos y servicios auxiliares quedaran alineados con la infraestructura existente. Una vez completada la configuración, se impartieron sesiones breves de capacitación para auditores, responsables y personal de TI, de modo que cada perfil conociera el flujo de trabajo y las funciones específicas a su cargo.

Las tablas que se incluyen a continuación resumen los ensayos de aceptación efectuados en la primera iteración, donde se verificaron las funcionalidades de acceso al sistema, administración de períodos y mantenimiento de materias. Cada caso de prueba permitió confirmar que los componentes esenciales responden a las reglas de negocio y a las expectativas establecidas en los requisitos, sirviendo como base para avanzar con seguridad hacia las siguientes fases de desarrollo.

En la primera iteración se validaron los cimientos de la aplicación: Seguridad, Configuración y Gestión de Informes. Las pruebas se centraron en garantizar que el control de acceso mediante credenciales corporativas funcione sin fisuras, que el administrador pueda ajustar parámetros críticos incluido el NAS y que el registro de informes acepte metadatos y documentos PDF sin errores, sentando las bases para la trazabilidad de hallazgos y recomendaciones.

Tabla 5. Inicio de sesión con credenciales corporativas

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Autenticación de usuarios SSO                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-SEC-01                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que ya poseo una sesión válida en la intranet corporativa, cuando navego al enlace del sistema, entonces el sistema debe permitirme el ingreso sin solicitar de nuevo usuario y contraseña, mostrando el menú y permisos de acuerdo con mi rol. |
| <b>Tester:</b>                 | Responsable por parte de la institución                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Ninguna<br><b>Desarrollador:</b> Ninguna                                                                                                                                    |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                             |

Tabla 6. Actualización de parámetros de NAS y roles

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Módulo de Configuración                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-CNF-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que soy usuario con rol «Administrador», cuando modifico el host y contraseña del NAS y asigno un nuevo rol «Auditor General» a un usuario, entonces los cambios se guardan y se reflejan inmediatamente sin reiniciar la aplicación, además el log de configuración registra la operación con fecha y usuario. |
| <b>Tester:</b>                 | Responsable por parte de la institución                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Verificar retención de histórico<br><b>Desarrollador:</b> Añadir validación de longitud para password NAS                                                                                                                                   |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Tabla 7. Registro de informe y carga de PDF

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Gestión de Informes                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-INF-01                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que me encuentro en el formulario «Nuevo informe», cuando completo los metadatos obligatorios y adjunto un PDF cuyo tamaño no excede el límite configurado, entonces el sistema crea el registro, almacena el archivo en el NAS y muestra el informe en la lista con su código correlativo. |
| <b>Tester:</b>                 | Responsable por parte de la institución                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Solicitar vista previa del PDF<br><b>Desarrollador:</b> Se añadirá en la próxima iteración                                                                                                                              |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Durante la segunda iteración se profundizó en la gestión del ciclo de auditoría: Hallazgos, Conclusiones y Recomendaciones. Las pruebas comprobaron que los hallazgos se vinculan correctamente con un informe, que las conclusiones se redactan sobre esos hallazgos y, finalmente, que cada recomendación hereda trazabilidad, asigna responsables, establece fechas límite y envía notificaciones automáticas a los implicados.

Tabla 8. Creación y edición de hallazgos

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Gestión de Hallazgos                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-HAL-01                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que visualizo un informe aprobado, cuando creo un hallazgo ingresando título y posteriormente lo edito, entonces el sistema debe guardar los cambios, actualizar la fecha de modificación y mantener la referencia al informe original. |
| <b>Tester:</b>                 | Auditor Operativo                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Ninguna<br><b>Desarrollador:</b> Ninguna                                                                                                                            |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                     |

Tabla 9. Elaboración de conclusiones vinculadas a hallazgos

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Gestión de Conclusiones                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-CON-01                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que existe un hallazgo previamente registrado, cuando redacto una conclusión y la guardo, entonces la aplicación debe mostrar la relación «Informe → Hallazgo → Conclusión» en la vista de detalle y permitir su edición posterior sin romper la trazabilidad. |
| <b>Tester:</b>                 | Auditor Operativo                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Ninguno<br><b>Desarrollador:</b> Ninguno                                                                                                                                                   |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                                            |

Tabla 10. Asignación de responsables y fechas límite

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Gestión de Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-REC-01                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que he creado una recomendación basada en una conclusión, cuando asigno un responsable y una fecha máxima de cumplimiento y guardo los cambios, entonces el sistema envía automáticamente una notificación al responsable y muestra la recomendación en estado «Pendiente» en su panel personal. |
| <b>Tester:</b>                 | Auditor General                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Ajustar texto del correo<br><b>Desarrollador:</b> Corregido                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

La tercera iteración se enfocó en la evidencia: Verificables, Solicitudes de extensión de plazo de cumplimiento y Validación de estados. Las pruebas comprobaron que los responsables puedan adjuntar archivos como sustento, solicitar prórrogas justificadas y que los auditores actualicen el estado de cada recomendación registrando observaciones, manteniendo un historial completo y notificaciones en tiempo real.

Tabla 11. Carga de evidencias y control de historial

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Módulo de Verificables                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-VER-01                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que soy responsable de una recomendación, cuando subo un archivo PDF como evidencia y agrego una descripción, entonces el sistema almacena el archivo en el NAS, crea un registro en el historial y notifica al auditor asignado. |
| <b>Tester:</b>                 | Responsable designado                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Agregar loading en botones<br><b>Responsable de la institución:</b> Ninguno<br><b>Desarrollador:</b> Ninguno                                                                                                   |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                               |

Tabla 12. Solicitud y aprobación de prórrogas

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Solicitudes de Cambio                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-SOL-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que soy responsable y mi recomendación vence en 5 días, cuando solicito una prórroga indicando motivo y nueva fecha, entonces la solicitud queda en estado «Pendiente», el director recibe la solicitud y al pre-aprobar lo recibe el auditor que al aprobarla la fecha máxima se actualiza y se notifica el resultado. |
| <b>Tester:</b>                 | Responsable designado                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Responsable:</b>            | Auditor Operativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Ninguna<br><b>Desarrollador:</b> Planificado                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Tabla 13. Cambio de estado con observaciones

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Validación de Recomendaciones                                                                                                                                                                                |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-VAL-01                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que reviso una recomendación con evidencias cargadas, cuando cambio su estado a «Cumplida» y añado observaciones, entonces el sistema registra la observación, actualiza el porcentaje de cumplimiento. |
| <b>Tester:</b>                 | Auditor Operativo                                                                                                                                                                                            |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Validar longitud de campo<br><b>Desarrollador:</b> Ok                                                                               |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                     |

En la última iteración se revisaron las capacidades analíticas y de tiempo real: Dashboard, WebSocket y Reportes. Las pruebas confirmaron que el tablero presenta métricas clave con filtros dinámicos, que los eventos críticos como creación y validación de recomendaciones emiten notificaciones instantáneas y que los reportes se generan y exportan correctamente a Excel, brindando a la alta dirección una visión clara y oportuna del grado de cumplimiento.

Tabla 14. Visualización de métricas en el dashboard

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Dashboard de Cumplimiento                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-DSH-01                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que dispongo de recomendaciones en varios estados, cuando aplico el filtro por año o departamento, entonces los gráficos circulares y de barras se actualizan al instante mostrando porcentajes y totales coherentes con los datos filtrados. |
| <b>Tester:</b>                 | Auditor General                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador Front-end                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Cambiar orden de visualización de estados<br><b>Responsable de la institución:</b> Ajustar colores para daltonismo<br><b>Desarrollador:</b> Incluido                                                                       |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                           |

Tabla 15. Notificaciones push en tiempo real

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Servicio WebSocket                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-WS-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que un auditor valida una recomendación notifica por informe a los responsables, entonces los responsables conectados reciben de inmediato una notificación emergente y el dashboard refleja el nuevo estado además de recibir un correo electrónico institucional que tiene recomendaciones asignadas. |
| <b>Tester:</b>                 | Responsable designado                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador Back-end                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Probar envío de correos<br><b>Desarrollador:</b> Planificado                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Tabla 16. Exportación de reporte consolidado a Excel

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funcionalidad:</b>          | Generación de Reportes                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Requerimiento asociado:</b> | RF-RPT-01                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Criterio de aceptación:</b> | Dado que selecciono el rango «2024-01-01 al 2024-12-31» y el ente «Auditoría Interna», cuando genero el reporte consolidado y presiono «Exportar a Excel», entonces el sistema descarga un archivo .xlsx con todas las columnas definidas y los totales coinciden con lo mostrado en pantalla. |
| <b>Tester:</b>                 | Director de Control Interno                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Responsable:</b>            | Desarrollador                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Retroalimentación:</b>      | <b>Tutor académico:</b> Ninguna<br><b>Responsable de la institución:</b> Ninguna<br><b>Desarrollador:</b> Ninguna                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado:</b>                 | Aprobado                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 3.3 Evaluación del rendimiento operativo

Con el fin de cuantificar el impacto que el sistema tiene sobre las labores de Auditoría Interna de la EEASA, se diseñó una prueba comparativa entre el procedimiento tradicional (basado en hojas de cálculo y comunicaciones por correo) y la solución web propuesta. Los seis procesos clave del flujo de trabajo fueron ejecutados 10 veces en cada modalidad, utilizando la técnica del cronómetro para capturar los tiempos con precisión de segundos. La Tabla 17 resume las mediciones brutas; posteriormente se promedian los resultados (Tabla 18) y se calcula la mejora porcentual (Tabla 19) para evidenciar la ganancia de eficiencia.

| Proceso                                     | Tiempo |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                             | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| <b>Procedimiento manual</b>                 |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Registro de informes                        | 14:30  | 15:10 | 16:05 | 14:48 | 15:32 | 14:57 | 16:22 | 15:05 | 15:40 | 14:55 |
| Registro de hallazgos                       | 11:00  | 11:42 | 10:45 | 11:18 | 11:50 | 11:35 | 11:12 | 11:28 | 11:41 | 11:09 |
| Asignación de responsables                  | 09:00  | 09:20 | 08:50 | 09:15 | 09:08 | 09:22 | 09:30 | 09:18 | 09:04 | 09:12 |
| Carga de verificables                       | 13:00  | 13:40 | 13:15 | 13:30 | 13:12 | 13:28 | 13:35 | 13:20 | 13:19 | 13:25 |
| Validación de recomendaciones               | 15:00  | 15:30 | 15:15 | 15:40 | 15:20 | 15:25 | 15:35 | 15:10 | 15:18 | 15:22 |
| Generación de reportes                      | 10:00  | 09:10 | 08:40 | 10:20 | 09:55 | 08:48 | 10:02 | 09:35 | 10:10 | 08:50 |
| <b>Procedimiento automatizado (Sistema)</b> |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Registro de informes                        | 03:20  | 03:15 | 03:25 | 03:18 | 03:22 | 03:21 | 03:23 | 03:17 | 03:19 | 03:24 |
| Registro de hallazgos                       | 02:00  | 01:58 | 02:03 | 02:02 | 02:01 | 01:59 | 01:57 | 02:04 | 02:00 | 02:03 |
| Asignación de responsables                  | 01:31  | 01:32 | 01:28 | 01:35 | 01:33 | 01:31 | 01:30 | 01:34 | 01:29 | 01:32 |
| Carga de verificables                       | 02:30  | 02:35 | 02:28 | 02:32 | 02:31 | 02:29 | 02:33 | 02:34 | 02:30 | 02:32 |
| Validación de recomendaciones               | 03:29  | 03:25 | 03:28 | 03:32 | 03:27 | 03:29 | 03:26 | 03:31 | 03:24 | 03:28 |
| Generación de reportes                      | 02:59  | 01:50 | 03:55 | 02:05 | 01:58 | 02:02 | 02:57 | 02:59 | 03:01 | 01:56 |

Tabla 17. Cronometrías de los procesos manuales y automatizados

| Proceso                       | Promedio (manual) | Promedio (Sistema) |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| Registro de informes          | 0:15:08           | 0:03:20            |
| Registro de hallazgos         | 0:11:11           | 0:02:00            |
| Asignación de responsables    | 0:09:07           | 0:01:31            |
| Carga de verificables         | 0:13:12           | 0:02:31            |
| Validación de recomendaciones | 0:15:18           | 0:03:28            |
| Generación de reportes        | 0:10:58           | 0:03:58            |

Tabla 18. Tiempos promedio por proceso

Para valorar la ganancia en eficiencia se aplicó la ecuación de *mejora porcentual*:

$$\text{Mejora (\%)} = \frac{T_{\text{manual}} - T_{\text{Sistema}}}{T_{\text{manual}}} \times 100$$

| Proceso                       | T <sub>manual</sub> | T <sub>Sistema</sub> | Mejora (%) |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|------------|
| Registro de informes          | 0:15:08             | 0:03:20              | 78.9 %     |
| Registro de hallazgos         | 0:11:11             | 0:02:00              | 82.1 %     |
| Asignación de responsables    | 0:09:07             | 0:01:31              | 83.5 %     |
| Carga de verificables         | 0:13:12             | 0:02:31              | 80.9 %     |
| Validación de recomendaciones | 0:15:18             | 0:03:28              | 77.3 %     |
| Generación de reportes        | 0:10:58             | 0:03:58              | 80.1 %     |

Tabla 19. Porcentaje de mejora alcanzado con el sistema

Los resultados confirman que el sistema reduce los tiempos de operación entre un 77 % y un 84 %, liberando recursos del equipo de auditoría para tareas de mayor valor agregado y asegurando información actualizada en tiempo real.

### 3.3.1 Encuesta de satisfacción de software

Se desarrollo y aplicó una encuesta para valorar la experiencia de los usuarios con el Sistema de Seguimiento de Recomendaciones implantado en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA). El cuestionario recogió las percepciones de los participantes sobre la facilidad de uso, la eficiencia y la utilidad del sistema, generando insumos clave para cuantificar el impacto de la solución y su grado de aceptación dentro de la organización. Los datos recopilados ofrecen una visión clara del nivel de logro de los objetivos establecidos y de la capacidad del sistema para optimizar el control y el seguimiento de las recomendaciones emitidas por los entes de auditoría.

A continuación se expone la síntesis de la encuesta aplicada para valorar la usabilidad y el desempeño del sistema. El cuestionario completo, así como los estadísticos descriptivos, se incluyen en el Anexo D. La consistencia interna del instrumento se comprobó a través del coeficiente alfa de Cronbach; los cálculos y la interpretación de este indicador se presentan en el Anexo E, lo que respalda la fiabilidad de las respuestas obtenidas.

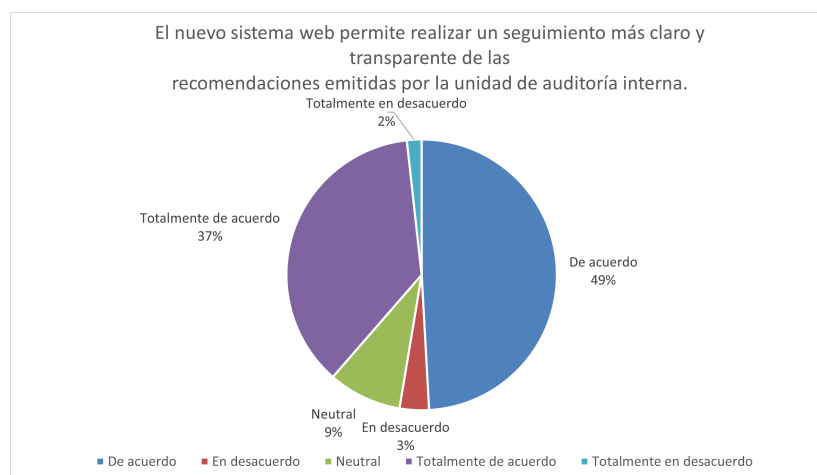


Figura 35. Encuesta: Pregunta 1

Los resultados correspondientes a la primera pregunta “¿El nuevo sistema web permite

realizar un seguimiento más claro y transparente de las recomendaciones emitidas por la unidad de auditoría interna?” muestran una valoración ampliamente positiva por parte de los colaboradores de la EEASA. El 49% manifestó estar “De acuerdo”, “Totalmente de acuerdo” (37%) y "Neutral" un 9%. Estos resultados indican que la gran mayoría de los usuarios percibe que SISREC efectivamente ha clarificado y centralizado la labor de seguimiento, reforzando la transparencia y la trazabilidad de las recomendaciones de auditoría dentro de la organización.

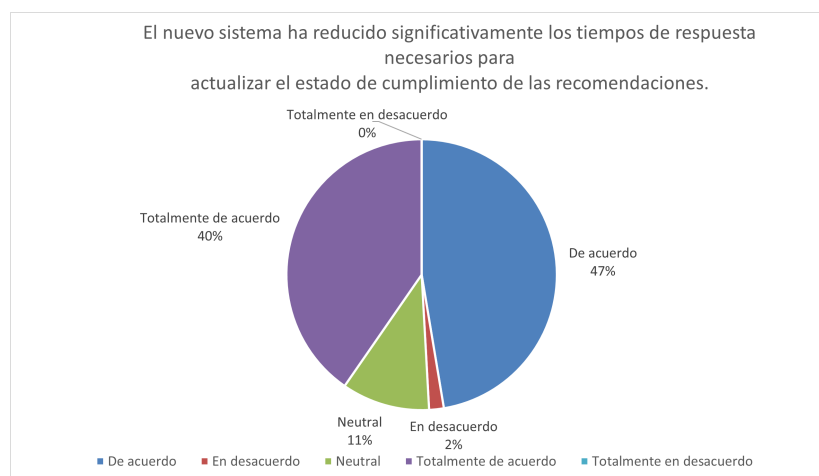


Figura 36. Encuesta: Pregunta 2

Los resultados de la segunda pregunta de la encuesta “¿El nuevo sistema ha reducido significativamente los tiempos de respuesta necesarios para actualizar el estado de cumplimiento de las recomendaciones?” reflejan una percepción abrumadoramente favorable entre los colaboradores de la EEASA. Un 47% de los participantes se declaró “De acuerdo”, “Totalmente de acuerdo” (40%), mientras que el 11% adoptó una posición neutral y apenas el 2% manifestó algún grado de desacuerdo. Estos datos confirman que, para la inmensa mayoría de los usuarios, el sistema ha agilizado de forma tangible la actualización y el monitoreo del estado de las recomendaciones, contribuyendo así a reducir los tiempos de respuesta y a incrementar la eficiencia operativa dentro de la organización.

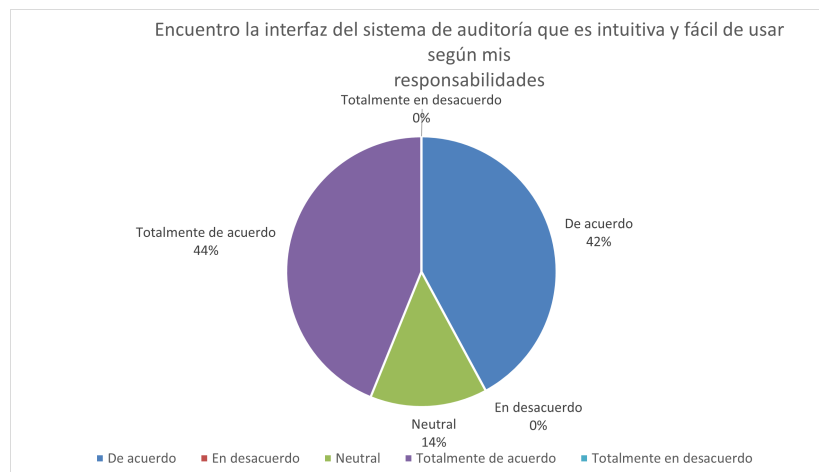


Figura 37. Encuesta: Pregunta 3

Los resultados asociados a la tercera pregunta, "¿Encuentro la interfaz del sistema de auditoría que es intuitiva y fácil de usar según mis responsabilidades?", muestran un consenso muy favorable entre los colaboradores de la EEASA. El 44% de los encuestados indicó estar "Totalmente de acuerdo"\*, y otro 42% se mostró "De acuerdo". Tan solo un 14,0% adoptó una posición "Neutral", mientras que ningún participante expresó desacuerdo. Estos datos evidencian que la gran mayoría de usuarios percibe la interfaz del sistema como clara y accesible, lo que refuerza la efectividad para simplificar las tareas cotidianas y facilitar la adopción de la herramienta dentro de la organización.

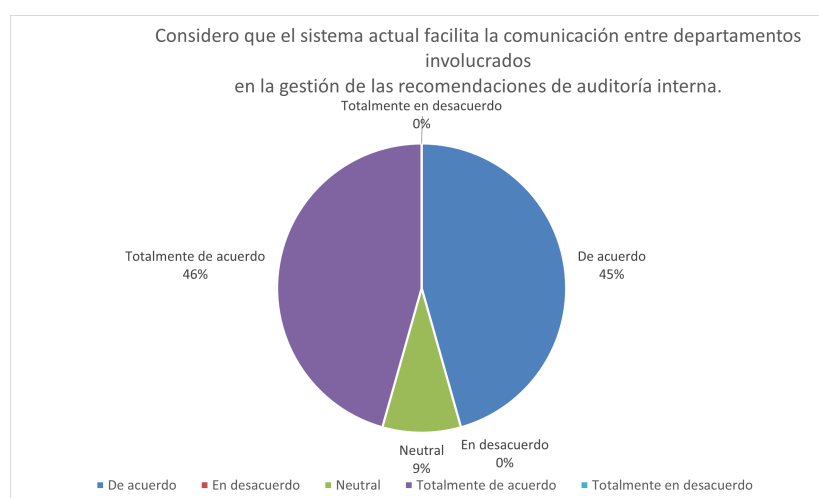


Figura 38. Encuesta: Pregunta 4

Los resultados correspondientes a la cuarta pregunta "¿Considero que el sistema

actual facilita la comunicación entre departamentos involucrados en la gestión de las recomendaciones de auditoría interna?” revelan un respaldo casi unánime al valor colaborativo del sistema dentro de la EEASA. El 91,2% de los participantes se ubicó en los niveles positivos de la escala, distribuidos entre “De acuerdo” (45%) y “Totalmente de acuerdo” (46%), mientras que solo un 9% se mantuvo en posición “Neutral” y no se registraron opiniones negativas (ni “En desacuerdo” ni “Totalmente en desacuerdo”). Estas cifras confirman que el sistema no solo centraliza la información, sino que también propicia un flujo de comunicación más ágil y transparente entre las áreas responsables y el equipo de auditoría, fortaleciendo el seguimiento oportuno de las recomendaciones.



Figura 39. Encuesta: Pregunta 5

Los resultados correspondientes a la quinta pregunta “¿Las notificaciones en tiempo real del sistema han facilitado mi gestión eficiente de las recomendaciones recibidas?” revelan una percepción marcadamente favorable entre los colaboradores de la EEASA. Cerca de la mitad de los encuestados se mostraron “De acuerdo” 46%, mientras que un 42% adicional seleccionó “Totalmente de acuerdo”; en contraste, sólo un 12% se mantuvo en posición “Neutral” y no se registraron respuestas en desacuerdo. Este predominio de valoraciones positivas confirma que el módulo de notificaciones cumple su cometido de alertar oportunamente a los usuarios, permitiéndoles reaccionar y actualizar el estado de las recomendaciones sin demoras, lo que refuerza la eficiencia operativa y la trazabilidad que persigue el sistema dentro de la organización.

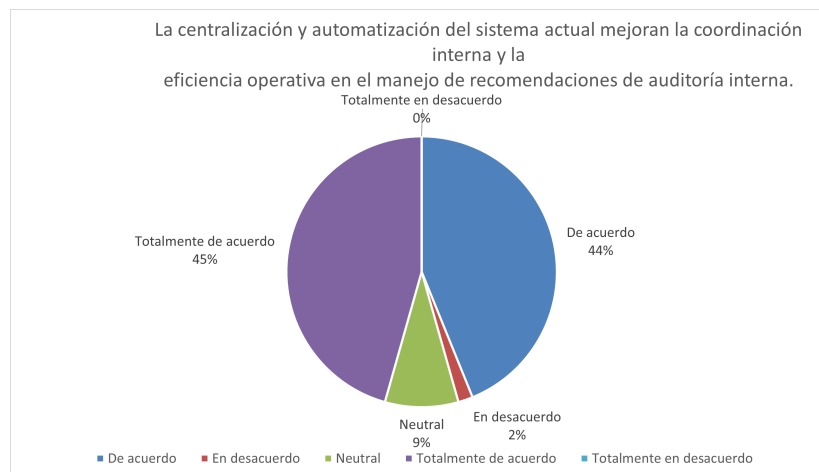


Figura 40. Encuesta: Pregunta 6

Los resultados obtenidos para la sexta pregunta “¿La centralización y automatización del sistema actual mejoran la coordinación interna y la eficiencia operativa en el manejo de recomendaciones de auditoría interna.?”, revelan un consenso muy favorable entre los colaboradores de la EEASA. Casi nueve de cada diez encuestados manifestaron una percepción positiva: el 44% se mostró “De acuerdo” y un 45% “Totalmente de acuerdo”. Solo un 9% adoptó una postura “Neutral”, mientras que las respuestas negativas 2% “En desacuerdo”. Estos datos confirman que la gran mayoría de los usuarios reconoce que la plataforma ha logrado consolidar la información de seguimiento en un punto único de acceso, mejorando la visibilidad y el monitoreo continuo de las recomendaciones dentro de la organización.

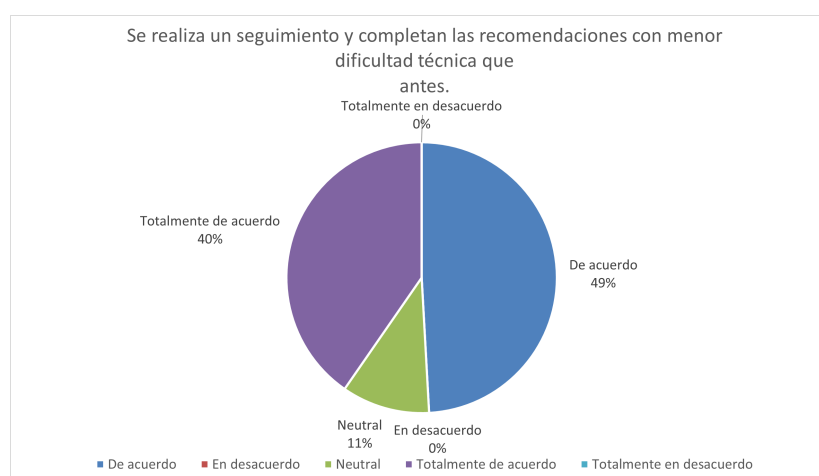


Figura 41. Encuesta: Pregunta 7

En lo que respecta a la séptima pregunta “¿Se realiza un seguimiento y completan las

recomendaciones con menor dificultad técnica que antes?”, los resultados continúan mostrando una valoración favorable al desempeño del sistema. Un 49% de los encuestados indicó estar “De acuerdo” con la afirmación, mientras que el 40% seleccionó “Totalmente de acuerdo”. El 11% se mantuvo “Neutral”. Esta distribución sugiere que, para la gran mayoría de colaboradores, la plataforma facilita el registro y el seguimiento de las recomendaciones, lo que confirma la usabilidad y la efectividad operativa que se buscaba con la implementación del sistema.

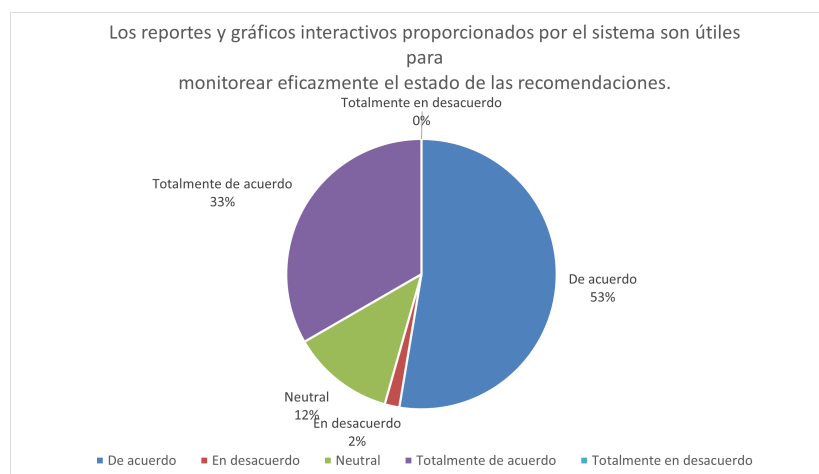


Figura 42. Encuesta: Pregunta 8

En cuanto a la octava pregunta “¿Los reportes y gráficos interactivos proporcionados por el sistema son útiles para monitorear eficazmente el estado de las recomendaciones.?”, las opiniones recolectadas reflejan que el sistema ha mitigado de forma contundente esta antigua dificultad. El 53% de los participantes se mostró en estar “De acuerdo” y un 33% “Totalmente de acuerdo”, sólo el 12% permaneció “Neutral”. Esta tendencia mayoritaria evidencia que a los usuarios les resulta efectiva y oportuna la información dentro de la EEASA.

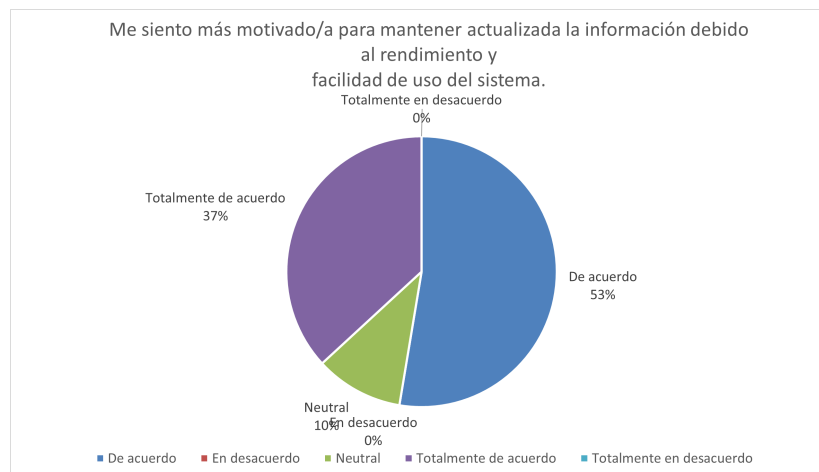


Figura 43. Encuesta: Pregunta 9

En la novena pregunta “¿Me siento más motivado/a para mantener actualizada la información debido al rendimiento y facilidad de uso del sistema?” los resultados confirman el sistema ha cumplido su cometido. El 43% de los encuestados se mostró “De acuerdo” y otro 37% “Totalmente de acuerdo”, mientras que un 10% permaneció “Neutral”. Esta distribución evidencia que, para la gran mayoría de los usuarios, el nuevo sistema evita retrasos y facilitan un seguimiento continuo y eficiente de las recomendaciones dentro de la EEASA.

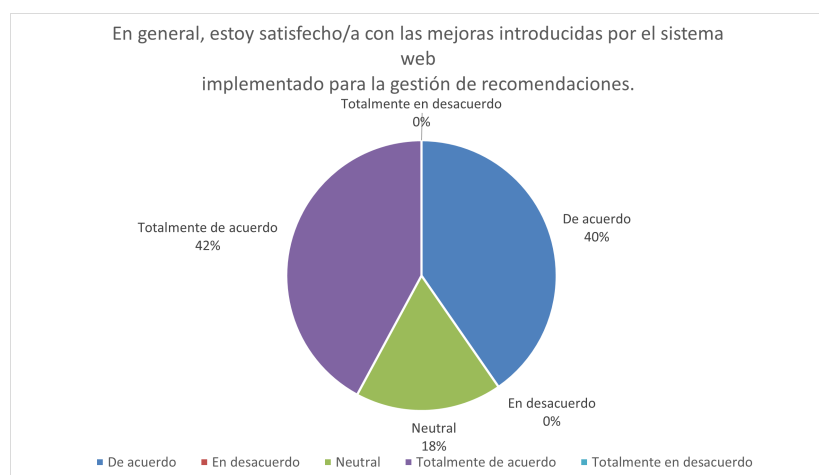


Figura 44. Encuesta: Pregunta 10

En la décima pregunta “¿En general, estoy satisfecho/a con las mejoras introducidas por el sistema web implementado para la gestión de recomendaciones?”, los resultados confirman que la automatización introducida por el sistema está resolviendo eficazmente este obstáculo. El 42% de los participantes se declaró “Totalmente de acuerdo” y otro 40% “De acuerdo”, mientras que un 18% se mantuvo “Neutral”. Esta

distribución sugiere que el nuevo sistema ha agilizado los plazos de cumplimiento y ha generado satisfacción entre los funcionarios de la EEASA.

Los datos obtenidos muestran que la implantación del sistema en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. ha reforzado de forma notable la eficiencia del seguimiento de recomendaciones. Las mediciones de tiempo evidencian recortes sustanciales en la ejecución de cada trámite, lo que se refleja en una gestión más ágil y en el cumplimiento oportuno de las acciones derivadas de los entes de auditoría. A su vez, las respuestas de la encuesta de satisfacción confirman que los colaboradores perciben la plataforma como intuitiva, práctica y valiosa para controlar y documentar el estado de las recomendaciones internas y externas.

## **CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 Conclusiones**

El objetivo central de este trabajo de titulación es proponer una solución tecnológica que optimice el seguimiento de recomendaciones dentro de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. Para alcanzar este propósito se desarrolló e implantó un sistema web que automatiza el registro, la actualización y el monitoreo de las recomendaciones emitidas por los entes de auditoría. La plataforma simplifica tareas clave como la asignación de responsables, la carga de evidencias y la generación de reportes en tiempo real, brindando a los equipos de auditoría y a las áreas responsables un acceso ágil y centralizado a la información. Con ello, se busca reducir los retrasos en la remisión de informes, fortalecer la trazabilidad de las acciones correctivas y elevar la eficiencia operativa de la organización.

- El levantamiento de información sobre herramientas y prácticas existentes evidenció la dispersión de datos y la ausencia de trazabilidad entre unidades. Este análisis permitió delimitar con claridad los cuellos de botella principalmente el uso de hojas de cálculo y correos aislados y sentó las bases para definir requerimientos funcionales y no funcionales del nuevo sistema.
- La puesta en producción del sistema redujo drásticamente los tiempos de elaboración de informes y actualización de estados; los procesos críticos muestran disminuciones superiores al 90%. Además, más del 85% de los usuarios calificaron la herramienta como intuitiva y útil, confirmando que la plataforma no sólo cumple los objetivos de seguimiento, sino que también mejora la productividad y la calidad de la gestión dentro de EEASA.

### **4.2 Recomendaciones**

- Para aprovechar al máximo la automatización lograda, se sugiere integrar en el sistema todos los archivos y evidencias que hoy permanecen dispersos en correos u hojas de cálculo. Disponer de un repositorio digital único simplificará la búsqueda de información, facilitará la generación de reportes de auditoría y

reducirá sustancialmente el riesgo de duplicidades o versiones obsoletas.

- Una estrategia de aprendizaje permanente basada en talleres prácticos, materiales en línea y sesiones de refrescamiento reforzará el dominio del sistema. Asimismo, nombrar “usuarios guía” en cada área permitirá resolver dudas cotidianas y favorecer la adopción de buenas prácticas sin interrumpir el flujo de trabajo.
- Dado que el sistema gestiona datos sensibles sobre hallazgos y planes de acción, es indispensable mantener políticas de acceso basadas en roles. Se aconseja programar auditorías de seguridad semestrales y revisar los registros de actividad (logs) para detectar intentos de acceso no autorizado o cambios fuera de línea base manteniendo la integridad de los datos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA), “Informe General: Evaluación al Cumplimiento de Resoluciones y Recomendaciones Emitidas por: Junta General de Accionistas, Directorio, Contraloría General del Estado, Auditoría Externa, Comisario Revisor y Auditoría Interna de Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., con Corte al 31 de Diciembre del 2023,” Ambato, Ecuador, 2023, evaluación de cumplimiento de resoluciones y recomendaciones, periodo: año 2023.
- [2] R. P. Lainez González y J. A. Raza Caicedo, “Cumplimiento de recomendaciones de auditorías internas en el sector eléctrico, 2022,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 3, p. 3157, May-Jun 2023, santa Elena, Ecuador. [En línea]. Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6394](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6394)
- [3] G. M. Rivera-Macías y M. T. Velásquez-Gutiérrez, “Informes de auditoría y su incidencia en las recomendaciones para la toma de decisiones en las instituciones gubernamentales de la provincia de manabí, año 2020,” *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, vol. 6, no. 11, Aug 2022, ed. Esp. Agosto 2022, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespag.0202>
- [4] Contraloría General del Estado, “Acuerdo No. 004-CG-2023,” Emitido por el Contralor General del Estado, 2023, normativa institucional de control interno.
- [5] C. N. de Auditores Internos de las Empresas Eléctricas de Distribución, *Manual de Auditoría Interna para Empresas Eléctricas de Distribución S.A. y C.A.* Comité Nacional de Auditores Internos, 2023, manual técnico institucional.
- [6] N. Kodali, “Tailwind css integration in angular: A technical overview,” *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, vol. 13, no. 9, pp. —, September 2024, uploaded by the author on 16 October 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/384940494>

- [7] K. K. M, "A review of spring boot framework based on rest api," *Unpublished Manuscript*, 2024, student of Master of Computer Application, Atria Institute of Technology, Bengaluru, India. Email: karthikkumarks50@gmail.com.
- [8] M. H. Rahaman, "A survey on real-time communication for web," *Scientific Research Journal (SCIRJ)*, vol. III, no. VII, July 2015, department of Computer Science and Technology, University of Bedfordshire, Luton, United Kingdom. Email: h.r.sozib@gmail.com.
- [9] L. A. D. L. C. Rivera y G. E. M. López, "Tendencia en el diseño web sobre los marcos de trabajo para esquemas adaptativos: Revisión sistemática de la literatura," *Revista Social Fronteriza*, vol. 4, no. 3, p. e282, June 2024, recibido: 30 abril 2024 | Aceptado: 29 mayo 2024 | Publicado online: 07 junio 2024. Autor de correspondencia: Luis Alexander De La Cruz Rivera, ldelacruz9603@utm.edu.ec. Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. [En línea]. Disponible en: [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(3\)282](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)282)
- [10] K. Sinha y D. S. Jana, "The role of javascript frameworks in performance optimization: A comparative study," *Academia.edu*, 2024. [En línea]. Disponible en: [https://www.academia.edu/127691429/The\\_Role\\_of\\_JavaScript\\_Frameworks\\_in\\_Performance\\_Optimization\\_A\\_Comparative\\_Study?auto=download](https://www.academia.edu/127691429/The_Role_of_JavaScript_Frameworks_in_Performance_Optimization_A_Comparative_Study?auto=download)
- [11] M. Piastou, "Comprehensive performance and scalability assessment of front-end frameworks: React, angular, and vue.js," *ResearchGate*, 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/384307903\\_Comprehensive\\_Performance\\_and\\_Scalability\\_Assessment\\_of\\_Front-End\\_Frameworks\\_React\\_Angular\\_and\\_Vuejs](https://www.researchgate.net/publication/384307903_Comprehensive_Performance_and_Scalability_Assessment_of_Front-End_Frameworks_React_Angular_and_Vuejs)
- [12] C. Nordström y A. Dixelius, "Comparisons of server-side rendering and client-side rendering for web pages," Uppsala University, Examensarbete UPTEC IT 23031, September 2023, civilingenjörsprogrammet i informationsteknologi, 30 hp.
- [13] M. Choina y M. Skublewska-Paszkowska, "Performance analysis of relational databases mysql, postgresql and oracle using doctrine libraries," *ResearchGate*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/364>

068579\_Performance\_analysis\_of\_relational\_databases\_MySQL\_PostgreSQL\_and\_Oracle\_using\_Doctrine\_libraries

- [14] F. Zamakhshyaria y A. Fatwanto, “A systematic literature review of the design thinking approach for user interface design,” *ResearchGate*, 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/377406020\\_A\\_Systematic\\_Literature\\_Review\\_of\\_Design\\_Thinking\\_Approach\\_for\\_User\\_Interface\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/377406020_A_Systematic_Literature_Review_of_Design_Thinking_Approach_for_User_Interface_Design)
- [15] M. Bawane, I. Gawande, V. Joshi, R. Nikam, y S. A. Bachwani, “A review on technologies used in mern stack,” *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, vol. 10, no. I, p. 479, January 2022, department of Computer Engineering, Government College of Engineering Yavatmal, Maharashtra, India. Dr. Babasaheb Ambedkar Technological University, Lonere, India. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.39868>
- [16] G. H. L. Sai y S. N. S. D. Faculty, “Comparative analysis of oracle and mysql databases,” *DiVA Portal*, 2024. [En línea]. Disponible en: [https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1888818/FULLTEXT01.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1888818/FULLTEXT01.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- [17] H. Dinh-Tuan y M. Mora-Martinez, “Development frameworks for microservice-based applications: Evaluation and comparison,” *arXiv*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/2203.07267>
- [18] J. Morales-Carrillo, L. Cedeño-Valarezo, J. S. C. Bravo, y J. G. O. Calderón, “Metodologías de desarrollo de software y su ámbito de aplicación: Una revisión sistemática,” *Revista de Investigación en Computación*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2024, grupo de Investigación SISCOM, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico Sitio El Limón vía a la Pastora. Calceta, Manabí, Ecuador. Carrera de Computación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico Sitio El Limón vía a la Pastora. Calceta, Manabí, Ecuador. [En línea]. Disponible en: <https://www.espam.edu.ec>

- [19] Mazid-Ul-Haque y A. Bhowmik, “Hybrid scrum-xp: A proposed model based on effectiveness of agile model on varieties of software companies in bangladesh,” *ResearchGate*, 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/371110731\\_Hybrid\\_Scrum-XP\\_A\\_Proposed\\_Model\\_based\\_on\\_Effectiveness\\_of\\_Agile\\_Model\\_on\\_Varieties\\_of\\_Software\\_Companies\\_in\\_Bangladesh](https://www.researchgate.net/publication/371110731_Hybrid_Scrum-XP_A_Proposed_Model_based_on_Effectiveness_of_Agile_Model_on_Varieties_of_Software_Companies_in_Bangladesh)
- [20] Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., “Metodología de desarrollo web,” EEASA, Rep. Tec., 2025, documento técnico interno.
- [21] Y. Yang y Y. Yang, “Ai assistance for ux: A literature review through human-centered ai,” *arXiv*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/2402.06089v2>
- [22] M. Rana, “Enhancing data security: A comprehensive study on the efficacy of json web token (jwt) and hmac sha-256 algorithm for web application security,” *ResearchGate*, 2024. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/384037326\\_International\\_Journal\\_on\\_Recent\\_and\\_Innovation\\_Trends\\_in\\_Computing\\_and\\_Communication\\_Enhancing\\_Data\\_Security\\_A\\_Comprehensive\\_Study\\_on\\_the\\_Efficacy\\_of\\_JSON\\_Web-Token\\_JWT\\_and\\_HMAC\\_SHA-256\\_Algorithm\\_for\\_](https://www.researchgate.net/publication/384037326_International_Journal_on_Recent_and_Innovation_Trends_in_Computing_and_Communication_Enhancing_Data_Security_A_Comprehensive_Study_on_the_Efficacy_of_JSON_Web-Token_JWT_and_HMAC_SHA-256_Algorithm_for_)
- [23] M. G. de Almeida y E. D. Canedo, “Authentication and authorization in microservices architecture: A systematic literature review,” *MDPI*, 2022. [En línea]. Disponible en: [https://www.mdpi.com/2076-3417/12/6/3023?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.mdpi.com/2076-3417/12/6/3023?utm_source=chatgpt.com)
- [24] T. Hidayat y R. Mahardiko, “A systematic literature review method on aes algorithm for data sharing encryption on cloud computing,” *ResearchGate*, 2020. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/340525992\\_A\\_Systematic\\_Literature\\_Review\\_Method\\_On\\_AES\\_Algorithm\\_for\\_Data\\_Sharing\\_Encryption\\_On\\_Cloud\\_Computing](https://www.researchgate.net/publication/340525992_A_Systematic_Literature_Review_Method_On_AES_Algorithm_for_Data_Sharing_Encryption_On_Cloud_Computing)
- [25] A. Sajid, “Review analysis of web socket security: Case study,” *ResearchGate*, 2024. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/384105299\\_Review\\_Analysis\\_of\\_Web\\_Socket\\_Security\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/384105299_Review_Analysis_of_Web_Socket_Security_Case_Study)

- [26] D. Li y H. Mei, “Echarts: A declarative framework for rapid construction of web-based visualization,” *ResearchGate*, 2018. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/325199078\\_ECharts\\_A\\_declarative\\_framework\\_for\\_rapid\\_construction\\_of\\_web-based\\_visualization](https://www.researchgate.net/publication/325199078_ECharts_A_declarative_framework_for_rapid_construction_of_web-based_visualization)

## **ANEXOS**

### **Anexo A. Formato entrevista técnica**

#### **Entrevista Técnica**

##### **Objetivo general**

Implementar un sistema web para el seguimiento y control de recomendaciones emitidas por entes de control interno y externo, optimizando los procesos de monitoreo institucional en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

##### **Objetivos específicos**

1. Identificar las herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo del sistema de seguimiento.
2. Recoger información sobre los procesos actuales y sus limitaciones en cuanto al control de recomendaciones.
3. Establecer las funcionalidades prioritarias del sistema a partir de la experiencia del personal técnico y directivo.

##### **Preguntas**

1. ¿Cuáles son los procesos actuales utilizados para el seguimiento de recomendaciones en su departamento?
2. ¿Qué dificultades o retrasos se presentan con el uso de herramientas como Excel o correos electrónicos?
3. ¿Qué información considera crítica para el monitoreo de cumplimiento de recomendaciones?

4. ¿Qué funcionalidades considera indispensables en un sistema web para facilitar el seguimiento y control?
5. ¿De qué manera visualiza la integración del sistema con las actividades diarias de auditoría y control?
6. ¿Qué medidas de seguridad considera necesarias para proteger la información manejada en el sistema?

## Anexo B. Encuesta de validación de entrevista técnica

### Encuesta de validación de la entrevista

Gracias por participar en este proceso. Su opinión nos permitirá asegurar que las preguntas aplicadas en la entrevista sean pertinentes y útiles para el desarrollo del sistema.

1. ¿Considera que las preguntas son claras y comprensibles?
  - Sí
  - No
2. ¿Cree que las preguntas permiten obtener información útil sobre los procesos de seguimiento institucional?
  - Sí
  - No
3. ¿Las preguntas están enfocadas correctamente en las necesidades y desafíos que enfrenta el personal auditor y directivo?
  - Sí
  - No
4. ¿Considera que las preguntas son lo suficientemente específicas como para obtener datos concretos y aplicables?
  - Sí
  - No

5. ¿Piensa que el formato permite explorar adecuadamente las necesidades de los usuarios del sistema?

- Sí
- No

## Anexo C. Formulario de Requerimientos de Software Institucional

### Introducción

El presente documento constituye la Especificación de Requisitos de Software del sistema web *SISREC*, orientado a optimizar el seguimiento del cumplimiento de recomendaciones emitidas por los entes de control interno y externo de EEASA. Su estructura adopta las directrices del estándar IEEE 1074, e integra la metodología institucional de desarrollo de software adoptada por la Empresa.

### Propósito

Establecer y detallar los requisitos *funcionales* y *no funcionales* que guiarán el diseño, construcción y validación del módulo **Seguimiento de Recomendaciones** del proyecto *SISREC*, garantizando una visión compartida entre los interesados y sentando las bases para la planificación del proyecto, las pruebas de aceptación y la trazabilidad.

### Alcance

- Registrar y monitorear el ciclo de vida completo de las recomendaciones (creación, asignación, cumplimiento, validación y reportes).
- Proveer dashboards en tiempo real con métricas de avance, filtrables por ente de control, departamento y periodo.
- Gestionar roles y privilegios (Auditor General, Auditor Operativo, Responsable, Director Departamental, Administrador).
- Quedan fuera del alcance la provisión de infraestructura física.

### Personal involucrado

|                              |                                                            |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre</b>                | Jean Pierre Girón Rodríguez                                |
| <b>Rol</b>                   | Tesista / Desarrollador Principal                          |
| <b>Categoría profesional</b> | Ingeniero de Software (en formación)                       |
| <b>Responsabilidades</b>     | Desarrollo full-stack, documentación y validación técnica. |
| <b>Correo</b>                | jgiron2990@uta.edu.ec                                      |

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nombre</b>                | Ing. Dennis Vinicio Chicaiza, Mg.           |
| <b>Rol</b>                   | Tutor de Tesis                              |
| <b>Categoría profesional</b> | Ingeniero de Sistemas                       |
| <b>Responsabilidades</b>     | Asesoría metodológica y revisión académica. |
| <b>Correo</b>                | dv.chicaiza@uta.edu.ec                      |

### Definiciones, acrónimos y abreviaturas

| <b>Sigla</b> | <b>Descripción</b>                          |
|--------------|---------------------------------------------|
| SISREC       | Sistema de Seguimiento de Recomendaciones   |
| RF           | Requerimiento Funcional                     |
| RNF          | Requerimiento No Funcional                  |
| JWT          | JSON Web Token (mecanismo de autenticación) |

### Referencias

| <b>Referencia</b> | <b>Título</b>                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|
| IEEE 1074         | IEEE Standard for Developing a Software Project Life Cycle Process |
| Metodología EEASA | Metodología Institucional de Desarrollo de Software (versión 2025) |

### Resumen

El documento se estructura en tres grandes bloques: (1) *Contexto y definiciones*, (2) *Descripción del sistema* y (3) *Requisitos específicos*. Esta organización facilita la lectura progresiva, desde la visión general hasta el detalle técnico necesario para la implementación y pruebas.

**Perspectiva del producto** El módulo *Seguimiento de Recomendaciones* se integrará a la arquitectura corporativa de EEASA como un subsistema web construido con Angular 18 y back-end Spring Boot, comunicándose vía API REST y WebSocket para notificaciones en tiempo real.

**Funcionalidad del producto** Las funcionalidades clave comprenden autenticación con credenciales corporativas, gestión de informes, hallazgos, conclusiones y recomendaciones; carga y validación de evidencias, tablero de métricas y reportes exportables.

#### **Características de los usuarios**

| <b>Tipo de usuario</b> | <b>Actividades principales</b>                                                                                     |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auditor General        | Valida el cambio de estado de las recomendaciones por los auditores operativos y acceso a información más extensa. |
| Auditor Operativo      | Crear informes, aprobar prórrogas, validar recomendaciones, generar reportes.                                      |
| Responsable            | Cargar evidencias, solicitar prórrogas, revisar estado personal.                                                   |
| Director Dep.          | Visualizar estado agregado de su área, aprobar recursos.                                                           |
| Administrador          | Configuración del sistema, gestión de usuarios y bitácora.                                                         |

#### **Restricciones**

- Aplicativo web responsive, accesible desde navegadores modernos.
- Cumplimiento de políticas de seguridad y privacidad de EEASA.
- Uso de infraestructura y credenciales corporativas existentes.

#### **Suposiciones y dependencias**

- Disponibilidad de servidores Oracle DB y NAS corporativo.
- Estabilidad de los requisitos funcionales durante el desarrollo.

## Requisitos Funcionales

Tabla C6. Requerimientos funcionales del módulo SISREC

| ID        | Módulo                | Descripción resumida                                                                                                                                                    | Prioridad |
|-----------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RF-SEC-01 | Seguridad             | Autenticación de usuarios mediante credenciales corporativas y validación de rol antes del ingreso al sistema.                                                          | Alta      |
| RF-CNF-01 | Configuración         | Administración de la asignación de roles, configuración del NAS (host, password y tamaño de archivos) y visualización de la bitácora del sistema con filtros por fecha. | Alta      |
| RF-INF-01 | Informes              | Registro, carga de PDF y gestión de metadatos de los informes emitidos por entes de control.                                                                            | Alta      |
| RF-HAL-01 | Hallazgos             | Creación y edición de hallazgos vinculados a un informe para mantener trazabilidad.                                                                                     | Alta      |
| RF-CON-01 | Conclusiones          | Elaboración y edición de conclusiones que sintetizan los hallazgos y sirven de base para las recomendaciones.                                                           | Alta      |
| RF-REC-01 | Recomendaciones       | Asignación de responsables y fechas límite; seguimiento del progreso y notificaciones automáticas.                                                                      | Alta      |
| RF-VER-01 | Verificables          | Carga de evidencias por parte del responsable con historial y control de versiones.                                                                                     | Alta      |
| RF-SOL-01 | Solicitudes de Cambio | Los responsables pueden solicitar prórrogas; el auditor aprueba o rechaza con notificación automática.                                                                  | Media     |
| RF-VAL-01 | Validación            | Cambio de estado de cada recomendación con registro de observaciones del auditor.                                                                                       | Alta      |
| RF-DSH-01 | Dashboard             | Visualización de métricas clave en gráficos interactivos.                                                                                                               | Alta      |
| RF-WS-01  | Tiempo Real           | Actualización instantánea del tablero y envío de notificaciones push.                                                                                                   | Alta      |
| RF-RPT-01 | Reportes              | Generación y exportación (Excel) de reportes consolidados y detallados.                                                                                                 | Alta      |

### Requisitos No Funcionales

| ID         | Descripción                                                                                       | Prioridad |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RNF-SEG-01 | Todo dato sensible (contraseñas) deberá estar cifrado en reposo y cifrado AES-256.                | Alta      |
| RNF-PEF-01 | El sistema deberá responder a una petición estándar (<500 ms) con 100 usuarios concurrentes.      | Media     |
| RNF-MAT-01 | El código deberá documentarse y seguir las guías de estilo de EEASA para asegurar mantenibilidad. | Media     |

### Roles y Privilegios

| Rol               | Acciones Permitidas                                                                                                         | Nivel |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Auditor Operativo | Validar que los verificables cumplen cada recomendación; emitir observaciones; generar reportes operativos.                 | Medio |
| Auditor General   | Re-validar que los verificables cumplen la recomendación; autorizar cierre; acceder a reportes globales y por departamento. | Alto  |
| Responsable       | Cargar evidencias, solicitar prórrogas, visualizar dashboard personal.                                                      | Medio |
| Director Dep.     | Visualizar estado agregado de su área, aprobar recursos.                                                                    | Medio |
| Administrador     | Alta/edición de usuarios, configuración NAS, visualización de bitácora.                                                     | Alto  |

### Interfaces Interfaces de usuario

La aplicación presenta una aplicación responsiva desarrollada con Angular 18 y Tailwind CSS + DaisyUI, optimizada para pantallas de escritorio y dispositivos móviles.

### Interfaces de hardware

El sistema se despliega en la nube corporativa de EEASA; los usuarios acceden mediante PCs con navegadores modernos y acceso a la red institucional.

**Interfaces de software**

Back-end Spring Boot expuesto vía API REST sobre HTTPS; autenticación JWT;  
Oracle 12c como base de datos; WebSocket para notificaciones.

## Anexo D. Encuesta de satisfacción

### Encuesta de Satisfacción y Eficiencia del Sistema Implementado

**Instrucciones:** Por favor, seleccione la opción que mejor refleje su experiencia con el sistema implementado.

1. ¿El nuevo sistema web permite realizar un seguimiento más claro y transparente de las recomendaciones emitidas por la unidad de auditoría interna?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2. ¿El nuevo sistema ha reducido significativamente los tiempos de respuesta necesarios para actualizar el estado de cumplimiento de las recomendaciones?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. ¿Encuentro la interfaz del sistema de auditoría que es intuitiva y fácil de usar según mis responsabilidades?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

4. ¿Considero que el sistema actual facilita la comunicación entre departamentos involucrados en la gestión de las recomendaciones de auditoría interna?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

5. ¿Las notificaciones en tiempo real del sistema han facilitado mi gestión eficiente de las recomendaciones recibidas?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

6. ¿La centralización y automatización del sistema actual mejoran la coordinación interna y la eficiencia operativa en el manejo de recomendaciones de auditoría interna?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo

- Totalmente de acuerdo

7. ¿Se realiza un seguimiento y completan las recomendaciones con menor dificultad técnica que antes?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. ¿Los reportes y gráficos interactivos proporcionados por el sistema son útiles para monitorear eficazmente el estado de las recomendaciones.?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. ¿Me siento más motivado/a para mantener actualizada la información debido al rendimiento y facilidad de uso del sistema.?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10. ¿En general, estoy satisfecho/a con las mejoras introducidas por el sistema web implementado para la gestión de recomendaciones.?

**Opciones:**

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Anexo E. Alpha de cronbach en excel encuesta de satisfacción del sistema

| Pregunta | N  | Media | Mediana | Desv. Estándar | Mínimo | Máximo |
|----------|----|-------|---------|----------------|--------|--------|
| P1       | 93 | 4,18  | 4       | 0,82           | 1      | 5      |
| P2       | 93 | 4,25  | 4       | 0,72           | 2      | 5      |
| P3       | 93 | 4,28  | 4       | 0,7            | 3      | 5      |
| P4       | 93 | 4,33  | 4       | 0,65           | 3      | 5      |
| P5       | 93 | 4,27  | 4       | 0,68           | 3      | 5      |
| P6       | 93 | 4,31  | 4       | 0,69           | 2      | 5      |
| P7       | 93 | 4,29  | 4       | 0,64           | 3      | 5      |
| P8       | 93 | 4,19  | 4       | 0,66           | 2      | 5      |
| P9       | 93 | 4,27  | 4       | 0,61           | 3      | 5      |
| P10      | 93 | 4,19  | 4       | 0,76           | 3      | 5      |

| Métrica           | Valor  |
|-------------------|--------|
| Alpha de Cronbach | 0,9614 |

## Anexo F. Manual de usuario

### MANUAL DE USUARIO – SISREC

#### Contenido

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                                                                           | 4  |
| 2. Requisitos del sistema .....                                                                 | 4  |
| 3. Acceso al sistema .....                                                                      | 4  |
| 3.1. Abrir el navegador e ingresar la URL del sistema: .....                                    | 4  |
| 3.2. Inicio de sesión con su usuario y contraseña .....                                         | 4  |
| 3.3. Se ingresará a la página de la intranet.....                                               | 5  |
| 3.4. Dentro de la página de la intranet ingresar la nueva URL en el navegador: .....            | 5  |
| 3.5. Se le direccionara a su pantalla inicial .....                                             | 6  |
| 4. Pantalla principal .....                                                                     | 6  |
| 5. Uso de la aplicación .....                                                                   | 7  |
| 5.1. Funcionalidades para auditores.....                                                        | 7  |
| 5.1.1. Ingreso de informes .....                                                                | 23 |
| 5.1.2. Actualización o edición de informes.....                                                 | 29 |
| 5.1.3. Eliminación de un informe.....                                                           | 33 |
| 5.1.4. Búsqueda o filtros para informes .....                                                   | 36 |
| 5.1.5. Notificar a los responsables del cumplimiento de las recomendaciones de un informe ..... | 36 |
| 5.1.6. Registro de Hallazgos .....                                                              | 39 |
| 5.1.7. Actualización o edición de un hallazgo .....                                             | 42 |
| 5.1.8. Eliminación de un hallazgo .....                                                         | 45 |
| 5.1.9. Búsqueda de hallazgos.....                                                               | 48 |
| 5.1.10. Registro de conclusiones y Recomendaciones .....                                        | 49 |
| 5.1.11. Registro de recomendaciones .....                                                       | 52 |
| 5.1.12. Edición de conclusiones .....                                                           | 61 |
| 5.1.13. Búsqueda de Conclusiones .....                                                          | 67 |
| 5.1.14. Edición de recomendaciones .....                                                        | 67 |
| 5.1.15. búsqueda y visualización de recomendaciones.....                                        | 74 |

|         |                                                                             |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.16. | Asignar más responsables a una recomendación.....                           | 76  |
| 5.1.17. | Reasignación de responsables a una recomendación .....                      | 84  |
| 5.1.18. | Eliminar responsables de una recomendación .....                            | 93  |
| 5.1.19. | Subida de verificables .....                                                | 100 |
| 5.1.20. | Edición de los verificables .....                                           | 108 |
| 5.1.21. | Búsqueda de recomendaciones en el apartado de verificables .....            | 113 |
| 5.1.22. | Cambio de estado de las recomendaciones .....                               | 114 |
| 5.1.23. | Exportar reportes de estado de seguimiento de recomendaciones .....         | 119 |
| 5.1.24. | Exportar reporte detallado del estado de seguimiento de las recomendaciones | 122 |
| 5.2.    | Funcionalidades para responsables.....                                      | 125 |
| 5.2.1.  | Pantalla principal .....                                                    | 125 |
| 5.2.2.  | Subida de verificables .....                                                | 132 |
| 5.2.3.  | Exportar reportes de Estado de seguimiento .....                            | 137 |
| 5.2.4.  | Exportar reportes de Progreso de recomendaciones.....                       | 140 |
| 5.3.    | Funcionalidades para directores departamentales .....                       | 143 |
| 5.3.1.  | Pantalla principal .....                                                    | 143 |
| 5.3.2.  | Visualización de los informes.....                                          | 155 |
| 5.3.3.  | Visualización de las recomendaciones de los informes.....                   | 156 |
| 5.3.4.  | Visualizar solicitudes de auditados .....                                   | 158 |
| 5.3.5.  | Subir verificables .....                                                    | 158 |
| 5.3.6.  | Exportar reportes de Estado de seguimiento .....                            | 163 |
| 5.3.7.  | Exportar reportes de progreso de recomendaciones.....                       | 166 |
| 5.3.8.  | Exportar reporte de recomendaciones del departamento .....                  | 169 |
| 5.4.    | Funciones para Auditor Interno (JEFE) .....                                 | 172 |
| 5.4.1.  | Pantalla principal .....                                                    | 172 |
| 5.4.2.  | Vista de informes .....                                                     | 188 |
| 5.4.3.  | Cambiar informe de auditor .....                                            | 189 |
| 5.4.4.  | Vista de recomendaciones.....                                               | 193 |
| 5.4.5.  | Exportar reportes por estado de seguimiento de recomendaciones.....         | 202 |
| 5.4.6.  | Exportar reportes por ente de control .....                                 | 205 |
| 5.4.7.  | Exportar reportes por Departamento.....                                     | 208 |
| 5.4.8.  | Exportar reportes por Tipo de informe .....                                 | 211 |
| 5.4.9.  | Exportar reportes por Hallazgos .....                                       | 214 |
| 5.4.10. | Exportar reportes por Detalle estado de seguimiento .....                   | 217 |

### 1. Introducción

Este sistema fue desarrollado para el Departamento de Auditoría Informática con el fin de facilitar el registro, seguimiento y control de informes de auditoría. También permite monitorear el cumplimiento de las recomendaciones a través de un panel de indicadores visuales (dashboards) y reportes.

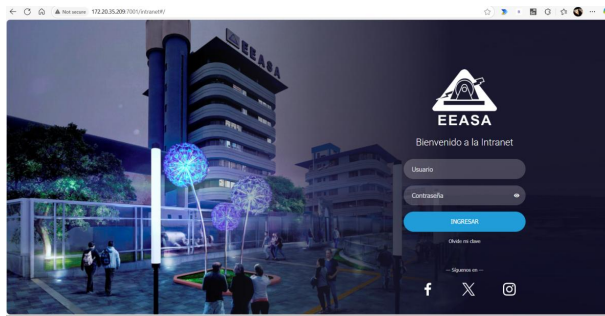
### 2. Requisitos del sistema

- Navegador actualizado (Google Chrome, Firefox, Edge)
- Acceso a internet
- Usuario y contraseña de la intranet

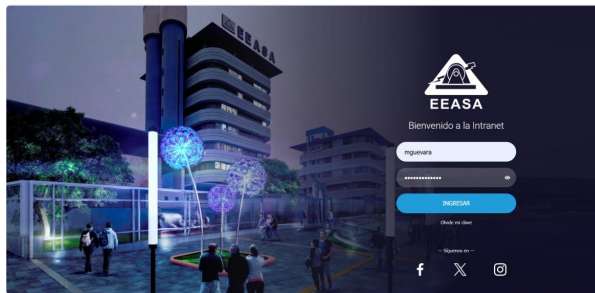
### 3. Acceso al sistema

- 3.1. Abrir el navegador e ingresar la URL del sistema:

<https://app.eeasa.com.ec/intranet#/>



- 3.2. Inicio de sesión con su usuario y contraseña



- 3.3. Se ingresará a la página de la intranet

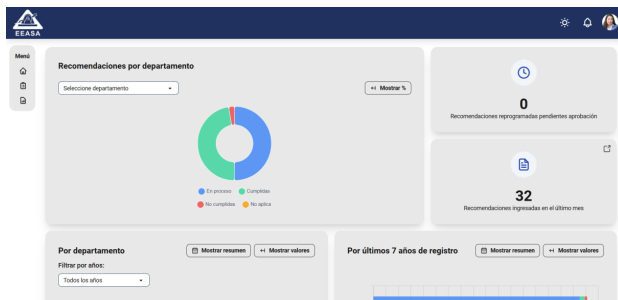


- 3.4. Dentro de la página de la intranet ingresar la nueva URL en el navegador:

<http://172.20.35.209:7001/sisrec>



3.5. Se le direccionara a su pantalla inicial



4. Pantalla principal

Al iniciar sesión, se carga un panel de indicadores con la información más relevante:

- Recomendaciones por departamento
- Numero de recomendaciones reprogramadas pendientes de aprobación
- Numero de recomendaciones ingresadas el último mes
- Recomendaciones por departamento y por año
- Recomendaciones en los últimos siete años

Este panel permite una visión rápida del estado general de las recomendaciones.

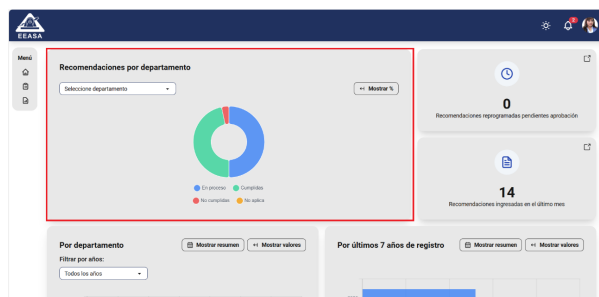
5. Uso de la aplicación

5.1. Funcionalidades para auditores

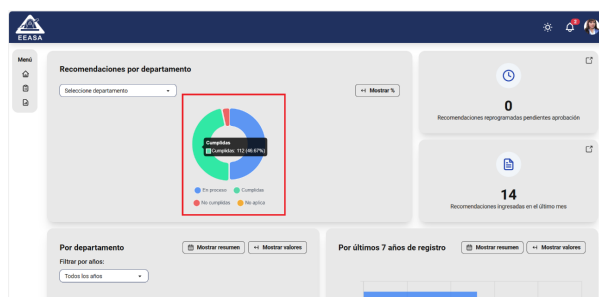
5.1.1. Pantalla principal

Una vez iniciado sesión se le carga una pantalla principal con las siguientes graficas:

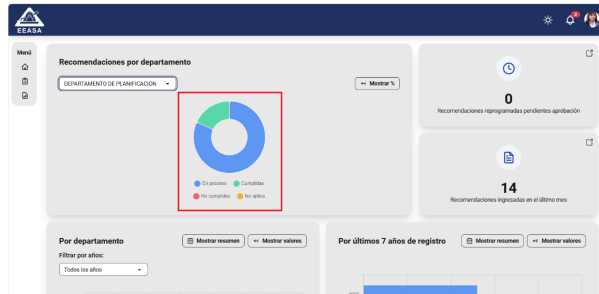
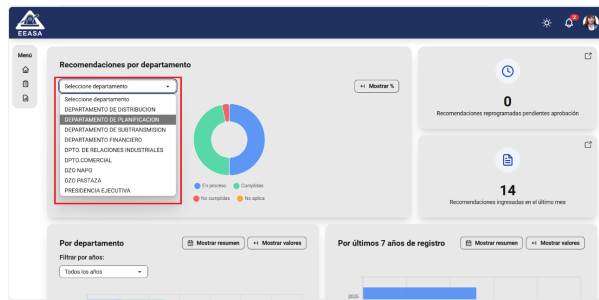
1. Recomendaciones por departamento



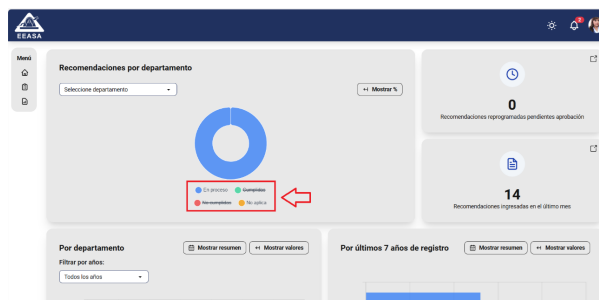
Poner el cursor sobre las graficas para observar la cantidad y el porcentaje



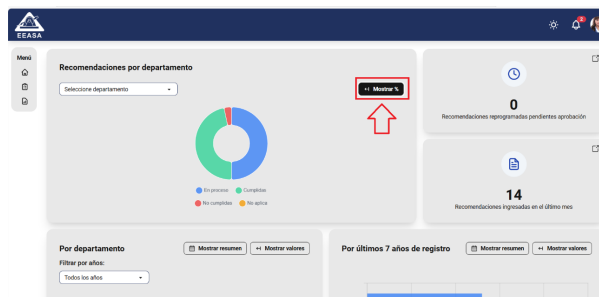
Observar por departamentos



Presionar los botones de estado para ocultarlos

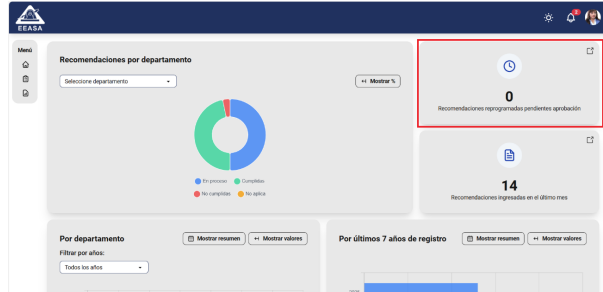


Presionar el botón Mostrar % para observar los porcentajes

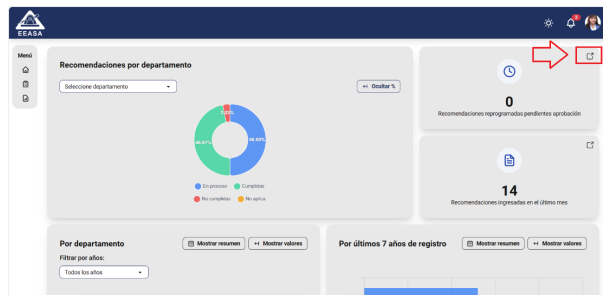




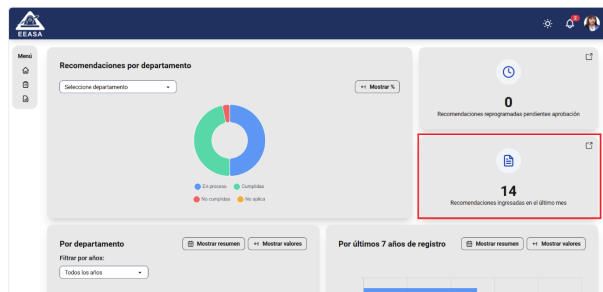
## 2. Recomendaciones reprogramadas pendientes aprobación



Presionar el botón de la esquina superior derecha para ir a la pantalla de las recomendaciones con reprogramación



## 3. Recomendaciones ingresadas en el último mes



Presionar el botón de la esquina superior derecha para ir a la pantalla de las recomendaciones



#### 4. Recomendaciones por departamento



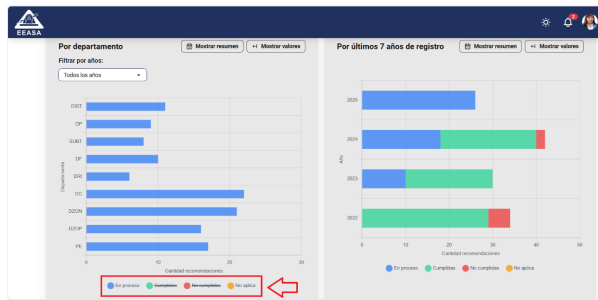
Poner el cursor sobre las barras para observar la cantidad



Para ver recomendaciones en un año específico, seleccionar el año deseado



Para ocultar estado presionar el estado deseado a ocultar

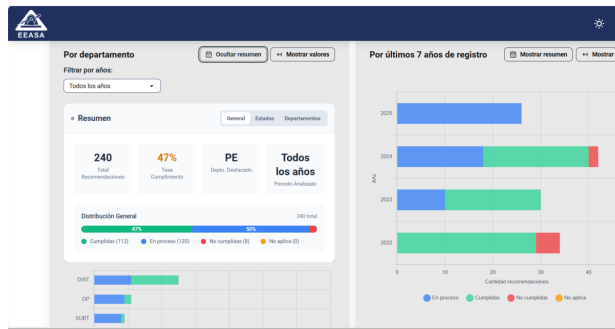


Para ver los valores en las gráficas presionar el botón mostrar valores

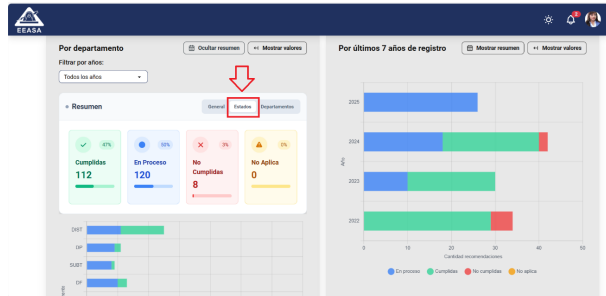


Para ver un resumen más detallado presionar en el botón ver resumen

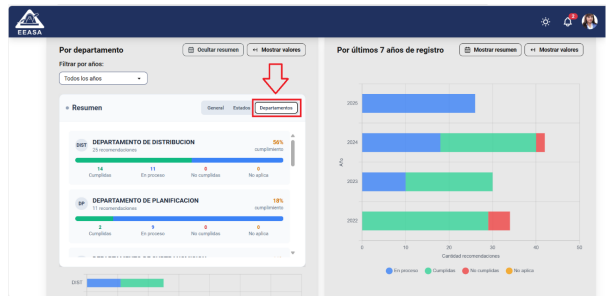




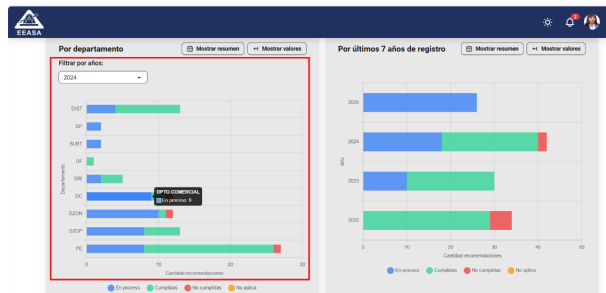
Para ver el resumen por estado presionar en el botón Estados



Para ver el resumen por departamento presionar el botón Departamentos



Para ver las recomendaciones seleccionar un año y presionar en cualquier barra de la grafica





Inicio > Recomendaciones

Mensajes

Recomendaciones

Notificaciones

Estado de seguimiento

Departamento

2024

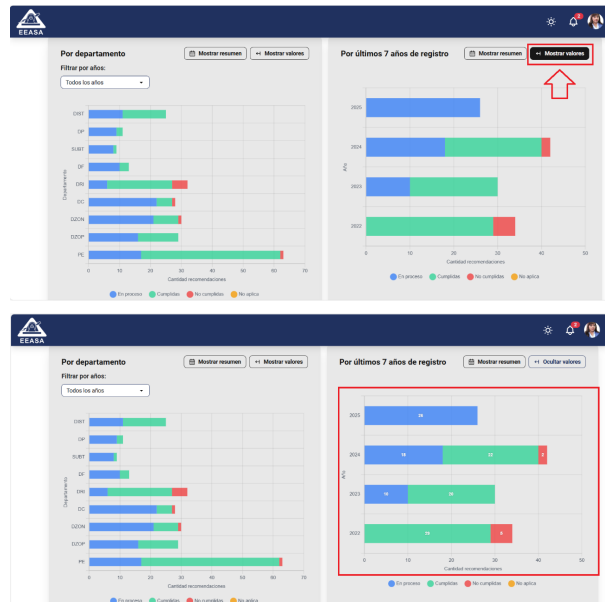
EN PROCESO

DPTO.COMERCIAL

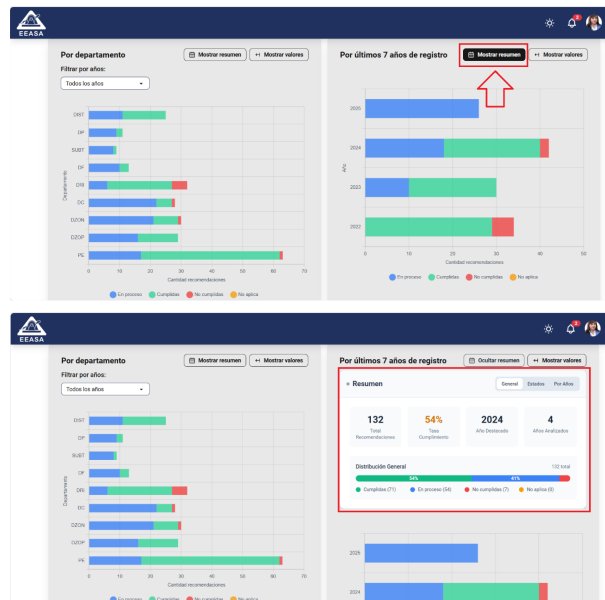
Buscar por palabra clave

| N. list | Recomendación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Memorando       | Fecha inicio | Fecha vencimiento | Plan             | Estado     | Método estado | Responsables                                                                                                                                                            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------------|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9       | A los Directores General y del Departamento Zona General Negro y Puntos 1. Verificar la correcta conformación y monitoreo las actividades para la recuperación de cartera y aplicación del reglamento para el otorgamiento de la acción rectora, a fin de recuperar la cartera vencida y evitar la prescripción de los valores con obligación de devengar intereses a 3 años.                                                                                                                         | DP1-0029-2024   | 10/10/2024   | 30/06/2025        | 10 días Vigentes | EN PROCESO | Ninguna       |   |
| 1       | 1. Tablero por Criterio de Alceia Resolución Situación Actual 2023. Al 31 de diciembre del 2023 la recomendación se encuentra en proceso de ejecución considerando que se observa una disminución de la cuenta correspondiente de US\$ 1.503.977 representando un decremento del 19,1%. A la fecha se realizó un incremento a la inversión de resultados por US\$ 69.819,1 desde un saldo final de US\$ 2.724.623 al cual sobre la cartera con antigüedad mayor a 120 días. Recomendación en proceso. | NE-LEA-003-2024 | 17/06/2024   | 30/06/2025        | 10 días Vigentes | EN PROCESO | Ninguna       |   |
| 1       | A los Directores General y del Departamento Zona General Negro y Puntos 1. Verificar que los procesos de actualización y refinanciamiento de la cartera, sean calculados a base de las lecturas mensuales, con aplicación del Párrafo emitido por                                                                                                                                                                                                                                                     | DP1-0029-2024   | 10/10/2024   | 30/06/2025        | 10 días Vigentes | EN PROCESO | Ninguna       |   |

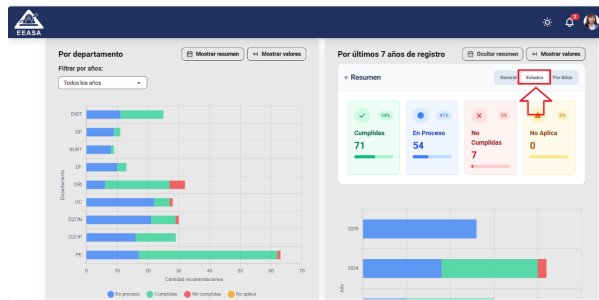




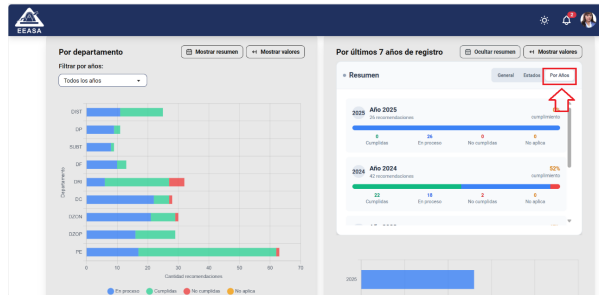
Para ver un resumen mas detallado presionar el botón Mostrar Resumen



Para ver el resumen por estado presionar el botón Estados



Para ver el resumen por año presionar el botón Por Años



Para ver las recomendaciones presionar en cualquier barra de la gráfica, le llevara a la pantalla de recomendaciones

Recomendaciones

Estado de seguimiento: EN PROCESO

Departamento: Todos

Buscar por palabras clave

| N. Rec. | Recomendación                                                                                                                                                                                                                                                                      | Monitoreo     | Fecha inicio | Fecha máxima | Plazo           | Estado     | Motivo motivo | Responsables |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|------------|---------------|--------------|
| 10      | Al Asesor Jurídico 10. Coordinar con los Directores Comercial y Departamento Zona Especial Negocios y Planes, la aplicación del reglamento para el otorgamiento de la acción coactiva, a fin de asegurar la correcta emisión y evitar la prescripción y subsanar los cumplimiento. | DP1 0026-2024 | 10/10/2024   | 30/06/2025   | 18 días hábiles | EN PROCESO | Ninguna       |              |
| 3       | Al Presidente Ejecutivo 3. Dependiente a los Administradores de control de estaciones de obras y servicios de los departamentos de Distribución, Subtransmisión, D2D Planes y D2D Negocios, revisar en los reportes de avance, Sistema Informático Financiero, SIF y               | AI-109-2024   | 26/11/2024   | 30/06/2025   | 10 días hábiles | EN PROCESO | Ninguna       |              |

### 5.1.2. Ingreso de informes

Nota 1: En caso de que un solo informe tenga varios Auditores para realizar el seguimiento del cumplimiento de las recomendaciones deberá ser cargado por un solo auditor delegado, cada auditor será responsable de hacer el seguimiento de sus recomendaciones y tendrán que enviar la evidencia o los verificables al auditor que subió el informe al sistema para que realice la justificación de esas recomendaciones.

Nota 2: Para la subida de información al sistema, ya sean cualquier información, se recomienda copiar de archivos de texto plano, (Word, blog de

notas) para que no haya ningún inconveniente con el formato, ni con los caracteres especiales.

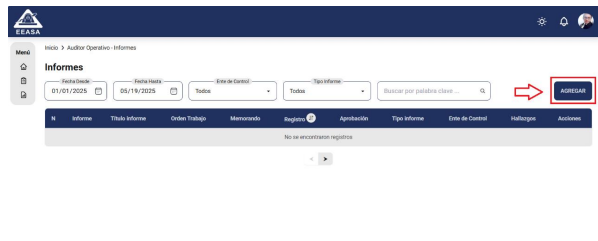
1. En el menú, despliega la opción “Seguimiento”



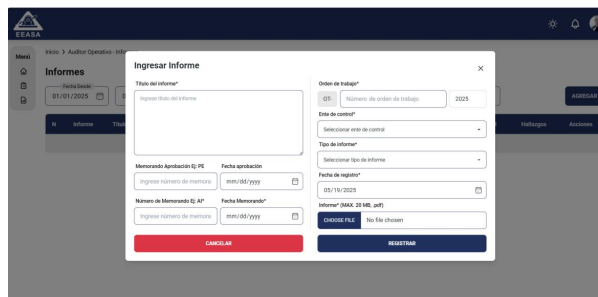
2. Ingresa a la opción “Auditor operativo”



3. Presiona el botón “Agregar”



4. Se abre una modal con un formulario para ingresar la información del informe



- Se ingresa el título del informe

**Ingresar Informe**

Título del Informe\*  
 INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA REGIÓN

Orden de trabajo\*  
 05 2 2023

Ente de control\*  
 AUTORIDAD AUTÓNOMA

Tipo de Informe\*  
 EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*  
 05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)  
 CARGAR FILE 14-085-2023.pdf

Cancelar Registrar

Memorando Aprobación Ej PE Fecha aprobación  
 PE-0954-2022 02/19/2023

Nombre de Memoranda Ej AP Fecha Memoranda\*  
 AI-085-2023 02/17/2023

- Se ingresa el Memorando de aprobación de la presidencia ejecutiva con la fecha. (En caso de ser sumilla ingresar el memorando del informe)

**Ingresar Informe**

Título del Informe\*  
 INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA REGIÓN

Orden de trabajo\*  
 05 2 2023

Ente de control\*  
 AUTORIDAD AUTÓNOMA

Tipo de Informe\*  
 EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*  
 05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)  
 CARGAR FILE 14-085-2023.pdf

Cancelar Registrar

Memorando Aprobación Ej PE Fecha aprobación  
 PE-0954-2022 02/19/2023

Nombre de Memoranda Ej AP Fecha Memoranda\*  
 AI-085-2023 02/17/2023

- Se ingresa el memorando del informe

**Ingresar Informe**

Título del Informe\*  
 INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA REGIÓN

Orden de trabajo\*  
 05 2 2023

Ente de control\*  
 AUTORIDAD AUTÓNOMA

Tipo de Informe\*  
 EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*  
 05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)  
 CARGAR FILE 14-085-2023.pdf

Cancelar Registrar

Memorando Aprobación Ej PE Fecha aprobación  
 PE-0954-2022 02/19/2023

Nombre de Memoranda Ej AP Fecha Memoranda\*  
 AI-085-2023 02/17/2023

- Se ingresa la orden de trabajo del informe (En caso de no tener orden de trabajo de ingresa '9999')

**Ingresar Informe**

Título del Informe\*  
 INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA REGIÓN

Orden de trabajo\*  
 05 2 2023

Ente de control\*  
 AUTORIDAD AUTÓNOMA

Tipo de Informe\*  
 EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*  
 05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)  
 CARGAR FILE 14-085-2023.pdf

Cancelar Registrar

Memorando Aprobación Ej PE Fecha aprobación  
 PE-0954-2022 02/19/2023

Nombre de Memoranda Ej AP Fecha Memoranda\*  
 AI-085-2023 02/17/2023

- Seleccionar el ente de control

**Ingresar Informe**

Título del informe\*

Informe sobre el examen especial a la seguridad y salud en el trabajo en la EASA

Orden de trabajo\*

OT: 2 2023

Estatus de control\*

AUDITORIA INTERNA

Tipo de informe\*

EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*

05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

CARGAR F.A. AI-05-2023.pdf

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

AI-05-2023.pdf

CANCELAR REGISTRAR

- Seleccionar el tipo de informe

**Ingresar Informe**

Título del informe\*

Informe sobre el examen especial a la seguridad y salud en el trabajo en la EASA

Orden de trabajo\*

OT: 2 2023

Estatus de control\*

AUDITORIA INTERNA

Tipo de informe\*

EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*

05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

CARGAR F.A. AI-05-2023.pdf

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

AI-05-2023.pdf

CANCELAR REGISTRAR

- Subir el archivo del informe (Formato .pdf)

**Ingresar Informe**

Título del informe\*

Informe sobre el examen especial a la seguridad y salud en el trabajo en la EASA

Orden de trabajo\*

OT: 2 2023

Estatus de control\*

AUDITORIA INTERNA

Tipo de informe\*

EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*

05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

CARGAR F.A. AI-05-2023.pdf

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

AI-05-2023.pdf

CANCELAR REGISTRAR

5. Presionar el botón registrar

**Ingresar Informe**

Título del informe\*

Informe sobre el examen especial a la seguridad y salud en el trabajo en la EASA

Orden de trabajo\*

OT: 2 2023

Estatus de control\*

AUDITORIA INTERNA

Tipo de informe\*

EXAMEN ESPECIAL

Fecha de registro\*

05/19/2023

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

CARGAR F.A. AI-05-2023.pdf

Informe (MAX. 20 MB, pdf)

AI-05-2023.pdf

CANCELAR REGISTRAR

### 5.1.3. Actualización o edición de informes

1. En el menú desplegar la opción "Seguimiento"



2. Ingresar a la opción “Auditor operativo”



3. Elegir el informe que desea editar

| # | Informe                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Título Informe | Orden Trabajo | Memorando  | Regimen    | Aprobación         | Tipo Informe      | Estado de Control | Hallazgos | Acciones |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|------------|------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|----------|
| 1 | INFORME BALAJE DE MATERIALES DEL MANTENIMIENTO DE ALAMBRAJE PÚBLICO DE LA PROVINCIA DE TUNGurahua                                                                                                                                                                                             | 01/5-2023      | AI-052-2023   | 20/05/2023 | 21/04/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |
| 2 | INFORME REVISIÓN REGISTRO DE VEHICULOS EN EL SISTEMA DE RASTREO SATTELITAL                                                                                                                                                                                                                    | 01/2-2023      | AI-049-2023   | 20/05/2023 | 07/04/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |
| 3 | EVALUACION AL CUMPLIMIENTO DE RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES EMITIDAS POR JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS DIRECTORIO COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL AUTODIFENSA Y AUDITORIA INTERNA DE LA EMPRESA ELECTRICA AMARILLO REGIONAL CENTRO NOROCCIDENTAL A LA CORTE AL 31 DE DICIEMBRE DE 2024 | 01/1-2023      | AI-022-2023   | 20/05/2023 | 22/04/2023 | EVALUACION         | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |
| 4 | INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA SEASA                                                                                                                                                                                                             | 01/121-2023    | AI-017-2023   | 20/05/2023 | 13/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |

4. Presionar en el botón con icono de lápiz de la columna de acciones

| # | Informe                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Título Informe | Orden Trabajo | Memorando  | Regimen    | Aprobación         | Tipo Informe      | Estado de Control | Hallazgos | Acciones |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|------------|------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|----------|
| 1 | INFORME BALAJE DE MATERIALES DEL MANTENIMIENTO DE ALAMBRAJE PÚBLICO DE LA PROVINCIA DE TUNGurahua                                                                                                                                                                                             | 01/5-2023      | AI-052-2023   | 20/05/2023 | 21/04/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |
| 2 | INFORME REVISIÓN REGISTRO DE VEHICULOS EN EL SISTEMA DE RASTREO SATTELITAL                                                                                                                                                                                                                    | 01/2-2023      | AI-049-2023   | 20/05/2023 | 07/04/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |
| 3 | EVALUACION AL CUMPLIMIENTO DE RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES EMITIDAS POR JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS DIRECTORIO COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL AUTODIFENSA Y AUDITORIA INTERNA DE LA EMPRESA ELECTRICA AMARILLO REGIONAL CENTRO NOROCCIDENTAL A LA CORTE AL 31 DE DICIEMBRE DE 2024 | 01/1-2023      | AI-022-2023   | 20/05/2023 | 22/04/2023 | EVALUACION         | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |
| 4 | INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA SEASA                                                                                                                                                                                                             | 01/121-2023    | AI-017-2023   | 20/05/2023 | 13/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0                 | 0         | 0        |

5. Se le abre el modal con la información actual del informe

6. Cambiar lo que se quiere editar

7. Presionar el botón “REGISTRAR” para guardar los cambios

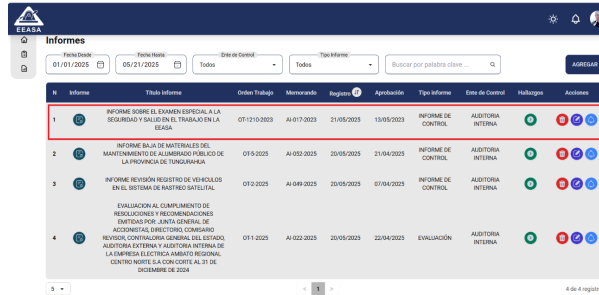
#### 5.1.4. Eliminación de un informe

1. En el menú desplegar la opción "Seguimiento"

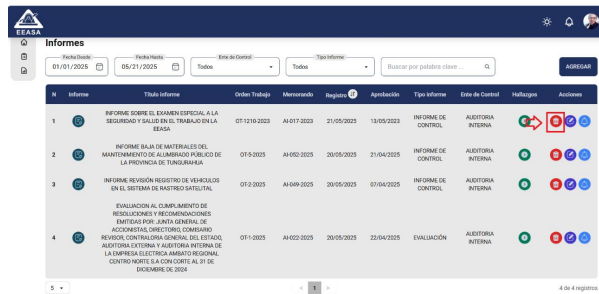
2. Ingresar a la opción "Auditor operativo"



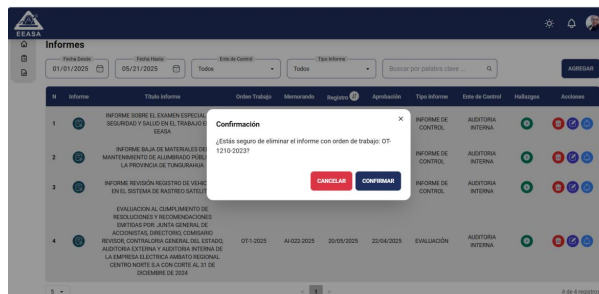
3. Elegir el informe que desea eliminar



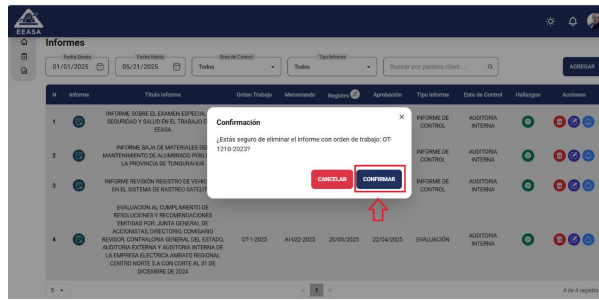
4. Presionar en el botón con icono del basurero de la columna de acciones



5. Se le abre un modal para confirmar la eliminación

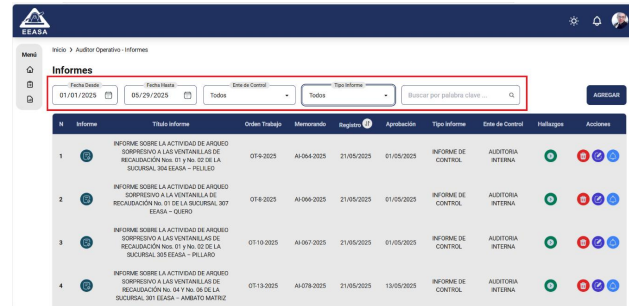


6. Presionar el botón "Confirmar"



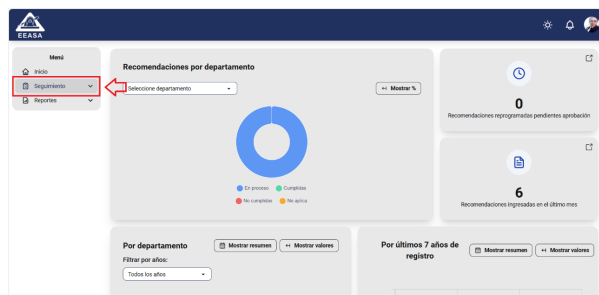
### 5.1.5. Búsqueda o filtros para informes

En la pantalla de informes se tienen varios campos en la parte superior de la tabla, el usuario podrá filtrar informes por años, por ente de control, por tipo de informe, además existe un campo de búsqueda en el cual se puede ingresar palabras clave, el memorando o la orden de trabajo para buscar un informe.



### 5.1.6. Notificar a los responsables del cumplimiento de las recomendaciones de un informe

1. En el menú desplegar la opción Seguimiento



### 2. Presionar en la opción Auditor operativo



### 3. Identificar el informe del que desea notificar a los responsables

| N | Informe                                                                                                                           | Título Informe | Orden Trabajo | Memo.        | Memo. Agend. | Registros  | Aprobación         | Tipo Informe      | Estado de Control | Hallazgos | Acciones |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|----------|
| 1 | INFORME OBSERVACIÓN DE MOVIMIENTOS DEL PERSONAL EN VENTANILLAS DE RECAUDACIÓN DE LA EASA EN LAS ZONAS DE TURISMO, PRACTIZA Y MAPO | 07-24-2024     | AI-002-2023   | PE-0130-2023 | 02/06/2023   | 22/01/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |
| 2 | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARBORES SORPRESIVO A LAS VENTANILLAS DE RECAUDACIÓN No. 01 DE LA SUCURSAL 304 ETAPA - PUEBLO        | 07-9-2023      | AI-004-2023   | AI-004-2023  | 21/05/2023   | 01/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |
| 3 | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARBORES SORPRESIVO A LA VENTANILLA DE RECAUDACIÓN No. 01 DE LA SUCURSAL 307 EASA - GUERO            | 07-8-2023      | AI-006-2023   | AI-006-2023  | 21/05/2023   | 01/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |

4. Presionar en el botón con icono de campana en el informe

| N | Informe                                                                                                                           | Título Informe | Orden Trabajo | Memo.        | Memo. Agend. | Registros  | Aprobación         | Tipo Informe      | Estado de Control | Hallazgos | Acciones |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|----------|
| 1 | INFORME OBSERVACIÓN DE MOVIMIENTOS DEL PERSONAL EN VENTANILLAS DE RECAUDACIÓN DE LA EASA EN LAS ZONAS DE TURISMO, PRACTIZA Y MAPO | 07-24-2024     | AI-002-2023   | PE-0130-2023 | 02/06/2023   | 22/01/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |
| 2 | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARBORES SORPRESIVO A LAS VENTANILLAS DE RECAUDACIÓN No. 01 DE LA SUCURSAL 304 ETAPA - PUEBLO        | 07-9-2023      | AI-004-2023   | AI-004-2023  | 21/05/2023   | 01/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |
| 3 | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARBORES SORPRESIVO A LA VENTANILLA DE RECAUDACIÓN No. 01 DE LA SUCURSAL 307 EASA - GUERO            | 07-8-2023      | AI-006-2023   | AI-006-2023  | 21/05/2023   | 01/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |

NOTA: Verificar que se haya enviado con éxito las notificaciones a los responsables, mediante el mensaje de color verde en la parte inferior derecha de la pantalla, en caso de salir un mensaje de error de color rojo comunicarse con soporte

| N | Informe                                                                                                                           | Título Informe | Orden Trabajo | Memo.        | Memo. Agend. | Registros  | Aprobación         | Tipo Informe      | Estado de Control | Hallazgos | Acciones |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|----------|
| 1 | INFORME PRUEBAS 2                                                                                                                 | 01-9999-2023   | AI-0000-0999  | PE-0099-0999 | 16/06/2023   | 27/05/2023 | EXAMEN ESPECIAL    | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |
| 2 | INFORME PRUEBAS                                                                                                                   | 01-9999-2023   | AI-0000-2000  | PE-0000-2000 | 03/06/2023   | 03/06/2023 | EXAMEN ESPECIAL    | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |
| 3 | INFORME OBSERVACIÓN DE MOVIMIENTOS DEL PERSONAL EN VENTANILLAS DE RECAUDACIÓN DE LA EASA EN LAS ZONAS DE TURISMO, PRACTIZA Y MAPO | 07-24-2024     | AI-002-2023   | PE-0130-2023 | 02/06/2023   | 22/01/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |
| 4 | REVISIÓN SORPRESIVA A LA DISPONIBILIDAD DEL MATERIAL RELACIONADA A LA CULMINACIÓN DE OBRAS                                        | 07-5-2024      | AI-005-2024   | PE-1206-2024 | 28/05/2023   | 28/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | Ver               | Editar    | Eliminar |

## 5.1.7. Registro de Hallazgos





Menu



## Informes

Fecha Desde

01/01/2025



Fecha Hasta

05/10/2025



Estado de Control

Todos



Tipo Informe

Todos



Buscar por palabra clave ...



AGREGAR

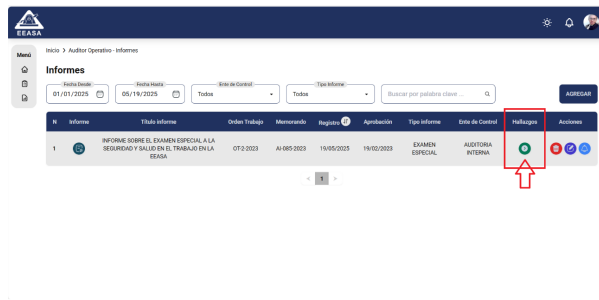
| N | Informe                                                                             | Título Informe                                                                   | Orden Trabajo | Memoando    | Registros  | Aprobación | Tipo Informe    | Estado de Control | Hallazgos                                                                             | Acciones                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|------------|------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |  | INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EASA | 07-2-2023     | AI-005-2023 | 18/05/2023 | 18/02/2023 | EXAMEN ESPECIAL | AUDITORIA INTERNA |  |    |

<

1

>

1. Presionar la flecha verde en la columna de "Hallazgo" del informe que desea ingresar los hallazgos



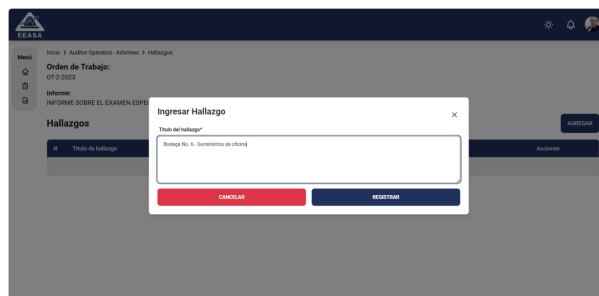
2. Le lleva a la pantalla de “Hallazgos”



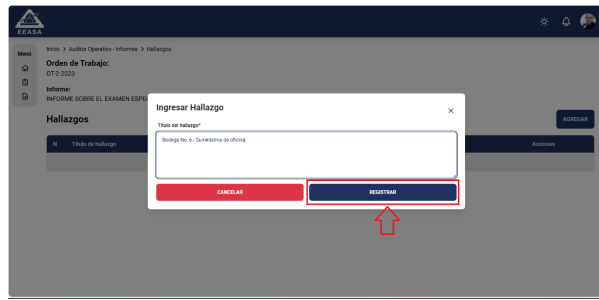
3. Presionar el botón “AGREGAR”



4. Ingresar el título del hallazgo

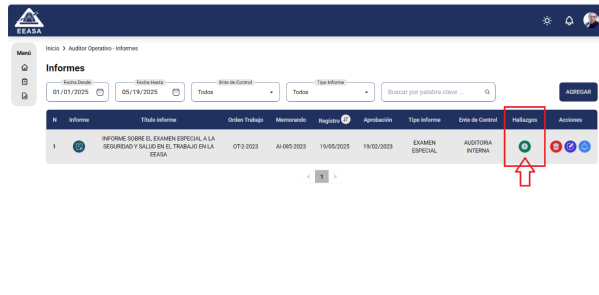


5. Presionar el botón “REGISTRAR”

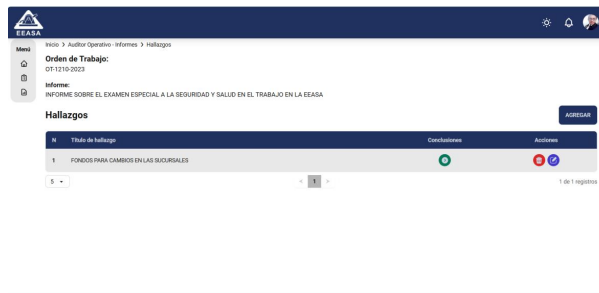


#### 5.1.8. Actualización o edición de un hallazgo

1. En la pantalla de los informes presionar la flecha verde en la columna de “Hallazgo” del informe que desea editar los hallazgos



2. Le lleva a la pantalla de Hallazgo



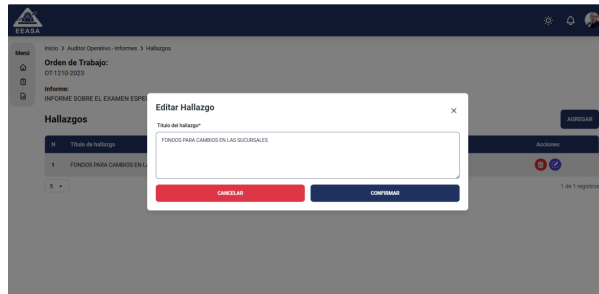
3. Identificar el hallazgo que desea editar



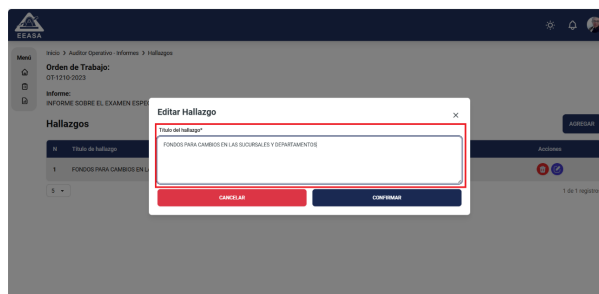
4. Presionar en el botón con icono de lápiz en la columna de acciones



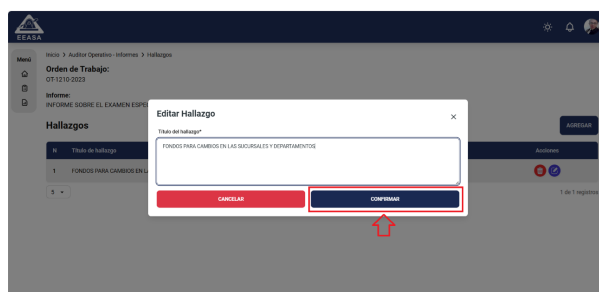
5. Se le abre un modal con la información actual del hallazgo



6. Editar la información

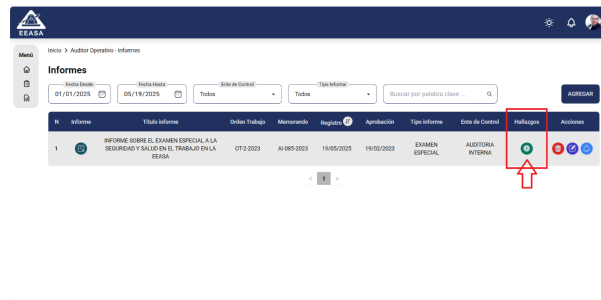


7. Presionar el botón Confirmar



#### 5.1.9. Eliminación de un hallazgo

1. En la pantalla de los informes presionar la flecha verde en la columna de "Hallazgos" del informe que desea eliminar los hallazgos



2. Le lleva a la pantalla de Hallazgos



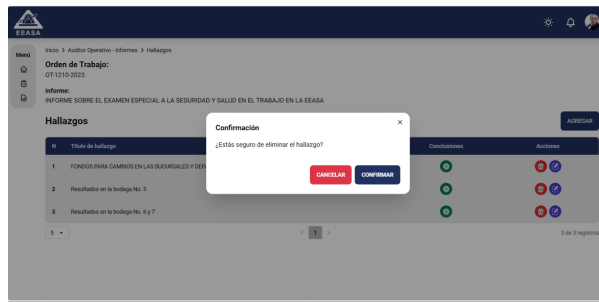
3. Identificar el hallazgo que desea eliminar



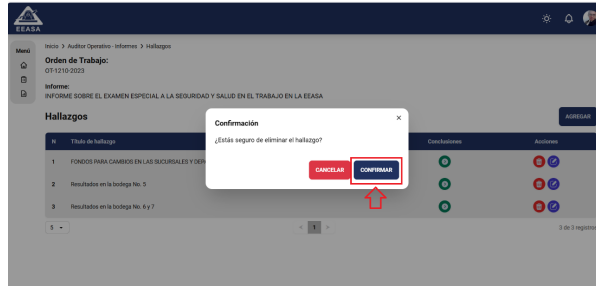
4. Presionar en el botón con icono de basurero en la columna de acciones



5. Se le abre un modal para confirmar la eliminación

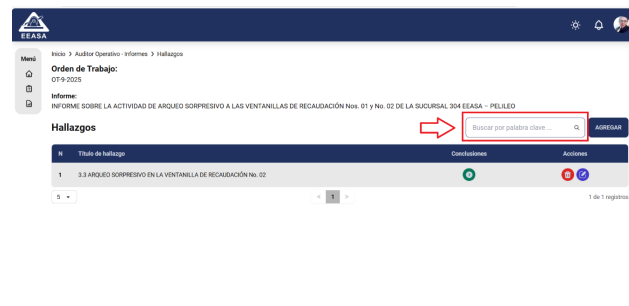


6. Presionar el botón confirmar

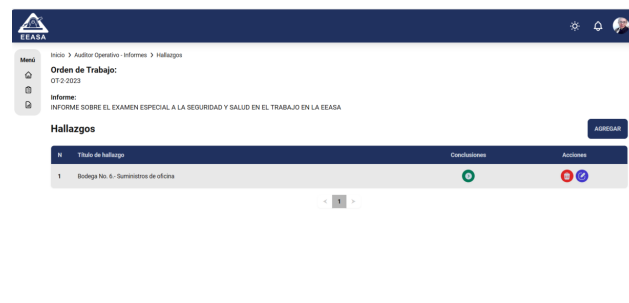


#### 5.1.10. Búsqueda de hallazgos

En la pantalla de hallazgos, en la parte superior de la tabla junto al botón Agregar esta un buscador en el cual se puede ingresar palabras clave para la búsqueda de un hallazgo.



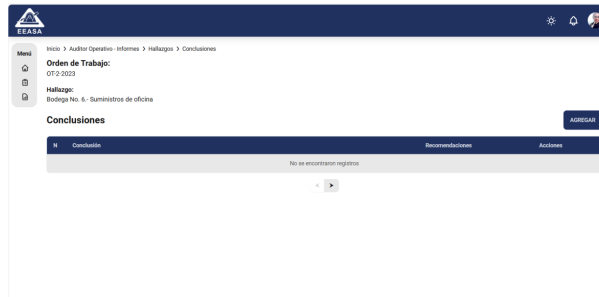
#### 5.1.11. Registro de conclusiones y Recomendaciones



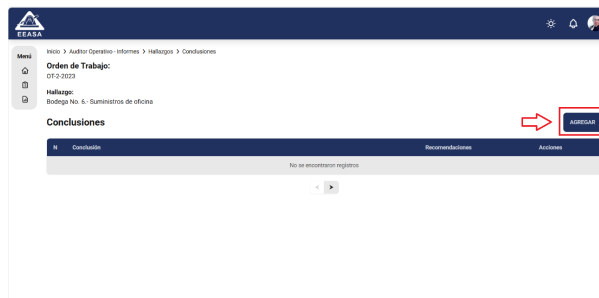
1. Dentro de la opción de “Hallazgos” presionar la flecha verde de la columna “Conclusiones”



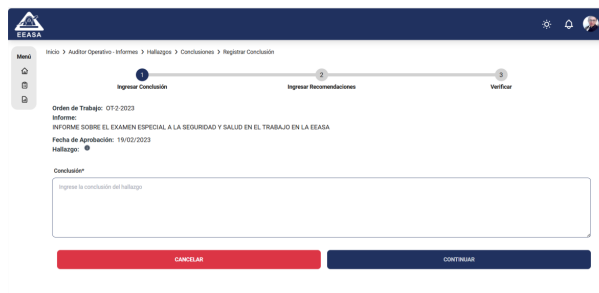
2. Le lleva a la pantalla de “Conclusiones”



3. Presionar el botón “AGREGAR”



4. Le lleva a una pantalla con progreso número “1” con nombre “Ingresar conclusión”



5. Ingresa la conclusión

Inicio > Auditor Operativo > Informes > Hallazgos > Conclusiones > Registrar Conclusión

1 Ingresar Conclusión 2 Ingresar Recomendaciones 3 Verificar

Orden de Trabajo: OT-2-2023  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 15/02/2023  
Hallazgo: 0

Conclusión\*

En relación a la constatación física de las alegorías registradas en la bodega No. 4, se debe informar que el personal de la firma Empresarial Díaz & Borrelli S.A., conjuntamente con el Ing. Miro delgado de Auditoría Interna y el Bodeguero responsable se trasladaron al Complejo Operativo Miflorino observando gran cantidad de bultos almacenados de forma acumulada (apilados) en la zona central habiéndose efectuando el acceso a la zona donde se encuentran ubicados, de igual forma se han almacenado estos bultos en la zona central donde se han puesto en evidencia en el piso que están en almacenamiento adecuado de los allegados.

CANCELAR CONTINUAR

## 6. Presionar el botón continuar

Inicio > Auditor Operativo > Informes > Hallazgos > Conclusiones > Registrar Conclusión

1 Ingresar Conclusión 2 Ingresar Recomendaciones 3 Verificar

Orden de Trabajo: OT-2-2023  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 15/02/2023  
Hallazgo: 0

Conclusión\*

En relación a la constatación física de las alegorías registradas en la bodega No. 4, se debe informar que el personal de la firma Empresarial Díaz & Borrelli S.A., conjuntamente con el Ing. Miro delgado de Auditoría Interna y el Bodeguero responsable se trasladaron al Complejo Operativo Miflorino observando gran cantidad de bultos almacenados de forma acumulada (apilados) en la zona central habiéndose efectuando el acceso a la zona donde se encuentran ubicados, de igual forma se han almacenado estos bultos en la zona central donde se han puesto en evidencia en el piso que están en almacenamiento adecuado de los allegados.

CANCELAR CONTINUAR

## 5.1.12. Registro de recomendaciones

Una vez presiono el botón continuar en el progreso número “1”:

1. Le lleva al progreso número “2” con nombre “Ingresar recomendaciones”

Inicio > Auditor Operativo > Informes > Hallazgos > Conclusiones > Registrar Conclusión

1 Ingresar Conclusión 2 Ingresar Recomendaciones 3 Verificar

Orden de Trabajo: OT-2-2023  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 15/02/2023  
Hallazgo: 0

N° Rec. 1 Fecha máxima de cumplimiento\* 05/20/2023

Recomendación\*

Ingresar la recomendación

Responsables Asignados

Responsables sin asignar

ASIGNAR RESPONSABLES

## 2. Ingresar el número de la recomendación

Inicio > Auditor Operativo > Informes > Hallazgos > Conclusiones > Registrar Conclusión

1 Ingresar Conclusión 2 Ingresar Recomendaciones 3 Verificar

Orden de Trabajo: OT-2-2023  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 15/02/2023  
Hallazgo: 0

N° Rec. 1 Fecha máxima de cumplimiento\* 05/20/2023

Recomendación\*

Ingresar la recomendación

Responsables Asignados

Responsables sin asignar

ASIGNAR RESPONSABLES

## 3. Ingresar la fecha máxima de cumplimiento de la recomendación

Orden de Trabajo: 07-2-2023  
Informe:  
INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 19/02/2023  
Hedazgo:

N° Rec: 1 Fecha máxima de cumplimiento: 05/20/2023

Recomendación:  
Ingresar la recomendación

Responsables Asignados  
Responsables sin asignar

ASIGNAR RESPONSABLES

CREAR RECOMENDACIÓN

4. Ingresar la recomendación

Orden de Trabajo: 07-121-2023  
Informe:  
INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 13/05/2023  
Hedazgo:

N° Rec: 1 Fecha máxima de cumplimiento: 08/11/2023

Recomendación:  
Al Presidente Ejecutivo encargado.  
Disponibilidad al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo siguiente:  
Que los actores compañes deben disponer de la documentación que asiente la operación de los dispositivos asignados.

Responsables Asignados  
Responsables sin asignar

ASIGNAR RESPONSABLES

CREAR RECOMENDACIÓN

5. Presionar el botón “ASIGNAR RESPONSABLES”

Orden de Trabajo: 07-121-2023  
Informe:  
INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 13/05/2023  
Hedazgo:

N° Rec: 1 Fecha máxima de cumplimiento: 08/11/2023

Recomendación:  
Al Presidente Ejecutivo encargado.  
Disponibilidad al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo siguiente:  
Que los actores compañes deben disponer de la documentación que asiente la operación de los dispositivos asignados.

Responsables Asignados  
Responsables sin asignar

ASIGNAR RESPONSABLES

CREAR RECOMENDACIÓN

6. Se le abre un modal con una tabla con todos los usuarios registrados en el sistema

Seleccionar Responsables

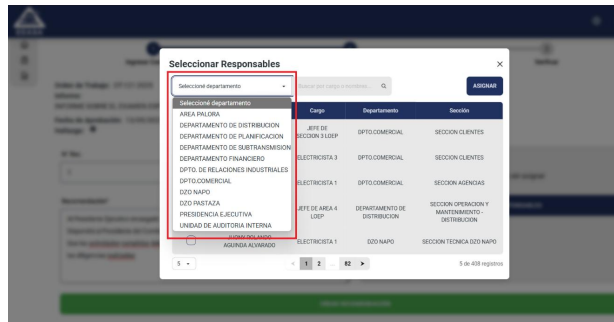
Seleccionar departamento:  Buscar por departamento:

| Selección                | Nombre y apellidos               | Cargo                 | Departamento                 | Sección                                        |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | EDWIN FABIAN ABEL CAYALIL        | JEFE DE SECCIÓN FLEOP | DPTO.COMERCIAL               | SECCION CLIENTES                               |
| <input type="checkbox"/> | WILLIAM BENEDITO ACHACHI PABLO   | ELECTRICISTA 3        | DPTO.COMERCIAL               | SECCION CLIENTES                               |
| <input type="checkbox"/> | ANDRES FERRERO ACURIA ANDRÉS     | ELECTRICISTA 1        | DPTO.COMERCIAL               | SECCION AGENCIAS                               |
| <input type="checkbox"/> | JORJAY ALEXANDER AGUILAR GARCIGO | JEFE DE AREA 4 LUPP   | DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCION | SECCION OPERACION Y MANTENIMIENTO DISTRIBUCION |
| <input type="checkbox"/> | JHONY ROLANDO AGUIÑADA ALVARADO  | ELECTRICISTA 1        | ODD NAPP                     | SECCION TECNICA ODD NAPP                       |

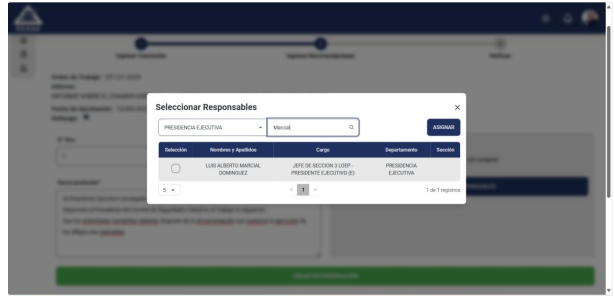
ASIGNAR

5 de 488 registros

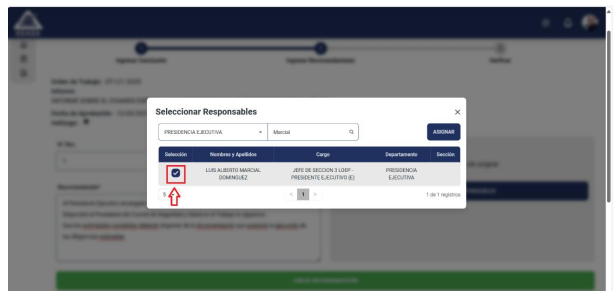
7. Seleccionar el departamento



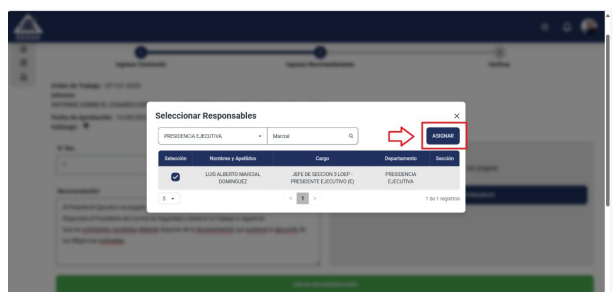
8. Buscar al responsable por nombre o por cargo



9. Presionar en la casilla del responsable



10. Presionar le botón "ASIGNAR"



Nota: Si desea ingresar más responsables repetir los pasos 5 – 10.

Vista previa de la asignación de responsables:

Orden de Trabajo: 07-121-2025  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 13/05/2023  
Haltazgo: 0

N° Rec.: 1 Fecha máxima de cumplimiento\*: 08/11/2023

Recomendación\*

Al Presidente Ejecutivo encargado  
Dispondrá al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo siguiente:  
Que las actividades cumplidas deberán disponer de la documentación que sustente la ejecución de las diligencias realizadas

Responsables Asignados

LUIS ALBERTO MARCIAL DOMINGUEZ  
JEFE DE SECCION 1 USOP - PRESIDENTE EJECUTIVO (S)

NESTOR RODOLFO BASANTES ROMERO  
JEFE DE SECCION 1 USOP

ASIGNAR RESPONSABLES

CREAR RECOMENDACIÓN

Una vez ingresados todos los responsables de dicha recomendación:

Orden de Trabajo: 07-121-2025  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 13/05/2023  
Haltazgo: 0

N° Rec.: 1 Fecha máxima de cumplimiento\*: 08/11/2023

Recomendación\*

Al Presidente Ejecutivo encargado  
Dispondrá al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo siguiente:  
Que las actividades cumplidas deberán disponer de la documentación que sustente la ejecución de las diligencias realizadas

Responsables Asignados

LUIS ALBERTO MARCIAL DOMINGUEZ  
JEFE DE SECCION 1 USOP - PRESIDENTE EJECUTIVO (S)

NESTOR RODOLFO BASANTES ROMERO  
JEFE DE SECCION 1 USOP

ASIGNAR RESPONSABLES

CREAR RECOMENDACIÓN

11. Presionar el botón crear recomendación

Orden de Trabajo: 07-121-2025  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 13/05/2023  
Haltazgo: 0

N° Rec.: 1 Fecha máxima de cumplimiento\*: 08/11/2023

Recomendación\*

Al Presidente Ejecutivo encargado  
Dispondrá al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo siguiente:  
Que las actividades cumplidas deberán disponer de la documentación que sustente la ejecución de las diligencias realizadas

Responsables Asignados

LUIS ALBERTO MARCIAL DOMINGUEZ  
JEFE DE SECCION 1 USOP - PRESIDENTE EJECUTIVO (S)

NESTOR RODOLFO BASANTES ROMERO  
JEFE DE SECCION 1 USOP

ASIGNAR RESPONSABLES

CREAR RECOMENDACIÓN

Vista previa de las recomendaciones creadas:

Orden de Trabajo: 07-121-2025  
Informe: INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA  
Fecha de Aprobación: 13/05/2023  
Haltazgo: 0

N° Rec.: 1 Fecha máxima de cumplimiento\*: 08/11/2023

Recomendación\*

Al Presidente Ejecutivo encargado  
Dispondrá al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo siguiente:  
Que las actividades cumplidas deberán disponer de la documentación que sustente la ejecución de las diligencias realizadas

Responsables Asignados

LUIS ALBERTO MARCIAL DOMINGUEZ  
JEFE DE SECCION 1 USOP - PRESIDENTE EJECUTIVO (S)

NESTOR RODOLFO BASANTES ROMERO  
JEFE DE SECCION 1 USOP

ASIGNAR RESPONSABLES

CREAR RECOMENDACIÓN

Recomendaciones Emitidas

Recomendación 1

Descripción: Al Presidente Ejecutivo encargado Dispondrá al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo siguiente: Que las actividades cumplidas deberán disponer de la documentación que sustente la ejecución de las diligencias realizadas

Fecha Máxima: 2023-08-11

Responsables:

LUIS ALBERTO MARCIAL DOMINGUEZ  
PRESIDENTE EJECUTIVO - JEFE DE SECCION 1 USOP - PRESIDENTE EJECUTIVO (S)

NESTOR RODOLFO BASANTES ROMERO  
JEFE DE SECCION 1 USOP

REGRESAR CONTINUAR

Nota: Si la conclusión ingresada tiene más de una recomendación repetir los pasos 2 – 11

Una vez ingresadas todas las recomendaciones:

12. Presionar el botón continuar

**CREAR RECOMENDACIÓN**

**Recomendaciones Emitidas**

**Recomendación 1**

Descripción: Al Presidente (cualquier encargo) Dependiente al Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo lo: Fecha Máxima: 2023-08-11

Responsable: LUIS ALBERTO MARCIAL DOMÍNGUEZ (A.2023P05-01) PRESIDENTE DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Responsable: ALEJANDRO RODRÍGUEZ BASANTES ROMERO (A.2023P05-02) JEFE DE RELACIONES INDUSTRIALES - JEFE DE SECCIÓN 2 (LUP)

**REDESAR** **CONFIRMAR**

13. Le lleva al progreso número “3” con nombre “Verificar”

**Verificar**

**Orden de Trabajo:** OT-121-2023

**Informe:** INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EASA

**Fecha de Aprobación:** 13/05/2023

**Metadatos:**

**Conclusión:**

1. Durante los años 2020, 2022 y 2023 se suscribieron Actas de Entrega Recepción de valores por los responsables de Fondos para Cambios entre servidores de la EASA y por personal ocasional, sin contar con la evidencia de la autorización emitida por la Jefatura de Sección Recaudación o Director Comercial de los movimientos de dinero realizados por el personal, según lo indicado en la Norma de Control Interno 401-02 Autorización y aprobación de transacciones y operaciones; 3. Las actas suscritas de Entrega Recepción de Fondos para Cambios y las suscritas como entrega de valores para vueltas a personal ocasional, contienen errores de forma como la fecha de suscripción, nombres de los responsables del dinero y variedad de contenido del acta, ocasionando que no se disponga de información clara y precisa de la acción realizada.

**Recomendaciones Emitidas**

**Recomendación 1**

**REDESAR** **CONFIRMAR**

Se verifica que la información ingresada este correcta

En caso de todo estar bien:

14. Presionar el botón “CONFIRMAR”

**CONFIRMAR**

15. Le lleva a la pantalla inicio (Dashboards)

**Recomendaciones por departamento**

Selección departamento: [Dropdown]

**Recomendaciones programadas pendientes aprobación**

0

**Recomendaciones ingresadas en el último mes**

2

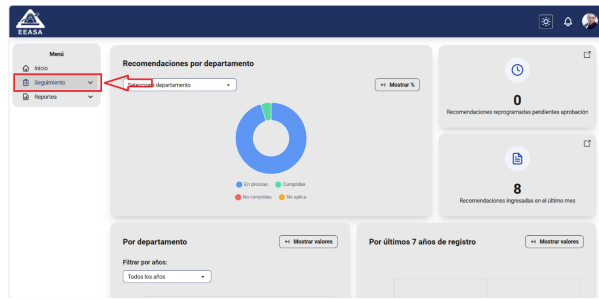
**Por departamento**

Filtrar por años: [Dropdown]

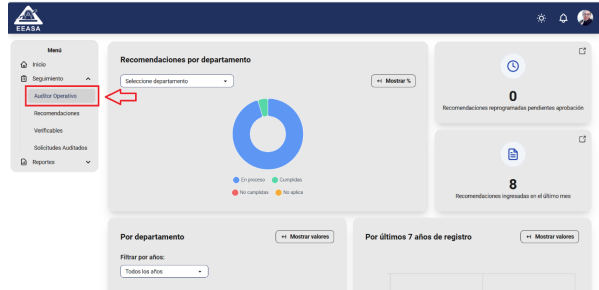
**Por últimos 7 años de registro**

### 5.1.13. Edición de conclusiones

1. En el menú desplegar la opción seguimiento



2. Presionar en la opción Auditor operativo



3. Identificar el informe del que dese actualizar la conclusión

| Nº | Informe                                                                                                                             | Título Informe                                                                                                                      | Orden Trabajo | Memoranda    | Registros  | Aprobación | Tipo Informe       | Fecha de Control  | Hallazgos | Acciones             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|------------|------------|--------------------|-------------------|-----------|----------------------|
| 1  | INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EASA                                                    | INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EASA                                                    | OT-12-10-2023 | AI-07-7-2023 | 21/05/2025 | 13/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 2  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | OT-9-2025     | AI-06-4-2025 | 21/05/2025 | 01/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 3  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 307 EASA - QUAPO            | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 307 EASA - QUAPO            | OT-9-2025     | AI-06-9-2025 | 21/05/2025 | 01/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 4  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 303 EASA - PULLARO          | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 303 EASA - PULLARO          | OT-10-2025    | AI-06-7-2025 | 21/05/2025 | 01/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 5  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | OT-13-2025    | AI-07-8-2025 | 21/05/2025 | 13/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |

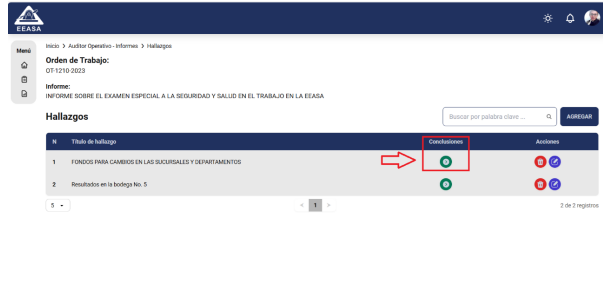
4. Ingresar en los hallazgos del informe

| Nº | Informe                                                                                                                             | Título Informe                                                                                                                      | Orden Trabajo | Memoranda    | Registros  | Aprobación | Tipo Informe       | Fecha de Control  | Hallazgos | Acciones             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|------------|------------|--------------------|-------------------|-----------|----------------------|
| 1  | INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EASA                                                    | INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EASA                                                    | OT-12-10-2023 | AI-07-7-2023 | 21/05/2025 | 13/05/2023 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 2  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | OT-9-2025     | AI-06-4-2025 | 21/05/2025 | 01/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 3  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 307 EASA - QUAPO            | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 307 EASA - QUAPO            | OT-9-2025     | AI-06-9-2025 | 21/05/2025 | 01/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 4  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 303 EASA - PULLARO          | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 DE LA SUBJURISD. 303 EASA - PULLARO          | OT-10-2025    | AI-06-7-2025 | 21/05/2025 | 01/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 5  | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE ARQUEO SORPRENSIVO A LAS VENTANILLAS DE REGISTRO NÚM. 01 Y NÚM. 02 DE LA SUBJURISD. 304 EASA - PUEBLO | OT-13-2025    | AI-07-8-2025 | 21/05/2025 | 13/05/2025 | INFORME DE CONTROL | AUDITORIA INTERNA | 0         | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |

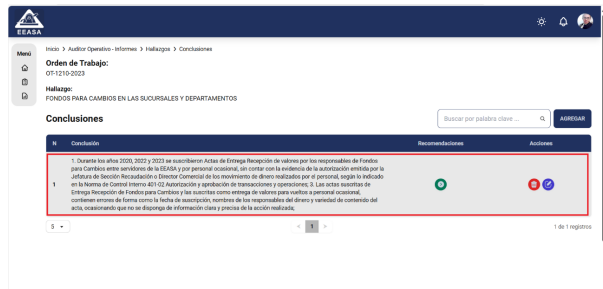
5. Identificar el hallazgo de la conclusión



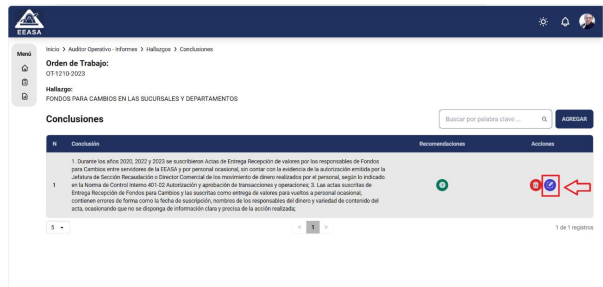
6. Ingresar en el apartado de conclusiones del hallazgo



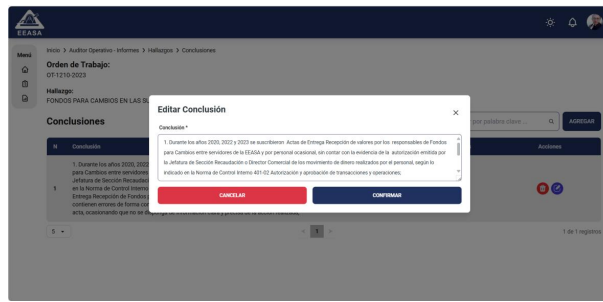
7. Identificar la conclusión que desea editar



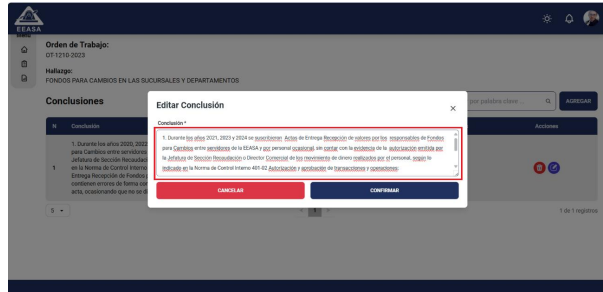
8. Presionar en el botón con icono de lápiz de la conclusión



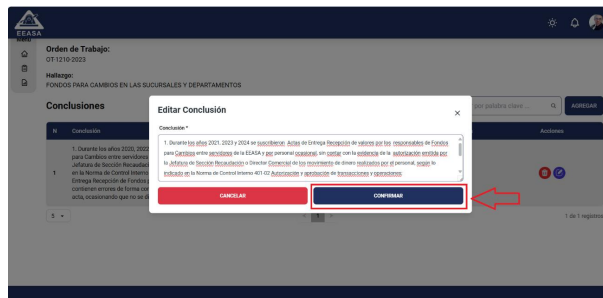
9. Se le abre un modal con la información actual de la conclusión



#### 10. Editar la conclusión



#### 11. Presionar en el botón confirmar



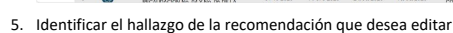
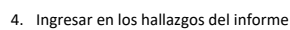
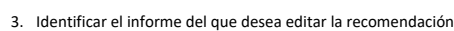
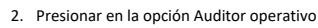
#### 5.1.14. Búsqueda de Conclusiones

En la pantalla de Conclusiones en la parte superior de la tabla junto al botón Agregar se encuentra un campo para búsqueda en el cual puede ingresar palabras claves para la búsqueda de la conclusión



#### 5.1.15. Edición de recomendaciones

1. En el menú desplegar la opción Seguimiento



Inicio > Auditor Operativo - Informes > Hallazgos

**Orden de Trabajo:**  
011210-2023

**Informe:**  
INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA

**Hallazgos**

Buscar por palabras clave ... AGREGAR

| N | Título de hallazgo                                    | Conclusiones | Acciones |
|---|-------------------------------------------------------|--------------|----------|
| 1 | FONDOS PARA CAMBIOS EN LAS SUCURSALES Y DEPARTAMENTOS |              |          |
| 2 | Resultados en la bodega No. 5                         |              |          |

5 de 2 registros

6. Ingresar en las conclusiones de ese hallazgo

Inicio > Auditor Operativo - Informes > Hallazgos

**Orden de Trabajo:**  
011210-2023

**Informe:**  
INFORME SOBRE EL EXAMEN ESPECIAL A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EEASA

**Hallazgos**

Buscar por palabras clave ... AGREGAR

| N | Título de hallazgo                                    | Conclusiones | Acciones |
|---|-------------------------------------------------------|--------------|----------|
| 1 | FONDOS PARA CAMBIOS EN LAS SUCURSALES Y DEPARTAMENTOS |              |          |
| 2 | Resultados en la bodega No. 5                         |              |          |

5 de 2 registros

7. Identificar la conclusión de la recomendación que desea editar