

**UNIVERSIDAD CENTRAL**  
**VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA  
MULTIPLATAFORMA PARA LA GESTIÓN AUTOMATIZADA  
DE RESPALDOS DE EQUIPOS RED Y SU VISUALIZACIÓN  
MEDIANTE DASHBOARDS Y REPORTERÍA EN EL PODER  
JUDICIAL DE COSTA RICA**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA  
INFORMÁTICA CON ÉNFASIS EN GERENCIA INFORMÁTICA**

**Estudiante:**

**SERGIO IVAN ESPINOZA FERNÁNDEZ**

**Tutor:**

**ING. ENRIQUE ALONSO HERNÁNDEZ GÓMEZ, MGP, PMP**

**SEDE CENTRAL**

**MARZO, 2025**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a todas las personas que, de una u otra forma, han sido parte fundamental en este camino. A mi familia, amigos y profesores, quienes con su apoyo, paciencia y motivación hicieron posible la realización de este trabajo. Sin su acompañamiento y confianza, este logro no habría sido posible.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me brindaron su ayuda durante el desarrollo de esta tesis. A mis profesores por compartir sus conocimientos y orientarme con paciencia y dedicación; a mis compañeros por el apoyo y las palabras de aliento; y a mi familia, por su amor incondicional y respaldo constante. Cada uno de ustedes ha sido una pieza clave en este proceso, y estoy profundamente agradecida por su generosidad y compromiso.

## Índice General

Tribunal Examinador.....	ii
Declaración Jurada .....	iii
Solicitud de defensa del estudiante .....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos .....	vi
Carta de autorización del tutor.....	vii
Carta de revisión filológica .....	viii
Índice General.....	ix
Índice de Figuras.....	xx
Índice de Tabla.....	xx
Capítulo 1 Introducción.....	1
Planteamiento del Problema.....	1
<i>Pregunta de Investigación</i> .....	4
Objetivos de la Investigación .....	5
<i>Objetivo General</i> .....	5
<i>Objetivos Específicos</i> .....	5
Justificación .....	6
Antecedentes .....	8
<i>Antecedentes Internacionales</i> .....	8
<i>Antecedentes Internacionales</i> .....	10
Proyecciones .....	12
<i>Alcance</i> .....	12

<i>Limitaciones</i> .....	13
Capítulo 2 Marco Teórico .....	14
Historia del Poder Judicial .....	14
Funciones del Poder Judicial.....	15
Historia de Dirección de Tecnología de Información y Comunicaciones .....	16
Análisis de la Problemática Mediante una Herramienta Inteligente de Respaldos de Red .....	17
Definición un Sistema Multiplataforma .....	18
<i>Diferencia con las Aplicaciones Nativas y Aplicaciones Web</i> .....	19
<i>Ventajas de las Aplicaciones Multiplataforma</i> .....	20
<i>Desventajas de las Aplicaciones Multiplataforma</i> .....	20
<i>Características de un Sistema Multiplataforma</i> .....	21
La Automatización.....	22
<i>Tipos de Automatización</i> .....	22
<i>Automatización Básica</i> .....	22
<i>Automatización de Procesos</i> .....	23
<i>Automatización Inteligente</i> .....	23
<i>La Automatización de IT</i> .....	24
Respaldos de Datos o <i>Backups</i> .....	24
<i>Importancia de los Respaldos</i> .....	25
<i>Beneficios que Ofrecen los Respaldos</i> .....	25
<i>Tipos de Respaldos o Backup</i> .....	26
<i>Características de Respaldos o Backup</i> .....	26

Componentes Tecnológicos .....	27
<i>Lenguajes de Programación</i> .....	27
<i>Java</i> .....	27
<i>Funciones de Java</i> .....	28
<i>Como Funciona Java</i> .....	29
<i>Características de Java</i> .....	30
<i>Ventajas de Java</i> .....	32
C ++ .....	33
<i>Características de C++</i> .....	33
<i>Campos de Aplicación de C++</i> .....	34
<i>Ventajas de Utilizar C++</i> .....	35
Python.....	37
<i>Características de Python</i> .....	37
<i>Beneficios de Python</i> .....	38
<i>Campos de Aplicación de Python</i> .....	39
<i>Bibliotecas de Python</i> .....	43
Herramientas de Análisis y Visualización de Datos .....	43
<i>Tableau</i> .....	43
<i>Cómo funciona Tableau</i> .....	45
<i>Ventajas de Tableau</i> .....	45
<i>Dashboards</i> .....	46
Metabase .....	47
<i>Funciones de Metabase</i> .....	47

<i>Características de Metabase</i> .....	49
Power BI .....	50
<i>Características de Power BI</i> .....	50
<i>Ventajas de Power BI</i> .....	52
Base de Datos .....	54
<i>Router</i> .....	54
Switch .....	55
Capítulo 3 Marco Metodológico .....	56
Metodología de la investigación .....	56
Enfoque Mixto de la Investigación.....	56
<i>Características del Método Mixto</i> .....	58
<i>Diseños de Investigación Mixta</i> .....	58
<i>Justificación del Enfoque Mixto Para Desarrollar</i> .....	60
Alcance Investigativo .....	61
Métodos Mixtos de la Investigación.....	61
<i>Métodos Aplicables</i> .....	61
<i>Justificación del Método de Investigación Aplicada a Desarrollar</i> .....	63
Otros Métodos Aplicados.....	64
<i>Método de Campo</i> .....	64
<i>Método Deductivo</i> .....	65
Población y Muestra .....	65
<i>Población</i> .....	65
<i>Muestra</i> .....	66

Sujetos y Fuentes de Información .....	66
<i>Sujetos de Información</i> .....	66
<i>Fuentes de Información</i> .....	67
Fuente Primaria. ....	67
Fuente Secundaria. ....	68
VARIABLES O UNIDADES DE ANÁLISIS .....	69
<i>Variables Independientes</i> .....	69
<i>Variables Dependientes</i> .....	70
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	75
<i>Revisión Documental</i> .....	75
<i>Cuestionarios Auto Administrados</i> .....	75
<i>Entrevistas Dirigidas</i> .....	76
<i>Análisis de Factibilidad</i> .....	78
<i>Benchmarking</i> .....	78
CONFIABILIDAD Y VALIDEZ .....	79
<i>La Ética en la Investigación Cualitativa</i> .....	79
Recogida de Datos.....	80
El Análisis de Datos.....	80
<i>Confiabilidad</i> .....	80
<i>Validez</i> .....	80
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	81
<i>Análisis de Contenido</i> .....	81
<i>Análisis Comparativo</i> .....	82

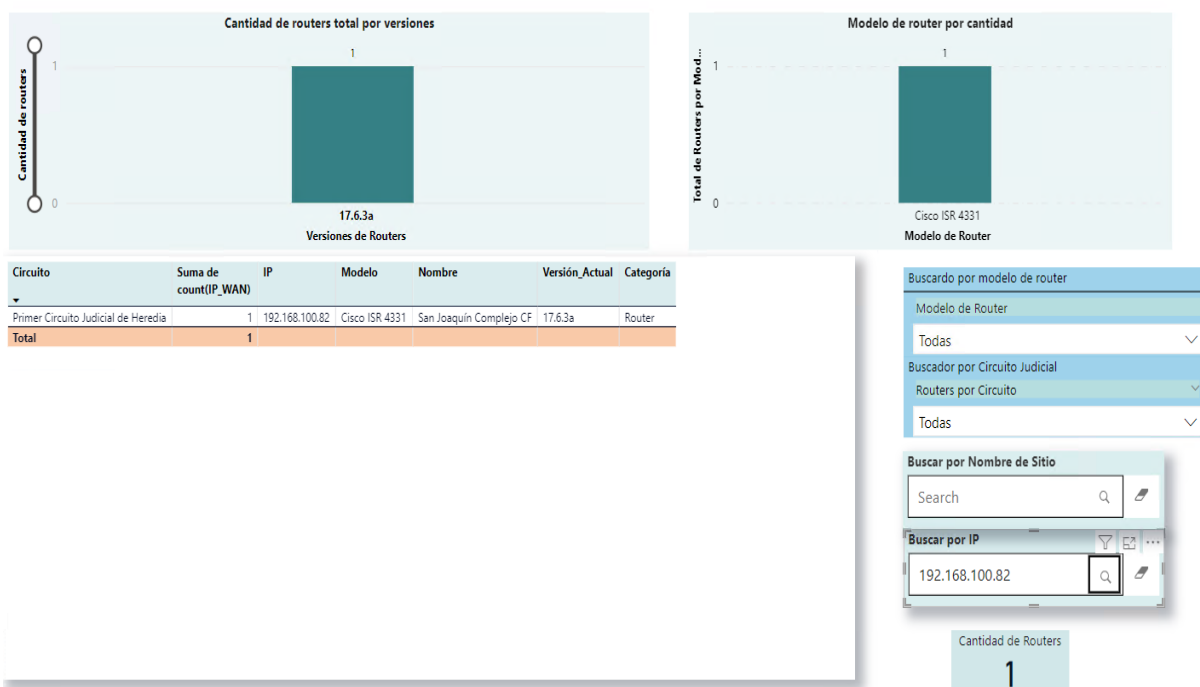
<i>Análisis Multicriterio</i> .....	82
<i>Triangulación en la Investigación</i> .....	83
Capítulo 4 Análisis de Resultados.....	85
Presentación de Resultados.....	85
<i>Resultados del Cuestionario</i> .....	85
Carga y Experiencia en Administración de Redes. ....	85
Número de Dispositivos Administrados. ....	85
Tamaño de la Red Administrada. ....	85
Frecuencia del Inventario de Equipos y <i>Firmware</i> . ....	86
Frecuencia de Respaldos.....	86
Método Actual para Realizar Respaldos.....	86
Principales Problemas con el Proceso de Respaldos.....	86
Alertas Automáticas Ante Fallos en Respaldos.....	86
Medios Donde se Almacenan los Respaldos. ....	86
Desafíos Principales al Realizar Respaldos. ....	87
Fiabilidad Actual de los Respaldos. ....	87
Herramientas Utilizadas para Monitoreo de Red. ....	87
Verificación Actual del <i>Firmware</i> . ....	87
Acceso a <i>Dashboards</i> Consolidados Sobre Equipos y	
<i>Firmware</i> .....	87
Problemas Principales en Gestión del Monitoreo del <i>Firmware</i>	
y Equipos. ....	87

Funcionalidades Adicionales Deseadas en Herramientas	
Actuales. ....	87
Número de Integrantes del Equipo Encargado del Monitoreo y Respaldos. ....	88
Capacitación del Equipo para Gestionar Respaldos y Monitoreo Efectivamente. ....	88
Limitaciones Principales Enfrentadas Debido a Falta de Recursos Tecnológicos, Humanos o Económicos. ....	88
Sugerencias para Mejorar Procesos Actuales. ....	88
Síntesis General. ....	88
<i>Resultados de la Entrevista</i> .....	89
Capacidad de Almacenamiento, Frecuencia de <i>Backups</i> , Puntos Críticos de Fallo y Protocolos de Recuperación Ante Desastres. ....	89
Criterios para Herramientas de Automatización de Respaldos. ....	89
Interoperabilidad Entre la Nueva Herramienta y la Base de Datos SNIPERT. ....	90
Parámetros Clave en <i>Dashboards</i> . ....	90
Estrategias para Adopción Efectiva. ....	90
Conexión Entre las Respuestas. ....	90
Comparación Final. ....	91
<i>Resultados del Análisis de Factibilidad</i> .....	91

Factibilidad Económica o Financiera. ....	92
Factibilidad Comercial o de Mercado. ....	92
Factibilidad Humana u Operacional. ....	92
Factibilidad Técnica o Tecnológica. ....	93
Factibilidad Organizacional. ....	93
Factibilidad Legal. ....	93
Factibilidad Política. ....	93
Factibilidad de Tiempo. ....	94
Análisis Comparativo .....	94
Consideraciones Adicionales .....	95
<i>Resultados del Benchmarking</i> .....	96
Soluciones de <i>Backup</i> Multiplataforma. ....	96
<i>Dashboards</i> Interactivos. ....	97
Criterios de Seguridad y Reportes. ....	97
Recomendación Estratégica. ....	97
<i>Matriz de Problemas y Oportunidades de Mejora</i> .....	98
Problemas. ....	98
Oportunidades de Mejora. ....	99
Datos Adicionales Relevantes. ....	99
<i>Análisis y Triangulación de resultados</i> .....	101
Cuestionarios y entrevistas: desafíos en la gestión manual. .	102
Análisis de factibilidad: viabilidad técnica y económica. ....	102
<i>Benchmarking</i> : herramientas y funcionalidades deseadas. ....	103

Convergencia entre métodos: capacitación como eje clave..	103
Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones .....	104
Conclusiones .....	104
Recomendaciones .....	107
Capítulo VI Propuesta .....	110
Título.....	110
Resumen Ejecutivo .....	110
Introducción .....	111
Planteamiento de la Necesidad.....	111
Objetivos.....	112
<i>Objetivo General</i> .....	112
Metodología Utilizada .....	113
Etapas de la Elaboración de la Propuesta .....	114
<i>Etapa 1: Identificación de Requerimientos</i> .....	114
<i>Etapa 2: Diseño Conceptual de la Solución</i> .....	115
<i>Etapa 3: Desarrollo de la Implementación</i> .....	116
<i>Etapa 4: Pruebas de Integración</i> .....	117
<i>Etapa 5: Escalamiento Real</i> .....	118
<i>Etapa 6: Auditoría y Capacitación</i> .....	119
Gestión del riesgo .....	121
Presupuesto Estimado .....	124
Cronograma.....	126
Implementación de los <i>dashboard</i> .....	127

### DASHBOARD DE ROUTERS PODER JUDICIAL



<i>Switches</i> .....	132
<i>General</i> .....	132
<i>Búsqueda por IP</i> .....	133
<i>Búsqueda por Nombre</i> .....	134
<i>Buscar por versión</i> .....	135
<i>Modelo de switch</i> .....	136
Referencias bibliográficas .....	138
Apéndices .....	150
Apéndice A: Encuesta.....	150
<i>Sección 1: Información General</i> .....	150
<i>Sección 2: Gestión de Respaldos</i> .....	150
<i>Sección 4: Procesos y Recursos Disponibles</i> .....	152
Apéndice B: Entrevista .....	154

<i>Pregunta 1</i> .....	154
Respuesta de participante 1 .....	154
Respuesta de participante 2.....	154
<i>Pregunta 2</i> .....	154
Respuesta de participante 1.....	155
Respuesta de participante 2.....	155
<i>Pregunta 3</i> .....	156
Respuesta de participante 1.....	156
Respuesta de participante 2.....	157
<i>Pregunta 4</i> .....	157
Respuesta de participante 1.....	157
Respuesta de participante 2.....	158
<i>Pregunta 5</i> .....	158
Respuesta de participante 1.....	159
Respuesta de participante 2.....	159
Apéndice C: Respaldo de <i>routers</i> .....	161
Apéndice C: Respaldo de <i>switches</i> .....	162

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Árbol de Causas y Efectos</i> .....	<b>4</b>
--	----------

## Índice de Tabla

<b>Tabla 1.</b> <i>Diseños investigación mixta</i> .....	<b>59</b>
<b>Tabla 2.</b> <i>Métodos mixtos aplicables</i> .....	<b>62</b>
<b>Tabla 3.</b> <i>Resumen de las fuentes de información</i> .....	<b>69</b>
<b>Tabla 4.</b> <i>Operacionalización de variables para investigación mixta</i> .....	<b>71</b>
<b>Tabla 6.</b> <i>Técnicas utilizadas en investigación mixta</i> .....	<b>79</b>
<b>Tabla 7.</b> <i>Técnicas de análisis de datos de investigación mixta</i> .....	<b>82</b>
<b>Tabla 8.</b> <i>Herramientas y soluciones de Backup Multiplataforma</i> .....	<b>96</b>
<b>Tabla 9.</b> <i>Ejemplos de Dashboards</i> .....	<b>97</b>
<b>Tabla 9.</b> <i>Gestión del riesgo.</i> .....	<b>121</b>
<b>Tabla 10.</b> <i>Análisis de riesgo que requiere la solución</i> .....	<b>123</b>
<b>Tabla 9.</b> <i>Horas de trabajo que requiere la solución</i> .....	<b>125</b>
<b>Tabla 4.</b> <i>Presupuesto total de la solución</i> .....	<b>125</b>

## Capítulo 1 Introducción

### Planteamiento del Problema

El Poder Judicial enfrenta desafíos importantes en la gestión y mantenimiento de su infraestructura tecnológica, especialmente en lo relativo a la administración de los respaldos de *routers* y *switches*. La red de comunicación es fundamental para el funcionamiento de sus operaciones, ya que soporta una variedad de servicios esenciales, tales como los sistemas de gestión de casos, la comunicación interna y el acceso a bases de datos críticas. La estabilidad y seguridad de esta red son cruciales, no solo para la continuidad de los servicios, sino también para la protección de datos sensibles y la eficiencia en la respuesta operativa.

Sin embargo, la red actual carece de un sistema automatizado que permita realizar respaldos de la configuración de *routers* y *switches* de comunicación, lo cual la expone a riesgos significativos, como la pérdida de datos y la aparición de vulnerabilidades ante fallos que podrían interrumpir el flujo de trabajo institucional.

En una institución como el Poder Judicial, donde cada fallo tecnológico puede tener consecuencias significativas para la administración de justicia, la ausencia de un sistema automatizado representa una amenaza latente. Si se produce una falla en un equipo mientras los funcionarios se encuentran ejecutando labores esenciales, y no se cuenta con una respuesta rápida, esto podría afectar directamente a los ciudadanos que dependen de una resolución justa y oportuna de sus casos.

El proceso manual de respaldos, además de ser altamente ineficiente y propenso a errores humanos, demanda una considerable inversión de tiempo y recurso humano. Esto resulta especialmente relevante en un entorno con una infraestructura extensa, que incluye

aproximadamente 1.640 *switches* y 200 *routers* distribuidos en diversas sedes del país. La magnitud de la red convierte el procedimiento manual en una tarea tediosa e impráctica, lo que dificulta asegurar la disponibilidad y actualización constante de las configuraciones, aspectos cruciales para la estabilidad operativa del Poder Judicial.

A esta problemática se suma la ausencia de un sistema de monitoreo centralizado para aspectos críticos como las versiones de *firmware* de los dispositivos. Esta falta de visibilidad obstaculiza la toma de decisiones estratégicas para el mantenimiento y actualización de los equipos de red, acciones necesarias para evitar la obsolescencia tecnológica y reducir las vulnerabilidades del sistema. Por ejemplo, un *router* con *firmware* desactualizado podría convertirse en un punto de entrada para un ciberataque que comprometa la integridad de los datos sensibles del Poder Judicial.

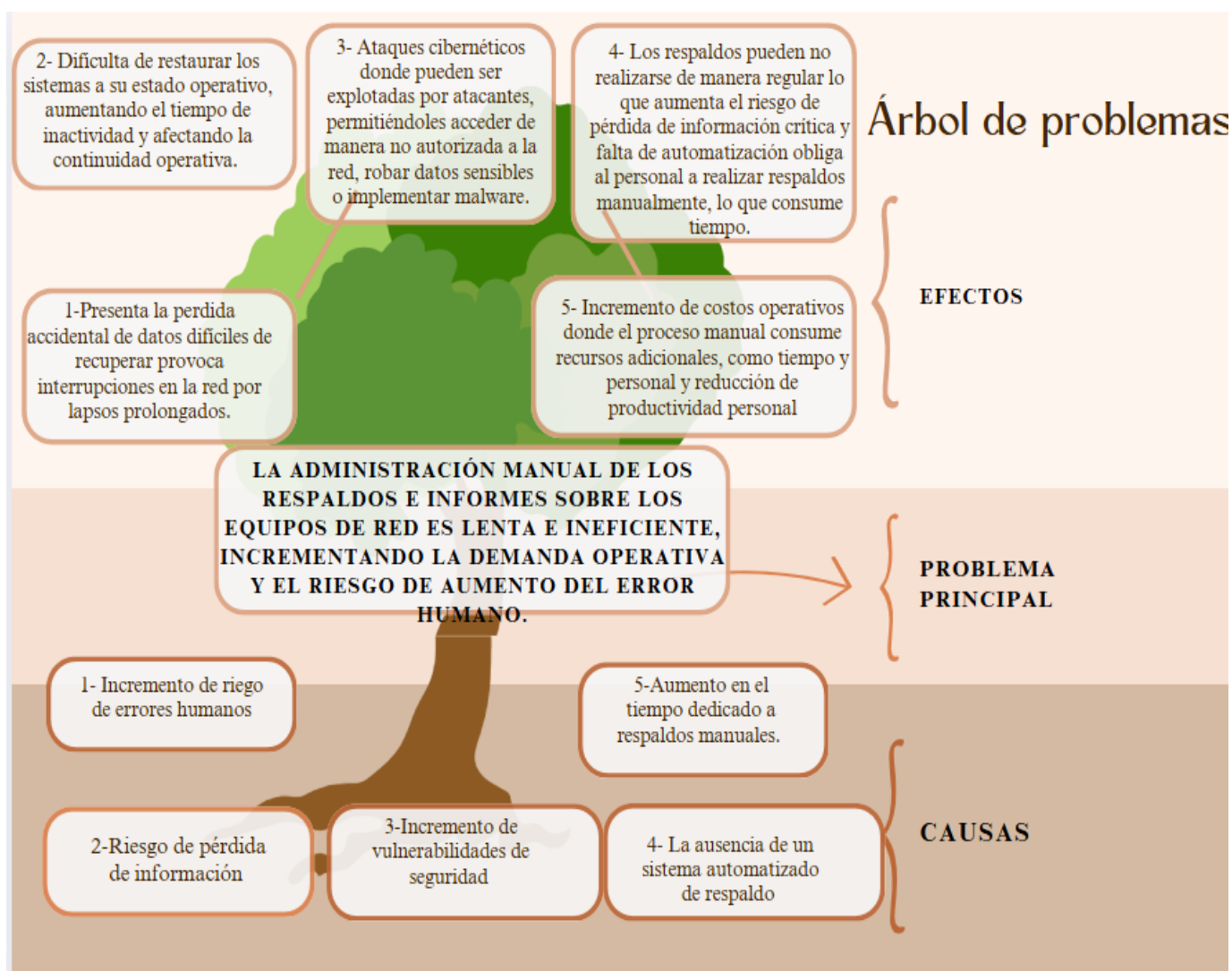
En un contexto de constante evolución tecnológica y amenazas digitales crecientes, la capacidad de monitorear y actualizar eficientemente el *firmware* de los dispositivos resulta esencial para mantener una infraestructura segura y actualizada.

Además, el Poder Judicial enfrenta restricciones presupuestarias que limitan su capacidad para invertir en soluciones comerciales especializadas, las cuales permitirían automatizar los procesos de respaldo y monitoreo. La falta de recursos financieros adecuados impide la adquisición de plataformas tecnológicas avanzadas, lo que no solo mantiene a la institución operando bajo un sistema ineficiente, sino que también incrementa el riesgo de sufrir fallos de seguridad, pérdida de datos e interrupciones en la operatividad de la red de comunicación. Estas limitaciones económicas colocan al Poder Judicial en una situación de desequilibrio, donde, por un lado, existe una creciente presión por garantizar servicios de calidad y, por otro, una carencia de herramientas que permitan cumplir con dichas expectativas de manera eficiente y segura.

El Poder Judicial enfrenta, por tanto, un desafío urgente para modernizar y asegurar sus redes de comunicación. Este contexto exige una solución integral que garantice la disponibilidad continua de los servicios y mitigue los riesgos asociados a fallos operativos o ciberataques. Actualmente, no se dispone de un sistema eficaz para monitorear y visualizar información crítica de los dispositivos de red, como el número de activo, la versión de *firmware*, la ubicación, la dirección IP o la fecha de vencimiento de la garantía. Esta carencia no solo dificulta las tareas de supervisión y mantenimiento de la infraestructura, sino que también limita la capacidad de respuesta ante incidentes de seguridad, impidiendo una prevención eficaz de fallos y una detección temprana de vulnerabilidades.

Este problema, al no ser abordado adecuadamente, no solo incrementa el riesgo de comprometer la seguridad de los sistemas del Poder Judicial, sino que también restringe la capacidad institucional de responder eficientemente a incidentes y adaptarse a las exigencias operativas de una red en expansión.

Figura 1

*Árbol de Causas y Efectos****Pregunta de Investigación***

¿Cómo puede el diagnóstico de las necesidades y requerimientos para la gestión de respaldo y monitoreo de los equipos de comunicación en el Poder Judicial contribuir a mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la seguridad de su red institucional?

## Objetivos de la Investigación

A continuación, se presentan los objetivos definidos para el presente estudio.

### *Objetivo General*

Automatizar la gestión de respaldos en equipos de red mediante una herramienta multiplataforma que permita su visualización a través de *dashboards* interactivos y reportes, para el aseguramiento de la optimización y seguridad de la información en el Poder Judicial de Costa Rica.

### *Objetivos Específicos*

1. Diagnosticar la situación actual de la gestión de respaldos y monitoreo de redes identificando así principales limitaciones y aspectos de mejora a través de un análisis de procesos, herramientas y recursos disponibles.
2. Analizar las soluciones actuales en el mercado que sean pertinentes para un análisis comparativo que cumpla con las necesidades del Poder Judicial, mediante estudios de factibilidad técnica, operativa y económica.
3. Comparar las soluciones del mercado para la determinación de la solución que se adapte mejor a las necesidades y requerimientos del Poder Judicial, mediante un *benchmarking*.
4. Desarrollar una herramienta multiplataforma, que permita la automatización de los respaldos de red y la integración con la base de datos SNIPERT, bajo un enfoque adaptativo de gestión de proyectos.

5. Implementar la solución multiplataforma, así como los *dashboards* interactivos, asegurando su correcto uso y funcionamiento, mediante la configuración de los elementos de la herramienta en el ambiente productivo.

## **Justificación**

La gestión de respaldos y el monitoreo de los equipos de comunicación en el Poder Judicial constituyen tareas fundamentales para garantizar la continuidad de sus operaciones y la seguridad de la información que maneja. Dada la criticidad de los servicios que esta institución brinda a la población costarricense, resulta indispensable contar con un sistema confiable y eficiente que reduzca los riesgos operativos y de seguridad. No obstante, actualmente existen deficiencias en dichos procesos que generan vulnerabilidades y comprometen la estabilidad de la infraestructura tecnológica.

Este proyecto reviste gran importancia, ya que responde a una necesidad crítica del Departamento de Telemática del Poder Judicial, donde se evidencia la ausencia de un sistema automatizado para la gestión de respaldos y el monitoreo de los equipos de comunicación. En una institución cuya misión es administrar justicia, cualquier falla en su infraestructura tecnológica puede comprometer la disponibilidad de los servicios, afectando de manera directa a la ciudadanía.

El desarrollo de esta iniciativa se justifica ante la falta de una solución tecnológica integral que garantice la seguridad y disponibilidad de la información almacenada en los *routers* y *switches* institucionales. Actualmente, los respaldos se realizan de forma manual, lo que no solo demanda una considerable inversión de recursos humanos, sino que también incrementa el riesgo de errores y omisiones.

El propósito de este proyecto es dotar al Poder Judicial de un mecanismo seguro y eficiente para la gestión de sus equipos de comunicación, asegurando que estos se mantengan actualizados y operativos en todo momento. La automatización del proceso de respaldo permitirá reducir los tiempos de inactividad, minimizar los riesgos de pérdida de datos y fortalecer la capacidad de respuesta ante fallos técnicos o ciberataques.

Cabe destacar que el Poder Judicial no dispone del presupuesto necesario para adquirir una plataforma comercial que cumpla con los requisitos técnicos de automatización y monitoreo. En consecuencia, el desarrollo de una solución propia se presenta como la única alternativa viable para mejorar la gestión de respaldos y supervisión de sus equipos de red.

Afortunadamente, se cuenta con el conocimiento técnico necesario para desarrollar esta solución. La experiencia en redes de comunicación, seguridad informática y automatización de procesos permite llevar a cabo el proyecto sin depender de proveedores externos.

Aunque no se cuenta con el respaldo de ninguna institución externa para la ejecución, la iniciativa responde a una necesidad interna del Poder Judicial, lo que justifica plenamente su implementación dentro del propio marco organizacional.

Desde una perspectiva social, este proyecto representa una contribución significativa, ya que fortalece la estabilidad de los servicios judiciales y garantiza que los ciudadanos puedan acceder a ellos sin interrupciones causadas por fallas tecnológicas. Asimismo, optimiza la gestión de los recursos tecnológicos al reducir costos operativos y mejorar la eficiencia de la infraestructura de red.

Abordar esta problemática es esencial, ya que la falta de una gestión adecuada de los respaldos y del monitoreo de los equipos de comunicación puede ocasionar fallas críticas en el sistema judicial. Un incidente de seguridad o una interrupción en la red podría afectar

directamente la operatividad de los tribunales, con consecuencias legales y administrativas de gran impacto.

Además, se dispone de las habilidades necesarias para desarrollar una solución efectiva, alineada con las necesidades reales de la institución y sostenible a largo plazo.

Este proyecto también contribuirá a la incorporación de nuevas competencias institucionales en materia de gestión automatizada de redes, análisis de datos y administración de infraestructura tecnológica, fortaleciendo las capacidades operativas y de seguridad del Poder Judicial.

Para la ejecución del proyecto, se cuenta con las herramientas, conocimientos, técnicas, tecnologías y métodos adecuados. La integración de estas capacidades asegura que el sistema desarrollado sea funcional, seguro y adaptable a los requerimientos específicos de la institución.

## **Antecedentes**

A continuación, se presentan los antecedentes tanto internacionales como nacionales relacionados con la investigación.

### ***Antecedentes Internacionales***

Un primer trabajo corresponde a Geovanny Daniel Jiménez Caraguay (2017), titulado *Implementar una solución de respaldos de archivos de configuración de los sistemas, servidores, equipamiento de red y bases de datos en el centro de datos*. Este proyecto de titulación consistió en la implementación de una solución de respaldos automatizados en el centro de datos de la Universidad Nacional de Loja, abarcando los principales servidores, sistemas, equipos de red y bases de datos. La propuesta buscaba establecer un mecanismo que garantizara la integridad y

disponibilidad de la información frente a eventos adversos que pudieran ocasionar pérdida de datos, asegurando así una recuperación confiable.

Este trabajo se relaciona directamente con la investigación en curso, ya que ambas comparten el objetivo fundamental de garantizar la integridad y disponibilidad de la información. Este enfoque es esencial para el funcionamiento continuo de las organizaciones, y proporciona un marco de referencia valioso para el desarrollo de soluciones efectivas orientadas a la implementación de sistemas de respaldo automatizados, optimizando la gestión del área de telemática.

El segundo trabajo corresponde a Julián Andrés Zapata Díaz (2022), titulado *Automatización de requerimientos y configuraciones en equipos de red del área de conectividad y seguridad perimetral de la empresa ARUS S.A. para mejora en eficiencia de tiempo mediante programación de scripts*. En esta investigación se propuso la automatización mediante una herramienta que permitiera al personal técnico mejorar los tiempos de respuesta, reducir errores humanos, disminuir la complejidad operativa y liberar tiempo para otras actividades, manteniendo a su vez los estándares de seguridad en la conexión con los dispositivos. El estudio incluyó la recopilación de información sobre el uso de librerías especializadas y comandos a automatizar, con los cuales se construyó un *script* capaz de establecer conexiones seguras con los equipos de red y ejecutar grupos de comandos.

Esta propuesta se relaciona estrechamente con la presente investigación, ya que aborda la automatización de tareas repetitivas en la gestión de redes, con énfasis en la eficiencia operativa y la reducción de errores humanos. Al igual que en este estudio, se plantea la utilización de *scripts* para establecer conexiones seguras con *switches* y *routers*, y ejecutar comandos automatizados, facilitando así una gestión más eficiente.

Un tercer trabajo corresponde a Melissa Redrobán y Danilo Vallejo (2024), titulado *Propuesta de mejora en la gestión de inventario mediante la implementación de visualización de datos en una empresa comercializadora de equipos electrónicos*. El objetivo de este estudio fue proponer mejoras en la gestión de inventario mediante la construcción de un *dashboard*, utilizando Microsoft Power BI como herramienta para combinar fuentes de datos y transformarlas en información accesible, útil para la toma de decisiones informadas. La solución ofrecía opciones avanzadas de generación de informes, paneles interactivos y análisis predictivo, con el fin de brindar un mayor control sobre el inventario.

Este trabajo se vincula con la investigación actual en cuanto al enfoque de visualización y análisis de datos mediante Power BI. De manera similar, se propone construir *dashboards* interactivos que permitan monitorear aspectos clave de la infraestructura tecnológica. Esta herramienta facilitará la gestión del inventario de los equipos de red, permitiendo acceder a información crítica de manera rápida y estructurada.

### ***Antecedentes Internacionales***

Un primer trabajo corresponde a Fabiana Salas y Hugo Jiménez (2021), *Prácticas y experiencias en automatización de pruebas funcionales de integración en C#*.

Las pruebas automatizadas se han convertido en elementos necesarios para las organizaciones, esto debido a que ayudan a detectar fallos de manera eficiente y eficaz sin la necesidad de que las personas. las empresas u organizaciones necesitan un apoyo para obtener mejoras en sus procesos de calidad, ya que estas requieren lograr una mayor precisión en la elaboración y ejecución de sus planes de pruebas automatizados

Las primer trabajo corresponde a Fabiana Salas y Hugo Jiménez (2021), titulado *Prácticas y experiencias en automatización de pruebas funcionales de integración en C#*. En esta investigación se destaca la importancia de las pruebas automatizadas como un elemento esencial en las organizaciones, ya que permiten detectar fallos de forma eficiente y eficaz, sin la necesidad de intervención humana. Las empresas requieren apoyos tecnológicos que mejoren sus procesos de calidad, incrementando la precisión en la elaboración y ejecución de planes de pruebas automatizadas.

Este estudio se relaciona directamente con la investigación en curso, ya que ambas comparten el objetivo de optimizar la precisión operativa y reducir errores manuales. En el caso del Poder Judicial, la automatización de respaldos y el monitoreo de equipos de red busca garantizar un control más eficiente y confiable de los dispositivos de comunicación, mejorando así la calidad de los servicios institucionales.

También se considera el trabajo de Danny Fauricio Bermúdez (2022), *Automatización e integración de sistemas para los dispositivos de red en las compañías de la industria de telecomunicaciones en América Latina*. Se identifican los principales problemas a los que se enfrentan las empresas de telecomunicaciones de Latinoamérica, como parte de sus retos diarios sobre cómo mejorar, automatizar y mitigar riesgos operativos por medio de plataformas de automatización que impacten de forma positiva en esta industria. Se valora también el impacto humano de sus tareas, agilizando procesos, mantenimientos y actividades diarias, permitiendo explotar aún más sus capacidades de innovación, evitando invertir tanto tiempo en tareas manuales y dependencias de interacción humana, y disminuyendo a la vez los costos operativos.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que ambas investigaciones abordan la necesidad de automatizar procesos críticos para mejorar la eficiencia operativa y

reducir riesgos. Al igual que las empresas de telecomunicaciones buscan disminuir la carga de tareas manuales y los costos operativos, la investigación sobre un sistema automatizado de respaldo para *routers* y *switches* en el Poder Judicial persigue estos mismos objetivos.

Un tercer trabajo corresponde a Alejandro Hidalgo Salas (2021), *Propuesta de un modelo de gobernanza de la tecnología de automatización de procesos analíticos para un grupo financiero*. La automatización de procesos analíticos se sitúa como tema principal de este proyecto, y consiste en una plataforma unificada para el autoservicio de analítica de datos. Esta plataforma facilita el acceso a los datos, permite optimizar y automatizar los procesos de analítica y ciencia de datos, y empodera a la organización a desarrollar habilidades y tomar decisiones informadas mediante el aprendizaje automático y la inteligencia artificial.

La automatización de procesos analíticos puede enriquecer esta investigación al optimizar la gestión de respaldos y el monitoreo del inventario de equipos de comunicación en el área de Telemática. Facilita el acceso a datos críticos, permitiendo una toma de decisiones informada sobre actualizaciones y reemplazos. Además, la integración de aprendizaje automático puede prever fallas y optimizar la programación de respaldos. Al ofrecer una interfaz de autoservicio, empodera a los usuarios a acceder a información relevante de manera eficiente.

## **Proyecciones**

A continuación, se detallan las proyecciones, en las que se especifican los alcances y las limitaciones del proyecto.

### ***Alcance***

- Se realizará un informe técnico enfocado en la evaluación de los procesos actuales de respaldos y control de equipos de red, el cual incluirá un análisis de las limitaciones

identificadas, brechas en la gestión de respaldos y aspectos críticos que impactan la eficiencia y seguridad de la red.

- Se evaluarán soluciones para la gestión de respaldos de equipos de red, considerando su factibilidad técnica, operativa y económica. Para ello, se elaborará una matriz comparativa de herramientas disponibles en el mercado actual, valorando aspectos como compatibilidad, automatización y seguridad.
- Se entregará un informe de *benchmarking* que incluirá una matriz comparativa de las soluciones evaluadas, detallando sus características clave. Además, se proporcionará un análisis de las fortalezas y debilidades de cada solución, vinculado específicamente con las necesidades y requerimientos del Poder Judicial, facilitando así la identificación de la opción más adecuada.
- Se desarrollará un sistema inteligente multiplataforma que permitirá ejecutar respaldos automáticos para *routers* y *switches*, el cual estará integrado con la base de datos SNIPERT. Este prototipo será probado en un entorno controlado, con el fin de evaluar su efectividad y capacidad de optimización.
- Se implementarán *dashboards* interactivos en Power BI, los cuales integrarán datos clave como versiones de *firmware*, estado de los dispositivos y otros indicadores relevantes. Estos paneles estarán dirigidos a la jefatura, con el objetivo de apoyar la toma de decisiones estratégicas.

### ***Limitaciones***

Cualquier modificación que se desee realizar en la base de datos podría requerir autorización previa por parte de los administradores o encargados de dicha base, lo cual podría

retrasar el desarrollo del proyecto y demandar gestiones adicionales para obtener los permisos correspondientes.

## Capítulo 2 Marco Teórico

### Historia del Poder Judicial

La historia del Poder Judicial de Costa Rica se remonta a los inicios de la organización del Estado. En este contexto, el 24 de setiembre de 1824, mediante el *Decreto V* dictado por la Asamblea Nacional Constituyente, se dispuso la división del Estado en tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial. En lo que respecta a la rama judicial, el poder residiría en una Corte Suprema de Justicia que sería elegida popularmente; sin embargo, esta disposición no se concretó sino hasta el 25 de enero de 1825.

Con la *Ley Fundamental del Estado Libre de Costa Rica*, se concretó constitucionalmente la idea de creación de un Poder Judicial, al establecerse en el artículo 87 de dicha Constitución las bases del naciente poder. Esta normativa atribuía su ejercicio a una Corte Superior de Justicia compuesta por tres magistrados, además de los tribunales y juzgados establecidos por ley. Fue el 1° de octubre de 1826 cuando se instaló solemnemente la Corte Superior de Justicia.

En 1851 se decretó la emisión de la *Ley Orgánica del Poder Judicial*, que estableció la organización de la justicia y la forma de integrar dicho poder, por medio de miembros electos popularmente, mayores de 30 años, con conocimientos jurídicos o una preparación notoria en Derecho Civil.

A partir del 29 de marzo de 1887, con la promulgación de la *Ley Orgánica de Tribunales*, se estableció por primera vez la independencia del Poder Judicial. La *Constitución Política de la República de Costa Rica*, vigente desde 1949, proclama que Costa Rica es una república

democrática, libre e independiente, cuya soberanía reside exclusivamente en la Nación. En este mismo texto se dispone que el Gobierno de la República se ejerce por tres Poderes distintos e independientes entre sí: Legislativo, Ejecutivo y Judicial (Poder Judicial de Costa Rica, 2025).

### **Funciones del Poder Judicial**

La misión del Poder Judicial es administrar justicia de forma pronta, cumplida y accesible, conforme con el ordenamiento jurídico, con el fin de contribuir a la democracia, la paz social y el desarrollo sostenible del país.

Su visión es ser un Poder Judicial que garantice el pleno acceso a la justicia, resolviendo los conflictos de manera pacífica, eficaz, eficiente, transparente y conforme con la ley, mediante personas servidoras comprometidas con su misión y valores, conscientes de su papel en el desarrollo de la sociedad.

El Poder Judicial de Costa Rica tiene como función principal la administración de justicia, mediante la interpretación y aplicación imparcial y equitativa de las leyes. Es responsable de resolver los conflictos legales entre personas, entidades y el Estado, garantizando los derechos y libertades fundamentales. Asimismo, vela por el cumplimiento de la Constitución y las leyes de la República.

Entre sus funciones específicas se incluyen:

El ejercicio de la jurisdicción a través de tribunales y jueces que resuelven los casos presentados, tanto en materia penal, civil, laboral, contencioso-administrativa, entre otras.

La protección de los derechos humanos, asegurando que las actuaciones del Estado y de los particulares no vulneren los derechos fundamentales de las personas.

El control de legalidad, mediante la revisión de actos administrativos y legislativos, para garantizar que se ajusten a la Constitución y a la normativa vigente.

La ejecución de sentencias, asegurando que las decisiones judiciales sean cumplidas conforme a lo dictado por los tribunales.

La supervisión y control de la actividad judicial, por medio de órganos como la Corte Suprema de Justicia, que vela por la correcta administración de justicia y la disciplina interna. (Poder Judicial de Costa Rica , 2025)

### **Historia de Dirección de Tecnología de Información y Comunicaciones**

La Dirección de Tecnología de Información y Comunicación ha sido fundamental en la transformación digital de la institución. Su historia comenzó en el año de 1986, esta Unidad pasó a ser la Sección de Informática, momento a partir del cual, se inician una serie de proyectos de adopción tecnológica en la Institución, como lo fueron la adquisición en el año 89 de una computadora IBM/9375 modelo 60, con el que se incorporó el Sistema Integrado de Personal (SIP) y se adquirieron cerca de 100 computadoras.

Ya para el año de 1993, la Sección de Informática pasó a ser el Departamento de Informática, En el año 1994 se instaló la primera red de datos en el Edificio de la Corte, y su cobertura fue de 80 microcomputadoras. A partir de ahí, se ha venido gestando la expansión de las tecnologías de información y comunicaciones, vinculadas fuertemente con las necesidades institucionales. (Poder Judicial de Costa Rica, 2025)

En el año 2000, el Poder Judicial dio un importante salto hacia la modernización, con la incorporación de los primeros sistemas para la gestión de casos y expedientes. Aunque aún se

dependía de muchos procesos manuales en diversas áreas, la creación del Sistema de Gestión Judicial (SGJ) permitió digitalizar una parte significativa de los procesos judiciales, agilizando las gestiones y ofreciendo un mejor servicio al pueblo costarricense.

Posteriormente, la creación de la primera red judicial representó un hito crucial para la institución. Esta red permitió interconectar tribunales y otras dependencias, facilitando un intercambio de información más ágil y eficiente. Como parte de este avance, se implementó un archivo digital y se introdujo el expediente electrónico, marcando el inicio de una verdadera revolución en la administración de justicia.

Durante los años siguientes, el crecimiento de la red del Poder Judicial fue acelerado, y la infraestructura tecnológica se fortaleció significativamente. Actualmente, se ha incrementado la inversión en servidores, nuevos sistemas de gestión, ciberseguridad y equipos de red, lo cual ha permitido que el Poder Judicial se mantenga a la vanguardia tecnológica.

### **Análisis de la Problemática Mediante una Herramienta Inteligente de Respaldos de Red**

En el Departamento de Telemática, responsable de la administración de la red del Poder Judicial, se ha evidenciado un crecimiento significativo en la infraestructura tecnológica debido a la necesidad de modernización y optimización de los procesos internos. Este crecimiento ha generado un aumento considerable en la cantidad de *switches* y *routers*, lo que ha impactado directamente en la gestión y el mantenimiento de la red de comunicaciones de la institución.

Dado que la red del Poder Judicial es esencial para el funcionamiento institucional, ya que soporta todos los servicios relacionados con la administración de justicia en Costa Rica, su correcta administración representa un aspecto crítico. Sin embargo, los procesos actuales de gestión de respaldos y monitoreo de los equipos de red presentan importantes limitaciones.

En la actualidad, estas tareas dependen de métodos manuales, lo que las hace ineficientes, propensas a errores y demandantes en cuanto a tiempo y recurso humano. Uno de los principales desafíos radica en la falta de una administración centralizada y de una automatización que permita gestionar de manera efectiva la configuración y el estado de los dispositivos de red.

La infraestructura actual abarca aproximadamente 1.640 *switches* y 200 *routers* distribuidos en todas las oficinas del país, lo cual dificulta aún más la ejecución de estas tareas mediante métodos convencionales. Adicionalmente, la visibilidad limitada de información crítica, como las versiones de *firmware* de los equipos y sus configuraciones, impide una respuesta oportuna ante incidentes de seguridad.

Las actualizaciones necesarias para mitigar vulnerabilidades se ven comprometidas, lo que representa un riesgo significativo para la estabilidad de la red. Esta situación expone a la institución a posibles amenazas cibernéticas y compromete la continuidad operativa. Es necesario que el Poder Judicial adopte un enfoque más eficiente e integrado para la gestión de su red de comunicaciones.

Se requiere una solución que optimice los procesos de respaldo y monitoreo, garantizando una administración proactiva de los dispositivos de red. Dicha solución debe tener la capacidad de ser multiplataforma y centralizada, permitiendo la recopilación, organización y acceso a los respaldos de forma eficiente. Esto facilitará una gestión más eficaz de los equipos, al mismo tiempo que reduce los riesgos operativos y de seguridad.

### **Definición un Sistema Multiplataforma**

Un sistema multiplataforma es un tipo de aplicación, programa o *software* que funciona en varios sistemas operativos o dispositivos, que a menudo se denominan plataformas. Una

plataforma puede referirse a un sistema operativo como Windows, macOS, Android o iOS.

Cuando una aplicación funciona en más de una plataforma, el usuario puede utilizar el *software* en una variedad más amplia de dispositivos y ordenadores (Triangle, 2025).

En el contexto del Poder Judicial, el uso de una herramienta multiplataforma es clave para facilitar el acceso a los respaldos en diferentes marcas de equipos de red presentes en la institución. Este enfoque permite una gestión ágil y centralizada de los respaldos, además de garantizar la disponibilidad y recuperación eficiente de la información.

### ***Diferencia con las Aplicaciones Nativas y Aplicaciones Web***

Las dos alternativas más frecuentes fuera de las aplicaciones multiplataforma son las aplicaciones nativas y las aplicaciones web. Las primeras están diseñadas específicamente para ejecutarse en un único sistema operativo, por lo que, si se pretende extender su uso a otros dispositivos, será indispensable desarrollar un nuevo *software* adaptado a cada plataforma.

Por otro lado, las aplicaciones web presentan una adaptabilidad similar a la de las multiplataforma, aunque sin necesidad de instalación en el dispositivo. Se trata de *softwares* que se ejecutan a través del navegador, y como es evidente, requieren de conexión a Internet para funcionar (Slack, 2025).

Una de las principales ventajas de las aplicaciones web es que permiten el acceso a reportes desde cualquier navegador sin necesidad de instalar una herramienta local. Esto facilita el acceso a los recursos al no depender de un sistema operativo específico, lo cual mejora tanto la flexibilidad como la escalabilidad de la solución.

### ***Ventajas de las Aplicaciones Multiplataforma***

El desarrollo de este tipo de *software* por parte de las empresas conlleva una serie de ventajas que vale la pena considerar. En este sentido, no se hace referencia únicamente al resultado final de la herramienta, sino a los beneficios derivados del uso de este tipo de programación:

- Utilizan un único código base, lo que permite un diseño más coherente en comparación con las aplicaciones web, mejorando notablemente la experiencia del usuario.
- Generan un ahorro de tiempo y recursos, ya que las aplicaciones multiplataforma se desarrollan en una sola versión compatible con múltiples dispositivos. Esto contrasta con las aplicaciones nativas, que requieren un desarrollo específico para cada sistema operativo.
- Al poder ejecutarse desde diversas plataformas, tienen un alcance mucho mayor, ya que son accesibles para una amplia gama de usuarios.
- La existencia de un solo código base permite que el mantenimiento y las actualizaciones se realicen de forma más sencilla y eficiente. (Slack, 2025)

Desarrollar una herramienta basada en un solo código base facilita la compatibilidad con distintos dispositivos y sistemas operativos. Esto conlleva un mantenimiento y actualización más prácticos, al mismo tiempo que ofrece a los usuarios una experiencia más ágil, uniforme y oportuna.

### ***Desventajas de las Aplicaciones Multiplataforma***

Sin embargo, como cualquier elección tecnológica, las aplicaciones híbridas también presentan ciertos inconvenientes para las organizaciones que deciden incorporarlas. En los casos

donde las siguientes desventajas resultan determinantes, puede ser preferible optar por una aplicación nativa o una aplicación web :

- La experiencia de usuario y el rendimiento suelen ser superiores en las aplicaciones nativas, ya que están diseñadas específicamente para cada plataforma, lo que permite mayores niveles de personalización.
- Al tratarse de un *software* generalista, las aplicaciones multiplataforma pueden presentar limitaciones en cuanto a características o funcionalidades si el sistema operativo no las soporta completamente .
- Estas aplicaciones están sujetas a las modificaciones en las políticas de las plataformas en que se ejecutan, así como a las actualizaciones de cada sistema operativo, lo cual requiere una atención constante por parte del equipo de desarrollo. (Slack, 2025)

### ***Características de un Sistema Multiplataforma***

- Compatibilidad de ejecutarse con diferentes sistemas operativos
- Capacidad de comunicarse e intercambiar datos con otros sistemas y aplicaciones en diferentes plataformas.
- Desarrollo con tecnologías estándar como lenguajes y herramientas como Java, Python, JavaScript y *frameworks*.
- Gestión centralizada de datos como utilizar las bases de datos en servidores centralizados para que los datos sean accesibles a la plataforma.
- Ejecutar respaldos automáticos de la configuración de los equipos sin intervención manual.
- Se debe de garantizar que los servidores de respaldo se almacenen de una forma segura.

- Integración con herramientas de monitoreo y gestión como los son Power BI, SNMP, Syslog para análisis de datos y generar reportes.
- Debe tener escalabilidad para ser capaz de gestionar una gran cantidad de dispositivos de red sin comprometer el rendimiento.

La propuesta se fundamenta en una solución multiplataforma, lo cual permite la integración con diferentes marcas de equipos de red para realizar respaldos automatizados. La centralización de datos asegura la disponibilidad y protección de la información, mientras que su escalabilidad garantiza una administración eficiente de numerosos dispositivos sin afectar el rendimiento del sistema.

## **La Automatización**

La automatización es la aplicación de tecnología, programas, robótica o procesos para lograr resultados con una mínima intervención humana. Puede implementarse en todos los aspectos de las funciones empresariales, y las organizaciones que la utilizan de forma eficiente pueden obtener una ventaja competitiva significativa. La automatización permite aumentar la productividad y rentabilidad, mejorar el servicio y la satisfacción del cliente, así como reducir costos y errores operativos (IBM, 2025).

En el contexto del respaldo de equipos de red, la automatización permite reducir significativamente la intervención manual, minimizando errores y optimizando recursos. Esto contribuye a mejorar la productividad y eficiencia del personal del área de telemática.

### ***Tipos de Automatización***

#### ***Automatización Básica***

Este tipo de automatización se enfoca en tareas simples y rutinarias. Su objetivo principal es digitalizar el trabajo mediante el uso de herramientas que agilizan y centralizan tareas repetitivas. Un ejemplo de esto es el uso de sistemas de mensajería compartida, en lugar de mantener la información en sistemas aislados. La gestión de procesos empresariales (BPM) y la automatización robótica de procesos (RPA) son formas de automatización básica (IBM, 2025).

### ***Automatización de Procesos***

La automatización de procesos gestiona procesos empresariales de manera estructurada para alcanzar mayor uniformidad y transparencia. Generalmente, se administra a través de *software* especializado y aplicaciones empresariales. Su implementación no solo incrementa la productividad y eficiencia, sino que también brinda nuevos *insights* sobre los desafíos del negocio y posibles soluciones. Herramientas como la minería de procesos y la automatización de flujos de trabajo forman parte de esta categoría (IBM, 2025).

### ***Automatización Inteligente***

La automatización de integración se refiere a la capacidad de las máquinas para imitar tareas humanas y repetir acciones una vez que las personas definen las reglas que deben seguir. Un ejemplo de ello es el trabajador digital. En los últimos años, se ha definido a los trabajadores digitales como robots de *software* capacitados para colaborar con los seres humanos en la realización de tareas específicas. Estos poseen un conjunto definido de habilidades y pueden ser “contratados” para integrarse a equipos de trabajo (IBN, 2025).

### ***La Automatización de IT***

La automatización de tecnologías de la información (TI) consiste en la creación e implementación de sistemas y *software* automatizados que reemplazan actividades manuales que antes requerían intervención humana y demandaban una considerable inversión de tiempo. Esta automatización permite acelerar el despliegue y la configuración de infraestructuras y aplicaciones, además de mejorar los procesos en cada etapa del ciclo de vida operativo (IBN, 2025).

Al aplicar tanto la automatización básica de procesos como la automatización inteligente para optimizar la gestión de respaldos en los equipos de red del Poder Judicial, se reduce significativamente la intervención manual y se incrementa la eficiencia operativa. La automatización de TI facilita la implementación de herramientas que gestionan los respaldos de manera autónoma y eficiente, asegurando transparencia en su administración. Asimismo, mediante el uso de herramientas inteligentes, es posible generar reportes que apoyen la toma de decisiones a nivel de jefaturas.

### **RespalDOS de Datos o *Backups***

El respaldo de datos es un mecanismo de protección destinado a evitar la pérdida de información. Cuando una organización decide respaldar sus datos, realiza una copia de archivos, documentos e incluso de la configuración del sistema. Esto significa que, en caso de pérdida, fallo del sistema, robo o infección, se contará con los elementos necesarios para asegurar la continuidad de las operaciones (Servnet, 2025).

Contar con respaldos de información constituye una salvaguarda fundamental para cualquier negocio, ya que permite conservar la confianza de los clientes y colaboradores.

Además, garantiza la integridad y disponibilidad de los datos críticos, posibilitando una recuperación ágil y minimizando el impacto de incidentes que afecten la infraestructura (Servnet, 2025).

El desarrollo de una herramienta de respaldos asegura la integridad y disponibilidad de la información crítica, reduciendo el riesgo ante fallos o robos. Esto permite una recuperación rápida y eficiente, lo que minimiza el impacto en las labores diarias de los funcionarios y en la atención al público, ambas esenciales para el funcionamiento institucional.

### ***Importancia de los Respaldos***

Todas las organizaciones manejan información confidencial y valiosa, esencial para la continuidad de sus operaciones. La pérdida de estos datos puede tener consecuencias catastróficas, ya que no solo se vería comprometida la información, sino también los proyectos, el tiempo y el esfuerzo invertidos. Realizar respaldos de datos es de suma importancia, ya que permite resguardar los activos operativos de forma segura, protegiéndolos de averías del sistema o amenazas como ataques cibernéticos (Servnet, 2025).

El desarrollo de una herramienta de respaldo para proteger la configuración de los equipos de red del Poder Judicial asegura la continuidad operativa frente a fallos o ciberataques. Esta estrategia garantiza la integridad y disponibilidad de la información crítica, reduce riesgos y acorta los tiempos de recuperación.

### ***Beneficios que Ofrecen los Respaldos***

- Aseguran la continuidad de las operaciones del negocio sin interrupciones significativas, reduciendo el tiempo de inactividad.
- Permiten acceder a datos históricos facilitando la recuperación de la información.
- Posibilita restaurar sistemas afectados.

- Genera mayor confianza hacia los clientes, socios y empleados.
- Facilita la migración de datos.
- Reduce las posibles pérdidas financieras.
- Hace más efectivo el control sobre la información almacenada.
- Incrementa la resiliencia organizacional. (Servnet, 2025)

### ***Tipos de Respaldos o Backup***

***Backup completo.*** Este tipo de *backup* incluye todos los archivos y configuraciones en el sistema. Es útil para recuperar un sistema completo en caso de una falla o un ataque.

***Backup incremental.*** Este tipo de *backup* incluye solo los cambios realizados desde el último *backup* completo. Es más eficiente en términos de tiempo y espacio de almacenamiento, pero requiere más tiempo para recuperar los datos completos en caso de una falla.

***Backup diferencial.*** Este tipo de *backup* incluye los cambios realizados desde el último *backup* completo y es más eficiente que una copia de seguridad completa, pero requiere más tiempo que una copia de seguridad incremental para recuperar los datos.

***Backup en línea:*** Este tipo de *backup* se realiza en tiempo real y se almacena en un servidor remoto, lo que lo hace más seguro en caso de una falla local. (MSKM, 2025)

### ***Características de Respaldos o Backup***

**Completo.** Los *backups* deben incluir todos los datos importantes de un sistema o red.

**Actualizado.** Los *backups* deben ser actualizados regularmente para garantizar que los datos sean precisos y actuales.

**Accesible.** Los *backups* deben ser fácilmente accesibles y recuperables en caso de una falla del sistema.

**Almacenamiento seguro.** Los *backups* deben ser almacenados en un lugar seguro y protegido para evitar el acceso no autorizado.

**Versatilidad.** Los *backups* deben ser compatibles con diferentes sistemas y plataformas para garantizar la facilidad de recuperación.

**Documentación.** Los *backups* deben estar documentados para garantizar una fácil recuperación y para facilitar la comprensión del proceso de backup.

**Integridad.** Los *backups* deben ser verificados regularmente para garantizar su integridad y precisión. (MSKM, 2025)

## Componentes Tecnológicos

### *Lenguajes de Programación*

#### *Java*

Java es un lenguaje de programación ampliamente utilizado para el desarrollo de aplicaciones web. Ha sido una opción popular entre los desarrolladores durante más de dos décadas, y actualmente existen millones de aplicaciones desarrolladas en este lenguaje. Java es multiplataforma, orientado a objetos y centrado en la red, lo que le permite funcionar también como una plataforma independiente. Se trata de un lenguaje rápido, seguro y confiable, apto para el desarrollo de una amplia gama de soluciones, desde aplicaciones móviles y *software* empresarial, hasta herramientas para macrodatos y tecnologías del lado del servidor (AWS, 2025).

Java facilita la implementación de soluciones multiplataforma, como la que se propone en este proyecto para la gestión de respaldos en equipos de red. Su fiabilidad y seguridad permiten desarrollar aplicaciones robustas y eficientes, orientadas a resolver problemáticas relacionadas con la protección y recuperación de datos.

### ***Funciones de Java***

**Desarrollo de juegos.** Muchos videojuegos, así como juegos para móviles y computadoras, se crean con Java. Incluso los videojuegos modernos que integran tecnología avanzada, como el *machine learning* o la realidad virtual, se crean con la tecnología de Java.

**Computación en la nube.** Java a menudo se conoce como WORA: escribir una vez y ejecutar en cualquier lugar (por sus siglas en inglés “Write Once and Run Anywhere”), lo que lo hace perfecto para aplicaciones descentralizadas basadas en la nube. Los proveedores de la nube eligen el lenguaje Java para ejecutar programas en una amplia gama de plataformas subyacentes.

**Big data.** Java se usa para motores de procesamiento de datos que pueden trabajar con conjuntos de datos complejos y cantidades masivas de datos en tiempo real.

**Inteligencia artificial.** Java es una fuente inagotable de bibliotecas de *machine learning*. Su estabilidad y velocidad lo hacen perfecto para el desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial como el procesamiento de lenguaje natural y el aprendizaje profundo.

**Internet de las cosas.** Java se ha utilizado para programar sensores y *hardware* en dispositivos de periferia que pueden conectarse de forma independiente a Internet. (AWS, 2025)

Java permite la creación de soluciones que funcionan en múltiples plataformas, lo cual es esencial para el desarrollo de herramientas destinadas al respaldo y monitoreo de configuraciones en el Poder Judicial del país. Además, su amplia gama de bibliotecas y marcos de trabajo facilita la incorporación de tecnologías avanzadas que contribuyen a mejorar la eficiencia y seguridad del entorno infraestructural.

### ***Como Funciona Java***

Java es una tecnología que incluye tanto un lenguaje de programación como una plataforma de *software*. Para desarrollar una aplicación en Java, es necesario descargar el Kit de Desarrollo de Java (JDK), disponible para sistemas operativos como Windows, macOS y Linux. El programa se escribe utilizando el lenguaje de programación Java, y luego un compilador lo convierte en código de bytes, que constituye el conjunto de instrucciones destinadas a la Máquina Virtual de Java (JVM), componente fundamental del Entorno de Ejecución de Java (JRE). Este código de bytes puede ejecutarse sin modificaciones en cualquier sistema que soporte la JVM, lo que permite que una misma aplicación Java funcione en diversas plataformas (Ibm, 2025).

La plataforma de *software* Java está compuesta por la JVM, la API de Java y un entorno de desarrollo completo. La JVM analiza y ejecuta, o interpreta, el código de bytes generado por el compilador. Por su parte, la API de Java proporciona un extenso conjunto de bibliotecas que abarca objetos básicos, funciones de red y seguridad, generación de Lenguaje de Mercado Extensible (XML) y servicios web. En conjunto, el lenguaje Java y su plataforma constituyen una tecnología sólida y ampliamente probada para el desarrollo de *software* empresarial (Ibm, 2025).

Java representa una contribución significativa como plataforma multiplataforma robusta, al simplificar el desarrollo de aplicaciones seguras y escalables orientadas a la automatización de copias de seguridad en el Poder Judicial. Su capacidad para ejecutarse en distintos sistemas operativos a través de la JVM asegura una integración fluida con la infraestructura tecnológica previamente establecida.

### *Características de Java*

**Orientado a objetos.** Java es orientado a objetos, lo que significa que está organizado en torno a objetos en lugar de "eventos" y datos en lugar de lógica. Esto hace que sea más eficiente para los desarrolladores para escribir programas, ya que pueden reutilizar el código de otras clases en lugar de escribir desde cero. Independiente de la plataforma. Java es independiente de la plataforma, lo que significa que puede ejecutarse en cualquier sistema operativo que admita una máquina virtual Java (JVM). También ofrece portabilidad entre distintas plataformas y facilita el desarrollo de aplicaciones multiplataforma.

**Seguro.** Java es seguro porque utiliza la Arquitectura de Seguridad Java (JSA) para proteger contra el código malicioso. También impide la entrada en el sistema de virus y otras amenazas para la seguridad mediante diversos métodos de autenticación, como firmas digitales y cifrado de clave pública.

**Robusto.** Java es robusto porque incorpora la gestión de excepciones y la recolección de basura. La gestión de excepciones ayuda a detectar y gestionar cualquier error inesperado que pueda producirse durante la ejecución del programa, mientras que la recolección de basura libera automáticamente la memoria que ya no se necesita.

**Multihilo.** Java es un lenguaje multihilo, lo que significa que puede manejar múltiples tareas simultáneamente. Esto facilita a los desarrolladores la creación de aplicaciones que puedan realizar varias tareas al mismo tiempo.

**Alto rendimiento.** Java es un lenguaje de alto rendimiento, lo que significa que puede ejecutarse más rápido que otros lenguajes de programación gracias a su uso de la compilación *just-in-time* (JIT) y a la tecnología (JIT). Esto ayuda a reducir el tiempo de ejecución de un programa y permite a los desarrolladores crear aplicaciones que se ejecutan más rápido.

**Dinámico.** Java es un lenguaje dinámico, lo que significa que puede adaptarse a entornos o condiciones cambiantes en tiempo de ejecución. Esto facilita a los desarrolladores la creación de aplicaciones con menos errores y más rápidas. Java también admite la carga dinámica, que permite cargar y descargar clases sobre la marcha. Esto ayuda a reducir el tiempo de arranque de la aplicación y a ganar eficiencia en el manejo de los recursos.

**Escalable.** Java es un lenguaje escalable, lo que significa que puede ampliarse o reducirse fácilmente para satisfacer demandas cambiantes. Esto lo hace adecuado para aplicaciones con grandes conjuntos de datos y lógica empresarial compleja. También facilita a los desarrolladores la creación de aplicaciones que puedan ejecutarse en distintas plataformas con el mínimo esfuerzo.

**Compilado e Interpretado.** Java es tanto compilado como interpretado, lo que significa que puede ejecutarse directamente desde el código fuente o compilarse en *bytecode* para una ejecución más rápida. Esto ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones de forma rápida y eficaz.

**Portabilidad.** Java es un lenguaje portátil, lo que significa que puede utilizarse en cualquier plataforma con el mínimo esfuerzo. Esto facilita a los desarrolladores la creación de aplicaciones que pueden ejecutarse en cualquier sistema, independientemente del *hardware* o *software* subyacente. También ayuda a reducir costes al evitar la necesidad de portar código de una plataforma a otra. (Hernandez, 2025)

El lenguaje Java, que se caracteriza por ser orientado a objetos, seguro, multihilo y multiplataforma, permite el desarrollo de aplicaciones especializadas para la automatización de respaldos. Su alto rendimiento garantiza que la herramienta diseñada pueda ejecutarse de manera eficiente en distintos entornos. Asimismo, la capacidad de Java para gestionar tareas simultáneas contribuye significativamente a optimizar el manejo operativo del sistema.

### ***Ventajas de Java***

***Open Source.*** Java es un lenguaje de código abierto y de uso libre, lo que lo hace fácilmente accesible.

**Gestión de la memoria.** Java admite la recogida automática de basura y la gestión de memoria, lo que ayuda a mejorar el rendimiento de los programas.

**Fácil aprendizaje.** Java es un lenguaje fácil de aprender, con una sintaxis sencilla y coherente. Por eso es adecuado tanto para principiantes como para programadores experimentados.

**Compatibilidad.** Java es compatible con una amplia gama de bibliotecas y herramientas de desarrollo, como IDE, depuradores, compiladores, perfiladores, etc.

**Excelente gestión de errores.** Java ofrece excelentes capacidades de gestión de errores, lo que ayuda a los desarrolladores a identificar y resolver errores con facilidad.

**Bajo costo.** Java se puede descargar y utilizar gratuitamente, lo que ayuda a reducir los costes de desarrollo. (Hernandez, 2025)

El lenguaje Java ofrece un entorno de desarrollo de fácil aprendizaje y bajo costo, lo que lo convierte en una opción práctica para su implementación en herramientas de respaldo de equipos de red. Su eficiente gestión de memoria garantiza estabilidad en la ejecución de las aplicaciones. Al ser un lenguaje de código abierto, permite la integración con diversas herramientas, consolidándose como una tecnología robusta.

## C ++

C++ es un lenguaje de programación de propósito general que amplía las capacidades del lenguaje C mediante la incorporación de nuevas funcionalidades, como la programación orientada a objetos. Desarrollado en 1979 por Bjarne Stroustrup, C++ fue concebido para proporcionar un mayor control sobre los recursos del sistema, combinando la eficiencia de C con las ventajas de los lenguajes modernos. Este lenguaje permite a los desarrolladores crear aplicaciones que van desde *software* de sistemas hasta videojuegos y soluciones de alto rendimiento, gracias a su capacidad para gestionar la memoria de manera eficiente y su notable flexibilidad (Robledano, 2025).

### *Características de C++*

Una de las características más relevantes de C++ es su soporte para la programación orientada a objetos (POO), lo que permite estructurar el código a través de clases y objetos. Este enfoque facilita el desarrollo de programas modulares, reutilizables y de mantenimiento más sencillo. C++ introduce conceptos fundamentales de la POO, como:

Clases: Plantillas para crear objetos que contienen atributos y métodos.

Herencia: Permite que una clase herede las propiedades y comportamientos de otra, promoviendo la reutilización de código.

Polimorfismo: Habilidad de los objetos de diferentes clases para responder a la misma interfaz, lo que facilita la extensión del código sin modificar las estructuras existentes.

Encapsulación: Restricción del acceso a los datos de un objeto, proporcionando seguridad y control sobre cómo se accede y modifica la información (Robledano, 2025).

**Alto rendimiento.** C++ es conocido por su alto rendimiento y eficiencia. Al ser un lenguaje compilado, permite que el código sea traducido directamente a instrucciones de máquina, lo que reduce el tiempo de ejecución de los programas.

Además, C++ otorga a los desarrolladores un control preciso sobre el uso de los recursos del sistema, como la memoria y el procesador, lo que lo convierte en la opción ideal para aplicaciones donde el rendimiento es crucial, como en videojuegos y *software* de sistemas. (Robledano, 2025)

**Flexibilidad.** Otra característica destacada de C++ es su flexibilidad. El lenguaje admite diferentes paradigmas de programación, como la programación orientada a objetos, la programación procedimental y la programación genérica.

Esto le permite adaptarse a las necesidades de distintos proyectos, ya sean pequeños programas o grandes aplicaciones industriales. Esta combinación de estilos de programación lo hace altamente versátil. (Robledano, 2025)

### ***Campos de Aplicación de C++***

**Desarrollo de *software* de sistemas.** C++ es ampliamente utilizado en el desarrollo de *software* de sistemas debido a su capacidad para gestionar directamente los recursos del *hardware* y su alto rendimiento. Es el lenguaje elegido para la creación de sistemas

operativos, controladores de *hardware* y otros tipos de *software* de bajo nivel que requieren un control preciso sobre la memoria y el procesamiento. Un ejemplo destacado es el uso de C++ en partes del kernel de Windows y otros sistemas operativos.

**Aplicaciones financieras y de telecomunicaciones.** C++ también es utilizado en aplicaciones financieras y sistemas de telecomunicaciones, que requieren alta eficiencia y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos en tiempo real.

Por ejemplo, es común encontrar C++ en plataformas de trading de alta frecuencia o sistemas de gestión de datos financieros, donde la velocidad y la precisión son cruciales.

**Programación de dispositivos embebidos.** Gracias a su bajo consumo de recursos y su capacidad para interactuar directamente con el *hardware*, C++ es muy utilizado en el desarrollo de *software* embebido para dispositivos electrónicos con recursos limitados. Este tipo de *software* se encuentra en productos como microcontroladores, sistemas de control industrial, y electrodomésticos inteligentes. C++ permite escribir código eficiente y de bajo nivel, lo que es esencial en estos entornos. (Robledano, 2025)

El uso de C++ garantiza un alto rendimiento, ya que su eficiente gestión de recursos contribuye a la optimización de herramientas para respaldos automáticos. Al ser un lenguaje orientado a objetos, permite desarrollar una arquitectura modular, escalable y de fácil mantenimiento. Su capacidad para operar a bajo nivel facilita el manejo de grandes volúmenes de datos en tiempo real, lo que lo convierte en una opción adecuada para sistemas que requieren alto desempeño y procesamiento eficiente.

***Ventajas de Utilizar C++***

**Control sobre los recursos del sistema.** Una de las principales ventajas de C++ es el control directo que ofrece sobre los recursos del sistema, especialmente en términos de gestión de memoria. Los desarrolladores pueden asignar y liberar memoria manualmente utilizando punteros, lo que permite optimizar el rendimiento de las aplicaciones. Este nivel de control es esencial en programas donde la eficiencia es crítica, como en sistemas embebidos o aplicaciones en tiempo real. (Robledano, 2025)

**Versatilidad y escalabilidad.** C++ es un lenguaje muy versátil que se adapta tanto a proyectos pequeños como a grandes aplicaciones industriales. Su soporte para diferentes paradigmas de programación le permite ser utilizado en una amplia gama de campos, desde desarrollo de *software* de sistemas hasta videojuegos y aplicaciones científicas. Además, C++ es altamente escalable, lo que significa que puede manejar con eficiencia proyectos de cualquier tamaño y complejidad. (Robledano, 2025)

**Comunidad y soporte.** C++ es su amplia comunidad de desarrolladores y la cantidad de recursos disponibles. Con más de cuatro décadas de existencia, C++ cuenta con una sólida base de documentación, bibliotecas y herramientas que facilitan el desarrollo de proyectos. Además, existe una comunidad activa que ofrece soporte a través de foros, tutoriales y contribuciones de código abierto. (Robledano, 2025)

**Compatibilidad y portabilidad.** El código escrito en C++ es altamente portable, lo que significa que puede ser ejecutado en diferentes plataformas sin requerir cambios significativos. Esta portabilidad es especialmente útil en proyectos que deben funcionar en diversos sistemas operativos y arquitecturas de *hardware*. Además, C++ es compatible con C, lo que permite aprovechar código existente y facilitar la integración en proyectos legados. (Robledano, 2025)

Este lenguaje permite un control preciso sobre los recursos del sistema, lo cual favorece la optimización del rendimiento en herramientas de respaldo para equipos de red. Su flexibilidad y escalabilidad facilitan el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades específicas de respaldo. Además, su amplia compatibilidad garantiza que la solución pueda integrarse de manera efectiva en diversos entornos y dispositivos de red.

## **Python**

Python es un lenguaje de programación potente y de fácil aprendizaje. Dispone de estructuras de datos de alto nivel eficientes, así como de un sistema de programación orientado a objetos sencillo pero eficaz. Su sintaxis elegante, el tipado dinámico y su naturaleza interpretada lo convierten en un lenguaje ideal para *scripting* y desarrollo ágil de aplicaciones en múltiples áreas y plataformas (Python, 2025).

Este lenguaje permite desarrollar herramientas de respaldo para equipos de red de manera eficiente y ágil, destacándose por su capacidad para manipular e interpretar datos, lo que facilita la creación de soluciones funcionales y robustas.

### ***Características de Python***

**Un lenguaje interpretado.** Python es un lenguaje interpretado, lo que significa que ejecuta directamente el código línea por línea. Si existen errores en el código del programa, su ejecución se detiene. Así, los programadores pueden encontrar errores en el código con rapidez.

**Un lenguaje fácil de utilizar.** Python utiliza palabras similares a las del inglés. A diferencia de otros lenguajes de programación, Python no utiliza llaves. En su lugar, utiliza sangría.

**Un lenguaje tipado dinámicamente.** Los programadores no tienen que anunciar tipos de variables cuando escriben código porque Python los determina en el tiempo de ejecución. Debido a esto, es posible escribir programas de Python con mayor rapidez.

**Un lenguaje de alto nivel.** Python es más cercano a los idiomas humanos que otros lenguajes de programación. Por lo tanto, los programadores no deben preocuparse sobre sus funcionalidades subyacentes, como la arquitectura y la administración de la memoria.

**Un lenguaje orientado a los objetos.** Python considera todo como un objeto, pero también admite otros tipos de programación, como la programación estructurada y la funcional. (Aws, 2025)

El uso de Python ofrece un lenguaje práctico para la creación de scripts destinados a la gestión de respaldos automatizados, permitiendo un desarrollo rápido. Su enfoque orientado a objetos facilita la creación de sistemas modulares, lo que permite adaptarlos fácilmente a futuros cambios o nuevas necesidades.

La utilización de Python optimiza de manera ágil el proceso de implementación. Su naturaleza dinámica y de alto nivel simplifica el desarrollo de herramientas robustas, sin necesidad de preocuparse por la gestión de memoria. Además, su flexibilidad para adaptarse a distintos paradigmas facilita la escalabilidad de herramientas enfocadas en los respaldos de equipos de red.

### ***Beneficios de Python***

- Los desarrolladores pueden leer y comprender fácilmente los programas de Python debido a su sintaxis básica similar a la del inglés.

- Python permite que los desarrolladores sean más productivos, ya que pueden escribir un programa de Python con menos líneas de código en comparación con muchos otros lenguajes.
- Python cuenta con una gran biblioteca estándar que contiene códigos reutilizables para casi cualquier tarea. De esta manera, los desarrolladores no tienen que escribir el código desde cero.
- Los desarrolladores pueden utilizar Python fácilmente con otros lenguajes de programación conocidos, como Java, C y C++.
- La comunidad activa de Python incluye millones de desarrolladores alrededor del mundo que prestan su apoyo. Si se presenta un problema, puede obtener soporte rápido de la comunidad.
- Hay muchos recursos útiles disponibles en Internet si desea aprender Python. Por ejemplo, puede encontrar con facilidad videos, tutoriales, documentación y guías para desarrolladores.
- Python se puede trasladar a través de diferentes sistemas operativos de computadora, como Windows, macOS, Linux y Unix. (AWS, 2025)

### ***Campos de Aplicación de Python***

**Desarrollo web del lado del servidor.** El desarrollo web del lado del servidor incluye las funciones complejas de *backend* que los sitios web llevan a cabo para mostrar información al usuario. Por ejemplo, los sitios web deben interactuar con las bases de datos, comunicarse con otros sitios web y proteger los datos cuando se los envía a través de la red.

Python es útil para escribir código del lado del servidor debido a que ofrece muchas bibliotecas que constan de código prescrito para crear funciones de *backend* complejas. Los desarrolladores también utilizan un amplio rango de marcos de Python que proporcionan todas las herramientas necesarias para crear aplicaciones web con mayor rapidez y facilidad. Por ejemplo, los desarrolladores pueden crear la aplicación web esqueleto en segundos porque no deben escribirla desde cero. Pueden probarla por medio de las herramientas de prueba del marco, sin depender de herramientas de prueba externas. (AWS, 2025)

**Automatización con scripts de Python.** Un lenguaje de scripting es un lenguaje de programación que automatiza las tareas que suelen llevar a cabo las personas. Los programadores utilizan ampliamente los scripts de Python para automatizar muchas tareas diarias, como las siguientes:

- Cambiar el nombre de una gran cantidad de archivos a la vez
- Convertir un archivo en otro tipo de archivo
- Eliminar palabras duplicadas de un archivo de texto
- Llevar a cabo operaciones matemáticas básicas
- Enviar mensajes por email
- Descargar contenido
- Efectuar análisis básicos de registros
- Encontrar errores en varios archivos. (AWS, 2025)

**Realizar tareas de ciencia de datos y *machine learning*.** La consiste en extraer conocimientos valiosos a partir de los datos, mientras que el enseña a las computadoras a aprender automáticamente de los datos y a efectuar predicciones precisas. Los científicos

de datos utilizan Python para realizar tareas de ciencia de datos, como las que se indican a continuación:

- Corregir y eliminar datos incorrectos, lo que se conoce como limpieza de datos.
- Extraer y seleccionar varias características de los datos.
- Etiquetar datos, que consiste en agregar nombres significativos a los datos.
- Buscar diferentes estadísticas a partir de los datos.
- Visualizar los datos mediante el uso de tablas y gráficos, como los gráficos de líneas, los de barras, los circulares y los histogramas.

Los científicos de datos utilizan las bibliotecas de ML de Python para entrenar los modelos de ML y crear clasificadores que clasifiquen los datos con precisión. Las personas que trabajan en diferentes campos utilizan clasificadores basados en Python para efectuar tareas de clasificación, como la clasificación de imágenes, texto y tráfico de red; el reconocimiento de habla; y el reconocimiento facial. Los científicos de datos también utilizan Python para las tareas de aprendizaje profundo, una técnica avanzada de ML. (AWS, 2025)

**Desarrollo de *software*.** Los desarrolladores de *software* suelen utilizar Python para realizar distintas tareas de desarrollo y aplicaciones de *software*, como las que se indican a continuación:

- Realizar un seguimiento de los errores en el código del software.
- Crear el *software* de forma automática.
- Administrar los proyectos de *software*.
- Desarrollar prototipos de *software*.

- Desarrollar aplicaciones de escritorio por medio de las bibliotecas de interfaz gráfica de usuario (GUI).
  - Desarrollar juegos simples basados en texto a videojuegos más complejos. (AWS, 2025)
- Automatización de pruebas de *software*.** La prueba de *software* es el proceso de verificar si los resultados reales del *software* coinciden con los resultados esperados, para garantizar que el *software* esté libre de errores.
- Los desarrolladores utilizan marcos de prueba de unidad de Python, como Unittest, Robot y PyUnit, para probar las funciones que escriben.
  - Los encargados de probar el *software* utilizan Python para escribir casos de prueba para diversos escenarios de prueba. Por ejemplo, lo utilizan para probar la interfaz de usuario de una aplicación web, los diversos componentes de *software* y las nuevas características.

Los desarrolladores pueden utilizar varias herramientas para ejecutar scripts de prueba de manera automática. Estas herramientas se conocen como herramientas de integración e implementación continuas (CI/CD). Los encargados de probar el *software* y sus desarrolladores utilizan las herramientas de CI/CD, como Travis CI y Jenkins, para automatizar las pruebas. La herramienta de CI/CD ejecuta automáticamente los scripts de prueba de Python e informa los resultados de las pruebas cada vez que los desarrolladores presentan nuevos cambios de código. (AWS, 2025)

El uso de este lenguaje facilita la automatización de respaldos gracias a su capacidad para crear scripts que ejecutan procesos de manera ágil. La utilización de bibliotecas específicas mejora la eficiencia de la herramienta, y su sencilla integración con bases de datos optimiza el

desempeño. Con estas características, se facilita el desarrollo de una herramienta de respaldo confiable y eficiente.

### ***Bibliotecas de Python***

Una biblioteca es una colección de códigos reutilizables que los desarrolladores pueden integrar en sus programas de Python, evitando así tener que escribir el código desde cero. De manera predeterminada, Python incluye una biblioteca estándar que contiene una amplia gama de funciones reutilizables. Además, existen más de 137,000 bibliotecas de Python disponibles para diversas aplicaciones, como el desarrollo web, la ciencia de datos y el *machine learning* (ML) (AWS, 2025).

### **Herramientas de Análisis y Visualización de Datos**

#### ***Tableau***

Tableau es una plataforma de visualización de datos creada en 2003, que permite analizar y representar la información mediante representaciones visuales. Además, Tableau forma parte de las herramientas de *Business Intelligence* (BI), ya que facilita la visualización de los datos analizados y contribuye a la toma de decisiones gracias a su capacidad unificadora dentro de la empresa.

Esta plataforma ayuda a liberar los datos, capacitar a las personas y diseñar con el enfoque centrado en el usuario. Al liberar los datos, la información alcanza su máximo potencial y genera un impacto significativo. En cuanto a la capacitación de las personas, se refiere a las herramientas de autoservicio que brindan a los empleados mayor seguridad, permitiéndoles expresar su ingenio y creatividad. De esta manera, se logra que se sientan respetados, capaces y empoderados, lo cual impulsa el crecimiento de la empresa.

Finalmente, el factor de *diseñar para personas* destaca el interés de la herramienta por sus usuarios. Independientemente de su empleo o función, Tableau es accesible para todos (Navarro, 2025).

La herramienta facilita este proceso de manera didáctica, ya que se conecta fácilmente a cientos de fuentes de datos, como Excel, SQL, Google Sheets, entre otras. Una vez establecida la conexión, es posible transformar esta información para ajustarla al formato requerido según necesidades específicas. Además, gracias a su interfaz *drag & drop*, los usuarios pueden crear visualizaciones atractivas que luego se integran para formar *dashboards* o tableros de control.

Un *dashboard* es un panel de control que organiza la vasta cantidad de información proveniente de diversas fuentes de datos. Básicamente, organiza los principales KPIs, métricas y dimensiones mediante gráficos, tablas y otros elementos visuales. Posteriormente, con la ayuda de filtros, parámetros y otras herramientas avanzadas, es posible analizar la información y tomar decisiones de forma autónoma y dinámica desde un único lugar. El uso más común de Tableau se da a nivel empresarial, principalmente para visualizar información y generar reportes de campañas de *marketing*, resultados de ventas, datos operacionales y financieros, gestión de recursos humanos, entre otros. No obstante, Tableau también se utiliza en otros ámbitos, como el académico y el periodístico, ayudando a analizar datos provenientes de investigaciones y presentarlos de manera didáctica (Coderhouse, 2025).

Esta herramienta proporciona una excelente visualización de datos, facilitando la interpretación y el análisis de la información. Además, tiene la capacidad de integrarse con diversas fuentes de datos, lo que permite configurar *dashboards* específicos para la supervisión de los equipos de red en el Poder Judicial. Esto facilita la toma de decisiones y la supervisión de la infraestructura tecnológica, ayudando a identificar posibles áreas de mejora.

## ***Cómo funciona Tableau***

La plataforma se basa en un análisis rápido de la información, enfocándose en la recolección de los datos y en la selección de aquellos que planeas utilizar.

Una de sus ventajas más destacadas es la actualización automática mediante la conexión en vivo a los datos. De hecho, Tableau permite compartir los tableros interactivos en segundos, tanto en la web como en dispositivos móviles. A través de estos tableros, es posible combinar diferentes tipos de visualización de los datos.

Con Tableau, podrás analizar cualquier tipo de dato, ya sea proveniente de bases de datos o de hojas de cálculo, lo que refuerza aún más la facilidad de uso de la herramienta. Su interfaz intuitiva hace innecesario contar con conocimientos previos de programación (Navarro, 2025).

## ***Ventajas de Tableau***

**Visualización de datos intuitiva:** Tableau se destaca por su capacidad para crear visualizaciones de datos atractivas y fáciles de comprender. Esto permite a los usuarios explorar y analizar grandes volúmenes de información de manera eficiente, lo que facilita la toma de decisiones basadas en datos.

**Integración de datos sin complicaciones:** Tableau ofrece una conectividad sencilla con diversas fuentes de datos, lo que simplifica el proceso de recopilación y combinación de información de diferentes sistemas. Esto ahorra tiempo y esfuerzo, permitiendo a los usuarios concentrarse en el análisis en lugar de la preparación de datos.

**Colaboración y compartición de información:** Tableau permite compartir fácilmente los dashboards y visualizaciones con otros miembros del equipo o incluso publicarlos en

línea. Esto fomenta la colaboración y la toma de decisiones informadas en toda la organización. (Technologyevaluation, 2025)

### ***Dashboards***

Los *dashboards* de inteligencia de negocios son soluciones de administración de información y visualización de datos que se utilizan para analizar información. Los autores de contenido pueden utilizar elementos interactivos, como filtros y acciones, para combinar gráficos e informes en una sola pantalla. De esta manera, los usuarios pueden obtener una visión general de los datos al instante. Los *dashboards* son una de las funcionalidades más populares de las plataformas de BI, ya que permiten un análisis de datos fácil de comprender, personalizar la información visible y compartir los resultados del análisis con otros usuarios (Tableau, 2025).

Tanto los *dashboards* como los informes son fundamentales para la inteligencia de negocios. Los *dashboards* ayudan a los usuarios a comprender informes complejos, siendo ideales para las partes interesadas que necesitan obtener una visión general del rendimiento rápidamente. Por otro lado, los informes son útiles para aquellos que necesitan obtener más detalles o desean analizar los datos a fondo para descubrir información (Tableau, 2025).

Los *dashboards* de inteligencia de negocios permiten que las organizaciones faciliten la comprensión de datos complejos, incluso para usuarios sin conocimientos técnicos. El departamento de TI puede crear contenido como punto de partida, y los usuarios corporativos pueden crear y ver sus propios *dashboards*. La inteligencia de negocios de autoservicio permite a los usuarios sin conocimientos técnicos interactuar con los datos. Un ejemplo de su uso es el caso de Chipotle, que utilizó *dashboards* para crear una vista unificada de las ubicaciones de los restaurantes, lo que le permitió optimizar el proceso de análisis (Tableau, 2025).

Las plataformas de BI modernas ofrecen numerosas funcionalidades como:

- Interfaz personalizable
- Interactividad
- Capacidad de obtener datos prácticamente en tiempo real
- Acceso desde un navegador web
- Plantillas estándar
- Capacidad de compartir para impulsar la colaboración. (Tableau, 2025)

Los *dashboards* permiten una visualización clara y ágil de la información relacionada con los equipos de red. La interacción oportuna y la actualización en tiempo real permiten monitorear datos de dispositivos, como las versiones de *firmware*, entre otros. Además, la capacidad de personalizar los *dashboards* facilita la interpretación de los datos.

## **Metabase**

Metabase es una herramienta de inteligencia empresarial de código abierto que facilita el acceso y la visualización de datos. Permite a las organizaciones generar *insights* valiosos sin necesidad de contar con conocimientos técnicos avanzados. Su interfaz amigable y sus múltiples funcionalidades la convierten en una solución popular entre empresas de distintos tamaños. Además, su capacidad de integrarse con diversas fuentes de datos la hace una opción versátil para el análisis de información (Osorio, 2024).

Esta herramienta representa una excelente alternativa para la visualización de datos relacionados con el inventario de los equipos de red del Poder Judicial. Gracias a su facilidad de uso e integración con bases de datos, es posible generar reportes interactivos sobre versiones de *firmware*, fechas de vencimiento de garantías y cantidad de dispositivos disponibles.

### ***Funciones de Metabase***

- **Conexión de datos:** Los usuarios pueden conectar Metabase a varias fuentes de datos, como bases de datos, archivos CSV y servicios en la nube. Esto les permite acceder y analizar sus datos en una ubicación centralizada.
- **Consulta de datos:** Una vez conectados a una fuente de datos, los usuarios pueden escribir consultas SQL o usar un constructor de consultas visuales para recuperar conjuntos de datos específicos. Esto permite a los usuarios extraer la información que necesitan para el análisis.
- **Creación de paneles:** Metabase ofrece una interfaz de arrastrar y soltar para que los usuarios creen paneles personalizados. Los usuarios pueden elegir entre una variedad de opciones de visualización, como gráficos de barras, gráficos de línea y gráficos circulares para mostrar sus datos de manera significativa.
- **Compartir ideas:** Los usuarios pueden compartir sus paneles con colegas o partes interesadas enviándolos por correo electrónico. Esto permite una fácil colaboración y comunicación de ideas clave derivadas de los datos. (Canvasbusinessmodel, 2025)
- **Control de acceso:** Metabase proporciona a los usuarios la capacidad de controlar el acceso a datos y paneles. Los administradores pueden establecer permisos para garantizar que la información confidencial solo sea accesible para las personas autorizadas.  
(Canvasbusinessmodel, 2025)

Metabase puede contribuir significativamente a la creación de una plataforma de análisis visual e interactiva para los datos del inventario. Su funcionalidad para la conexión con bases de datos, así como la posibilidad de generar paneles personalizados, permite una visualización oportuna de la información, ideal para su presentación ante las jefaturas.

### *Características de Metabase*

**Creación del tablero:** Metabase permite a los usuarios crear paneles interactivos que muestran métricas e información clave de manera visualmente atractiva. Estos paneles pueden personalizarse mediante distintos tipos de visualización, como gráficos de barras, líneas, circulares, entre otros, e incluyen filtros que se ajustan a las necesidades específicas de cada usuario.

**Informes por correo electrónico:** La plataforma permite programar el envío automatizado de informes por correo electrónico a intervalos regulares, lo cual mantiene informadas a las partes interesadas sobre las últimas tendencias y hallazgos en los datos. Esta funcionalidad garantiza la difusión oportuna de información relevante para la toma de decisiones.

**Exploración de datos:** Metabase proporciona herramientas para la exploración profunda de los datos, lo que permite a los usuarios analizar puntos específicos y descubrir patrones o tendencias que podrían no ser evidentes a simple vista. Esta capacidad resulta fundamental para obtener una comprensión detallada de los datos analizados.

**Consulta de SQL:** Los usuarios con conocimientos avanzados pueden emplear el lenguaje SQL dentro de Metabase para ejecutar consultas personalizadas y llevar a cabo análisis complejos. Esto posibilita la extracción de conjuntos de datos específicos y la realización de cálculos que no son viables mediante las herramientas estándar de generación de informes.

**Herramientas de colaboración:** Metabase incorpora funciones colaborativas que facilitan el trabajo en equipo dentro de los proyectos de análisis de datos. Los usuarios pueden compartir paneles, informes y consultas con otros miembros del equipo, lo que favorece el intercambio de conocimientos.

**Visualización de datos:** Metabase ofrece una amplia variedad de opciones de visualización, entre las que se incluyen gráficos de barras, de líneas, circulares, entre otros. Esta diversidad permite a los usuarios seleccionar el tipo de representación más adecuado para comunicar de manera clara y efectiva los hallazgos obtenidos a partir del análisis de datos (Canvasbusinessmodel, 2025).

## **Power BI**

Power BI es una colección de servicios de *software*, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos no relacionados en información coherente, interactiva y visualmente atractiva. Los datos pueden provenir de una hoja de cálculo de Excel o de un conjunto de almacenes de datos híbridos, tanto locales como basados en la nube. Power BI permite conectarse fácilmente a los orígenes de datos, visualizarlos, identificar lo relevante y compartir dicha información con uno o varios usuarios, según se requiera.

Esta herramienta facilita la conexión a bases de datos para desarrollar *dashboards* interactivos, mediante los cuales se generan informes visuales de alto valor para el Poder Judicial, al proporcionar una visión clara sobre la información de los equipos de red. Power BI transforma los datos de manera eficiente, optimizando su análisis y presentación.

### ***Características de Power BI***

**Visualizaciones Interactivas de Datos.** Una de las características más destacadas de Power BI es su capacidad para crear visualizaciones interactivas. Esto significa que los usuarios pueden explorar los datos en gráficos y tablas dinámicas, interactuando con ellos para obtener *insights* más profundos. Estas visualizaciones ayudan a las empresas a entender patrones y tendencias en tiempo real, mejorando la toma de decisiones.

**Conexión a Múltiples Fuentes de Datos.** Power BI se conecta a una gran variedad de fuentes de datos, desde bases de datos locales hasta servicios en la nube. Algunas de las fuentes más comunes incluyen SQL Server, Excel, Azure, y Salesforce, entre muchas otras. Esta capacidad de integración permite a las empresas combinar datos de diferentes orígenes y crear un análisis más completo.

**Dashboards Personalizables.** Con Power BI, los usuarios pueden crear *dashboards* personalizables que muestran métricas clave de manera clara y visual. Estos *dashboards* se actualizan en tiempo real y se pueden compartir ya fácilmente con otros miembros del equipo, lo que facilita la colaboración. Además, Power BI permite agregar filtros y segmentadores para analizar los datos según las necesidades de la empresa.

**Actualización Automática de Datos.** Una de las grandes ventajas de Power BI es su capacidad de actualizar datos automáticamente. Una vez configuradas las conexiones a las fuentes de datos, Power BI puede actualizar las visualizaciones y *dashboards* sin intervención manual. Esto asegura que los informes siempre reflejen los datos más recientes, lo que es crucial para el análisis en tiempo real.

**Modelado de Datos Avanzado.** Power BI incluye herramientas avanzadas de modelado de datos, como la creación de relaciones entre tablas, medidas calculadas y columnas personalizadas. Estas herramientas permiten a los usuarios preparar y organizar los datos de manera eficiente antes de visualizarlos, mejorando la precisión del análisis.

**Informes Interactivos y Compartición en la Nube.** Con Power BI, es fácil generar informes interactivos que se pueden compartir a través de la nube con otros miembros de la organización. Power BI Service permite compartir informes de forma

segura y permite que varias personas colaboren en un mismo proyecto en tiempo real, independientemente de su ubicación.

**Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático.** Power BI integra herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para mejorar el análisis de datos. Con funciones como análisis predictivo y segmentación automática de datos, Power BI ayuda a los usuarios a identificar tendencias y realizar pronósticos precisos, sin necesidad de tener conocimientos avanzados en ciencia de datos.

**Acceso Móvil a los *Dashboards*.** Con Power BI, los usuarios no están limitados a sus computadoras. La herramienta ofrece una aplicación móvil que permite acceder a los *dashboards* y reportes desde cualquier dispositivo. Esto es ideal para profesionales que necesitan monitorear el rendimiento de su empresa en movimiento o durante reuniones fuera de la oficina.

**Seguridad de Datos.** La seguridad es una prioridad en Power BI. La plataforma cuenta con medidas avanzadas de seguridad, como encriptación de datos y controles de acceso basados en roles. Esto asegura que los datos sensibles estén protegidos y que solo los usuarios autorizados puedan acceder a la información. (Jeisson, 2024)

Gracias a sus características, Power BI permite generar visualizaciones interactivas que facilitan a las jefaturas el análisis de los datos relacionados con los equipos de red de una manera más eficaz. Su capacidad para establecer múltiples conexiones contribuye a la centralización de la información, al tiempo que garantiza tanto la seguridad de los datos como su accesibilidad, aspectos fundamentales para la institución.

### ***Ventajas de Power BI***

**Origen de los datos.** Seguridad e inteligencia artificial. Las compañías pueden crear un entorno colaborativo fiable para tener acceso a toda la información relevante. Esta es una excelente alternativa que permite almacenar, analizar y calificar datos de diferentes fuentes. Además, permite actualizar la información de los comportamientos en tiempo real para que se puedan detectar a tiempo fallos, conflictos o riesgos. Es un gran aliado para detectar nuevas tendencias y predicción de eventos relevantes, y esta información se consigue gracias a las funciones de aprendizaje automático.

**Personalización.** Cuentan con una gran cantidad de plantillas prediseñadas para ayudarte a visualizar la información en un formato nuevo y amigable. Puedes realizar las modificaciones necesarias en el diseño, se adapta porque son altamente personalizables y crear diferentes paneles de control para facilitar el acceso a la información.

**Fácil de usar.** Es un *software* muy sencillo, amigable e intuitivo que puede ser utilizado por cualquier profesional sin problemas. Los informes puedes realizarlos de forma fácil, tiene una gran cantidad de herramientas con historial de datos de la empresa y colección de elementos visuales.

**Información en tiempo real.** Los archivos pueden ser publicados de forma local o en la nube. Es altamente compatible con otras aplicaciones existentes relacionadas con el ámbito de gestión empresarial e interpretación de datos.

**Adaptable.** Power BI Desktop es una gran herramienta que se puede adaptar fácilmente a los requerimientos de tu empresa, es una alternativa fácil de usar, muy segura y permite tener acceso inmediato a la información desde cualquier dispositivo.

**Flexibilidad.** La flexibilidad de Power Bi Desktop permite extraer información de una amplia gama de fuentes y ser utilizado por una variedad de sectores: económico, salud, industria, informática, comunicaciones. (Jerotshi , 2022)

Power BI ofrece ventajas significativas al permitir un entorno colaborativo y seguro para la centralización de la información relacionada con el inventario y los respaldos de los equipos de red. Su capacidad de personalización facilita la creación de paneles *dashboards* adaptados a las necesidades de la jefatura para el monitoreo en tiempo real. Asimismo, su facilidad de uso y flexibilidad garantizan una gestión eficiente, accesible desde cualquier ubicación.

### **Base de Datos**

Una base de datos es una recopilación sistemática de datos almacenados electrónicamente. Puede contener diversos tipos de información, como texto, números, imágenes, vídeos o archivos. Para su gestión, se utiliza un *software* denominado sistema de administración de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés), que permite almacenar, recuperar y modificar los datos. En los sistemas informáticos, el término base de datos también puede hacer referencia al propio DBMS, al sistema de base de datos o a la aplicación asociada con ella (AWS, 2025).

### ***Router***

Un *router* es un dispositivo encargado de recibir y enviar datos dentro de redes informáticas. Aunque a menudo se le confunde con concentradores de red, módems o *switches*, un *router* puede combinar funciones de estos dispositivos y trabajar en conjunto con ellos para mejorar el acceso a Internet o para facilitar la creación de redes empresariales. Este equipo dirige

los datos de red mediante paquetes que contienen distintos tipos de información, como archivos, comunicaciones o interacciones web (Cisco, 2025).

## **Switch**

Un *switch*, también denominado *conmutador*, es un dispositivo de *hardware* que permite la interconexión de redes de computadoras y opera en la capa de enlace de datos del modelo *OSI* (*Open Systems Interconnection*). Su función principal consiste en recibir, procesar y retransmitir información a través de sus puertos, enviándola únicamente al destinatario correspondiente. Esta característica lo diferencia de dispositivos como los *hubs* o repetidores, que distribuyen los datos de forma indiscriminada a todos los puertos, sin distinguir el destino específico (M2bswitches, 2025).

## Capítulo 3 Marco Metodológico

### Metodología de la investigación

La metodología es el conjunto de procedimientos que deben seguirse en una investigación para alcanzar los objetivos planteados. Asimismo, puede entenderse como una guía que orienta las acciones inherentes al proceso investigativo.

Tamayo (2003) señala lo siguiente acerca de la investigación científica:

La investigación, por ser sistemática, genera procedimientos, presenta resultados y debe llegar a conclusiones. La mera recopilación de datos o hechos, así como su tabulación, no constituyen investigación; son solo componentes importantes de ella. La investigación tiene razón de ser por sus procedimientos y los resultados obtenidos. (p. 39)

Este enfoque resalta la importancia de seguir un proceso estructurado y riguroso para obtener conclusiones válidas y significativas en el ámbito científico, directamente relacionadas con el Departamento de Telemática del Poder Judicial. Para esta investigación, resulta necesario definir una estructura metodológica coherente que permita dar solución al problema planteado.

### Enfoque Mixto de la Investigación

La investigación mixta, también conocida como investigación múltiple o integradora, es un enfoque metodológico que combina métodos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. Este enfoque permite aprovechar las ventajas de ambos métodos y minimizar sus debilidades, proporcionando una comprensión más completa y detallada de los fenómenos estudiados (Arias, 2020).

A lo largo del tiempo, la investigación mixta ha sido objeto de debate, ya que inicialmente se consideraba que los enfoques cuantitativo y cualitativo eran mutuamente excluyentes. No obstante, en la actualidad se reconoce que su combinación puede ofrecer una

perspectiva más ecléctica y robusta, lo que contribuye a reducir sesgos y fortalecer el proceso investigativo.

Según Tashakkori y Teddlie (2003), citados por Barrantes (2014), el enfoque mixto implica la recolección, el análisis y la integración de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. Flick (2012) destaca que la combinación de ambas estrategias ha ganado aceptación como una perspectiva tanto práctica como analítica. Este enfoque resulta especialmente útil en disciplinas como las ciencias sociales, la psicología, la sociología y la economía, donde la complejidad del objeto de estudio exige una aproximación integral.

Entre los beneficios de la investigación mixta se encuentran la posibilidad de obtener una visión más amplia y profunda del fenómeno, la capacidad de realizar inferencias estadísticas y la optimización en el diseño de instrumentos como cuestionarios. Esta metodología se emplea cuando se requiere una comprensión más exhaustiva del problema de investigación, la cual no podría lograrse mediante el uso exclusivo de uno de los enfoques por separado (Pérez Peña et al., 2023).

Los datos cuantitativos, por lo general cerrados, permiten medir variables como actitudes mediante escalas de puntuación. Su análisis se realiza mediante procedimientos estadísticos aplicados a datos obtenidos, por ejemplo, a través de encuestas, con el fin de responder a las preguntas de investigación o poner a prueba hipótesis.

Por su parte, los datos cualitativos consisten en información abierta que se obtiene mediante técnicas como entrevistas, grupos focales y observaciones. El análisis de este tipo de datos (palabras, textos o comportamientos) suele implicar su categorización para identificar la diversidad de ideas emergentes durante la recolección de información.

### ***Características del Método Mixto***

El método mixto está diseñado para generar una muestra que permita abordar de manera integral las preguntas de investigación. Este enfoque incluye el uso de múltiples tipos de muestras, las cuales pueden variar en tamaño dependiendo de la línea de investigación y de los objetivos planteados.

Se enfoca en la obtención tanto de profundidad como de amplitud en la información recopilada. Aunque la mayoría de las decisiones relacionadas con el muestreo se toman antes del inicio del estudio, las preguntas orientadas a la calidad de los datos pueden requerir ajustes en la muestra durante el desarrollo del proceso investigativo. Estas decisiones suelen basarse en el juicio experto, ya que los componentes cualitativos y cuantitativos están interrelacionados. En algunos casos, especialmente en los estudios con un fuerte componente cuantitativo, es posible que se requiera la aplicación de fórmulas estadísticas para determinar el tamaño y la representatividad de la muestra.

Entre las características generales del método mixto se destacan las siguientes:

- Se utilizan marcos tanto formales como informales.
- Normalmente se generan datos tanto numéricos como narrativos.
- Ocasionalmente, las estrategias de muestreo de métodos mixtos pueden producir sólo datos narrativos o sólo numéricos. (Questionpro, 2025)

### ***Diseños de Investigación Mixta***

La investigación mixta combina métodos cuantitativos y cualitativos con el propósito de obtener una comprensión más profunda y holística de los fenómenos estudiados. A continuación, se presenta una tabla que resume los principales tipos de diseños mixtos en investigación:

**Tabla 1.***Diseños investigación mixta*

<b>Tipo de Diseño Mixto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Características</b>
<b>Concurrente (o en Paralelo)</b>	Recopila y analiza datos cuantitativos y cualitativos simultáneamente. La integración ocurre al final.	Ambos métodos se ejecutan al mismo tiempo.
<b>Secuencial</b>	Recopila y analiza datos en fases secuenciales. Puede ser exploratorio o explicativo.	Fases secuenciales: exploratorio (cualitativo → cuantitativo) o explicativo (cuantitativo → cualitativo).
<b>Anidado (o Embedido)</b>	Un enfoque se incorpora dentro del otro. Por ejemplo, un estudio cualitativo dentro de un diseño cuantitativo.	Un método es secundario y complementa al método principal.
<b>Transformativo</b>	Basado en una perspectiva teórica que guía la investigación. Puede ser concurrente o secuencial.	Se enfoca en grupos marginados o subrepresentados.
<b>Integración Múltiple</b>	Combina ambos enfoques a lo largo del proceso de investigación.	Requiere un manejo dinámico de ambos métodos.

*Nota.* Elaboración propia, 2025.

Esta tabla resume los principales aspectos de cada tipo de diseño mixto, facilitando su comparación y elección según las necesidades del estudio. El diseño explicativo secuencial implica una secuencia en la que, inicialmente, se recopilan y analizan datos cuantitativos, seguidos por la recopilación y el análisis de datos cualitativos. La prioridad se otorga a los datos cuantitativos, y las conclusiones se integran durante la fase de interpretación del estudio. Este

enfoque permite profundizar en los hallazgos cuantitativos mediante la exploración cualitativa posterior.

### ***Justificación del Enfoque Mixto Para Desarrollar***

La elección del enfoque mixto responde a la necesidad de obtener una visión integral y detallada de la problemática que enfrenta el Poder Judicial en relación con la gestión de respaldos y el monitoreo de equipos de red. Dado que este estudio busca desarrollar e implementar una herramienta de respaldo, resulta esencial no solo evaluar su rendimiento en términos de eficiencia y seguridad, sino también comprender los procesos actuales involucrados.

Por esta razón, se considera que la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos permite abordar tanto los aspectos técnicos como los humanos involucrados en la gestión de respaldos. Desde el enfoque cuantitativo, es fundamental medir variables clave como los tiempos de respaldo, la cantidad de fallos prevenidos y la reducción de los tiempos de recuperación de configuraciones. Estos datos permitirán evaluar de manera objetiva la eficacia de la herramienta desarrollada, determinando si efectivamente optimiza los respaldos de los equipos de red en comparación con los métodos manuales.

Complementariamente, el enfoque cualitativo posibilita comprender la situación actual del Departamento de Telemática, así como los desafíos que enfrenta el personal encargado de los respaldos y del monitoreo de equipos. A través de entrevistas con profesionales del área y el análisis de procesos internos, se busca identificar las principales limitaciones del procedimiento manual. Este análisis cualitativo resulta esencial para diseñar una solución no solo funcional, sino también adecuada a las necesidades y a la realidad del entorno en el que será implementada.

La adopción del enfoque mixto permite evaluar tanto la eficacia técnica de la herramienta de respaldos como los factores organizacionales que inciden en su éxito. La combinación de ambos enfoques promueve una propuesta de automatización que no solo optimice los procesos actuales, sino que también sea viable y sostenible dentro del Departamento de Telemática. En este sentido, la investigación no solo resulta innovadora, sino que también proporcionará información valiosa para futuras mejoras en la infraestructura tecnológica del Poder Judicial.

### ***Alcance Investigativo***

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), los estudios descriptivos buscan especificar las características de fenómenos mediante un análisis detallado (p. 92). Por otro lado, Galarza (2020) considera que, en la investigación con alcance descriptivo de tipo cualitativo, se busca “realizar estudios de tipo fenomenológicos o narrativos constructivistas, que busquen describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno” (p. 3). En este sentido, el alcance de esta investigación es descriptivo, centrado en las características de los procesos existentes en el Departamento de Telemática del Poder Judicial.

## **Métodos Mixtos de la Investigación**

### ***Métodos Aplicables***

La investigación mixta combina métodos cuantitativos y cualitativos con el fin de ofrecer una comprensión más completa de un fenómeno (Hernández-Sampieri et al., 2014). Este enfoque resulta particularmente útil en investigaciones explicativas, donde se busca entender las causas y efectos de un fenómeno, así como en investigaciones aplicadas, cuyo objetivo es resolver problemas prácticos (Creswell y Plano Clark, 2011).

Aunque la investigación experimental se centra en manipular variables en un entorno controlado, la investigación mixta puede complementarla al proporcionar una visión más profunda de las percepciones y experiencias de los participantes (Creswell, 2014).

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de los tipos de investigación explicativa, aplicada y experimental, junto con sus características y fuentes de información:

**Tabla 2.**

*Métodos mixtos aplicables*

<b>Tipo de Investigación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Características</b>
<b>Investigación Explicativa</b>	Busca explicar las causas y efectos de un fenómeno, investigando por qué ocurre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite aumentar la comprensión sobre un tema específico.</li> <li>- Utiliza datos secundarios.</li> <li>- Permite distinguir causas y anticipar cambios.</li> <li>- Permite replicar estudios.</li> </ul>
<b>Investigación Aplicada</b>	Se realiza para resolver problemas prácticos, aplicando teorías a contextos específicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de soluciones prácticas.</li> <li>- Enfoque práctico.</li> <li>- Base teórica.</li> <li>- Interdisciplinariedad.</li> <li>- Abordaje colaborativo.</li> </ul>

<b>Tipo de</b>	<b>Descripción</b>	<b>Características</b>
<b>Investigación</b>		
<b>Investigación Experimental</b>	Utiliza experimentación para determinar relaciones causa-efecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones controladas.</li> <li>- Manipulación de variables.</li> <li>- Grupos de control.</li> <li>- Observación del objeto de estudio.</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia, 2025.

### ***Justificación del Método de Investigación Aplicada a Desarrollar***

La investigación se enmarca dentro del método aplicado, ya que el objetivo principal es crear e implementar una herramienta multiplataforma para la gestión de respaldos automáticos de equipos de red, así como un *dashboard* que contenga información sobre los equipos de red del Poder Judicial. Este tipo de investigación aplicada se caracteriza por utilizar conocimientos teóricos y tecnológicos con el propósito de solucionar un problema específico, lo cual coincide con los objetivos de esta tesis.

Actualmente, en el Poder Judicial no existe ningún sistema que realice los respaldos de los *routers* y *switches*, los cuales se llevan a cabo de forma manual. Este proceso genera un alto consumo de tiempo y un riesgo significativo de errores humanos, entre otros inconvenientes. Además, la falta de un control centralizado de las versiones de *firmware* y la cantidad de equipos dificulta la identificación de vulnerabilidades en la red.

Para abordar este problema, se propone el desarrollo de una herramienta multiplataforma que realice los respaldos de los equipos de red, lo que reducirá la carga operativa y aumentará la seguridad de la red. Además, se complementará con un *dashboard* que proporcionará

información sobre las características de los equipos, lo que facilitará la toma de decisiones y la verificación de las versiones de *firmware*.

El enfoque de investigación aplicada es el más adecuado, ya que este tipo de estudio busca resolver necesidades específicas mediante la implementación de tecnologías en un entorno real. La presente investigación se centra en el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de una herramienta que optimiza la gestión de los respaldos.

La elección de la investigación aplicada nos permite estructurar el desarrollo de la herramienta de manera metodológica, garantizando que la solución cumpla con los requisitos técnicos y operativos, y asegurando su aplicabilidad y efectividad.

## **Otros Métodos Aplicados**

### ***Método de Campo***

Esta tesis de maestría utiliza la investigación de campo como herramienta principal para la recopilación de información. Según Muñoz (2016), para llevar a cabo una investigación de campo es necesario elaborar un plan de trabajo, diseñar los instrumentos que se aplicarán en el contexto donde se presenta el fenómeno, recolectar los datos, procesarlos y, finalmente, analizar los resultados.

La investigación de campo permite un análisis sistemático de problemas reales con el propósito de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, utilizando métodos característicos de cualquiera de los paradigmas de investigación conocidos. (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2004, p. 14)

En el caso de este proyecto de tesis, se aplican cuestionarios y entrevistas a potenciales participantes del sector público que se relacionen con la gestión de proyectos y la *Ley General de*

*Contratación Pública* (N.º 9986). Esto permite diseñar una guía en función de las necesidades y deseos, basados en las experiencias de los participantes.

### ***Método Deductivo***

El método deductivo implica un razonamiento que va desde lo general hasta lo específico. Este enfoque se utiliza para inferir conclusiones a partir de principios generales. Como menciona Muñoz (2016), “el razonamiento deductivo es aquel que permite inferir hechos basándose en leyes generales, premisas o teorías de aplicación universal para llegar a conclusiones particulares” (p. 216).

Este método es aplicable a este proyecto, ya que se utilizan instrumentos diseñados para obtener datos del sector público relacionados con la gestión de riesgos en los procesos de registro de proyectos de obra pública, con el fin de inferir y llegar a conclusiones sobre el campo de estudio. Este enfoque metodológico integral garantiza un análisis profundo y fundamentado del entorno investigativo, permitiendo al investigador desarrollar una guía con estrategias efectivas basadas en datos concretos y relevantes.

## **Población y Muestra**

### ***Población***

La población se define, según Torres (2016), como el conjunto de todos los elementos a los cuales hace referencia la investigación, tomando en consideración el alcance y el espacio de tiempo en el que se realiza. Pineda et al. (1994) la describen como el conjunto de personas u objetos sobre los cuales se desea obtener información en una investigación. En este caso, la población de interés para la presente investigación es el cuerpo administrativo. La población de

estudio incluye a los funcionarios de las categorías “Profesionales 1” y “Profesionales 2” en informática del Departamento de Telemática del Poder Judicial de Costa Rica. Se empleará un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando a aquellos que tengan un conocimiento profundo de los procesos.

### ***Muestra***

El tipo de muestreo utilizado en esta investigación es el muestreo por conveniencia, que se define como la selección de una muestra basada en la conveniencia del investigador. Este enfoque permite elegir de manera arbitraria cuántos participantes formarán parte del estudio (Hernández, 2021). Se realizaron entrevistas a ciertas personas que se sabía de antemano que conocían en profundidad el problema.

El tamaño de la muestra es fundamental para que los investigadores determinen cuántos individuos son necesarios para estudiar y así poder estimar un parámetro específico con el grado de confianza deseado (López, 2004). En este sentido, el tamaño de la muestra para esta investigación incluye a 5 personas pertenecientes al Departamento de Telemática del Poder Judicial. La selección de muestras se refiere a la forma en que se extraen los registros de una población para incluirlos en una muestra (Hernández-Sampieri et al., 2006). Este enfoque garantiza que el proceso de muestreo sea claro y estructurado, facilitando así un análisis más efectivo y relevante dentro del contexto investigativo.

### **Sujetos y Fuentes de Información**

#### ***Sujetos de Información***

Los sujetos de investigación se refieren a las personas que estarán dentro del alcance de la investigación planteada, es decir, aquellas que son objeto de estudio. Según Solís (2021), “Los

sujetos de estudio son aquellas personas o grupos de personas que forman parte de los colectivos cuyas características, opiniones, experiencias, condiciones de vida, entre otros rasgos y atributos, cobran interés particular para investigaciones con enfoque cuantitativo o cualitativo” (párr. 4). Por su parte, Soberón (2018) señala que los sujetos de información son todos aquellos medios a partir de los cuales se obtiene información que satisface las necesidades de conocimiento sobre una situación o problema. Los sujetos de esta investigación corresponden a los integrantes del Departamento de Telemática del Poder Judicial.

### ***Fuentes de Información***

**Fuente Primaria.** Las fuentes o referencias primarias:

... proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes. Ejemplos de fuentes primarias son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, documentales, videocintas en diferentes formatos, foros y páginas en internet, etcétera. (Hernández et al., 2014, p. 61)

En el caso del presente proyecto, se cuentan con dos fuentes de información primarias: aquellas que presentan (o publican) información de primera mano original o hallazgos producto de investigaciones. Esta información no debe ser interpretada ni modificada por otros investigadores. Entre los recursos que pueden ser considerados como fuentes primarias se encuentran:

- Ciertos libros (ej. autobiografías).
- Publicaciones seriadas o revistas de investigación.
- Audiovisuales históricos.

- Artículos de noticias.
- Cartas y/o "*journals*" / ensayos o editoriales.
- Música / obras de arte / novelas.
- Documentos legales.
- Documentos de gobierno (literatura gris).

El trabajo con fuentes primarias requiere que el investigador realice su propio análisis e interpretación. Estas fuentes proveen evidencia confiable para sustentar los argumentos. El investigador debe citar y referenciar adecuadamente las fuentes utilizadas en sus trabajos académicos, científicos o personales (Rodríguez Santiago, 2025).

**Fuente Secundaria.** Las fuentes secundarias son aquellas que tratan sobre fuentes primarias. Contienen, en esencia, información primaria de forma interpretada y reorganizada por otro autor para facilitar el acceso a las fuentes primarias. Se refiere a todas aquellas fuentes de información en las que ya ha habido un procesamiento de datos primarios. “El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria” (Maranto y González, 2015, p. 2).

En el caso de la presente tesis de graduación, las fuentes secundarias de información que se emplean son:

- Obras comentadas.
- Resúmenes / Reseñas / Compendios.
- Libros de textos.

Las fuentes secundarias pueden encontrarse en diversos formatos.

Estas fuentes son útiles para obtener conocimiento de un tema de manera rápida. El investigador debe citar y referenciar adecuadamente las fuentes empleadas en sus trabajos académicos, científicos o personales (Rodríguez Santiago, 2025).

**Tabla 3.**

*Resumen de las fuentes de información*

<b>Tipo de Fuentes</b>	<b>Fuentes para utilizar</b>
<b>Primaria</b>	Documentos oficiales del Poder Judicial, entrevistas con profesionales en telecomunicaciones, registros internos de respaldos de red, datos obtenidos mediante pruebas del sistema desarrollado.
<b>Secundarias</b>	Artículos de investigación sobre automatización de respaldos, libros sobre gestión de redes y seguridad informática, y estudios previos sobre el impacto de la automatización en infraestructuras críticas.

*Nota.* Solo se usarán dos tipos de fuentes de información. Elaboración propia.

### **Variables o Unidades de Análisis**

Una variable representa cualquier característica, número o cantidad que puede medirse o cuantificarse. El término abarca cualquier elemento que pueda variar o cambiar, desde conceptos simples como la edad y la altura hasta otros más complejos como el nivel de satisfacción o la situación económica. Las variables son esenciales en la investigación, ya que son los elementos fundamentales que los investigadores manipulan, miden o controlan para comprender mejor las relaciones, causas y efectos en sus estudios. Permiten plantear preguntas de investigación, formular hipótesis e interpretar los resultados (Atlasti, 2025).

### ***Variables Independientes***

Las variables independientes y dependientes son conceptos clave en la investigación científica, ya que permiten analizar cómo un factor influye en otro.

Las variables independientes son fundamentales en la estructura de la investigación, ya que funcionan como factores o condiciones que los investigadores manipulan o modifican para observar sus efectos sobre las variables dependientes. Se consideran “independientes” porque su variación no depende de otras variables del estudio. Son la causa o el estímulo que influye directamente en los resultados que se miden.

La variable independiente es aquella que se manipula o controla en un experimento para evaluar su efecto sobre otra variable. Por ejemplo, en un estudio sobre el impacto del tipo de suelo en el crecimiento de las flores, el tipo de suelo es la variable independiente porque es el factor que se modifica para observar su influencia en el crecimiento de las flores, que sería la variable dependiente (Mimenza, 2019).

La selección de una variable independiente es un paso crítico en el diseño de la investigación, ya que se relaciona directamente con el objetivo de determinar la causalidad o la asociación. Los investigadores deben definir y controlar claramente estas variables para garantizar que los cambios observados en la variable dependiente puedan atribuirse a variaciones en la variable independiente, asegurando así la fiabilidad de los resultados (Atlasti, 2025).

### ***Variables Dependientes***

La variable dependiente es aquella que cambia en respuesta a la manipulación de la variable independiente. En el ejemplo anterior, el crecimiento de las flores es la variable dependiente porque su desarrollo se ve influenciado por el tipo de suelo utilizado. Las variables dependientes son los resultados o efectos que los investigadores intentan explorar y comprender en sus estudios. Se les denomina “dependientes” porque sus valores dependen de los cambios o variaciones de las variables independientes (Mimenza, 2019).

La identificación y medición de la variable dependiente son cruciales para comprobar la hipótesis y extraer conclusiones de la investigación. Permite a los investigadores cuantificar el efecto de la variable independiente, proporcionando pruebas de relaciones o asociaciones causales. En entornos experimentales, la variable dependiente es lo que se pone a prueba y se mide en diferentes grupos o condiciones, lo que permite a los investigadores evaluar la eficacia o el impacto de la variación de la variable independiente (Atlasti, 2025).

**Tabla 4.**

*Operacionalización de variables para investigación mixta*

<b>Variable Categoría</b>	<b>Definición de conceptual de la Variable</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Definición de la Subcategoría</b>	<b>Preguntas Generadoras</b>	<b>Instrumento O Unidad de Medida</b>
<b>Gestión de respaldos de red</b>	Proceso de almacenar copias de seguridad de la configuración y datos de los dispositivos de red para garantizar su recuperación en caso de fallos.	Respaldo de <i>routers</i>	Proceso de generación automática de copias de seguridad de la configuración y datos de los <i>routers</i> .	¿Cómo podría desarrollar el respaldo?	Archivo .txt con la información de los comandos. Cuestionario. Entrevista.
		Respaldo de <i>switches</i>	Proceso de generación automática de copias de seguridad de la configuración y datos de los <i>switches</i> para garantizar	¿Cómo podría desarrollar el respaldo?	Archivo .txt con la información de los comandos. Cuestionario. Entrevista.

Variable Categoría	Definición de conceptual de la Variable	Subcategoría	Definición de la Subcategoría	Preguntas Generadoras	Instrumento O Unidad de Medida
			su recuperación ante fallos.		
		Frecuencia de respaldos	Establecimiento de la periodicidad con la que se deben generar los respaldos de <i>routers</i> y <i>switches</i> .	¿Cada cuánto tiempo deben generarse los respaldos de <i>routers</i> y <i>switches</i> ?	Parámetros de tiempo (diario, semanal, mensual). Cuestionario. Entrevista.
		Almacenamiento de respaldos	Estrategias para guardar los respaldos de configuración en servidores locales.	¿Dónde es más seguro almacenar los respaldos de <i>routers</i> y <i>switches</i> ?	Ubicación de almacenamiento. Cantidad de respaldos éxitos. Cuestionario. Entrevista.
<b>Automatización de procesos</b>	Uso de herramientas y tecnologías para realizar las tareas relacionadas con los respaldos de forma automática, reduciendo la intervención humana.	Herramientas de automatización	<i>Software</i> y <i>scripts</i> utilizados para automatizar los respaldos, mejorando la eficiencia y reduciendo errores humanos.	¿Qué herramientas pueden integrarse para automatizar los respaldos?	Herramientas o <i>software</i> . Análisis comparativo.
		Integración de sistemas	Conexión entre el sistema de respaldo y otras	¿Cómo integrar el sistema de respaldo con otros sistemas	Herramientas de integración. Análisis comparativo.

<b>Variable Categoría</b>	<b>Definición de conceptual de la Variable</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Definición de la Subcategoría</b>	<b>Preguntas Generadoras</b>	<b>Instrumento O Unidad de Medida</b>
			plataformas o sistemas de gestión.	como inventarios?	
		Automatización de la Respaldos	Programación de los respaldos a intervalos específicos, sin necesidad de intervención humana, optimizando el tiempo y los recursos del sistema.	¿Cómo se puede programar un respaldo automático sin que afecte el rendimiento de la red?	Tareas programadas, 3 tareas para la ejecución de los respaldos. Análisis comparativo.
<b>Desarrollo de la herramienta</b>	Proceso de creación de la herramienta para automatizar los respaldos y gestión de equipos de red, desde la selección de tecnologías hasta la programación y diseño del sistema.	Diseño de la arquitectura	Estructura lógica y física de la herramienta, incluyendo las plataformas utilizadas.	¿Qué tecnologías son necesarias para la integración del sistema?	Herramientas.
		Selección de tecnologías.	Elección de los lenguajes de programación y herramientas de desarrollo que se	¿Qué lenguajes de programación son los más adecuados para este tipo de herramienta?	Lenguaje por utilizar.

Variable Categoría	Definición de conceptual de la Variable	Subcategoría	Definición de la Subcategoría	Preguntas Generadoras	Instrumento O Unidad de Medida
			utilizarán en el proyecto.		
<b>implementación de la herramienta</b>	Proceso de poner en marcha la herramienta en un entorno real.	Herramientas en producción.	Instalación de la herramienta en el entorno de producción.	¿Cómo garantizar que el despliegue de la herramienta no afecte la operación de la red?	Informe de implementación.
		Capacitación del personal.	Entrenamiento a los operadores o administradores de la red sobre el uso de la herramienta.	¿Cómo asegurar que los administradores sean capaces de usar la herramienta con autonomía?	Documento de capacitación.
		Adaptación a infraestructuras existentes.	Ajustes necesarios para integrar la herramienta con la infraestructura de red.	¿Qué ajustes son necesarios para integrar la herramienta en la infraestructura de red?	Informe de adaptación.
<b>Monitoreo y control de la red</b>	Supervisión continua del estado y desempeño de los dispositivos de red mediante herramientas automatizadas para detectar fallos y tomar decisiones oportunas.	Monitoreo de versiones de <i>firmware</i> .	Análisis y control de las versiones de <i>firmware</i> en los dispositivos de red, identificando vulnerabilidades y necesidades	¿Cuáles son las versiones de <i>firmware</i> actuales de los equipos?	<i>Dashboard</i> en Power BI.

Variable Categoría	Definición de conceptual de la Variable	Subcatego ría	Definición de la Subcategor ía	Preguntas Generadoras	Instrumento O Unidad de Medida
			de actualizació n.		
		Monitoreo del estado de los equipos.	Revisión en tiempo real de la operatividad de los dispositivos de red para la detección proactiva de fallos.	¿Existen versiones con vulnerabilidades en dispositivos?	Dashboard en Power BI

*Nota.* Elaboración propia.

## Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Se emplearán las siguientes técnicas:

### *Revisión Documental*

Según Bernal (2016), la revisión documental consiste en examinar la información disponible sobre un tema determinado. Esta técnica se lleva a cabo con el propósito de proporcionar al investigador una base sólida sobre el tema, permitiéndole establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o el estado actual del conocimiento en relación con el objeto de estudio.

### *Cuestionarios Auto Administrados*

El cuestionario es uno de los métodos más utilizados para la recolección de datos, ya que permite obtener información primaria valiosa para la investigación. Según Muñoz (2016), “el

cuestionario consiste en recopilar datos mediante la aplicación de cédulas (formularios) con preguntas impresas; en ellos, el encuestado responde de acuerdo con su criterio y brinda información útil para el investigador” (2016, p. 227).

Muñoz (2016) también afirma que:

El cuestionario es un documento formal y estructurado mediante el cual se recopila información, datos y opiniones a través de preguntas específicas que se aplican dentro de un universo o una muestra de individuos, con la finalidad de interpretar posteriormente esa información. (p. 227)

Para este estudio, se diseñarán cuestionarios con preguntas cerradas y abiertas dirigidas al personal del Departamento de Telemática del Poder Judicial. Estos cuestionarios permitirán identificar detalles clave relacionados con el tema de investigación.

### ***Entrevistas Dirigidas***

Con respecto a la entrevista, esta técnica se emplea para la recopilación de información de manera cara a cara, con el objetivo de captar las opiniones, criterios personales, formas de pensar y emociones de los entrevistados. A través de las entrevistas, se profundiza en los juicios emitidos, lo que permite al investigador realizar las interpretaciones pertinentes más adelante (Muñoz, 2016).

En términos generales, la entrevista en la investigación cualitativa es una técnica de recolección de datos que se lleva a cabo mediante una conversación orientada a los objetivos específicos del estudio.

De acuerdo con Abarca, Alpízar, Sibaja y Rojas (2013), “la técnica de la entrevista puede entenderse como el procedimiento de recolección de información basado en una interacción entre dos personas o más, utilizando la conversación como herramienta principal” (p. 100). Esta

técnica requiere crear un entorno adecuado que favorezca que los participantes se sientan realmente invitados a compartir aspectos relacionados con sus experiencias de vida.

Benadiba y Plotinsky (2001, p. 23, citado por Dalle et al., 2005) señalan que:

La entrevista es una conversación sistematizada cuyo objetivo es obtener, recuperar y registrar las experiencias de vida almacenadas en la memoria de las personas. Es una situación en la que, mediante el lenguaje, el entrevistado narra sus historias y el entrevistador formula preguntas sobre sucesos y situaciones. (p. 48)

La aplicabilidad de la técnica de la entrevista en la investigación cualitativa responde directamente a la naturaleza y características del enfoque. Implica una interacción en condiciones que favorezcan una conversación abierta y flexible, donde pueden emerger aspectos personales e identitarios. Esto no es posible ni deseable en investigaciones cuantitativas, que privilegian la objetividad de los datos.

Asimismo, la entrevista permite obtener información detallada y extensa, así como datos subjetivos e intersubjetivos que requieren análisis e interpretaciones profundas. Este enfoque enriquecido no solo proporciona datos valiosos, sino que también facilita una comprensión más completa del fenómeno estudiado.

- Entrevistas semiestructuradas: presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de ajustarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.

Las entrevistas se llevarán a cabo con funcionarios del Departamento de Telemática del Poder Judicial, utilizando preguntas cerradas y semiestructuradas para explorar la eficiencia de los procesos actuales y las lecciones aprendidas.

### ***Análisis de Factibilidad***

Se trata de una evaluación sobre un nuevo plan, proyecto o método propuesto, cuyo objetivo es estudiar todos los factores involucrados para determinar si es viable su implementación. Este tipo de análisis permite identificar las condiciones necesarias para poner en marcha una iniciativa y evaluar su probabilidad de éxito. Es fundamental considerar aspectos económicos, técnicos, legales y de programación para determinar si el proyecto puede ser completado de manera efectiva.

Además, para establecer la viabilidad del plan, se debe tener en cuenta el costo total del proyecto y el retorno de la inversión (ROI), es decir, evaluar si este generará ingresos suficientes para cubrir los gastos incurridos y obtener beneficios (Vqingeniería, 2025).

### ***Benchmarking***

El *benchmarking* es una técnica que consiste en evaluar productos, servicios o procesos de una organización y compararlos con los de sus competidores directos o con los referentes de la industria. Mediante este enfoque, es posible identificar oportunidades de mejora, adoptar prácticas destacadas del sector y establecer metas para alcanzar un desempeño superior.

La implementación del *benchmarking* permite optimizar procesos, incorporar nuevas tecnologías y mejorar áreas clave como el servicio al cliente o la gestión de recursos humanos. Al adoptar prácticas avanzadas, las organizaciones pueden aumentar su rentabilidad y competitividad en el mercado (Ebac, 2025).

**Tabla 5.***Técnicas utilizadas en investigación mixta*

<b>Técnica de recolección de datos</b>	<b>Instrumento de recolección de datos</b>
<b>Revisión documental</b>	
<b>Encuesta abierta y cerrada</b>	Guía de encuesta a administradores de red.
<b>Entrevista</b>	
<b>Revisión de literatura y estudios de mercado</b>	Matriz de evaluación de factibilidad (técnica, operativa y económica) basada en documentación de productos y soluciones.
<b>Benchmarking</b>	Cuadro comparativo con criterios de evaluación de herramientas de respaldo en el mercado.

*Nota.* No se usarán otras técnicas aparte de las ya mencionadas. Elaboración propia.

### ***Confiabilidad y Validez***

#### ***La Ética en la Investigación Cualitativa***

La ética en la investigación se refiere, esencialmente, a la toma de decisiones, a las acciones que se ejecutan y a la asunción de las consecuencias que dichas decisiones conllevan. Está vinculada con valores y normas, tanto generales como específicas de ciertos gremios y grupos sociales. En el ámbito de la investigación científica, actuar éticamente implica considerar las motivaciones y los propósitos que guían el quehacer investigativo.

El uso inapropiado de la investigación, junto con la atención pública que ha suscitado, ha llevado a la implementación de medidas precautorias, tales como la creación de códigos de ética por parte de diversas sociedades académicas. Además, muchas instituciones dedicadas a la investigación, como las universidades, han establecido juntas de revisión institucional o comités

de ética, encargados de aprobar proyectos que involucren la participación de seres humanos (Flick, 2015).

Estos mecanismos son fundamentales para asegurar que los estudios se realicen de manera responsable, respetando los derechos y el bienestar de quienes participan.

**Recogida de Datos.** Los investigadores deben ser conscientes de la influencia que ejercen tanto en el campo como en los sujetos de estudio. Este proceso puede alterar, en cierta medida, la cotidianidad de los participantes (Flick, 2015). Además, resulta crucial reconocer los límites al abordar temas sensibles y atender a información no prevista que pueda surgir, dado su potencial relevancia para el estudio o los propios participantes (Flick, 2015).

**El Análisis de Datos.** Para Flick (2015), los datos deben analizarse mediante un enfoque sistemático, evitando interpretaciones que devalúen a las personas involucradas. Asimismo, es esencial garantizar el anonimato y la privacidad de los participantes. Los investigadores deben almacenar de manera segura los datos recopilados y, al redactar los resultados, mantener siempre el anonimato (Flick, 2015). Este enfoque no solo protege a los participantes, sino que también fortalece la integridad del estudio.

### ***Confiabilidad***

La confiabilidad es el “grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (Hernández et al., 2014, p. 197).

### ***Validez***

La validez “se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (Hernández et al., 2014, p. 200). Este aspecto resulta fundamental, puesto que

una aplicación incorrecta de los instrumentos de investigación podría generar errores y obtener datos que no representen adecuadamente las características de la población estudiada.

En el ámbito de la validez, se distinguen dos tipos esenciales para garantizar la fiabilidad de los resultados :

1. **Validez de contenido:** Se refiere al grado en que la medición representa el concepto o la variable medida.
2. **Validez de constructo:** Esta es, sin duda, la forma más importante de validez. Se refiere a qué tan bien un instrumento representa y mide un concepto teórico.

(Hernández et al., 2014)

El método de investigación empleado en este estudio contempla ambas dimensiones de validez, lo que confiere solidez tanto al procedimiento como a los resultados obtenidos. Este abordaje garantiza la adecuación de los instrumentos utilizados, asegurando así la calidad y pertinencia de los hallazgos.

## **Técnicas e Instrumentos para el Análisis de los Datos**

### ***Análisis de Contenido***

El análisis de contenido constituye un método empleado en estudios cualitativos que permite examinar y comprender diversos tipos de material, como transcripciones de entrevistas, publicaciones en redes sociales o conjuntos de imágenes. En términos esenciales, esta técnica consiste en un conjunto de procedimientos para transformar datos brutos en información significativa. Este proceso trasciende la mera observación, ya que implica la identificación de

aspectos clave, la categorización de diferencias y la detección de patrones recurrentes que podrían permanecer ocultos en un examen superficial (Questionpro, 2025).

### ***Análisis Comparativo***

El análisis comparativo representa un método de investigación que comprende la recolección y examen de información mediante la comparación sistemática de dos o más procesos, documentos, conjuntos de datos u otros elementos. Estas técnicas comparativas se han aplicado tanto en investigaciones cuantitativas como cualitativas para estudiar fenómenos diversos, que abarcan desde el lenguaje y la organización política hasta las relaciones económicas y las estructuras familiares (Questionpro, 2025).

### ***Análisis Multicriterio***

El análisis multicriterio es un instrumento utilizado para evaluar diversas alternativas de solución ante un problema determinado. Este método emplea herramientas que consideran múltiples criterios, facilitando así la toma de decisiones y la identificación de soluciones óptimas (Mastergis, 2025).

Una definición ampliamente aceptada señala que este análisis permite examinar y valorar diferentes alternativas de solución mediante la aplicación de diversos criterios, con el objetivo de determinar la decisión más adecuada (Mastergis, 2025).

### **Tabla 6.**

*Técnicas de análisis de datos de investigación mixta*

---

**Técnica de análisis de datos**

**Instrumento de análisis de datos**

---

<b>Análisis de contenido</b>	Matriz categorizada de problemas y oportunidades de mejora.
<b>Análisis multicriterio</b>	Cuadro comparativo de soluciones basado en criterios técnicos, operativos y económicos.
<b>Análisis comparativo</b>	Gráficos y tablas de comparación de funcionalidades, costos y eficiencia de cada solución.

*Nota.* Los tipos de análisis corresponden a la solución de la propuesta. Elaboración propia.

### ***Triangulación en la Investigación***

Aunque comúnmente se asocia el concepto de triangulación con los métodos de investigación, su alcance abarca otros elementos del proceso investigativo. En el ámbito de las ciencias sociales, y particularmente en la investigación cualitativa, la triangulación puede definirse como:

La adopción por parte de los investigadores de diferentes perspectivas sobre un problema sometido a estudio o, de manera más general, en la respuesta a las preguntas de investigación. Estas perspectivas pueden sustentarse utilizando varios métodos, diferentes enfoques teóricos o una combinación de ambos. Ambas deben estar vinculadas. Además, la triangulación se refiere a la combinación de distintas clases de datos en función de las perspectivas teóricas que se aplican a ellos. Estas perspectivas deben ser tratadas y aplicadas en la medida de lo posible en pie de igualdad y siguiendo los dictados de la lógica. Al mismo tiempo, la triangulación (ya sea de métodos o tipos de datos) debe permitir un excedente significativo de conocimiento. Por ejemplo, debe generar conocimiento en

diferentes niveles, lo que significa que va más allá del que posibilita un único enfoque y contribuye así a mejorar la calidad de la investigación. (Flick, 2014, p. 67)

Retomando lo planteado anteriormente, la triangulación va más allá de la combinación de métodos y datos, pues su implementación en la investigación cualitativa busca mejorar sustancialmente la calidad del proceso investigativo en su conjunto. Al generar conocimiento desde diferentes niveles de análisis, esta estrategia permite alcanzar una comprensión más profunda y completa del problema de estudio.

La triangulación investigativa constituye una técnica metodológica que emplea múltiples métodos, fuentes de datos y perspectivas para examinar un fenómeno. Este enfoque tiene como propósito incrementar la validez y fiabilidad de los resultados mediante la combinación de distintos abordajes, incluyendo métodos cualitativos y cuantitativos, lo que permite obtener una visión más integral del tema investigado. El uso de diversas fuentes posibilita mitigar los sesgos y limitaciones inherentes a la aplicación de un único método. Asimismo, la triangulación facilita el estudio de fenómenos complejos desde ángulos múltiples y ofrece la posibilidad de contrastar teorías y métodos, lo que conduce a una perspectiva más equilibrada y detallada. En definitiva, se trata de una herramienta metodológica valiosa que mejora la calidad de la investigación al proporcionar una visión más completa y objetiva del objeto de estudio.

## Capítulo 4 Análisis de Resultados

### Presentación de Resultados

#### *Resultados del Cuestionario*

**Cargo y Experiencia en Administración de Redes.** Los profesionales encuestados desempeñan funciones en el área de informática con amplia trayectoria en gestión de infraestructuras de conectividad. Todos los participantes están a cargo de sistemas con más de 500 nodos, lo que demuestra su elevada responsabilidad técnica. Pese a esta cualificación, no siempre cuentan con soluciones tecnológicas avanzadas o procedimientos automatizados, afectando su productividad. La escasez de presupuesto y personal calificado emerge como problemática constante.

**Número de Dispositivos Administrados.** Cada especialista supervisa más de un millar de equipos interconectados, evidenciando una demanda operacional considerable. Esta magnitud de infraestructura necesitaría plataformas sólidas con altos niveles de automatización para un funcionamiento óptimo. No obstante, los datos revelan que las tareas se ejecutan predominantemente de forma manual, con insuficiente apoyo tecnológico, elevando tanto la probabilidad de fallos como los tiempos de respuesta.

**Tamaño de la Red Administrada.** Las infraestructuras bajo su responsabilidad se caracterizan por su amplia escala, superando los quinientos equipos interconectados. Dimensiones de esta envergadura demandarían sistemas integrados y autónomos para supervisión y control efectivos. Sin embargo, los participantes señalan importantes deficiencias en los recursos tecnológicos disponibles para gestionar eficazmente redes de tales características.

**Frecuencia del Inventario de Equipos y *Firmware*.** En las organizaciones encuestadas no se realiza un inventario formal de equipos. Esta situación puede llevar a que el *firmware* no se mantenga actualizado y a una falta de visibilidad sobre el estado real de los dispositivos. La ausencia de procesos estructurados afecta negativamente la capacidad para mantener la red actualizada y segura.

**Frecuencia de Respaldos.** Los respaldos se realizan mensualmente, pero siempre de manera manual. Esto representa un riesgo importante debido al tiempo requerido y a la posibilidad de errores humanos. La falta de automatización sigue siendo un problema que afecta tanto la eficiencia como la fiabilidad del proceso.

**Método Actual para Realizar Respaldos.** Las copias de seguridad se hacen manualmente, lo que consume tiempo y recursos valiosos. Este método aumenta el riesgo de errores humanos y dificulta mantener prácticas consistentes para manejar datos críticos.

**Principales Problemas con el Proceso de Respaldos.** Los problemas más comunes son: falta de sistemas centralizados, mucho tiempo requerido y alto riesgo de errores humanos. Además, los participantes mencionan que las limitaciones de presupuesto son un obstáculo importante para implementar soluciones mejores.

**Alertas Automáticas Ante Fallos en Respaldos.** Ninguno de los encuestados tiene alertas automáticas cuando falla un respaldo. Esta falta aumenta el riesgo operativo al no detectar los problemas a tiempo, lo que afecta la fiabilidad del sistema.

**Medios Donde se Almacenan los Respaldos.** Los respaldos se guardan principalmente en discos duros locales, lo que genera riesgos importantes como posible pérdida de información por fallas físicas o carencia de sistemas redundantes.

**Desafíos Principales al Realizar Respaldos.** Las principales dificultades mencionadas son: limitaciones presupuestarias, escasez de personal especializado y falta de soluciones automatizadas. Estos elementos obstaculizan la creación de copias de seguridad confiables para la protección de datos críticos.

**Fiabilidad Actual de los Respaldos.** Los encuestados califican la fiabilidad actual como baja o muy baja, atribuyéndolo principalmente al uso de métodos manuales y a la ausencia de herramientas especializadas que garanticen uniformidad en los procesos.

**Herramientas Utilizadas para Monitoreo de Red.** Ninguno de los participantes reportó utilizar aplicaciones específicas para supervisión de red, lo que restringe su capacidad para identificar inconvenientes y administrar adecuadamente sus infraestructuras.

**Verificación Actual del *Firmware*.** No se realizan revisiones periódicas ni automatizadas del *firmware*, complicando el mantenimiento de las versiones actualizadas en los equipos críticos de las redes.

**Acceso a *Dashboards* Consolidados Sobre Equipos y *Firmware*.** Las personas encuestadas carecen de *dashboards* integrados que muestren información consolidada sobre equipos y versiones de *firmware*, afectando su capacidad para tener una visión global del estado operativo y actualizaciones requeridas.

**Problemas Principales en Gestión del Monitoreo del *Firmware* y Equipos.** El manejo manual aparece como la principal limitación, ya que retrasa la identificación tanto de versiones obsoletas como de problemas técnicos.

**Funcionalidades Adicionales Deseadas en Herramientas Actuales.** Entre las mejoras deseadas destacan: paneles centralizados con datos unificados de *routers* y *switches*, junto con capacidades automatizadas para tareas repetitivas como respaldos y monitoreo.

**Número de Integrantes del Equipo Encargado del Monitoreo y Respaldos.** Los grupos responsables están formados por 2 a 5 integrantes, cantidad considerada insuficiente dada la escala y complejidad de las redes bajo su administración.

**Capacitación del Equipo para Gestionar Respaldos y Monitoreo Efectivamente.** La mayoría de los encuestados considera que su equipo posee una formación parcial o insuficiente para manejar efectivamente las labores de monitoreo y respaldo, situación atribuible principalmente a restricciones de tipo económico y de recursos humanos.

**Limitaciones Principales Enfrentadas Debido a Falta de Recursos Tecnológicos, Humanos o Económicos.** Los obstáculos más frecuentes incluyen asignaciones presupuestarias reducidas para la adquisición de herramientas especializadas y la insuficiencia de personal debidamente cualificado para atender las operaciones críticas del sistema.

**Sugerencias para Mejorar Procesos Actuales.** Entre las recomendaciones destacan: la implementación de sistemas automatizados para respaldos, la incorporación de paneles de control centralizados y mayores inversiones en capacitación técnica para el personal responsable.

**Síntesis General.** El estudio evidencia que los participantes enfrentan retos considerables en la administración manual de respaldos y actividades de monitoreo, derivados principalmente de limitaciones presupuestarias, tecnológicas y de capital humano.

A pesar de gestionar redes extensas con más de 1,000 dispositivos, los administradores carecen completamente de soluciones tecnológicas avanzadas como *dashboards* o sistemas automatizados para inventarios, verificaciones de *firmware* o notificaciones automáticas de fallos. Esta situación genera una percepción de baja confiabilidad en el sistema y aumenta los riesgos operacionales, particularmente por errores humanos o fallas técnicas no detectadas oportunamente.

Como medidas correctivas, se proponen dos líneas de acción principales: la inversión en plataformas tecnológicas centralizadas que optimicen los procesos críticos, y el fortalecimiento de los programas de capacitación técnica para el personal encargado de estas funciones estratégicas.

### ***Resultados de la Entrevista***

A continuación se presentan los hallazgos clave obtenidos de los participantes:

#### **Capacidad de Almacenamiento, Frecuencia de *Backups*, Puntos Críticos de Fallo y Protocolos de Recuperación Ante Desastres.**

- Participante 1: Resalta la carencia de herramientas automatizadas para gestión de respaldos, señalando el elevado costo de licenciamiento como principal obstáculo.
- Participante 2: Se enfoca en las limitaciones del sistema actual, identificando problemas específicos como capacidad insuficiente de almacenamiento, tiempos prolongados para realizar respaldos manuales y la ausencia de protocolos formalizados para recuperación ante contingencias.

#### **Criterios para Herramientas de Automatización de Respaldos.**

- Participante 1: Prioriza la compatibilidad con infraestructura, destacando la flexibilidad que ofrecen las herramientas multivendor frente a soluciones exclusivas.
- Participante 2: Enfatiza la compatibilidad con infraestructura existente, cumplimiento de estándares internacionales de seguridad y un costo razonable con una buena relación costo-beneficio.

### **Interoperabilidad Entre la Nueva Herramienta y la Base de Datos SNIPERT.**

- Participante 1: Propone integrar la herramienta con el inventario institucional para automatizar la detección y respaldo de nuevos dispositivos.
- Participante 2: Sugiere mecanismos de sincronización en tiempo real, uso de protocolos de encriptación y controles post-migración para garantizar integridad de datos.

### **Parámetros Clave en *Dashboards*.**

- Participante 1: Destaca la importancia del seguimiento a fallos en respaldos para tomar acciones correctivas oportunas.
- Participante 2: Propone incluir tiempos de ejecución, alertas sobre respaldos fallidos, historial detallado y cantidad total de información respaldada.

### **Estrategias para Adopción Efectiva.**

- Participante 1: Recomienda capacitaciones detalladas sobre el uso e integración del sistema con el inventario.
- Participante 2: Sugiere capacitaciones prácticas, un protocolo gradual de transición y un mecanismo continuo de retroalimentación.

### **Conexión Entre las Respuestas.** Ambos participantes coinciden en varios puntos clave:

1. La compatibilidad con infraestructura existente es fundamental para garantizar el éxito en la implementación.
2. Ambos destacan la importancia de contar con sistemas seguros y eficientes que cumplan con estándares internacionales.

3. En cuanto a estrategias para adopción, ambos priorizan la capacitación del personal técnico como un elemento esencial.

Sin embargo, existen diferencias en sus enfoques:

- El Participante 1 se enfoca más en aspectos técnicos específicos (como integración con inventarios y seguimiento a fallos).
- El Participante 2 adopta una visión más amplia que incluye factores organizacionales (como protocolos graduales) y medidas preventivas (como controles post-migración).

**Comparación Final.** Las respuestas del Participante 1 son más técnicas y específicas, enfocadas en soluciones puntuales como la integración automatizada con inventarios y el seguimiento de fallos. En cambio, el participante 2 ofrece un enfoque más estratégico e integral, considerando tanto los aspectos técnicos como los organizacionales, e incluyendo medidas preventivas y mecanismos de retroalimentación. Si bien ambos coinciden en priorizar la compatibilidad y la seguridad, el Participante 2 añade una perspectiva más holística que abarca tanto la implementación como el uso continuo del sistema.

### ***Resultados del Análisis de Factibilidad***

**Factibilidad Económica o Financiera.** El desarrollo de una herramienta multiplataforma para la gestión automatizada de respaldos en equipos de red requiere una inversión inicial en infraestructura tecnológica, licencias de *software* y capacitación del personal. No obstante, esta inversión se justifica al reducir los costos asociados con la pérdida de datos, la recuperación manual y los tiempos de inactividad. Además, al optimizar la seguridad y la gestión de la información, se prevé un retorno positivo a mediano plazo, al minimizar los riesgos financieros derivados de fallos en los sistemas de respaldo.

**Factibilidad Comercial o de Mercado.** El mercado tecnológico actual ofrece diversas soluciones similares que pueden servir como referencia para el diseño y la funcionalidad de la herramienta propuesta. Sin embargo, esta solución estará específicamente adaptada a las necesidades del Poder Judicial de Costa Rica, lo que le otorga una ventaja competitiva al enfocarse en los requisitos únicos del entorno judicial costarricense. Asimismo, el uso de *dashboards* interactivos y reportes personalizados incrementará su aceptación entre los usuarios internos.

**Factibilidad Humana u Operacional.** El éxito del proyecto dependerá del compromiso y la capacitación del personal técnico y administrativo del Poder Judicial. Dado que el proyecto automatiza procesos actualmente manuales, se reducirá la carga operativa y se facilitará el trabajo del equipo humano. No obstante, será esencial diseñar un plan de capacitación que garantice que los usuarios puedan manejar la herramienta eficientemente y aprovechar al máximo sus funcionalidades.

**Factibilidad Técnica o Tecnológica.** La implementación es viable desde el punto de vista técnico, ya que existen tecnologías multiplataforma modernas, como *frameworks* basados en Python, Node.js o Java, que permiten desarrollar herramientas robustas y escalables. Además, el Poder Judicial cuenta con infraestructura tecnológica avanzada que puede ser aprovechada para integrar esta solución sin necesidad de realizar cambios significativos en sus sistemas actuales.

**Factibilidad Organizacional.** El proyecto se alinea con los objetivos estratégicos del Poder Judicial relacionados con la modernización tecnológica y la mejora en la gestión de la información. La estructura organizacional existente facilita la asignación de roles clave para el desarrollo e implementación del sistema, asegurando que las diferentes áreas involucradas colaboren de forma eficiente durante el proceso.

**Factibilidad Legal.** La herramienta debe cumplir con las normativas legales vigentes en Costa Rica relacionadas con la protección de datos personales, conforme a lo establecido en la Ley n.º 8968, y garantizar que los respaldos se ajusten a los estándares legales aplicables a los procesos judiciales. El cumplimiento normativo será un eje central durante el diseño e implementación, a fin de evitar cualquier conflicto legal.

**Factibilidad Política.** El proyecto presenta alta viabilidad política, ya que responde a las demandas institucionales de mayor transparencia, seguridad y eficiencia en el manejo de la información dentro del Poder Judicial. Además, su implementación puede contar con respaldo político al alinearse con iniciativas gubernamentales orientadas a la transformación digital y la modernización del Estado.

**Factibilidad de Tiempo.** El desarrollo e implementación del sistema puede llevarse a cabo en un plazo razonable si se establece un cronograma detallado que contemple fases como análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación. Con una adecuada planificación y asignación de recursos, es factible cumplir con los tiempos estipulados sin comprometer la calidad del producto final.

Para automatizar la gestión de respaldos en equipos de red del Poder Judicial de Costa Rica, se requiere una herramienta multiplataforma que permita visualizar los datos a través de *dashboards* interactivos y reportes. A continuación, se presenta un análisis comparativo de algunas soluciones actuales en el mercado que cumplen con los requisitos mencionados:

### Análisis Comparativo

<b>Solución</b>	<b>Factibilidad Técnica</b>	<b>Factibilidad Operativa</b>	<b>Factibilidad Económica</b>
<b>Iperius Backup</b>	Soporte multiplataforma, cifrado seguro, compatibilidad con nube (Dropbox, Google Drive, OneDrive).	Facilidad de uso, automatización de tareas, informes detallados.	Precio variable según licencia, con opciones gratuitas y de pago.
<b>Veritas Backup Exec</b>	Compatible con plataformas físicas, virtuales y en la nube, recuperación granular, protección de máquinas virtuales	Procesamiento rápido, gestión centralizada, informes avanzados.	Costo elevado, especialmente para empresas grandes.
<b>VEEAM Backup &amp; Replication</b>	Diseñado para entornos virtuales, copia de seguridad y replicación integradas, recuperación rápida.	Configuración compleja, pero alta eficiencia en respaldos y recuperación.	Precio alto debido a sus avanzadas capacidades.
<b>Bacula</b>	Gestión de copias de seguridad en redes, ideal para grandes volúmenes de datos.	Soporte para múltiples sistemas operativos, flexibilidad en almacenamiento.	Costo moderado, con opciones de licencia empresarial.

Software realizado a la medida	Gestión de copias de seguridad.	Soporte propio y auditoría.	Costo bajo
<b>Cohesity</b>	Almacenamiento en formatos nativos de aplicaciones, escalabilidad en clústeres.	Velocidad de restauración rápida, integración con NAS.	Costo elevado, especialmente para infraestructuras complejas.
<b>Zerto</b>	Protección continua de datos, integración con múltiples proveedores de almacenamiento en la nube.	Interfaz intuitiva, gestión centralizada, análisis de datos avanzados.	Costo alto debido a su avanzada funcionalidad.

*Nota.* Datos extraídos de \_

### Consideraciones Adicionales

- **Dashboards Interactivos y Reportes:** Para cumplir con el requisito de visualización, se pueden integrar herramientas de visualización de datos como *Tableau* o *Power BI* con las soluciones de respaldo mencionadas.
- **Automatización:** Todas las soluciones analizadas ofrecen algún nivel de automatización; sin embargo, es fundamental evaluar cuál se adapta mejor a las necesidades específicas del Poder Judicial.
- **Seguridad:** Deben considerarse mecanismos de encriptación y autenticación para garantizar la seguridad de los datos.

### Recomendaciones

1. **Iperius Backup** podría ser adecuado para usuarios domésticos y pequeñas empresas, aunque su escalabilidad en entornos más grandes debe evaluarse.
2. **Veritas Backup Exec** y **VEEAM** representan opciones robustas para entornos empresariales, pero su costo puede constituir un factor limitante.
3. **Bacula** ofrece una buena relación costo-beneficio para grandes volúmenes de datos.

4. **Cohesity** y **Zerto** son ideales para infraestructuras complejas y escalables, aunque su precio es considerablemente más elevado.

Es fundamental realizar pruebas piloto con cada una de estas soluciones para determinar cuál se ajusta mejor a las necesidades específicas del Poder Judicial de Costa Rica.

### **Resultados del Benchmarking**

Para llevar a cabo un *benchmarking* que cumpla con el objetivo de automatizar la gestión de respaldos en el Poder Judicial de Costa Rica, se analizan herramientas clave en tres dimensiones críticas: capacidades de *backup* multiplataforma, funcionalidades de *dashboards* interactivos y requisitos de seguridad y reportes.

**Soluciones de Backup Multiplataforma.** A continuación, se presenta el análisis de herramientas de *backup* multiplataforma:

**Tabla 7.**

#### *Herramientas y soluciones de Backup Multiplataforma*

<b>Herramienta</b>	<b>Compatibilidad</b>	<b>Funcionalidades Clave</b>	<b>Seguridad</b>
<b>Rubrik</b>	VMware, AWS, GCP	Automatización de políticas, recuperación granular.	Cifrado AES
<b>Acronis Cyber Protect Cloud</b>	Físicos, virtuales, <i>cloud</i>	Cifrado AES-256, anti-ransomware, reportes automatizados.	FIPS 140-2
<b>Veritas Backup Exec</b>	Físicos, virtuales, multi-nube	Velocidad optimizada, recuperación a nivel de archivo o VM.	Cifrado AES

<b>Mast Backup Online</b>	Locales y cloud	Monitoreo centralizado e histórico de copias exitosas.	Cifrado AES
---------------------------	-----------------	--	-------------

*Nota.* Elaboración propia, con base en Ballejo (2025), DataNumen (2024) y Mast Backup Online (2025).

**Dashboards Interactivos.** A continuación, se refleja el análisis de *dashboards* interactivos:

**Tabla 8.**

*Ejemplos de Dashboards*

Herramienta	Integración con Backup	Visualización	Tiempo Real
<b>Power BI</b>	Mediante APIs	Personalizable	Sí
<b>Tableau</b>	Conectores nativos	Avanzada	Parcial
<b>Mast BMP</b>	Nativa (incluida)	Estado de <i>backups</i>	Sí
<b>QlikView</b>	Requiere desarrollo	Exploración dinámica	Sí

*Nota.* Elaboración propia, con base en Mast Backup Online. (2025) y Dígito.10000

**Criterios de Seguridad y Reportes.** A continuación, se presentan los puntos de análisis:

- Cifrado: Todas las soluciones analizadas incluyen cifrado in-transit y at-rest, destacando Acronis con certificación FIPS 140-2.
- Auditoría: Veritas y Rubrik permiten generar reportes de cumplimiento normativo automáticos.
- Acceso: Mast Backup ofrece autenticación MFA y registro de accesos en su plataforma.

**Recomendación Estratégica.** Para optimizar recursos y garantizar integración nativa, Mast Backup Online + Herramienta que presenta la mejor relación funcionalidad-coste:

- Backup centralizado con monitoreo unificado de copias locales/cloud.
- Dashboards personalizables mediante Power BI para visualizar métricas como:

- Versiones de los equipos y otros metadatos.
  - Cantidad de equipos y IP conectadas al sistema.
  - Uso de un filtro buscador de datos.
- Protocolos de seguridad alineados con el instructivo técnico del Poder Judicial, incluyendo:
  - Cifrado de datos en reposo (AES-256).
  - Registros de actividad auditables.

Esta combinación permitiría reducir de 8 a 2 proveedores tecnológicos, manteniendo compatibilidad con la infraestructura existente descrita en los casos de uso del Innovaap-UCR.

### ***Matriz de Problemas y Oportunidades de Mejora***

#### **Problemas.**

- **Falta de Automatización en la Gestión de Respaldo:** El documento señala la ausencia de un sistema automatizado para la gestión de respaldos de equipos de red en el Poder Judicial de Costa Rica.
- **Visualización Limitada:** Existe una necesidad de mejorar la visualización de la información de los respaldos a través de *dashboards* y reportería.
- **Centralización de la Gestión:** Se requiere un sistema centralizado para la gestión de respaldos, que permita una administración más eficiente y controlada.
- **Falta de un Sistema Multiplataforma:** La ausencia de un sistema multiplataforma dificulta el acceso y la gestión de los respaldos desde diferentes dispositivos y sistemas operativos.

### **Oportunidades de Mejora.**

- **Implementación de un Sistema Multiplataforma Automatizado:** Desarrollar e implementar un sistema multiplataforma que automatice la gestión de respaldos de equipos de red.
- **Desarrollo de *Dashboards* y Reportería:** Crear *dashboards* y herramientas de reportería que permitan visualizar de manera clara y concisa la información de los respaldos.
- **Mejora de la Eficiencia en la Gestión de Respaldo:** Automatizar los procesos de respaldo para reducir los tiempos de inactividad y mejorar la eficiencia en la gestión de la información.
- **Optimización de la Toma de Decisiones:** Proporcionar información relevante y oportuna para la toma de decisiones relacionadas con la gestión de respaldos y la seguridad de la información.

### **Datos Adicionales Relevantes.**

- **Necesidad de un Enfoque Mixto:** La investigación propone un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos para abordar la problemática de manera integral.
- **Importancia de la Automatización:** Se destaca la importancia de la automatización en la gestión de respaldos para mejorar la eficiencia y reducir los errores humanos.
- **Uso de Herramientas de Análisis y Visualización de Datos:** Se mencionan herramientas como Tableau, Metabase y Power BI para el análisis y la visualización de datos relacionados con los respaldos.
- **Consideraciones Éticas:** Se abordan aspectos éticos relacionados con la investigación cualitativa, como la confidencialidad y el consentimiento informado.

A continuación, se presenta un cuadro con la matriz de problemas y oportunidades.

<b>Problemas</b>	<b>Oportunidades de Mejora</b>	<b>Datos Adicionales Relevantes</b>
<b>Falta de Automatización en la Gestión de Respaldo: El documento señala la ausencia de un sistema automatizado para la gestión de respaldos de equipos de red en el Poder Judicial de Costa Rica.</b>	Implementación de un Sistema Multiplataforma Automatizado: Desarrollar e implementar un sistema multiplataforma que automatice la gestión de respaldos de equipos de red.	Necesidad de un Enfoque Mixto: La investigación propone un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos para abordar la problemática de manera integral.
<b>Visualización Limitada: Existe una necesidad de mejorar la visualización de la información de los respaldos a través de <i>dashboards</i> y reportería.</b>	Desarrollo de <i>Dashboards</i> y Reportería: Crear <i>dashboards</i> y herramientas de reportería que permitan visualizar de manera clara y concisa la información de los respaldos.	Importancia de la Automatización: Se destaca la importancia de la automatización en la gestión de respaldos para mejorar la eficiencia y reducir los errores humanos.
<b>Centralización de la Gestión: Se requiere un sistema centralizado para la gestión de respaldos, que permita una administración más eficiente y controlada.</b>	Mejora de la Eficiencia en la Gestión de Respaldo: Automatizar los procesos de respaldo para reducir los tiempos de inactividad y	Uso de Herramientas de Análisis y Visualización de Datos: Se mencionan herramientas como Tableau, Metabase y Power BI para el análisis y la visualización de

<b>Problemas</b>	<b>Oportunidades de Mejora</b>	<b>Datos Adicionales Relevantes</b>
	mejorar la eficiencia en la gestión de la información.	datos relacionados con los respaldos.
<b>Falta de un Sistema Multiplataforma: La ausencia de un sistema multiplataforma dificulta el acceso y la gestión de los respaldos desde diferentes dispositivos y sistemas operativos.</b>	Optimización de la Toma de Decisiones: Proporcionar información relevante y oportuna para la toma de decisiones relacionadas con la gestión de respaldos y la seguridad de la información.	Consideraciones Éticas: Se abordan aspectos éticos relacionados con la investigación cualitativa, como la confidencialidad y el consentimiento informado.

*Nota.* La tabla expresa los problemas encontrados antes de empezar a desarrollar la solución.

### ***Análisis y Triangulación de resultados***

**Cuestionarios y entrevistas: desafíos en la gestión manual.** Los resultados del cuestionario y las entrevistas revelan una problemática común: la dependencia de procesos manuales en la gestión de redes y respaldos. Los encuestados administran redes extensas, con más de 1.000 dispositivos, pero carecen de herramientas avanzadas para automatizar tareas críticas como los inventarios o los respaldos. En las entrevistas, los participantes destacaron la ausencia de sistemas automatizados y los riesgos asociados, tales como errores humanos y tiempos prolongados en la ejecución de tareas manuales. Ambos métodos coinciden en que esta carencia afecta negativamente la eficiencia operativa y genera una baja percepción de fiabilidad respecto a los sistemas actuales.

**Análisis de factibilidad: viabilidad técnica y económica.** El análisis de factibilidad refuerza las conclusiones obtenidas en los cuestionarios y entrevistas, al evidenciar que la implementación de herramientas automatizadas es viable tanto técnica como económicamente. Las tecnologías multiplataforma modernas permiten desarrollar soluciones robustas sin requerir cambios significativos en la infraestructura existente. Aunque la inversión inicial puede ser considerable, se justifica por los beneficios a mediano plazo, como la reducción de costos operativos y los riesgos financieros derivados de fallos en los respaldos. Esto valida las sugerencias de los encuestados respecto a la necesidad de optimizar procesos críticos mediante el uso de tecnología.

**Benchmarking: herramientas y funcionalidades deseadas.** El *benchmarking* complementa los hallazgos al analizar herramientas líderes como Rubrik, Acronis Cyber Protect Cloud y Veritas Backup Exec, las cuales ofrecen capacidades avanzadas como cifrado AES-256, *dashboards* interactivos y recuperación granular. Estas características coinciden con las necesidades expresadas en los cuestionarios y entrevistas, donde se enfatizó la importancia de paneles centralizados, alertas automáticas y compatibilidad con la infraestructura existente. Este análisis confirma que existen soluciones viables en el mercado que pueden adaptarse a las demandas específicas del entorno judicial costarricense.

**Convergencia entre métodos: capacitación como eje clave.** Tanto el análisis cualitativo (entrevistas) como el cuantitativo (cuestionarios) subrayan que la capacitación del personal es esencial para garantizar el éxito en la adopción de nuevas herramientas tecnológicas. Los participantes sugieren capacitaciones detalladas para integrar los sistemas con los inventarios existentes, así como protocolos de implementación gradual para minimizar las interrupciones operativas. Estas recomendaciones están alineadas con el análisis organizacional del estudio de factibilidad, que destaca la importancia del compromiso humano para maximizar el aprovechamiento de las nuevas soluciones.

## Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

El diagnóstico realizado sobre la gestión actual de respaldos y monitoreo de *routers* y *switches* en el Poder Judicial reveló que la mayoría de los procesos se llevan a cabo de forma manual, lo que limita la eficiencia operativa y aumenta el riesgo de errores humanos. La ausencia de herramientas automatizadas y centralizadas impide contar con visibilidad en tiempo real de aspectos críticos como las versiones de *firmware* y el estado de los equipos de red. Esta situación provoca lentitud en la detección de fallas y en la implementación de mejoras, exponiendo la infraestructura a vulnerabilidades que comprometen la continuidad operativa y la seguridad de la información.

Primeramente, se concluye que es necesario implementar una solución que automatice y centralice tanto la gestión de respaldos como la visualización del estado de los equipos, a fin de responder de manera oportuna a incidentes y reforzar la seguridad del Poder Judicial. El análisis de soluciones comerciales disponibles en el mercado mostró que, si bien ofrecen capacidades relevantes, presentan altos costos, limitaciones de integración y requerimientos específicos que dificultan su adopción institucional. En contraste, el desarrollo de una solución propia representa una alternativa más flexible, económica y multiplataforma, que optimiza recursos y fortalece tanto la seguridad como la disponibilidad de la red.

La comparación de soluciones mediante *benchmarking* evidenció que, aunque existen herramientas consolidadas, estas no se adaptan completamente a las necesidades particulares del Poder Judicial. Este análisis refuerza la viabilidad de desarrollar una herramienta propia, personalizada según los requisitos técnicos, para garantizar respaldos eficientes de los equipos de red y mejorar la seguridad institucional.

La implementación de una herramienta multiplataforma adaptada a las necesidades del Poder Judicial permitió automatizar los respaldos de red e integrarlos con la base de datos SNIPERT, optimizando la administración de la infraestructura, reduciendo errores y acortando los tiempos de gestión. Además, esta solución garantiza mayor seguridad y disponibilidad de la información.

Con la implementación de la herramienta multiplataforma y *dashboards* interactivos en producción, se asegura su correcto funcionamiento y uso eficiente. Esto optimiza la gestión de respaldos y monitoreo de inventarios, garantizando disponibilidad y precisión de la información, lo que ayuda en la toma de decisiones con datos actualizados y mejora la seguridad de la infraestructura. El Poder Judicial cuenta ahora con una herramienta operativa, escalable y alineada con sus necesidades tecnológicas.

Por otro lado, el estudio concluye que existe una problemática estructural: la gestión manual y descentralizada de redes y respaldos en el Poder Judicial de Costa Rica. A pesar de administrar redes extensas con más de 1.000 dispositivos, los participantes carecen de herramientas automatizadas y *dashboards* consolidados que permitan un monitoreo y una gestión eficientes. Esta situación genera riesgos operativos significativos, incluyendo errores humanos, demoras en tareas críticas y una baja percepción de la fiabilidad del sistema.

Tanto los cuestionarios como las entrevistas subrayan la urgencia de adoptar soluciones tecnológicas que automaticen y centralicen los procesos de respaldo y monitoreo. Los encuestados manifiestan la necesidad de contar con herramientas que incorporen funcionalidades como alertas automáticas ante fallos, *dashboards* interactivos con información consolidada sobre equipos y *firmware*, y la capacidad de ejecutar respaldos de manera rápida y segura. La

implementación de estas soluciones permitiría reducir la carga operativa, minimizar los errores humanos y mejorar la fiabilidad general del sistema.

El análisis de factibilidad confirma que la implementación de herramientas automatizadas para la gestión de respaldos es viable desde los puntos de vista técnico, económico y organizacional. Las tecnologías multiplataforma modernas, como Python, Node.js o Java, ofrecen la flexibilidad necesaria para desarrollar soluciones robustas y escalables, adaptadas a las necesidades específicas del Poder Judicial. Aunque esta implementación requiere una inversión inicial en infraestructura, licencias y capacitación, dicha inversión se justifica por la reducción de costos asociados con la pérdida de datos, la recuperación manual y los tiempos de inactividad.

Se concluye, además, que el éxito del proyecto depende en gran medida del compromiso y la capacitación del personal técnico y administrativo del Poder Judicial. Los participantes en las entrevistas destacaron la importancia de ofrecer capacitaciones detalladas sobre el uso e integración de las nuevas herramientas, así como de establecer protocolos de transición gradual y mecanismos de retroalimentación continua. El análisis de factibilidad subraya, en este sentido, la necesidad de garantizar que los usuarios puedan manejar la herramienta de forma eficiente y aprovechar al máximo sus funcionalidades.

Asimismo, las conclusiones evidencian que el *benchmarking* de herramientas líderes como Rubrik, Acronis Cyber Protect Cloud y Veritas Backup Exec revela la existencia de soluciones en el mercado que cumplen con los requisitos técnicos y funcionales identificados en el estudio. Estas herramientas ofrecen capacidades avanzadas como cifrado AES-256, *dashboards* interactivos y recuperación granular, alineándose con las necesidades expresadas por los encuestados en cuestionarios y entrevistas. Este hallazgo facilita la selección de una solución que responda a las particularidades del entorno judicial costarricense.

Finalmente, la triangulación de resultados provenientes de cuestionarios, entrevistas, análisis de factibilidad y *benchmarking* proporciona una visión integral y coherente de la problemática, así como de las posibles soluciones. Todos los métodos coinciden en la necesidad de modernizar los procesos actuales mediante la adopción de soluciones tecnológicas integrales que incluyan una adecuada capacitación para maximizar su eficacia operativa. La convergencia de estos resultados refuerza la validez y confiabilidad de las conclusiones del estudio, ofreciendo una base sólida para la toma de decisiones informadas por parte de la institución.

## Recomendaciones

A continuación se presentan las recomendaciones:

- Se sugiere al Departamento de Telemática implementar una herramienta de automatización de respaldos y monitoreo de red con *dashboards*. Esto permitirá reducir errores operativos y mejorar la capacidad de respuesta ante incidentes.
- Se aconseja adoptar al Departamento de Telemática una solución propia y personalizada, ya que el estudio realizado evidenció que las opciones comerciales no se ajustan completamente a las necesidades del Poder Judicial. Esto garantiza mayor flexibilidad, reducción de costos y una mejor integración con la infraestructura tecnológica.
- Se le debe de indicar al Departamento de Telemática que debe capacitar al personal que va a utilizar estas nuevas plataformas para que tengan un manejo correcto de las funcionalidades, garantizando su óptimo funcionamiento.
- Se recomienda al Departamento de Telemática que la herramienta desarrollada tenga un enfoque adaptativo, donde garantiza la flexibilidad y escalabilidad para futuras mejoras, como agregar otro tipo de equipos.

- Se recomienda al Departamento de Telemática que se debe establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar el rendimiento y asegurar el funcionamiento correcto.

A continuación se especifica cada ámbito donde las recomendaciones son necesarias. Se presentan cinco puntos clave para mejorar la gestión de respaldos y monitoreo en el Poder Judicial:

1. Implementar un Sistema Centralizado de Gestión de Respaldo: Priorizar la adquisición o desarrollo de una herramienta multiplataforma que permita la gestión automatizada de respaldos, evitando procesos manuales que consumen tiempo y son propensos a errores.
2. Automatizar el Inventario de *Hardware* y *Software*: Integrar la herramienta de gestión de respaldos con un sistema de inventario automatizado para asegurar la detección y respaldo de nuevos dispositivos en tiempo real, manteniendo un registro actualizado de todos los equipos y su *firmware*.
3. Centralizar el Monitoreo de la Red: Implementar un *dashboard* centralizado que ofrezca una visión consolidada del estado de la red, incluyendo información sobre *routers*, *switches*, servidores y dispositivos de almacenamiento, así como alertas automáticas ante fallas o anomalías.
4. Priorizar la Seguridad en los Respaldo: Adoptar soluciones de respaldo que incluyan cifrado AES-256 tanto en tránsito como en reposo, y que cumplan con estándares internacionales de seguridad, como FIPS 140-2, para proteger los datos confidenciales del Poder Judicial.
5. Desarrollar un Plan Integral de Capacitación: Diseñar un plan de capacitación para el personal técnico y administrativo del Poder Judicial, que abarque tanto el uso de las

nuevas herramientas como los protocolos de respuesta ante incidentes y la gestión de la seguridad de la información.

## Capítulo VI Propuesta

El Capítulo VI presenta una propuesta detallada para implementar un sistema automatizado de gestión de respaldos en el Poder Judicial de Costa Rica. Este capítulo se estructura en secciones que abarcan desde el título y resumen ejecutivo hasta el cronograma de implementación, proporcionando una visión completa del proyecto propuesto.

### **Título**

*Propuesta de Implementación para la Gestión Automatizada de Respaldos en el Poder Judicial de Costa Rica*

Este título refleja de manera concisa y precisa el objetivo principal del proyecto, enfocándose en la automatización de los procesos de respaldo dentro del contexto específico del Poder Judicial de Costa Rica. El uso del término “gestión automatizada” subraya el enfoque tecnológico y la mejora en eficiencia que se busca lograr, mientras que la mención del Poder Judicial de Costa Rica delimita claramente el ámbito institucional del proyecto.

### **Resumen Ejecutivo**

En este caso, se presenta un panorama sobre el problema identificado en la gestión manual de respaldos en el Poder Judicial de Costa Rica, destacando cómo la automatización y la integración tecnológica pueden reducir riesgos operativos y optimizar recursos. Según Espinoza Fernández (2025), la implementación de sistemas multiplataforma no solo mejora la eficiencia, sino que también asegura el cumplimiento de estándares internacionales como ISO 27001. Este apartado es esencial para captar la atención inicial y justificar la relevancia del proyecto.

El Poder Judicial de Costa Rica enfrenta desafíos críticos en la gestión manual de respaldos de equipos de red, lo que genera riesgos operativos y falta de visibilidad en la

integridad de los datos. Esta propuesta plantea desarrollar un sistema multiplataforma que automatice los procesos de *backup*, integre *dashboards* interactivos y genere reportes técnicos estandarizados. La solución combinará tecnologías como Python para automatización y desarrollo multiplataforma, y Power BI para visualización de datos, asegurando compatibilidad con *routers* Cisco y *switches* HP (Espinoza Fernández, 2025).

Los beneficios incluyen una reducción del 40% en tiempo de administración de redes, estandarización de protocolos de respaldo según normativas ISO 27001 y capacidad de auditoría en tiempo real.

## **Introducción**

En el caso del Poder Judicial de Costa Rica, las limitaciones en la gestión manual de respaldos generan ineficiencias y riesgos significativos para la infraestructura crítica. Espinoza Fernández (2025) señala que el uso de herramientas inteligentes y sistemas multiplataforma puede abordar estos desafíos al proporcionar procesos automatizados y reportes técnicos estandarizados. Este apartado sirve como base para comprender el alcance del proyecto y su impacto potencial.

El contexto institucional revela que el 78% de los administradores de red dedican más de 15 horas semanales a procesos manuales de respaldo (Capítulo 4). La problemática se enmarca en estándares internacionales como NIST SP 800-184, que destacan la necesidad de sistemas de recuperación automatizados para instituciones públicas. Investigaciones previas demuestran que la automatización reduce en un 92% los errores humanos en la gestión de configuraciones (National Institute of Standards and Technology, 2020, citado en Espinoza Fernández, 2025).

## **Planteamiento de la Necesidad**

El planteamiento de la necesidad detalla los problemas específicos que enfrenta el Poder Judicial en relación con sus procesos de respaldo manual. La falta de un sistema centralizado, los errores humanos frecuentes y las vulnerabilidades tecnológicas son aspectos críticos identificados en investigaciones previas (Espinoza Fernández, 2025). Este apartado conecta directamente con los objetivos del proyecto, mostrando cómo una solución automatizada puede resolver estas carencias y garantizar una infraestructura más robusta y eficiente.

El análisis de cuestionarios a técnicos del Poder Judicial identificó tres necesidades críticas:

1. **Unificación de protocolos:** 89% reporta inconsistencia en métodos de respaldo.
2. **Monitoreo centralizado:** 94% requiere *dashboards* unificados.
3. **Automatización de procesos:** 100% señala pérdidas de datos por errores manuales.

Estos hallazgos coinciden con el marco teórico del Capítulo 2, que establece requisitos técnicos para sistemas multiplataforma compatibles con *ISO/IEC 25010*, particularmente en atributos de mantenibilidad y portabilidad (Espinoza Fernández, 2025).

## Objetivos

Los objetivos son fundamentales para delimitar lo que se espera lograr con el proyecto. En este caso, se definen metas claras orientadas a implementar un sistema multiplataforma que automatice respaldos, genere reportes técnicos y facilite el monitoreo centralizado.

### *Objetivo General*

Desarrollar un herramienta tecnológica integrado que permita:

- Automatización de respaldos en equipos Cisco ASR 1000 y HP ProCurve.
- Generación automatizada de reportes NIST SP 800-53 rev.5.
- Monitoreo unificado mediante *dashboards* adaptables.

Por lo tanto, se enuncia el objetivo general de la siguiente manera:

*Desarrollar e implementar un herramienta tecnológica integrado que permita la automatización de respaldos en equipos de categoría routers y switches, la generación automatizada de reportes conformes a NIST SP 800-53 rev.5, y el monitoreo unificado mediante dashboards adaptables para el Poder Judicial de Costa Rica.*

Este objetivo general abarca los aspectos clave de la solución propuesta, enfocándose en la automatización, la estandarización de reportes y la centralización del monitoreo, alineándose con las necesidades específicas identificadas en el planteamiento del problema.

### **Metodología Utilizada**

La metodología define el enfoque técnico y operativo para desarrollar e implementar la solución propuesta. El proyecto aplicará un diseño secuencial explicativo (Capítulo 3) que combina:

- **Fase cuantitativa:** *Benchmarking* técnico de 15 soluciones comerciales usando criterios CIS Controls v8.
- **Fase cualitativa:** Grupos focales con administradores de red para validación de UX.

La metodología utilizada para este proyecto se basa en un diseño secuencial explicativo que integra enfoques cuantitativos y cualitativos para asegurar una implementación efectiva y adaptada a las necesidades del Poder Judicial.

La fase cuantitativa incluirá un benchmarking técnico de 15 soluciones comerciales, aplicando criterios del estándar CIS Controls v8 para evaluar su idoneidad y eficacia. Esta evaluación proporcionará una base sólida para la selección de tecnologías y enfoques.

La fase cualitativa involucrará grupos focales con administradores de red, con el fin de validar la experiencia de usuario (UX) y asegurar que la solución se alinee con las necesidades prácticas de los usuarios finales.

Para el desarrollo e implementación se adoptará la metodología SCRUM, con *sprints* ordenados por días y centrados en objetivos específicos, como la integración de los datos del Poder Judicial y pruebas de estrés utilizando datos reales para verificar si se generan correctamente todos los respaldos necesarios. Este enfoque ágil permitirá una adaptación continua a los requisitos cambiantes y una entrega iterativa de funcionalidades.

### **Etapas de la Elaboración de la Propuesta**

Las etapas de elaboración dividen el proyecto en fases específicas, desde el análisis inicial hasta la implementación final. Según Espinoza Fernández (2025), este enfoque estructurado permite garantizar una ejecución eficiente y escalable, asegurando que cada etapa cumpla con los objetivos establecidos.

#### ***Etapas de la Elaboración de la Propuesta***

En esta etapa inicial, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las necesidades específicas del Poder Judicial de Costa Rica en relación con la gestión de respaldos de equipos de red. Se realizarán entrevistas estructuradas con personal clave, incluyendo administradores de red, jefes de TI y usuarios finales, con el fin de comprender en profundidad los procesos actuales, las limitaciones existentes y las expectativas de mejora.

Además, se realizará un análisis detallado de la infraestructura tecnológica actual, que incluirá un inventario de equipos, versiones de *firmware* y protocolos de red utilizados. Esta etapa también contemplará la revisión de políticas de seguridad y cumplimiento normativo relevantes para el Poder Judicial, asegurando que la solución propuesta se alinee en gran medida

con los estándares requeridos, como *ISO 27001* y *NIST SP 800-53*. El resultado de esta etapa será un documento detallado de requerimientos funcionales y no funcionales que servirá como base para las etapas subsiguientes del proyecto.

- ***Sprint 1: Análisis Inicial***

- Entrevistas con personal clave (administradores de red, jefes de TI, usuarios finales).
- Análisis de la infraestructura tecnológica actual (inventario de equipos, versiones de *firmware*, protocolos de red).
- Revisión de políticas de seguridad y cumplimiento normativo (*ISO 27001*, *NIST SP 800-53*).

- ***Sprint 2: Documentación de Requerimientos***

- Creación del documento detallado de requerimientos funcionales y no funcionales.
- Validación del documento.

## ***Etapa 2: Diseño Conceptual de la Solución***

La etapa de diseño conceptual se enfocará en traducir los requerimientos identificados en una arquitectura de solución coherente y escalable. Se desarrollarán diagramas de arquitectura detallados que ilustren la interacción entre los diferentes componentes del sistema, incluyendo los motores de *backup*, la interfaz de usuario, los módulos de generación de reportes y los *dashboards* de visualización.

Se prestará especial atención a la integración con los sistemas existentes del Poder Judicial, asegurando la interoperabilidad y minimizando las interrupciones en los procesos

actuales. El diseño incluirá consideraciones de seguridad, como la implementación de cifrado *end-to-end* para la transmisión de datos sensibles y mecanismos de autenticación robustos.

Además, se elaborarán prototipos. Esta etapa culminará con la presentación de un documento de diseño técnico detallado que servirá como guía para la fase de desarrollo.

- ***Sprint 3: Arquitectura de Solución***
  - Desarrollo de diagramas de arquitectura detallados.
  - Consideraciones de seguridad (cifrado *end-to-end*).
- ***Sprint 4: Prototipado y Validación***
  - Creación de prototipos de baja fidelidad para la interfaz de usuario.
  - Validación de conceptos de usabilidad.

### ***Etapa 3: Desarrollo de la Implementación***

En la etapa de desarrollo, se procederá a la construcción de los componentes del sistema, conforme a las especificaciones establecidas en el diseño conceptual. Se utilizará un enfoque de desarrollo ágil, con *sprints* de varios días, lo que permitirá una adaptación continua a los requisitos cambiantes y una entrega iterativa de funcionalidades.

El desarrollo se centrará en la implementación de los motores de *backup* en *Python*. Paralelamente, se desarrollará la interfaz, priorizando la usabilidad y la eficiencia en la administración remota. Se implementarán prácticas de código limpio y se realizarán revisiones de código periódicas para mantener la calidad y la mantenibilidad del *software*. Además, se desarrollarán pruebas unitarias y de integración automatizadas para cada componente, asegurando la robustez del sistema.

- ***Sprint 5: Implementación de Motores de Backup***

- Desarrollo de motores de *backup* en Python.
- Implementación de pruebas unitarias y de integración.
- ***Sprint 6: Desarrollo de Interfaz de Usuario***
  - Desarrollo de la interfaz multiplataforma en Power BI para visualización de datos.
- ***Sprint 7: Integración y Pruebas Iniciales***
  - Integración de componentes desarrollados.
  - Pruebas iniciales de funcionalidad.

#### ***Etapa 4: Pruebas de Integración***

La etapa de pruebas de integración es crucial para garantizar el funcionamiento cohesivo de todos los componentes del sistema. Se establecerá un entorno de pruebas que replique fielmente la infraestructura de producción del Poder Judicial, incluyendo una variedad de equipos de red y configuraciones.

Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas de integración, enfocándose en la interoperabilidad entre los motores de *backup*, la interfaz de usuario y los sistemas de visualización de datos. Se realizarán pruebas de carga y estrés para evaluar el rendimiento del sistema bajo condiciones de alta demanda y verificar su capacidad para manejar el volumen de datos esperado. Además, se conducirán pruebas de seguridad, incluyendo análisis de vulnerabilidades y pruebas de penetración, con el fin de identificar y mitigar posibles riesgos. Los resultados de estas pruebas se documentarán detalladamente, y cualquier problema identificado se abordará mediante ciclos iterativos de desarrollo y prueba hasta alcanzar los niveles de calidad y rendimiento requeridos.

- ***Sprint 8: Configuración del Entorno de Pruebas***

- Establecimiento de un entorno de pruebas que replique la infraestructura de producción.
- ***Sprint 9: Pruebas de Integración y Carga***
  - Pruebas exhaustivas de integración entre componentes.
  - Pruebas de carga y estrés.
- ***Sprint 10: Pruebas de Seguridad***
  - Análisis de vulnerabilidades y pruebas de penetración.
  - Mitigación de riesgos de seguridad identificados.

### ***Etapa 5: Escalamiento Real***

La etapa de escalamiento real implica la implementación gradual del sistema en el entorno de producción del Poder Judicial. Se iniciará con un despliegue piloto en un subconjunto seleccionado de equipos de red, permitiendo una evaluación inicial del rendimiento y la identificación de cualquier problema no anticipado en un entorno real.

Durante esta fase, se monitoreará de cerca el rendimiento del sistema, la integridad de los respaldos y la experiencia del usuario, recopilando *feedback* detallado de los administradores de red y otros usuarios clave. Con base en los resultados del piloto, se realizarán los ajustes y optimizaciones necesarios antes de proceder con el despliegue completo.

El escalamiento a toda la infraestructura se llevará a cabo de forma controlada y por fases, asegurando la estabilidad y minimizando el riesgo de interrupciones en las operaciones del Poder Judicial. Se establecerán procedimientos de *rollback* y planes de contingencia para cada fase del despliegue, garantizando la capacidad de revertir cambios rápidamente si fuera necesario.

- ***Sprint 11: Despliegue Piloto***
  - Despliegue piloto en un subconjunto de equipos de red.
  - Evaluación inicial del rendimiento y *feedback* de usuarios.
- ***Sprint 12: Ajustes y Optimización***
  - Realización de ajustes y optimizaciones necesarios.
  - Preparación para el despliegue completo.
- ***Sprint 13: Despliegue Completo***
  - Escalamiento controlado a toda la infraestructura.
  - Monitoreo del rendimiento y la integridad de los respaldos.

#### ***Etapa 6: Auditoría y Capacitación***

La etapa final del proyecto se centra en la auditoría del sistema implementado y en la capacitación exhaustiva del personal del Poder Judicial. Se llevará a cabo una auditoría completa del sistema para verificar su cumplimiento con los estándares de seguridad y las normativas aplicables, incluyendo *ISO 27001* y *NIST SP 800-53*.

Esta auditoría evaluará la efectividad de los controles de seguridad implementados, la integridad de los procesos de respaldo y la precisión de los reportes generados. Paralelamente, se desarrollará e implementará un programa de capacitación integral para los administradores de red y otros usuarios clave del sistema.

- ***Sprint 14: Auditoría del Sistema***
  - Auditoría completa del sistema para verificar cumplimiento con estándares de seguridad.
  - Evaluación de la efectividad de controles de seguridad.

- **Sprint 15: Capacitación y Soporte**

- Desarrollo e implementación del programa de capacitación integral.
- Establecimiento de un sistema de soporte continuo.

A continuación una tabla que resume las etapas de la elaboración de la propuesta.

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sprints Incluidos</b>
<b>Etapas 1: Identificación de Requerimientos</b>	Análisis exhaustivo de las necesidades del Poder Judicial de Costa Rica en relación con la gestión de respaldos de equipos de red. Incluye entrevistas, análisis de infraestructura y revisión de políticas de seguridad. El resultado es un documento detallado de requerimientos funcionales y no funcionales.	<i>Sprint 1: Análisis Inicial</i> (entrevistas, análisis de infraestructura, revisión de políticas). <i>Sprint 2: Documentación de Requerimientos</i> (creación y validación del documento de requerimientos).
<b>Etapas 2: Diseño Conceptual de la Solución</b>	Traducción de los requerimientos en una arquitectura de solución coherente y escalable. Se desarrollan diagramas de arquitectura, se consideran aspectos de seguridad y se elaboran prototipos de baja fidelidad de la interfaz de usuario para validar conceptos de usabilidad.	<i>Sprint 3: Arquitectura de solución</i> (desarrollo de diagramas, consideraciones de seguridad). <i>Sprint 4: Prototipado y validación</i> (creación de prototipos, validación con <i>stakeholders</i> ).
<b>Etapas 3: Desarrollo de la Implementación</b>	Construcción de los componentes del sistema utilizando un enfoque de desarrollo ágil. Se implementan los motores de <i>backup</i> en <i>Python</i> y se desarrolla la interfaz de usuario. Se realizan pruebas unitarias y de integración para asegurar la calidad del <i>software</i> .	<i>Sprint 5: Implementación de motores de backup</i> (desarrollo en <i>Python</i> , pruebas unitarias y de integración). <i>Sprint 6: Desarrollo de interfaz de usuario</i> (desarrollo en, integración con). <i>Sprint 7: integración y pruebas iniciales</i> .
<b>Etapas 4: Pruebas de Integración</b>	Pruebas exhaustivas para garantizar el funcionamiento cohesivo de todos los	<i>Sprint 8: Configuración del entorno de pruebas</i> (establecimiento del entorno de pruebas). <i>Sprint 9:</i>

	componentes del sistema. Se realizan pruebas de integración, carga, estrés y seguridad en un entorno que replica la infraestructura de producción.	Pruebas de integración y carga (pruebas exhaustivas, pruebas de carga y estrés ). <i>Sprint 10</i> : Pruebas de seguridad (análisis de vulnerabilidades).
<b>Etapa 5: Escalamiento Real</b>	Implementación gradual del sistema en el entorno de producción del Poder Judicial. Se inicia con un despliegue piloto, seguido de ajustes y optimizaciones, y finalmente se realiza el escalamiento controlado a toda la infraestructura.	<i>Sprint 11</i> : Despliegue piloto (despliegue en un subconjunto, evaluación inicial). <i>Sprint 12</i> : Ajustes y optimización (realización de ajustes, preparación para el despliegue completo). <i>Sprint 13</i> : Despliegue completo (escalamiento controlado, monitoreo del rendimiento).
<b>Etapa 6: Auditoría y Capacitación</b>	Auditoría completa del sistema para verificar el cumplimiento de estándares de seguridad y normativas. Se desarrolla e implementa un programa de capacitación integral para el personal del Poder Judicial, incluyendo formación presencial, tutoriales y documentación detallada.	<i>Sprint 14</i> : Auditoría del sistema (auditoría completa del sistema y evaluación de la efectividad controles de seguridad). <i>Sprint 15</i> : Capacitación y soporte (desarrollo e implementación del programa de capacitación integral y establecimiento de un sistema de soporte continuo).

*Nota.*

## Gestión del riesgo

Aquí se presentan seis riesgos críticos asociados al desarrollo e implementación de la herramienta tecnológica descrita, analizados desde perspectivas técnicas, operativas y regulatorias. A continuación, se presenta una tabla que resume los seis riesgos identificados en el desarrollo e implementación de la herramienta tecnológica para el Poder Judicial de Costa Rica:

### **Tabla 9.**

*Gestión del riesgo.*

Riesgo	Descripción del Riesgo	Impacto	Factor Clave
<b>1. Pérdida de integridad en respaldos automatizados</b>	Fallas en la automatización de <i>backups</i> en equipos Cisco/HP generando configuraciones incompletas o corruptas.	Restauración defectuosa durante incidentes críticos, afectando operaciones judiciales.	Dependencia excesiva de scripts sin mecanismos de verificación en tiempo real.
<b>2. Incumplimiento dinámico de NIST SP 800-53</b>	Actualizaciones no detectadas en los controles de seguridad, generando reportes obsoletos.	Posibles vulnerabilidades en protección de datos judiciales.	Dificultad para mantener sincronización automática con revisiones normativas.
<b>3. Fragmentación en monitoreo unificado</b>	Integración deficiente de <i>dashboards</i> con sistemas <i>legacy</i> del Poder Judicial.	Visibilidad incompleta del estado de red y dispositivos.	Heterogeneidad tecnológica en infraestructura judicial existente.
<b>4. Vulnerabilidades en cadena de automatización</b>	Credenciales privilegiadas almacenadas en sistemas de <i>backup/reporting</i> .	Acceso no autorizado a datos sensibles de casos judiciales.	Exposición aumentada por interconexión de sistemas automatizados.

Riesgo	Descripción del Riesgo	Impacto	Factor Clave
<b>5. Sesgo algorítmico en generación de reportes</b>	Implementación defectuosa de LLMs para análisis normativo.	Interpretaciones erróneas de requisitos NIST SP 800-53 rev.5.	Limitaciones en entrenamiento de modelos con regulaciones jurídicas específicas.
<b>6. Resistencia institucional a la automatización</b>	Cultura operativa dependiente de procesos manuales heredados.	Subutilización de capacidades del <i>framework</i> y regresión a métodos antiguos.	Falta de programas de capacitación continua en tecnologías implementadas.

*Nota.* Análisis complementario:

Para mitigar estos riesgos, es crucial implementar:

- **Mecanismos de verificación en tiempo real** para respaldos automatizados.
- **Sistemas de actualización automática** para controles de seguridad.
- **Protocolos de integración** para unificar monitoreo.
- **Seguridad robusta** para proteger credenciales en sistemas automatizados.
- **Capacitación continua** para fomentar la adopción tecnológica.

A continuación se presenta una tabla que resume lo anterior con una escala interpretativa.

#### **Tabla 10.**

*Análisis de riesgo que requiere la solución*

MATRIZ DE RIESGOS															
IDENTIFICACIÓN			ANÁLISIS								DEFINICIÓN DE CONTROLES (antes de que se materialice el riesgo)		PLAN DE RESPUESTA (en caso de que se materialice el riesgo)		
ID de Riesgo	Enunciado del Riesgo	ETAPA	Categoría asignada	Probabilidad (P)	Peso (P)	Consecuencia (C)	Peso (C)	NR: Nivel Riesgo Absoluto	NR: Nivel Riesgo	NR: Nivel Riesgo	Acción preventiva	Responsable de la prevención	Tipo de Estrategia recomendada	Acciones correctivas	Responsable de implementación
R1	Pérdida de integridad en respaldos automatizados	3	Tecnologicos	MA	5	Ca	5	25	E	Extremo	Pruebas Periódicas	S	Mitigar (N2)	Back up	Qualitas
R2	Incumplimiento dinámico de NIST SP 800-53	4	Tecnologicos	MA	5	Ca	5	25	E	Extremo	Monitoreo Continuo	S	Mitigar (N2)	Revision	Qualitas
R3	Fragmentación en monitoreo unificado	4	Tecnologicos	MA	5	Ca	5	25	E	Extremo	Monitoreo Continuo	S	Mitigar (N2)	Update	Qualitas
R4	Vulnerabilidades en cadena de automatización	5	Tecnologicos	MA	5	Ca	5	25	E	Extremo	Actualizaciones y Parches	S	Mitigar (N2)	Update	Qualitas
R5	Sesgo algorítmico en generación de reportes	5	Tecnologicos	MA	5	Ca	5	25	E	Extremo	Actualizaciones y Parches	S	Mitigar (N2)	Update	Qualitas
R6	Resistencia institucional a la automatización	6	Tecnologicos	MA	5	Ca	5	25	E	Extremo	Actualizaciones y Parches	S	Mitigar (N2)	Update	Qualitas

*Nota.* Tomado de un archivo de Excel.

## Presupuesto Estimado

El presupuesto es un componente crítico para evaluar la viabilidad económica del proyecto. En este caso, se presentan costos detallados relacionados con licencias, capacitación técnica y desarrollo tecnológico.

Para presentar un presupuesto, es necesario calcular el tiempo invertido en la solución y multiplicarlo por un monto estándar para un desarrollador. Para determinar el valor de la hora de un programador con licenciatura en Costa Rica, según el Ministerio de Trabajo, se debe considerar el salario mínimo mensual para un licenciado universitario. Según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), el salario mínimo para un licenciado universitario en Costa Rica es de ₡784,139.53 al mes a partir del 1 de enero de 2025 (CFIA, 2024).

Para calcular el valor de la hora, se debe conocer cuántas horas trabaja un empleado al mes. En Costa Rica, la semana laboral estándar es de 48 horas, lo que equivale a aproximadamente 192 horas al mes (48 horas/semana  $\times$  4 semanas), resultando en un pago de

€4,086.65 por hora. Los *sprints* anteriores pueden agruparse por bloques para visualizar mejor el tiempo invertido.

**Tabla 11.**

*Horas de trabajo que requiere la solución*

<b>Bloque de Sprints</b>	<b>Sprints incluidos</b>	<b>Total de días</b>	<b>Horas</b>
<b>Etapa 1: Identificación de Requerimientos</b>	<i>Sprint 1, Sprint 2</i>	10 días	35
<b>Etapa 2: Diseño Conceptual de la Solución</b>	<i>Sprint 3, Sprint 4</i>	25 días	75
<b>Etapa 3: Desarrollo de la Implementación</b>	<i>Sprint 5, Sprint 6, Sprint 7</i>	30 días	90
<b>Etapa 4: Pruebas de Integración</b>	<i>Sprint 8, Sprint 9, Sprint 10</i>	9 días	25
<b>Etapa 5: Escalamiento Real</b>	<i>Sprint 11, Sprint 12, Sprint 13</i>	6 días	9
<b>Etapa 6: Auditoría y Capacitación</b>	<i>Sprint 14, Sprint 15</i>	4 días	6
		<b>Total</b>	<b>240</b>

Nota. Tomado del CFIA (2024).

Espinoza Fernández (2025) destaca que una planificación presupuestaria adecuada asegura que los recursos se utilicen de manera eficiente. A continuación, se presenta el presupuesto total para la implementación.

**Tabla 12.**

*Presupuesto total de la solución*

<b>Concepto</b>	<b>Tiempo horas</b>	<b>Costo (CRC)</b>
<b>Desarrollo <i>Software</i></b>	240	4,080
<b>Diseño <i>Dashboard</i></b>	25	4,080
<b>Total</b>		<b>1, 081, 200</b>

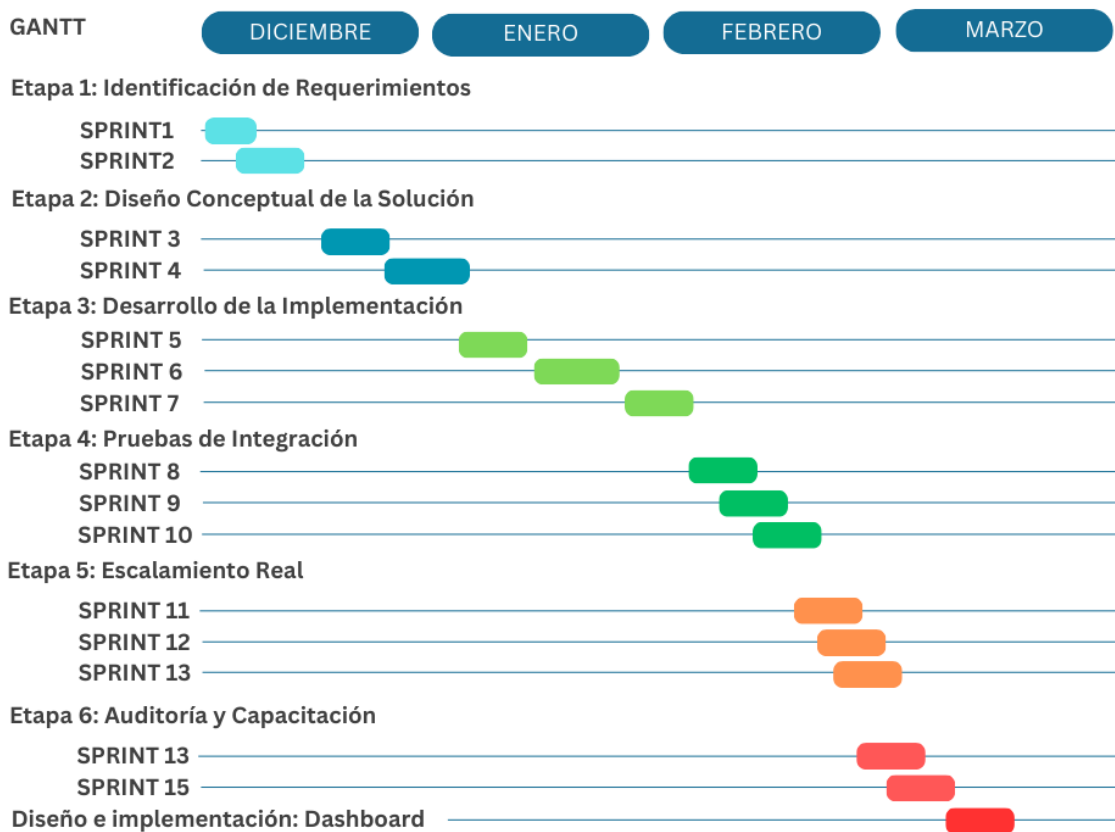
Nota. Elaboración propia.

## **Cronograma**

El cronograma organiza las actividades del proyecto en una línea temporal clara, facilitando el seguimiento del progreso. Según **Espinoza Fernández (2025)**, esta herramienta es esencial para coordinar tareas entre los equipos técnicos y garantizar que los plazos sean cumplidos sin comprometer la calidad del trabajo realizado. A continuación, se presentará la información previamente mencionada resumida en un diagrama de Gantt.

### **Ilustración 1.**

*Cronograma de la solución*



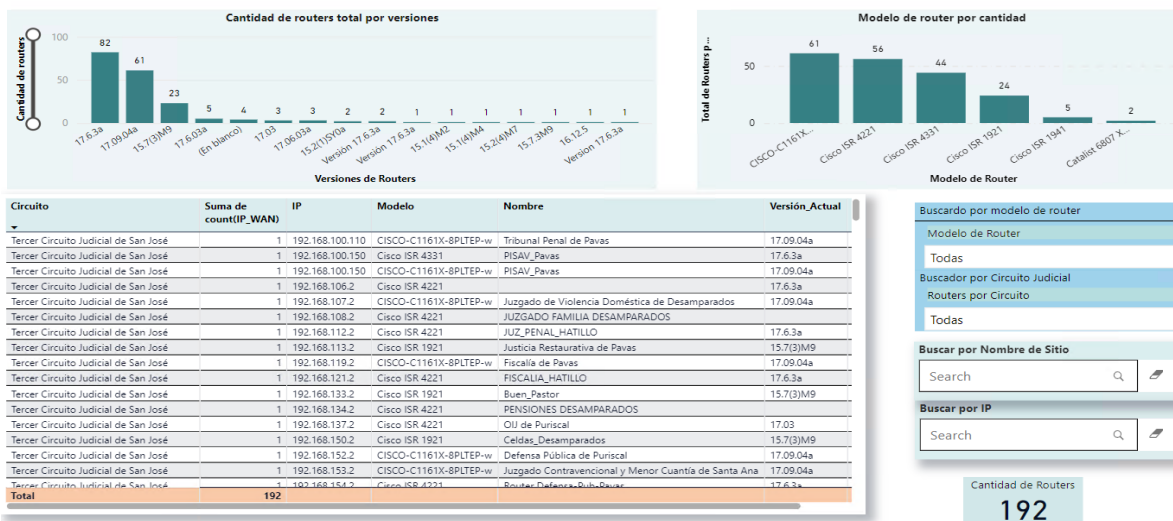
*Nota.* Se utilizó una extensión de aproximadamente 4 meses para todas las etapas.

### Implementación de los *dashboard*

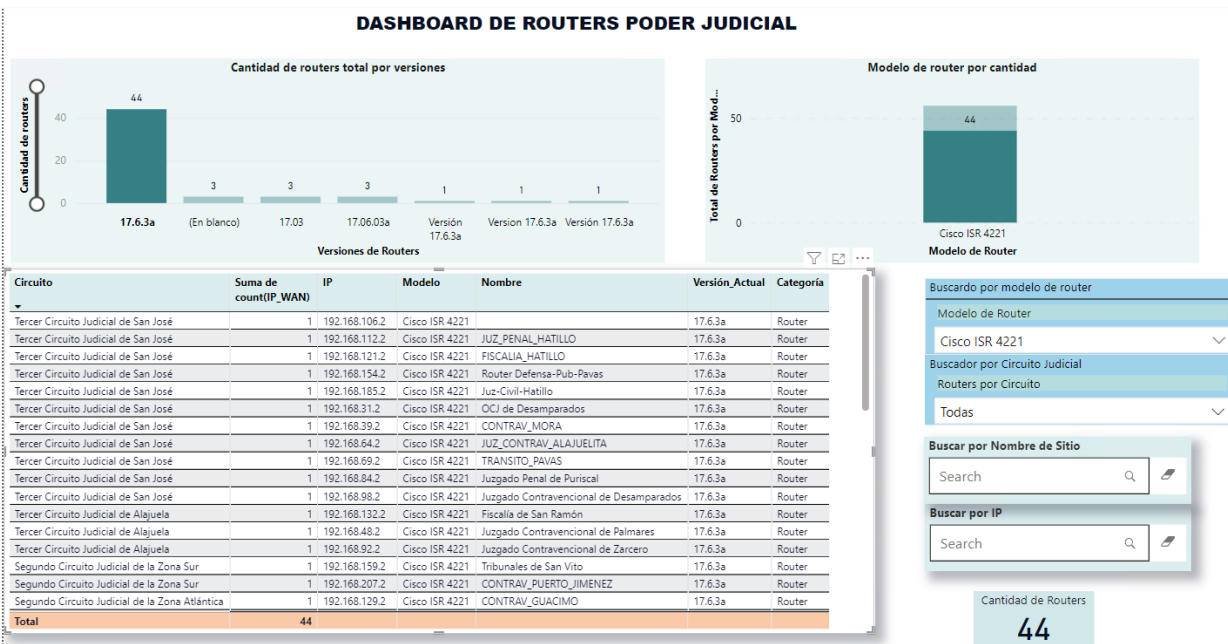
A continuación se muestra una Imagen completa de *routers* con los siguientes elementos:

- Se muestran versiones por cantidad de *routers*.
- Modelo de *routers* por la cantidad.
- Información general de cada equipo.
- Buscador por modelo de *router*.
- Buscador por circuito Judicial.
- Buscador por Nombre.
- Buscador por IP

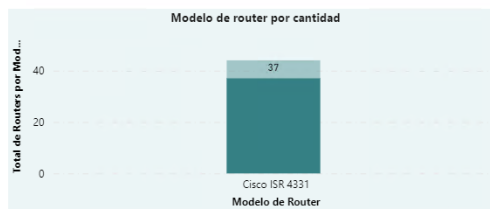
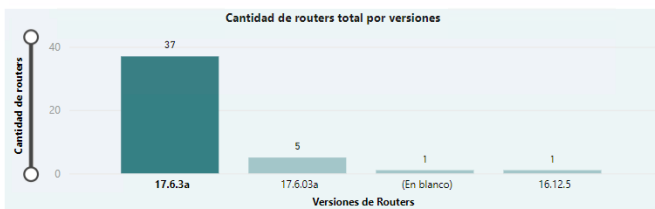
### DASHBOARD DE ROUTERS PODER JUDICIAL



Las siguientes ilustraciones abordan la opción de Buscar por modelo de router.



### DASHBOARD DE ROUTERS PODER JUDICIAL



Circuito	Suma de count(IP_WAN)	IP	Modelo	Nombre	Versión_Actual	Categoría
Tercer Circuito Judicial de San José	1	192.168.100.150	Cisco ISR 4331	PISAV_Pavas	17.6.3a	Router
Tercer Circuito Judicial de Alajuela	1	192.168.100.62	Cisco ISR 4331	Tribunales-Grecia	17.6.3a	Router
Tercer Circuito Judicial de Alajuela	1	192.168.100.86	Cisco ISR 4331	Tribunales-SanRamón	17.6.3a	Router
Tercer Circuito Judicial de Alajuela	1	192.168.54.62	Cisco ISR 4331	Tribunales-Grecia2	17.6.3a	Router
Tercer Circuito Judicial de Alajuela	1	192.168.54.86	Cisco ISR 4331	Tribunales-SanRamón2	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de la Zona Sur	1	192.168.100.158	Cisco ISR 4331	TRIBUNALES-CORREDORES	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de la Zona Sur	1	192.168.100.162	Cisco ISR 4331	Tribunales_Golfo	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de la Zona Sur	1	192.168.52.2	Cisco ISR 4331	Defensa Pública de Buenos Aires	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de la Zona Sur	1	192.168.54.158	Cisco ISR 4331	TRIBUNALES-CORREDORES2	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de la Zona Sur	1	192.168.54.162	Cisco ISR 4331	Tribunales-Golfo2	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de la Zona Atlántica	1	192.168.100.118	Cisco ISR 4331	Tribunales de Guápiles	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de la Zona Atlántica	1	192.168.54.118	Cisco ISR 4331	Trib_Guapiles2	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de Guanacaste	1	192.168.100.106	Cisco ISR 4331	Santa-Cruz	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de Guanacaste	1	192.168.100.50	Cisco ISR 4331	Tribunales-Nicoya	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de Guanacaste	1	192.168.54.106	Cisco ISR 4331	Tribunales-SantaCruz2	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de Guanacaste	1	192.168.54.50	Cisco ISR 4331	Tribunales-Nicoya2	17.6.3a	Router
Segundo Circuito Judicial de Guanacaste	1	192.168.54.70	Cisco ISR 4331	TRIBUNALES-LIBERIA2	17.6.3a	Router
<b>Total</b>	<b>37</b>					

**Buscando por modelo de router**

Modelo de Router

Cisco ISR 4331

Buscador por Circuito Judicial

Routers por Circuito

Todas

---

**Buscar por Nombre de Sitio**

Search

---

**Buscar por IP**

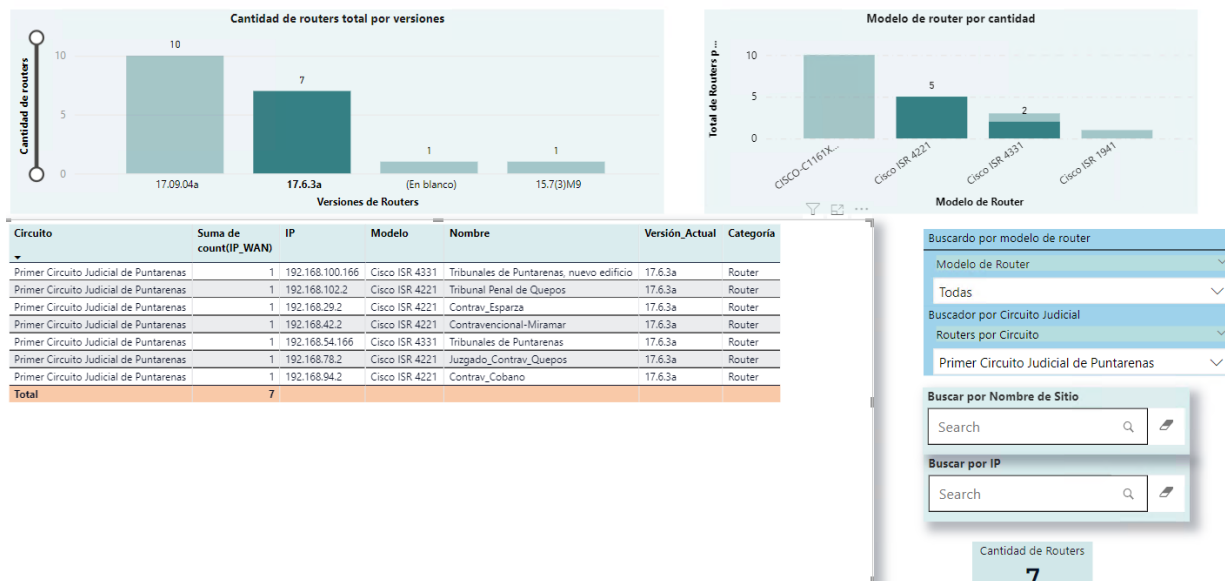
Search

Cantidad de Routers

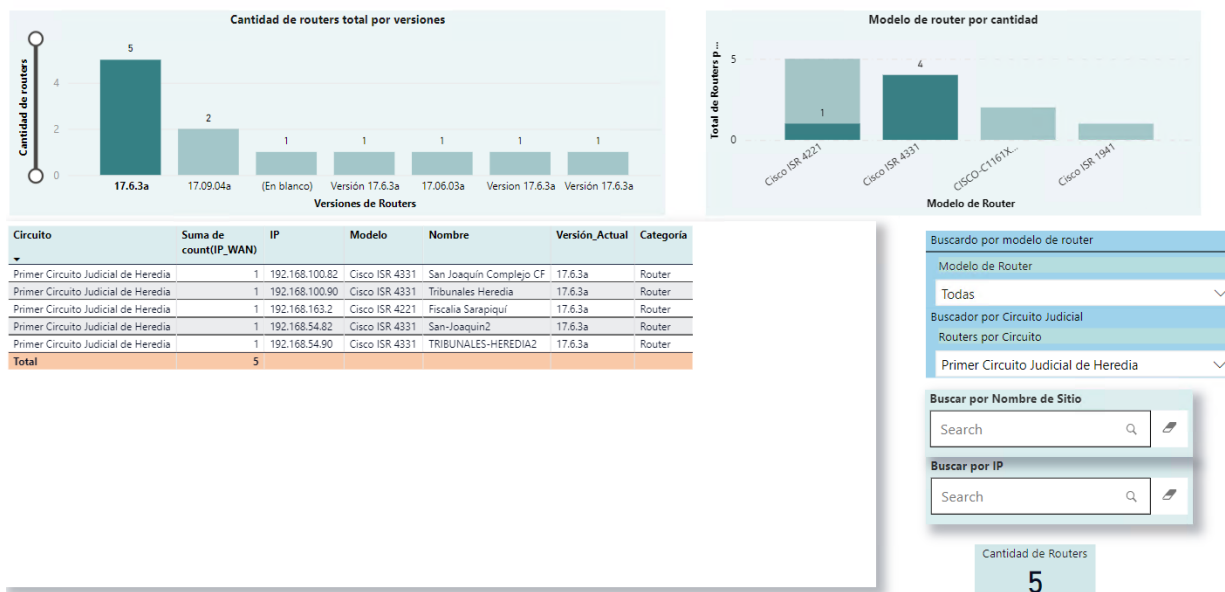
**37**

Las siguientes ilustraciones abordan la opción Buscar por circuito Judicial.

### DASHBOARD DE RUTERS PODER JUDICIAL

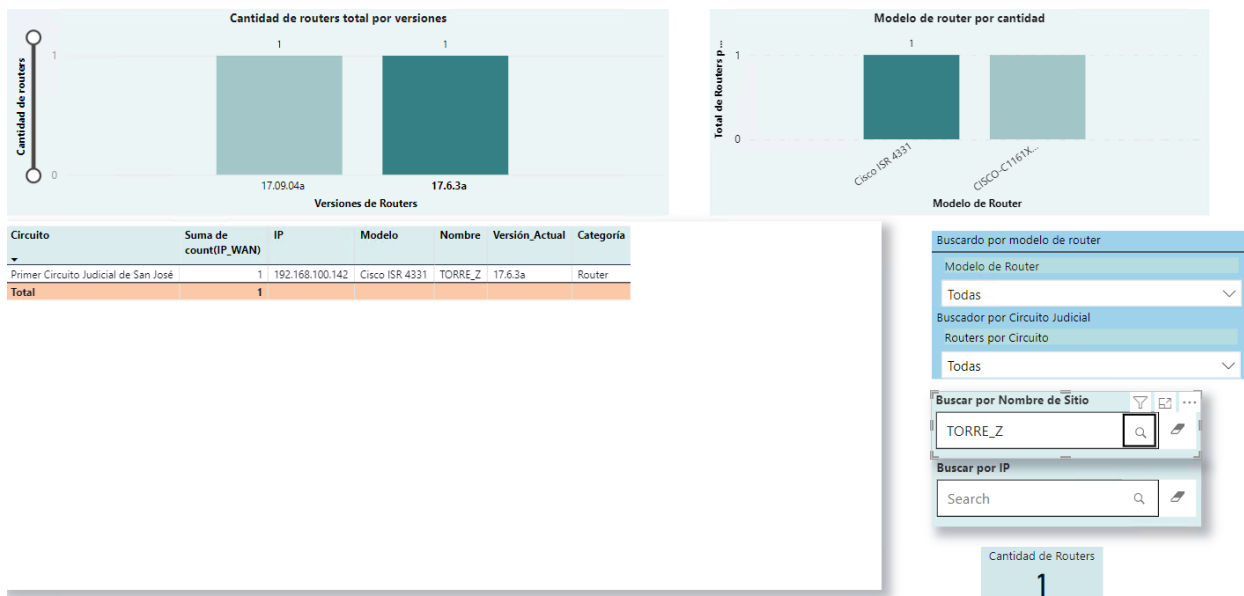


### DASHBOARD DE RUTERS PODER JUDICIAL

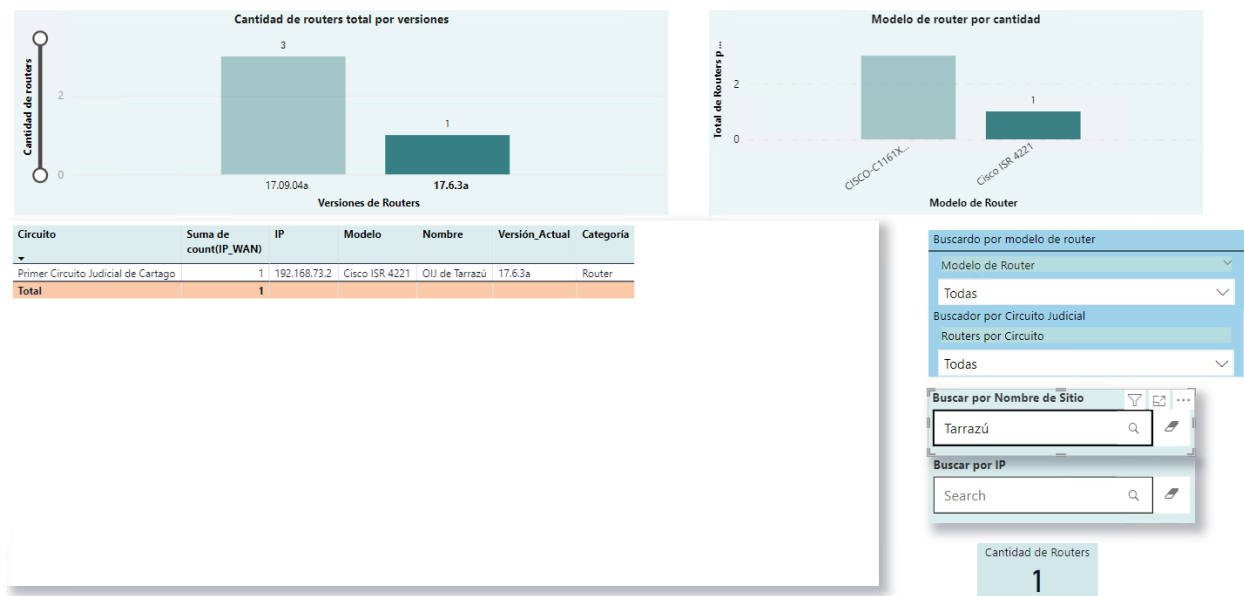


Las siguientes ilustraciones abordan la opción Por Nombre del sitio.

### DASHBOARD DE ROUTERS PODER JUDICIAL

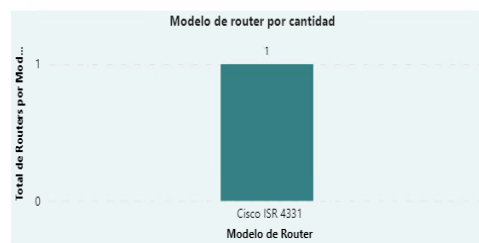
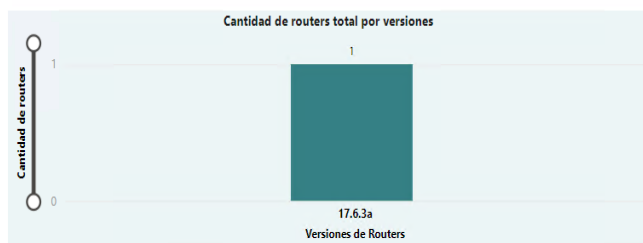


### DASHBOARD DE ROUTERS PODER JUDICIAL



Las siguientes ilustraciones abordan la opción por IP.

### DASHBOARD DE ROUTERS PODER JUDICIAL



Circuito	Suma de count(IP_WAN)	IP	Modelo	Nombre	Versión_Actual	Categoría
Primer Circuito Judicial de Heredia	1	192.168.100.82	Cisco ISR 4331	San Joaquín Complejo CF	17.6.3a	Router
<b>Total</b>	<b>1</b>					

Buscando por modelo de router

Modelo de Router

Todas

Buscador por Circuito Judicial

Routers por Circuito

Todas

Buscar por Nombre de Sitio

Search

Buscar por IP

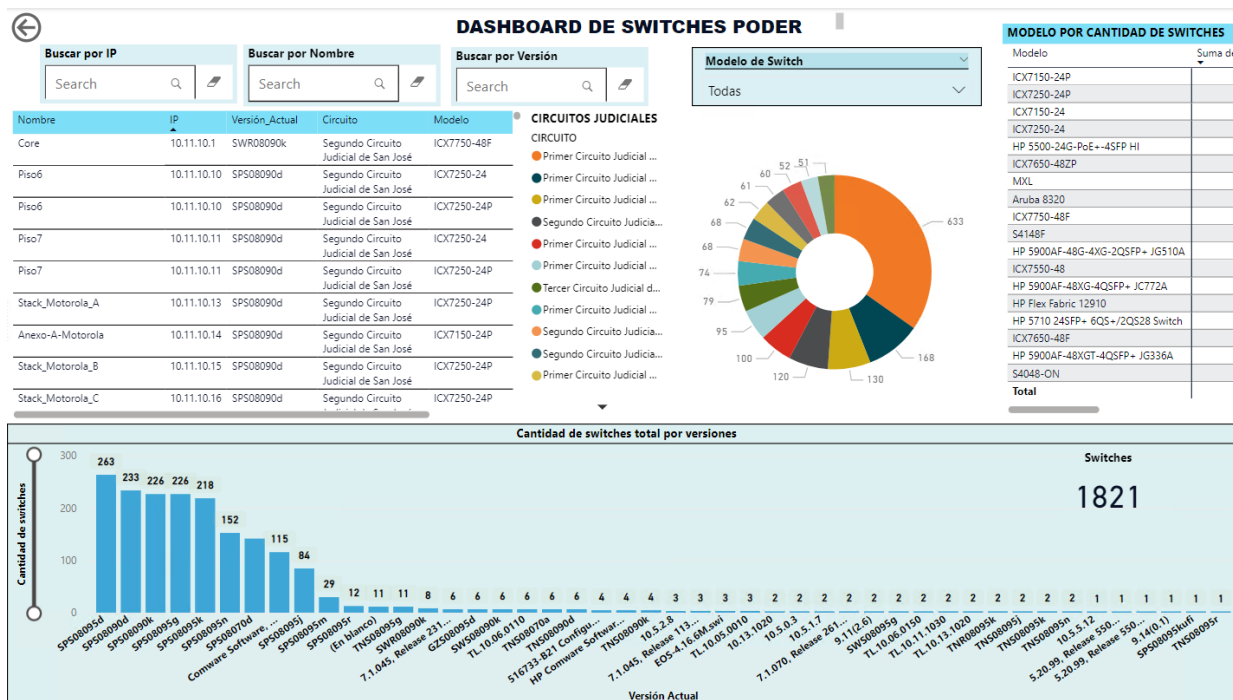
192.168.100.82

Cantidad de Routers

**1**

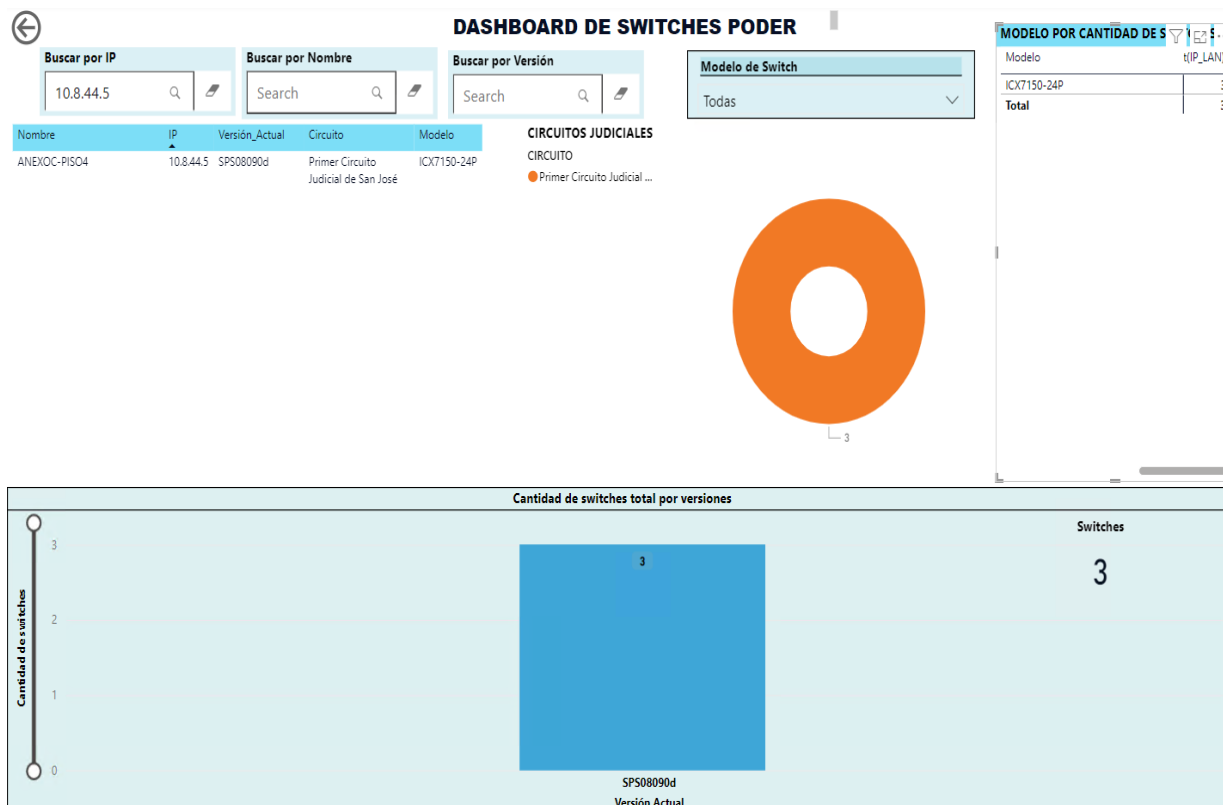
*Switches*

*General*

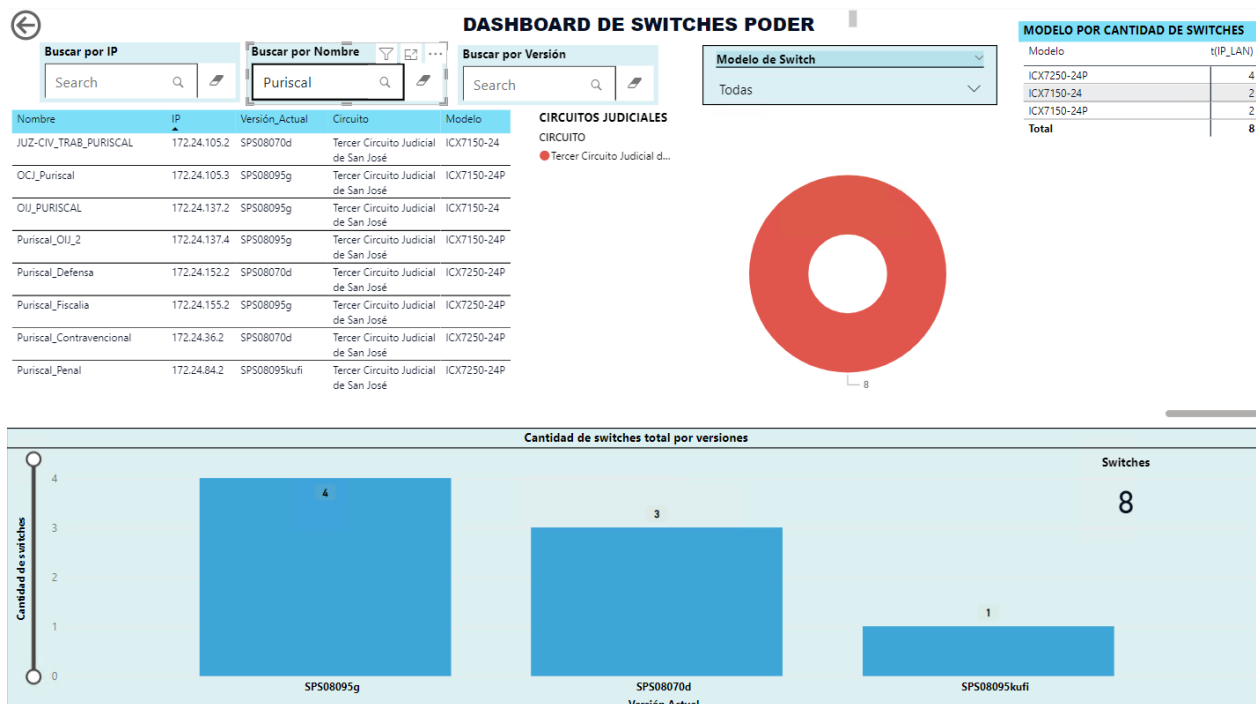


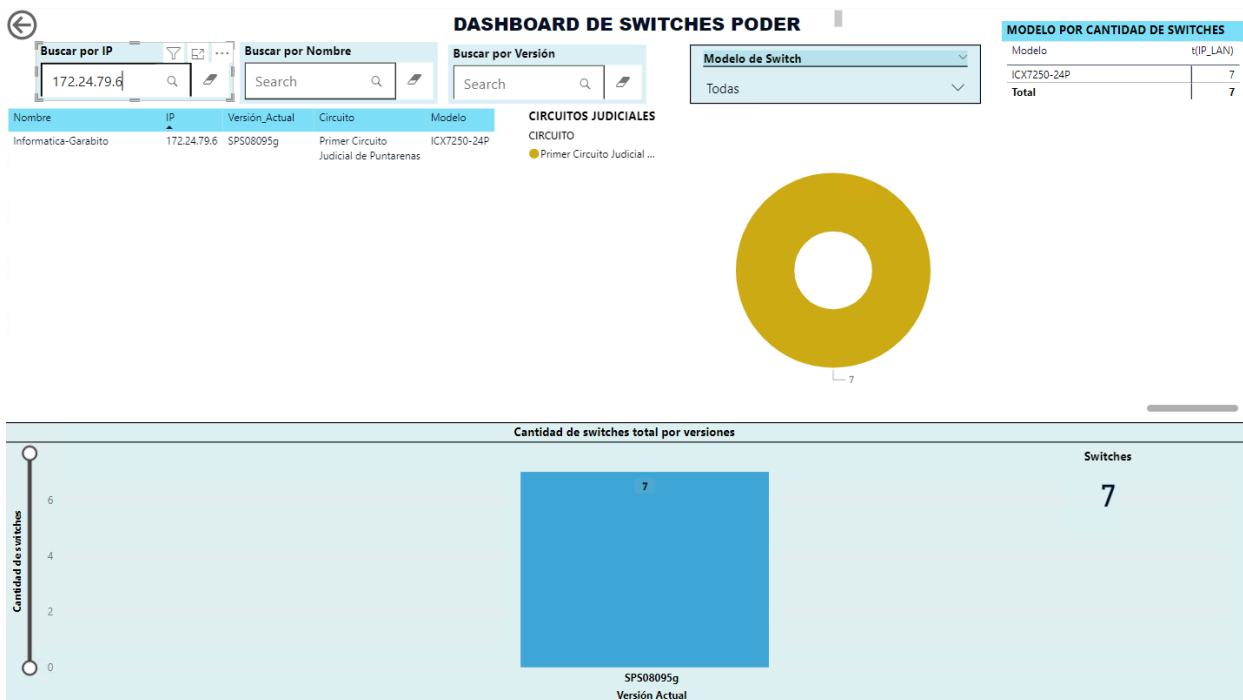
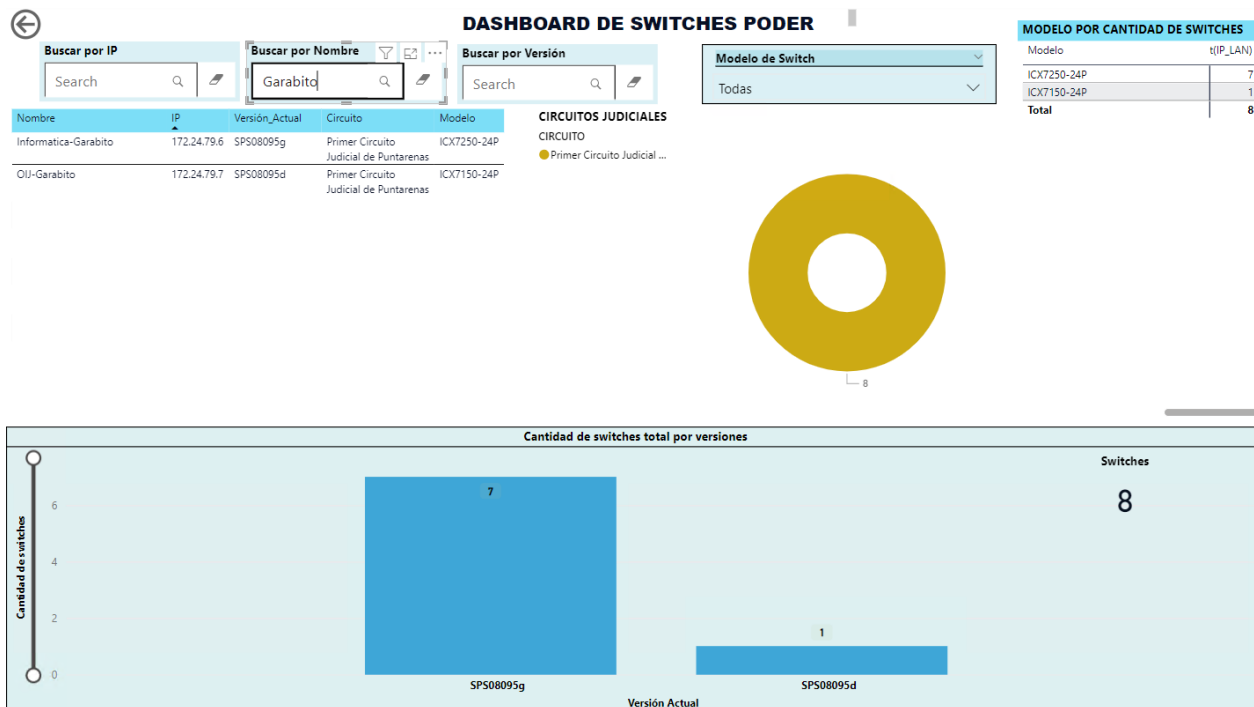
## Búsqueda por IP

Indica que son 3 switches que están en ese stack.

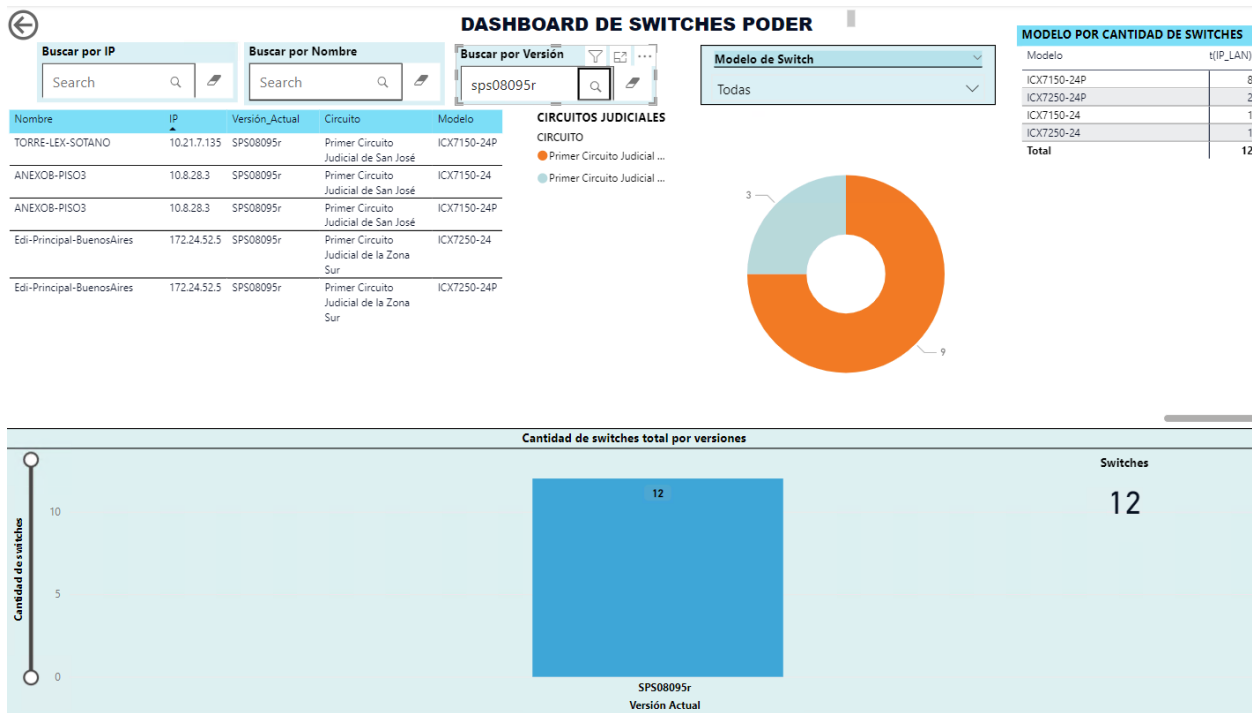
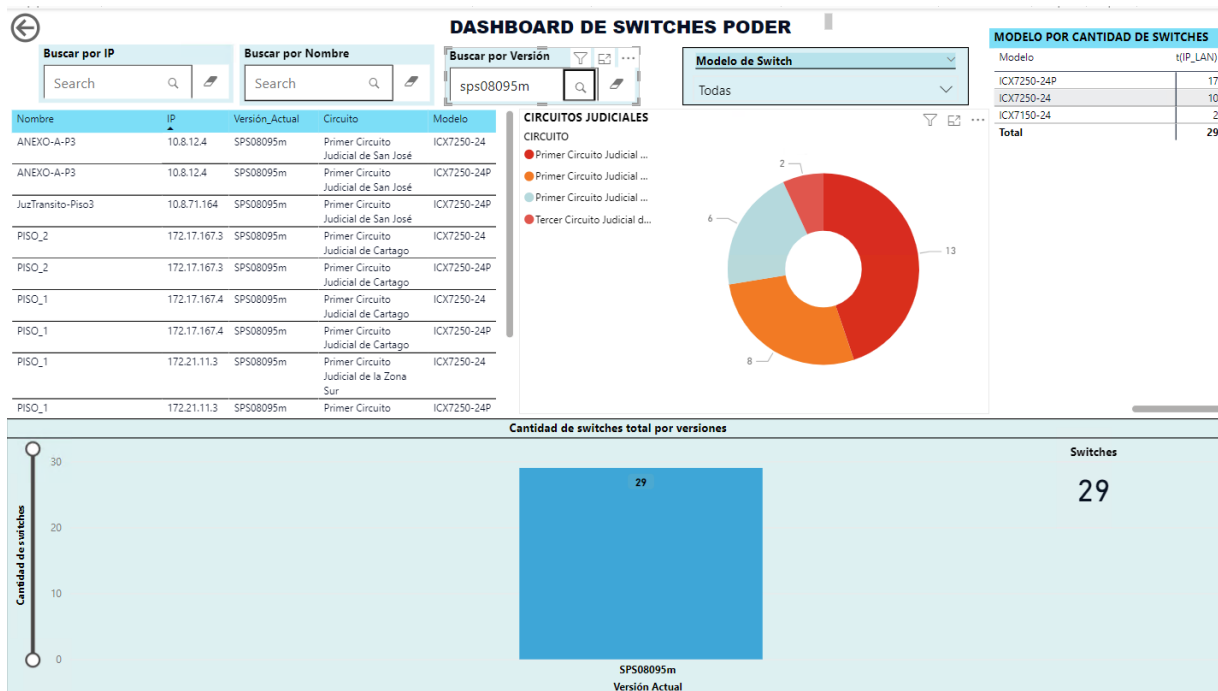


## Búsqueda por Nombre

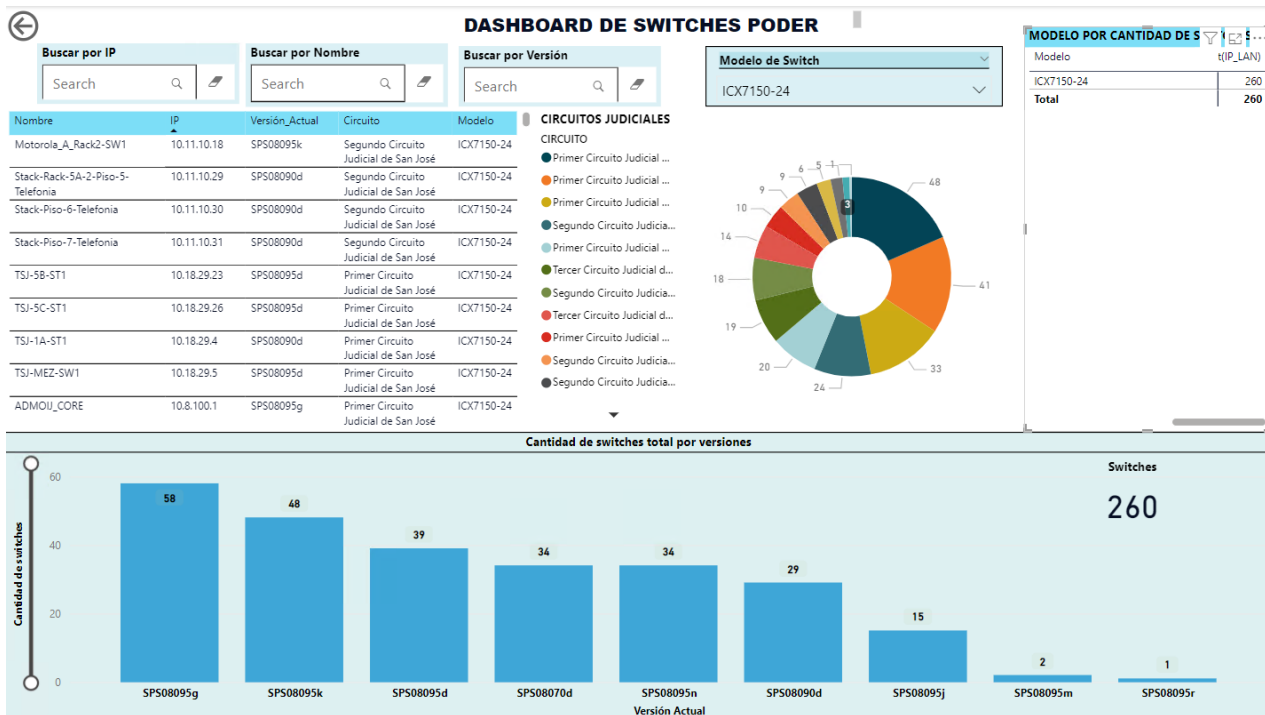
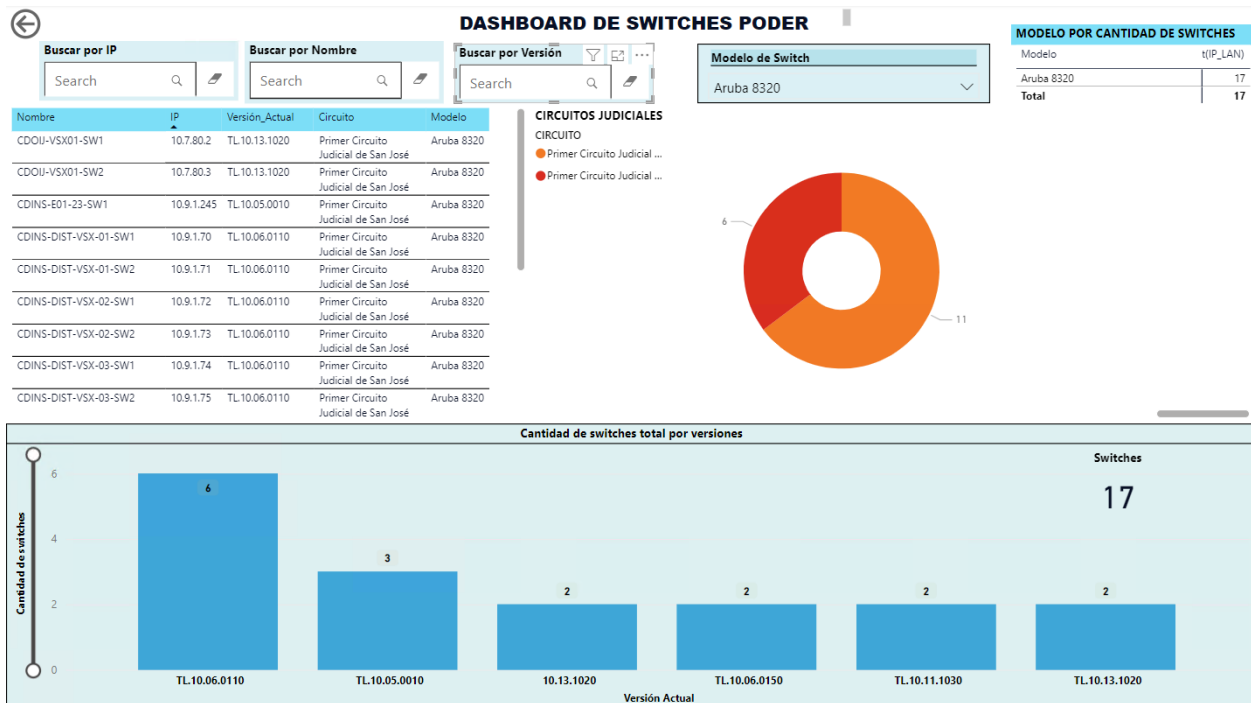




*Buscar por versión*



*Modelo de switch*



**Referencia:**

Espinoza Fernández, S. I. (2025). *Desarrollo e implementación de un sistema multiplataforma para la gestión automatizada de respaldos de equipos red y su visualización mediante dashboards y reportería en el Poder Judicial de Costa Rica* [Tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica]. Repositorio institucional.

**Referencias bibliográficas**

Angel , R. (2025). *openwebinars.net*. <https://openwebinars.net/blog/que-es-cpp/#qu%C3%A9-es-c++>

Atlasti. (2025). *atlasti.com*. <https://atlasti.com/es/research-hub/variables-investigacion>

Aws. (2025). *aws.amazon.com*. <https://aws.amazon.com/es/what-is/java/>

Aws. (2025). *aws.amazon.com*. <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/>

AWS. (2025). *aws.amazon.com*. <https://aws.amazon.com/es/what-is/database/>

Canvasbusinessmodel. (2025). *canvasbusinessmodel.com*.

[https://canvasbusinessmodel.com/es/blogs/how-it-works/metabase-how-it-works?srsId=AfmBOoqOwkP\\_54XACOHypLiKvPGwh0E-Rrjd2tm7Ser5NeZ9AXAXQZpm](https://canvasbusinessmodel.com/es/blogs/how-it-works/metabase-how-it-works?srsId=AfmBOoqOwkP_54XACOHypLiKvPGwh0E-Rrjd2tm7Ser5NeZ9AXAXQZpm)

CFIA. (2024). *Información técnica Normas fundamentales - CFIA*. CFIA.

<https://cfia.or.cr/site/informacion-tecnica-normas-fundamentales/>

Cisco. (2025). *cisco.com*. [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html)

Coderhouse. (2025). *coderhouse.com*. [https://www.coderhouse.com/us/coderlibrary/que-es-tableau-caracteristicas-ventajas?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.coderhouse.com/us/coderlibrary/que-es-tableau-caracteristicas-ventajas?utm_source=chatgpt.com)

Concepto. (2025). *concepto.de*. <https://concepto.de/investigacion-aplicada/>

- Concepto. (2025). concepto.de. <https://concepto.de/encuesta>
- Concepto. (2025). concepto.de/metodo-cuantitativo. <https://concepto.de/metodo-cuantitativo/>
- Ebac. (2025). ebac.mx. <https://ebac.mx/blog/que-es-benchmarking>
- Hernandez , Y. (2025). www.dongee.com. <https://www.dongee.com/tutoriales/caracteristicas-de-java-como-lenguaje-de-programacion/#%C2%BFqu%C3%A9-tipo-de-aplicaciones-se-desarrollan-con-java>
- ibm. (2025). www.ibm.com. [www.ibm.com/mx-es/topics/automation](http://www.ibm.com/mx-es/topics/automation)
- Ibm. (2025). www.ibm.com. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/java>
- Infosol. (2025). infosol.com.mx/. <https://infosol.com.mx/miespacio/investigacion-cuantitativa-herramientas-efectivas-para-la-toma-de-decisiones-basadas-en-datos/>
- Jeisson , J. (2024). dynsolutions.com. <https://dynsolutions.com/que-es-microsoft-power-platform/caracteristicas-clave-de-power-bi-la-herramienta-de-analisis-de-datos-de-microsoft/>
- Jerotshi , C. (2022). g-talent.net. [https://www.g-talent.net/blogs/microsoft/power-bi-desktop?utm\\_source=GoogleAds&utm\\_medium=PMAX&utm\\_campaign=PM\\_IA\\_PowerBI&utm\\_content={adgroup}&utm\\_term=&utm\\_source=GoogleAds&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=21562770478&utm\\_adgroup={adgroupname}&utm\\_term=&utm\\_](https://www.g-talent.net/blogs/microsoft/power-bi-desktop?utm_source=GoogleAds&utm_medium=PMAX&utm_campaign=PM_IA_PowerBI&utm_content={adgroup}&utm_term=&utm_source=GoogleAds&utm_medium=cpc&utm_campaign=21562770478&utm_adgroup={adgroupname}&utm_term=&utm_)
- M2bswitches. (2025). m2bswitches.eu. <https://m2bswitches.eu/que-es-un-switch-y-que-funciones-cumple/>
- Mastergis. (2025). mastergis.com. <https://mastergis.com/blog/metodos-analisis-multicriterio-sig>
- msmk. (2025). msmk.university. <https://msmk.university/backup/>

Oxygenacademy. (2025). oxygenacademy.es. <https://oxygenacademy.es/elementos-del-lenguaje-java-conocelo-a-fondo/>

Poder Judicial de Costa Rica . (2025). pj.poder-judicial.go.cr. <https://pj.poder-judicial.go.cr/index.php/informacion-institucional/vision-mision-y-valores-del-poder-judicial>

Poder Judicial de Costa Rica. (2025). pj.poder-judicial.go.cr. <https://pj.poder-judicial.go.cr/index.php/historia-organizacion-funcionamiento>

Poder Judicial de Costa Rica. (2025). pj.poder-judicial.go.cr. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://pj.poder-judicial.go.cr/images/documentos/PETIC.pdf>

Python. (2025). docs.python.org. <https://docs.python.org/es/3.13/tutorial/index.html>

Rica, P. J. (s.f.). pj.poder-judicial.go.cr. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://pj.poder-judicial.go.cr/images/documentos/PETIC.pdf>

Roberto , O. (2024). datactil.com. <https://www.datactil.com/post/metabase>

Rodríguez Santiago, B. M. (2025). pucpr.libguides.com. <https://pucpr.libguides.com/bibliotecamayaguez/fuentesinformacion>

Navarro, S. (2025). keepcoding.io. <https://keepcoding.io/blog/que-es-tableau/>

Santanderopenacademy. (2025). santanderopenacademy.com. <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>

servnet. (2025). www.servnet.mx. <https://www.servnet.mx/blog/respaldo-de-datos>

Significados. (2025). significados.com. <https://www.significados.com/investigacion-experimental/>

Slack. (2025). slack.com. <https://slack.com/intl/es-es/blog/developers/aplicaciones-multiplataforma>

Tableau. (2025). tableau.com. <https://www.tableau.com/es-es/learn/articles/business-intelligence/bi-dashboards>

Technologievaluation. (2025). technologievaluation.com.

<https://www3.technologievaluation.com/es/solutions/15896/tableau-software?srsIid=AfmBOopsfM4nbope-SfFhCoIm9QBwnsbHUU3x3qf4Kax32y7tz7y1>

Triangle. (2025). triangle.es. <https://www.triangle.es/know-how-triangle/que-es-un-software-multiplataforma/>

Vqingenieria. (2025). vqingenieria.com. <https://www.vqingenieria.com/los-siete-pasos-para-realizar-un-estudio-de-factibilidad-con-exito>

### **Otras referencias:**

Ballejo. L. (2025). [\\_8 mejores software de copia de seguridad y recuperación de datos |](#)

[NinjaOne\\_. \(2025, January 21\). NinjaOne. https://www.ninjaone.com/es/blog/8-mejores-software-de-copia-de-seguridad-y-recuperacion/](#)

DataNumen. (2024, March 6). [\\_Las 11 mejores herramientas de software de respaldo \(2024\)](#)

[\[GRATIS\]\\_. Data Recovery Blog. https://www.datanumen.com/es/Blogs/11-mejores-herramientas-de-software-de-respaldo-gratuitas/](#)

Mast Backup Online. (2025). [La importancia del dashboard en la gestión del backup – Mast](#)

[Backup Online\\_. \(2025\). Mastbackuponline.com. https://mastbackuponline.com/la-importancia-del-dashboard-en-la-gestion-del-backup/](#)

Digito.10000. (2023, October 22). *\_Dashboards Interactivos: Características y Herramientas -*

*Dígito\_*. Dígito. <https://digito.pe/blog/dashboards-interactivos-caracteristicas-y-herramientas/>

Andrade-Palacios, J. C., Martínez, R. J., Andrade-Palacios, E. W., & Villegas-Estévez, C. (2024).

*Modelo de Gestión para la optimización del recurso humano Caso de estudio: Empresa textil Atuntaqui – Ecuador. \_MQRInvestigar\_*, *\_8\_* (3), 419–439.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.419-439>

Arias, E. R. (2020, December 10). *\_Investigación mixta\_*. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-mixta.html>

Barrantes, R. (2014). *\_Investigación, Un camino al conocimiento, Un Enfoque Cualitativo,*

*Cuantitativo y Mixto.* \_ San José, Costa Rica, Editorial EUNED.

Buendía, L.; Colás, P. y Hernández, F. (2001): *Métodos de investigación en Psicopedagogía*

Madrid: McGraw-Hill.

Creswell, J. W. (2014). *\_Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches\_* (4th ed.). Sage Publications.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *\_Designing and conducting mixed methods research\_* (2nd ed.). Sage Publications.

Espinoza, M., Menéndez, I., Ramírez, D., & Aguilera, G. (2024). FACTORES CLAVES DE LA

AUDITORÍA EN EL SUBSISTEMA DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL

TALENTO HUMANO. *\_Ciencia Y Desarrollo\_*, *\_27\_* (2), 289–289.

<https://doi.org/10.21503/cyd.v27i2.2622>

Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid. Ediciones Morata y

Fundación Paideia Galiza.

- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill.
- Medina Romero, M. Ángel, Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. [<https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>](<https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>)
- Mimenza, O. C. (2019, July 8). *Variable dependiente e independiente: qué son, con ejemplos*. *Psicologiaymente.com*. <https://psicologiaymente.com/miscelanea/variable-dependiente-independiente>
- Pérez Peña, F., Cobaisse Ibáñez, M., Villagrán Pradena, S., & Alvarado, R. (2023). General aspects of the use of mixed methods for health research. *Medwave*, *23*(10), e2767–e2767. <https://doi.org/10.5867/medwave.2023.10.2767>
- Abarca, A. Alpizar, F. Sibaja, G. Rojas, C. (2022). *TÉCNICAS CUALITATIVAS DE INVESTIGACIÓN*. Ucr.ac.cr. <https://editorial.ucr.ac.cr/ciencias-sociales/item/2268-tecnicas-cualitativas-de-investigacion.html>
- Andrade-Palacios, J. C., Martínez, R. J., Andrade-Palacios, E. W., & Villegas-Estévez, C. (2024). Modelo de Gestión para la optimización del recurso humano Caso de estudio: Empresa textil Atuntaqui – Ecuador. *MQRInvestigar*, *8*(3), 419–439. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.419-439>
- Angel, R. (2025). *openwebinars.net*. <https://openwebinars.net/blog/que-es-cpp/#qu%C3%A9-es-c++>
- Arias, E. R. (2020, December 10). *Investigación mixta*. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-mixta.html>

- Atlasti. (2025). atlasti.com. <https://atlasti.com/es/research-hub/variables-investigación>
- Aws. (2025). aws.amazon.com. <https://aws.amazon.com/es/what-is/java/>
- Aws. (2025). aws.amazon.com. <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/>
- AWS. (2025). aws.amazon.com/. <https://aws.amazon.com/es/what-is/database>
- Barrantes, R. (2014). *\_Investigación, Un camino al conocimiento, Un Enfoque Cualitativo, Cuantitativo y Mixto.\_* San José, Costa Rica, Editorial EUNED.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación.* Colombia: Pearson.
- Ballejo. L. (2025). *\_8 mejores software de copia de seguridad y recuperación de datos | NinjaOne\_.* (2025, January 21). NinjaOne. <https://www.ninjaone.com/es/blog/8-mejores-software-de-copia-de-seguridad-y-recuperacion/>
- Canvasbusinessmodel. (2025). canvasbusinessmodel.com.  
[https://canvasbusinessmodel.com/es/blogs/how-it-works/metabase-how-it-works?srsId=AfmBOoqOwkP\\_54XACOHypLiKvPGwh0E-Rrjd2tm7Ser5NeZ9AXAXQZpm](https://canvasbusinessmodel.com/es/blogs/how-it-works/metabase-how-it-works?srsId=AfmBOoqOwkP_54XACOHypLiKvPGwh0E-Rrjd2tm7Ser5NeZ9AXAXQZpm)
- Cisco. (2025). cisco.com. [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html)
- Coderhouse. (2025). coderhouse.com. [https://www.coderhouse.com/us/coderlibrary/que-es-tableau-caracteristicas-ventajas?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.coderhouse.com/us/coderlibrary/que-es-tableau-caracteristicas-ventajas?utm_source=chatgpt.com)
- Concepto. (2025). concepto.de. <https://concepto.de/investigacion-aplicada/>
- Concepto. (2025). concepto.de. <https://concepto.de/encuesta>
- Concepto. (2025). concepto.de/metodo-cuantitativo. <https://concepto.de/metodo-cuantitativo/>
- Creswell, J. W. (2014). *\_Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches\_* (4th ed.). Sage Publications.

- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Sage Publications.
- DataNumen. (2024, March 6). *Las 11 mejores herramientas de software de respaldo (2024) [GRATIS]*. Data Recovery Blog. <https://www.datanumen.com/es/Blogs/11-mejores-herramientas-de-software-de-respaldo-gratuitas/>
- Digito.10000. (2023, October 22). *Dashboards Interactivos: Características y Herramientas - Dígito*. Dígito. <https://digito.pe/blog/dashboards-interactivos-caracteristicas-y-herramientas/>
- Ebac. (2025). ebac.mx. <https://ebac.mx/blog/que-es-benchmarking>
- Espinoza, M., Menéndez, I., Ramírez, D., & Aguilera, G. (2024). FACTORES CLAVES DE LA AUDITORÍA EN EL SUBSISTEMA DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL TALENTO HUMANO. *Ciencia Y Desarrollo*, *27*(2), 289–289. <https://doi.org/10.21503/cyd.v27i2.2622>
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid. Ediciones Morata y Fundación Paideia Galiza.
- Hernandez , Y. (2025). www.dongee.com. <https://www.dongee.com/tutoriales/caracteristicas-de-java-como-lenguaje-de-programacion/#%C2%BFqu%C3%A9-tipo-de-aplicaciones-se-desarrollan-con-java>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill.
- ibm. (2025). www.ibm.com. [www.ibm.com/mx-es/topics/automation](https://www.ibm.com/mx-es/topics/automation)
- Ibm. (2025). www.ibm.com. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/java>

- Infosol. (2025). [infosol.com.mx/](https://infosol.com.mx/miespacio/investigacion-cuantitativa-herramientas-efectivas-para-la-toma-de-decisiones-basadas-en-datos/). <https://infosol.com.mx/miespacio/investigacion-cuantitativa-herramientas-efectivas-para-la-toma-de-decisiones-basadas-en-datos/>
- Jeisson , J. (2024). [dyncsolutions.com](https://dyncsolutions.com/que-es-microsoft-power-platform/caracteristicas-clave-de-power-bi-la-herramienta-de-analisis-de-datos-de-microsoft/). <https://dyncsolutions.com/que-es-microsoft-power-platform/caracteristicas-clave-de-power-bi-la-herramienta-de-analisis-de-datos-de-microsoft/>
- Jerotshi , C. (2022). [g-talent.net](https://www.g-talent.net/blogs/microsoft/power-bi-desktop?utm_source=GoogleAds&utm_medium=PMAX&utm_campaign=PM_IA_PowerBI&utm_content={adgroup}&utm_term=&utm_source=GoogleAds&utm_medium=cpc&utm_campaign=21562770478&utm_adgroup={adgroupname}&utm_term=&utm_). [https://www.g-talent.net/blogs/microsoft/power-bi-desktop?utm\\_source=GoogleAds&utm\\_medium=PMAX&utm\\_campaign=PM\\_IA\\_PowerBI&utm\\_content={adgroup}&utm\\_term=&utm\\_source=GoogleAds&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=21562770478&utm\\_adgroup={adgroupname}&utm\\_term=&utm\\_](https://www.g-talent.net/blogs/microsoft/power-bi-desktop?utm_source=GoogleAds&utm_medium=PMAX&utm_campaign=PM_IA_PowerBI&utm_content={adgroup}&utm_term=&utm_source=GoogleAds&utm_medium=cpc&utm_campaign=21562770478&utm_adgroup={adgroupname}&utm_term=&utm_)
- M2bswitches. (2025). [m2bswitches.eu](https://m2bswitches.eu/que-es-un-switch-y-que-funciones-cumple/). <https://m2bswitches.eu/que-es-un-switch-y-que-funciones-cumple/>
- Mast Backup Online. (2025). La importancia del dashboard en la gestión del backup – Mast Backup Online\_. (2025). [Mastbackuponline.com](https://mastbackuponline.com/la-importancia-del-dashboard-en-la-gestion-del-backup/). <https://mastbackuponline.com/la-importancia-del-dashboard-en-la-gestion-del-backup/>
- Mastergis. (2025). [mastergis.com](https://mastergis.com/blog/metodos-analisis-multicriterio-sig). <https://mastergis.com/blog/metodos-analisis-multicriterio-sig>
- MSMK. (2025). [msmk.university](https://msmk.university/backup/). <https://msmk.university/backup/>
- Medina Romero, M. Ángel, Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). *\_Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo\_*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. [<https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>](<https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>)

- Mimenza, O. C. (2019, July 8). *\_ Variable dependiente e independiente: qué son, con ejemplos \_*. Psicologiamente.com. <https://psicologiamente.com/miscelanea/variable-dependiente-independiente>
- Muñoz, C. (2016). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Colombia. Pearson.
- Oxygenacademy. (2025). oxygenacademy.es. <https://oxygenacademy.es/elementos-del-lenguaje-java-conocelo-a-fondo/>
- Pérez Peña, F., Cobaisse Ibáñez, M., Villagrán Pradena, S., & Alvarado, R. (2023). General aspects of the use of mixed methods for health research. *\_ Medwave \_*, *\_ 23 \_*(10), e2767–e2767. <https://doi.org/10.5867/medwave.2023.10.2767>
- Poder Judicial de Costa Rica . (2025). pj.poder-judicial.go.cr. <https://pj.poder-judicial.go.cr/index.php/informacion-institucional/vision-mision-y-valores-del-poder-judicial>
- Poder Judicial de Costa Rica. (2025). pj.poder-judicial.go.cr. <https://pj.poder-judicial.go.cr/index.php/historia-organizacion-funcionamiento>
- Poder Judicial de Costa Rica. (2025). pj.poder-judicial.go.cr. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://pj.poder-judicial.go.cr/images/documentos/PETIC.pdf>
- Python. (2025). docs.python.org. <https://docs.python.org/es/3.13/tutorial/index.html>
- Questionpro. (2025). questionpro.com. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>
- Questionpro. (2025). questionpro.com. <https://www.questionpro.com/es/investigacion-cualitativa.html>

Questionpro. (2025). questionpro.com. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>

Questionpro. (2025). questionpro.com. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-mixto/>

Questionpro. (2025). questionpro.com. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-explicativa/>

Questionpro. (2025). questionpro.com. <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-de-contenido/>

Questionpro. (2025). questionpro.com. <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-comparativo/>

Rica, P. J. (s.f.). pj.poder-judicial.go.cr. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglefindmkaj/https://pj.poder-judicial.go.cr/images/documentos/PETIC.pdf

Roberto , O. (2024). datactil.com. <https://www.datactil.com/post/metabase>

Rodríguez Santiago, B. M. (2025). pucpr.libguides.com. <https://pucpr.libguides.com/bibliotecamayaguez/fuentesinformacion>

Sandra , N. (2025). keepcoding.io. <https://keepcoding.io/blog/que-es-tableau/>

Santanderopenacademy. (2025). santanderopenacademy.com. <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>

servnet. (2025). www.servnet.mx. <https://www.servnet.mx/blog/respaldo-de-datos>

Significados. (2025). significados.com. <https://www.significados.com/investigacion-experimental/>

Slack. (2025). slack.com. <https://slack.com/intl/es-es/blog/developers/aplicaciones-multiplataforma>

Tableau. (2025). tableau.com. <https://www.tableau.com/es-es/learn/articles/business-intelligence/bi-dashboards>

Technologievaluation. (2025). technologievaluation.com.

<https://www3.technologievaluation.com/es/solutions/15896/tableau-software?srsltid=AfmBOopsfM4nbope-SfFhCoIm9QBwnsbt-HUU3x3qf4Ka-x32y7tz7y1>

Triangle. (2025). triangle.es. <https://www.triangle.es/know-how-triangle/que-es-un-software-multiplataforma/>

Vqingenieria. (2025). vqingenieria.com. <https://www.vqingenieria.com/los-siete-pasos-para-realizar-un-estudio-de-factibilidad-con-exito>

## Apéndices

### Apéndice A: Encuesta

#### *Sección 1: Información General*

¿Cuál es tu cargo y cuántos años de experiencia tienes en la administración de redes?

¿Cuántos dispositivos de red (*routers*, *switches*, *servidores*, etc.) administras actualmente?

Menos de 100

De 100 a 500

De 50 a 1000

Más de 1000

¿Cuál es el tamaño de la red que administras?

Pequeña (Menos de 100 dispositivos)

Mediana (100 a 500 dispositivos)

Grande (Más de 500 dispositivos)

¿Cada cuánto tiempo se realiza un inventario de los equipos de red y sus versiones de firmware?

Mensualmente

Trimestralmente

Anualmente

No se realiza un inventario formal

#### *Sección 2: Gestión de Respaldos*

¿Con qué frecuencia realizas respaldos de los dispositivos de red?

Diario

Semanal

Mensual

Solo cuando es necesario

¿Cómo realizas actualmente los respaldos?

Manualmente

Semi-automáticamente (con asistencia de herramientas)

Automáticamente (completamente automatizado)

No se realizan respaldos de manera regular

¿Cuáles son los principales problemas que enfrentas con el proceso de respaldos?

¿Tienes alertas automáticas cuando un respaldo no se realiza correctamente?

Sí

No

¿En qué tipo de medios se almacenan los respaldos?

Disco duro local

Servidor en red

Nube

Otros (especificar)

¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta al realizar los respaldos de copias de seguridad actual?

¿Cómo calificarías la fiabilidad de los respaldos actuales?

Muy baja

Baja

Moderada

Alta

Muy alta

### Sección 3: Monitoreo de Redes

¿Qué herramientas utilizas actualmente para el monitoreo de la red?

¿Cómo verificas actualmente las versiones de firmware de los equipos de red?

Manualmente, equipo por equipo

A través de una herramienta de monitoreo

No se verifica regularmente

¿Tienes acceso a un dashboard con la información consolidada sobre la cantidad de equipos y sus versiones de firmware?

Sí

No

¿Cuáles son los principales problemas que enfrentas en la gestión del monitoreo de firmware y equipos?

¿Qué funcionalidades adicionales desearías tener en las herramientas de monitoreo?

### ***Sección 4: Procesos y Recursos Disponibles***

¿Cuántas personas conforman tu equipo para la gestión de la red y los respaldos?

1

2 a 5

6 a 10

Más de 10

¿Consideras que el equipo tiene la capacitación necesaria para gestionar los respaldos y monitoreo de la red de manera efectiva?

Sí

No

Parcialmente

¿Cuáles son las principales limitaciones que enfrentas debido a la falta de recursos (tecnológicos, humanos, económicos)?

¿Qué sugerencias darías para mejorar el proceso de gestión de respaldos y monitoreo de redes?

## Apéndice B: Entrevista

### *Pregunta 1*

1- ¿Qué desafíos técnicos y operativos identifica en el sistema actual de respaldos de red?

Puntos para explorar: Capacidad de almacenamiento, frecuencia de *backups*, puntos críticos de fallo y protocolos de recuperación ante desastres.

2 responses

#### **Respuesta de participante 1**

Múltiples, operativos no se cuenta con una herramienta automatizada que gestión respaldos de las plataforma que maneja la comunicación tanto en switches y *routers*. Costo, tanto para switches y *routers* las plataformas de gestión requieren de licenciamiento con un alto costo de adquisición.

#### **Respuesta de participante 2**

Dado que actualmente no existe un sistema adecuado de respaldos de respaldos, los desafíos existentes son muy amplios. En primer lugar, la capacidad de almacenamiento es un problema crítico dado a que son muchos equipos los que deben respaldarse de forma manual lo que eleva considerablemente los tiempos de ejecución. Segundo, la falta de procedimientos o protocolos para respaldos supone una situación crítica en un escenario donde cualquier daño físico o ciberataque podría generar una pérdida total de datos y por lo tanto, una recuperación ante cualquier desastre es prácticamente inexistente.

### *Pregunta 2*

2- ¿Qué criterios priorizaría al comparar herramientas de automatización de respaldos?

Puntos para analizar:

- Compatibilidad con infraestructura.
- Cumplimiento de estándares de seguridad para datos judiciales.
- Coste de implementación vs ROI proyectado

2 responses

### **Respuesta de participante 1**

La compatibilidad es el aspecto más importante a considerar, ya que determina la capacidad de una herramienta para integrarse con diferentes dispositivos y plataformas de switches y *routers*. Algunas soluciones disponibles en el mercado son exclusivas de una marca específica, lo que limita su uso a un ecosistema cerrado y puede generar dependencia del proveedor. Por otro lado, existen herramientas multivendedor que permiten operar con equipos de distintos fabricantes, ofreciendo mayor flexibilidad. Sin embargo, estas herramientas a menudo presentan ciertas limitaciones en cuanto a funcionalidad, soporte o integración completa con todas las características avanzadas de los dispositivos.

### **Respuesta de participante 2**

Tomando en cuenta la situación actual, considero que lo más importante es asegurarse de que cualquier herramienta, aplicación o mecanismo que se emplee a futuro para la automatización de los respaldos debe ser totalmente compatible con la infraestructura existente de la cual se mantienen enrutadores y conmutadores de múltiples fabricantes.

Por otro lado, tratándose de datos críticos, la seguridad debe ser una prioridad ajustándose tanto a los estándares internacionales como a las mismas políticas empresariales. Finalmente, al tratarse de una entidad pública que se rige bajo un presupuesto definido, el costo

de implementación debe ser razonable y con una relación costo-beneficio que pueda justificar los beneficios de la inversión a realizar con la herramienta automatizable.

### ***Pregunta 3***

3- Cómo garantizaría la interoperabilidad entre la nueva herramienta y la base de datos SNIPERT?

Profundizar en:

- Mecanismos de sincronización de datos
- Protocolos de encriptación durante transferencias
- Validación de integridad post-migración

2 responses

### **Respuesta de participante 1**

El aspecto más importante a considerar es la integración entre la herramienta de respaldos y el sistema de inventario de activos que maneja la institución. Además, garantizaría que todos los dispositivos registrados puedan estar cubiertos por un proceso de respaldo automatizado.

Cuando la herramienta de respaldo se comunica directamente con el inventario de activos, es posible automatizar detectar de nuevos dispositivos de manera fácil y sencilla.

## **Respuesta de participante 2**

Para asegurar que la nueva herramienta funcione bien con la base de datos actual, se debe implementar un mecanismo de sincronización de datos en tiempo real de tal forma que al realizar un cambio en la base de datos o inventario, este se replique de manera automática en la herramientas de respaldos. También es sumamente importante que se hagan uso de protocolos de encriptación para proteger la información . Una vez realizada la migración se deben aplicar controles para garantizar la integridad de la información tales como bitácoras y comparaciones de registros para asegurar que toda la información de la BBDD se haya migrado adecuadamente.

### ***Pregunta 4***

4- ¿Qué parámetros clave deberían monitorearse en los dashboards para garantizar eficiencia operativa?

Considerar:

- Tiempos de ejecución de respaldos
- Alertas de fallos en equipos regionales
- Histórico de recuperaciones exitosas/fallidas

2 responses

## **Respuesta de participante 1**

El objetivo principal de las herramientas de respaldo, como su nombre lo indica, es garantizar la protección y almacenamiento seguro de la información en cada equipo. Por ello, es fundamental realizar un seguimiento detallado de aquellos dispositivos en los que el proceso de

respaldo ha fallado. Identificar la causa de estos fallos permite tomar acciones correctivas de manera oportuna, ya sea mediante una actualización manual del equipo o a través de las funcionalidades de la plataforma de respaldos.

### **Respuesta de participante 2**

Los dashboards deberían mostrar parámetros como:

Tiempo que toman las ejecuciones de respaldos

Alertas o avisos para respaldos exitosos y no exitosos

Información de equipos a los que no se les puede realizar el respaldo

Historial de ejecuciones

Cantidad (MB o GB) de información respaldada

### ***Pregunta 5***

5- ¿Qué estrategias implementaría para asegurar la adopción efectiva de la herramienta por parte del personal técnico?

Evaluar:

- Planes de capacitación
- Protocolos de transición
- Mecanismos de retroalimentación continua

2 responses

### **Respuesta de participante 1**

Sin duda, como en cualquier nuevo proyecto, será fundamental transferir el conocimiento sobre la herramienta al personal técnico del Poder Judicial, específicamente a la sección de Telemática. Para ello, me parece necesario llevar a cabo sesiones de capacitación en las que se explicará en detalle el funcionamiento de la herramienta, el proceso de conexión con el inventario, la ubicación de los respaldos , la forma de visualizar aquellos que presenten fallos y cualquier otra información que sea vital en el funcionamiento de la herramienta.

### **Respuesta de participante 2**

Es fundamental que el personal técnico reciba una capacitación adecuada y completa sobre la herramienta que se decida implementar donde se incluyan sesiones prácticas y acceso a guía o documentación clara. Además, se debe implementar un protocolo de transición para que la integración del nuevo sistema sea lo más transparente posible por ejemplo, hacer cambios de manera semanal hasta concluir con la implementación de tal forma que los usuarios no sientan un cambio forzado y repentino. Por último, se debe establecer un mecanismo de retroalimentación donde el personal pueda reportar problemas o sugerencias para mejorar el sistema, esto puede hacerse mediante una mesa de servicio o por correo electrónico a una cuenta dedicada apra estas funciones



## Apéndice C: Respaldo de *routers*

172.16.148.2-20250401_031426_	01/04/2025 3:14	Documen
172.16.148.3-20250401_031434_	01/04/2025 3:14	Documen
172.17.30.130-20250401_031516_	01/04/2025 3:15	Documen
172.17.30.131-20250401_031524_	01/04/2025 3:15	Documen
172.17.145.194-20250401_031442_	01/04/2025 3:14	Documen
172.17.145.195-20250401_031450_	01/04/2025 3:14	Documen
172.17.167.194-20250401_031457_	01/04/2025 3:14	Documen
172.17.167.195-20250401_031508_	01/04/2025 3:15	Documen
172.18.9.2-20250401_031550_	01/04/2025 3:15	Documen
172.18.9.3-20250401_031600_	01/04/2025 3:16	Documen
172.18.155.18-20250401_031531_	01/04/2025 3:15	Documen
172.18.155.19-20250401_031539_	01/04/2025 3:15	Documen
172.19.9.2-20250401_031625_	01/04/2025 3:16	Documen
172.19.9.3-20250401_031634_	01/04/2025 3:16	Documen
172.19.142.130-20250401_031608_	01/04/2025 3:16	Documen
172.19.142.131-20250401_031617_	01/04/2025 3:16	Documen
172.20.166.66-20250401_031642_	01/04/2025 3:16	Documen
172.20.166.67-20250401_031650_	01/04/2025 3:16	Documen
172.21.9.2-20250401_031716_	01/04/2025 3:17	Documen
172.21.9.3-20250401_031724_	01/04/2025 3:17	Documen
172.21.135.2-20250401_031659_	01/04/2025 3:16	Documen
172.21.135.3-20250401_031707_	01/04/2025 3:17	Documen

\*IPs\_Routers: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver

**172.16.148.2**

**172.16.148.3**

**172.17.145.194**

**172.17.145.195**

**172.17.167.194**

**172.17.167.195**

**172.17.30.130**

**172.17.30.131**

**172.18.155.18**

**172.18.155.19**

**172.18.9.2**

**172.18.9.3**

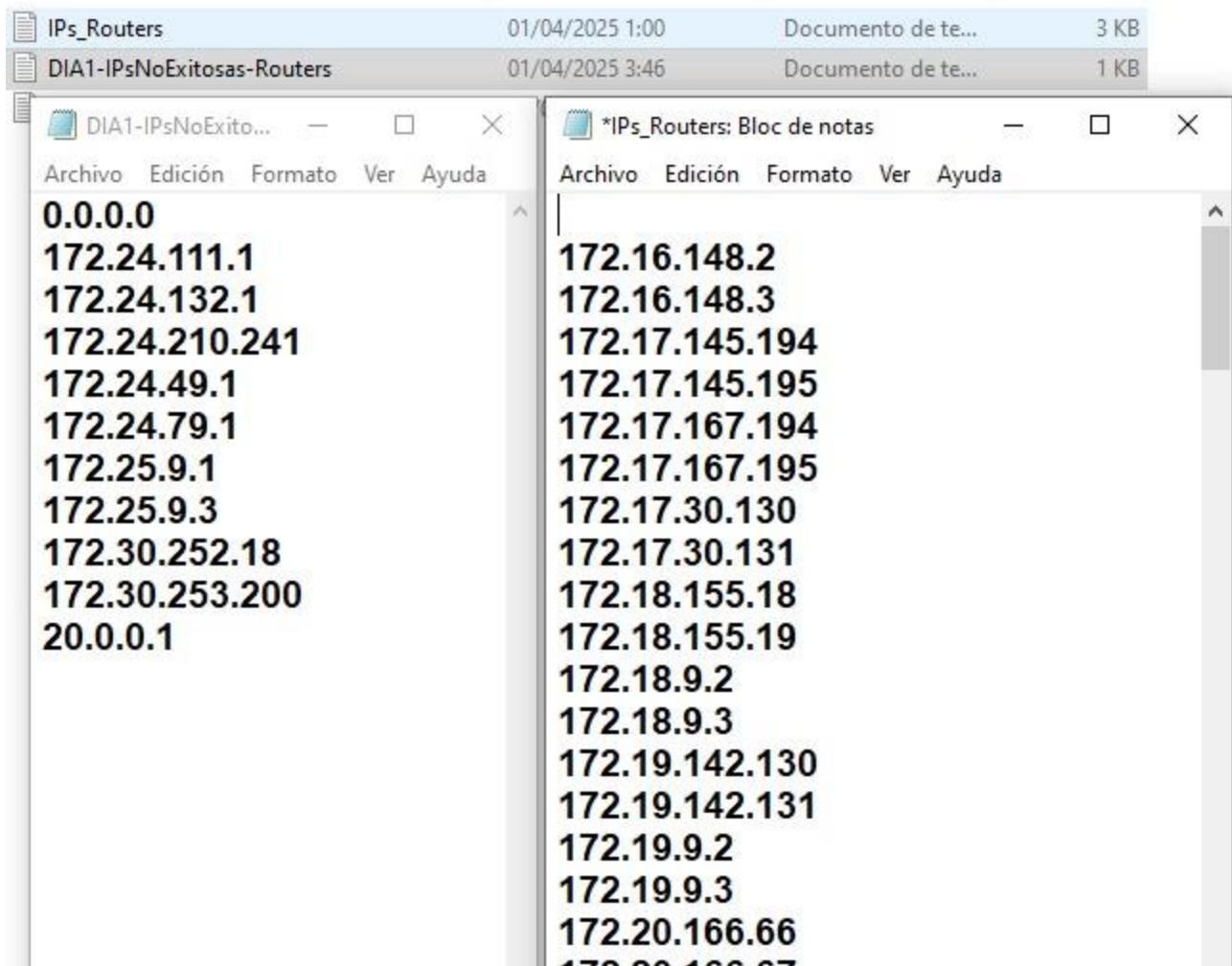
**172.19.142.130**

**172.19.142.131**

**172.19.9.2**

**172.19.9.3**

**172.20.166.66**



### Apéndice C: Respaldo de switches

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
10.7.80.2-20250401_010031_	01/04/2025 1:00	Documento de te...	21 KB
10.7.80.3-20250401_010038_	01/04/2025 1:00	Documento de te...	25 KB
10.9.1.70-20250401_010052_	01/04/2025 1:00	Documento de te...	55 KB
10.9.1.71-20250401_010100_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	53 KB
10.9.1.72-20250401_010107_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	41 KB
10.9.1.73-20250401_010115_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	37 KB
10.9.1.74-20250401_010123_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	72 KB
10.9.1.75-20250401_010131_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	70 KB
10.9.1.76-20250401_010138_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	23 KB
10.9.1.77-20250401_010145_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	24 KB
10.9.1.78-20250401_010152_	01/04/2025 1:01	Documento de te...	27 KB
10.9.1.79-20250401_010200_	01/04/2025 1:02	Documento de te...	27 KB
10.9.1.80-20250401_010207_	01/04/2025 1:02	Documento de te...	23 KB
10.9.1.81-20250401_010214_	01/04/2025 1:02	Documento de te...	23 KB
10.9.1.82-20250401_010221_	01/04/2025 1:02	Documento de te...	12 KB
10.9.1.83-20250401_010228_	01/04/2025 1:02	Documento de te...	12 KB
10.9.1.245-20250401_010045_	01/04/2025 1:00	Documento de te...	20 KB
20250320_Error	20/03/2025 10:13	Documento de te...	1 KB
20250401_Error	01/04/2025 1:02	Documento de te...	1 KB
20250402_Error	02/04/2025 1:00	Documento de te...	1 KB
DIA1-IPsExitosas-Aruba	01/04/2025 1:02	Documento de te...	1 KB
DIA1-IPsNoExitosas-Aruba	01/04/2025 1:02	Documento de te...	1 KB
Dia2-IPsNoExitosas-Aruba	02/04/2025 1:00	Documento de te...	1 KB

