

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**



**PROYECTO FINAL DE GRADO**

**SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA  
OPERADORA DEL ESTE PARA LA PROTECCIÓN  
DE LA FRANJA DE DOMINIO EN EL AÑO 2023.**

**Fermín Rubí Giménez  
Estigarribia**

**TUTOR: M. Sc. Ing. Juan Vicente Bogado  
Machuca.**

**CORONEL OVIEDO, DICIEMBRE DE 2023.**



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.



Usted es libre de:

- **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- **Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material

Bajo los siguientes términos:

- **Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## DERECHO DE AUTOR

Quien/es suscribe/n,....., autor/a/autores del trabajo de investigación titulado “.....”, declara/n que voluntariamente cede/n a título gratuito en forma pura y simple ilimitada e irrevocablemente a favor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNCA, el derecho de autor de contenido patrimonial, que le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta sesión le otorga a la FCyT la Facultad de comunicar la obra divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que así lo estime conveniente. La FCyT deberá indicar qué autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al autor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

En la ciudad de Coronel Oviedo a los .... , del mes de ..... del 2023

.....

Firma/s



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de fin de grado para la obtención del Título de Ingeniero en Informática, aprobado en representación de la Facultad Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, por el Tribunal Examinador constituido por los siguientes profesores y con la siguiente nota final:

CALIFICACIÓN FINAL: \_\_\_\_\_

ACTA N°: \_\_\_\_\_

FECHA : \_\_\_\_\_

-----  
Prof. Ing.

-----  
Prof. Ing.

-----  
Prof. Ing.



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## **DEDICATORIA**



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## **AGRADECIMIENTOS**



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## RESUMEN



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## **ABSTRACT**



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
3. MARCO TEÓRICO.....	3
3.1. ANTECEDENTES .....	3
3.2. CONCEPTOS.....	3
3.3. MARCO REGULATORIO SOBRE SEGURIDAD VIAL .....	4
3.3.1. AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL (ANTSV) .....	4
3.3.2. LEY N° 5016/14 NACIONAL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL .....	4
3.4. CONCESIONARIA OPERADORA DEL ESTE S.A.....	5
3.5. ÁREA DE ACTUACIÓN EN RELACIÓN A LA LEY N° 5016/14 .....	6
3.6. PROCEDIMIENTOS PARA EL CUMPLIMIENTO .....	6
3.7. SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE S.A “SIM-ODE” .....	6
3.8. TECNOLOGÍAS .....	7
3.8.1 C# .....	7
3.8.2 .NET.....	8
3.8.3 PWA .....	8
3.8.4 SQL SERVER .....	9
4. JUSTIFICACIÓN .....	9
5. METODOLOGÍA .....	10
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	12
6.1. EVALUACIÓN DOCUMENTAL .....	12
6.2. DESARROLLO DEL SISTEMA .....	13
3.8.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	13
3.8.2 FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA .....	14
6.3. ANÁLISIS DE LAS FACTIBILIDADES .....	20
3.8.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	20
3.8.4 FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	21
3.8.5 FACTIBILIDAD OPERATIVA .....	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXOS.....	1
<b>Anexo 1. Detalles del análisis económico.....</b>	<b>1</b>
<b>Cálculo del consumo de energía eléctrica .....</b>	<b>1</b>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ**  
Sede Coronel Oviedo  
*Creada por Ley N° 3198 del 4 de mayo de 2007.*  
**FACULTAD DE CIENCIAS y TECNOLOGÍAS – F.C. y T.**  
Coronel Oviedo – Paraguay



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

**Anexo 2. Formulario de aceptación del software .....3**



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resumen gráfico de la metodología aplicada en este proyecto. _____	11
Figura 2. Diagrama de flujo que indica el procedimiento para notificaciones de ocupación de franja de dominio _____	13
Figura 3. Pantalla de inicio de sesión _____	14
Figura 4. Pantalla principal _____	14
Figura 5. Dashboard _____	15
Figura 6. Módulo de aplicaciones _____	15
Figura 7. Georreferenciamiento _____	16
Figura 8. Vista de notificaciones _____	16
Figura 9. Formulario de notificaciones _____	17
Figura 10. Formulario de notificaciones _____	18
Figura 11. Filtro de consulta _____	18
Figura 12. Módulo de configuraciones _____	19
Figura 13. ABM de tramos _____	19
Figura 14. ABM de estados _____	19
Figura 15. ABM de usuarios _____	20
Figura 16. ABM de roles _____	20
Figura 17. Resultados: Pregunta 1. ¿La velocidad de ejecución es aceptable? _____	27
Figura 18. Resultados: Pregunta 2. ¿Recomendaría el software a mis colegas? _____	28
Figura 19. Resultados: Pregunta 3. ¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento? _____	29
Figura 20. Resultados: Pregunta 4. ¿Es sencillo de usar? _____	30
Figura 21. Resultados: Pregunta 5. A veces en algunos puntos, no sé cómo continuar _____	31
Figura 22. Resultados: Pregunta 6. ¿Disfruto su manejo? _____	32
Figura 23. Resultados: Pregunta 7. ¿La manera en que presenta la información es clara y entendible? _____	33
Figura 24. Resultados: Pregunta 8. ¿La capacitación que recibí fue de ayuda para manejar correctamente el sistema? _____	34
Figura 25. Pregunta 9. ¿Tengo la información necesaria en pantalla? _____	35
Figura 26. Resultados: Pregunta 10. ¿Me gustaría usarlo diariamente? _____	36
Figura 27. Resultados: Pregunta 11. ¿Logro entender la información que me provee? _____	37
Figura 28. Resultados: Pregunta 12. ¿Hay demasiado para leer antes de comenzar a utilizarlo? _____	38
Figura 29. Resultados: Pregunta 13. ¿La organización de los menús o la información listada es poco lógica? _____	39
Figura 30. Resultados: Pregunta 14. ¿Es fácil hacer que el software haga exactamente lo que quiero? _____	40
Figura 31. Resultados: Pregunta 15. ¿El sistema responde a la velocidad que yo quiero? _____	41



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

Figura 32. Resultados: Pregunta 16. ¿Tiene una interfaz muy amigable? \_\_\_\_\_ 42

Figura 33. Resultados: Pregunta 17. ¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces? \_\_\_\_\_ 43



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cotejo entre los requisitos mínimos y los disponibles para la implementación del sistema. _____	20
Tabla 2. Histórico de notificaciones de los años 2021, 2022 y 2023 _____	22
Tabla 3. Tasa y porcentaje de crecimiento _____	22
Tabla 4. Proyección de las notificaciones esperadas para los próximos cinco años _____	22
Tabla 5. Cálculo de costos estimativos recorridos por notificación _____	22
Tabla 6. Cálculo de costos estimativos recorridos por notificación con la implementación del SIM-ODE _____	23
Tabla 7. Recursos tecnológicos necesarios para la implementación _____	23
Tabla 8. Recursos humanos necesarios para la implementación _____	23
Tabla 9. Resumen de recursos para implementación _____	24
Tabla 10. Costos fijos _____	24
Tabla 11. Ahorro de la implementación _____	24
Tabla 12. Flujo de caja proyectado _____	25
Tabla 13. Tiempo de recuperación de la inversión _____	26
Tabla 14. Resultados: Pregunta 1. ¿La velocidad de ejecución es aceptable? _____	27
Tabla 15. Resultados: Pregunta 2. ¿Recomendaría el software a mis colegas? _____	28
Tabla 16. Resultados: Pregunta 3. ¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento? _____	29
Tabla 17. Resultados: Pregunta 4. ¿Es sencillo de usar? _____	30
Tabla 18. Resultados: Pregunta 5. A veces en algunos puntos, no sé cómo continuar _____	31
Tabla 19. Resultados: Pregunta 6. ¿Disfruto su manejo? _____	32
Tabla 20. Resultados: Pregunta 7. ¿La manera en que presenta la información es clara y entendible? _____	33
Tabla 21. Resultados: Pregunta 8. ¿La capacitación que recibí fue de ayuda para manejar correctamente el sistema? _____	34
Tabla 22. Resultados: Pregunta 9. ¿Tengo la información necesaria en pantalla? _____	35
Tabla 23. Resultados: Pregunta 10. ¿Me gustaría usarlo diariamente? _____	36
Tabla 24. Resultados: Pregunta 11. ¿Logro entender la información que me provee? _____	37
Tabla 25. Resultados: Pregunta 12. ¿Hay demasiado para leer antes de comenzar a utilizarlo? _____	38
Tabla 26. Resultados: Pregunta 13. ¿La organización de los menús o la información listada es poco lógica? _____	39
Tabla 27. Resultados: Pregunta 14. ¿Es fácil hacer que el software haga exactamente lo que quiero? _____	40
Tabla 28. Resultados: Pregunta 15. ¿El sistema responde a la velocidad que yo quiero? _____	41
Tabla 29. Resultados: Pregunta 16. ¿Tiene una interfaz muy amigable? _____	42



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

Tabla 30. Resultados: Pregunta 17. ¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces? \_\_\_\_\_

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Operadora del Este es la encargada de la operación y mantenimiento de la Ruta PY-02 la jurisdicción de la operadora va desde la ciudad de Ypacaraí hasta la ciudad de Caaguazú circunvalando ciudades como Caacupé, Itacurubí de la Cordillera, San José de los Arroyos y Coronel Oviedo. Los servicios que ofrece son corte vegetación y limpieza de la franja de dominio, limpieza de sistemas de drenajes, mantenimiento de sistemas de contención vehicular, mantenimiento del firme, mantenimiento de todos los elementos viales y protección de la franja de dominio.

En el área de intervención de la Operadora existe un número considerable de ocupaciones ilegales que va en aumento ya que las personas no realizan su solicitud o permiso a la Dirección de Vialidad, Dirección dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones quien tiene el uso y jurisdicción exclusivo en materia vial sobre la franja de dominio público.

La Operadora mediante vigilancia vial realiza el servicio de patrullaje permanente, los mismos son los encargados de salvaguardar la seguridad vial en la jurisdicción, asistiendo a usuarios, apoyando en incidentes y siniestros viales gestionando el tráfico, también son los encargados de realizar controles en la franja de dominio, vigilancia vial al momento de detectar una actividad ilegal en franja de dominio realiza una notificación advirtiéndole al usuario que en el plazo de 48 horas deberá despejar la franja de dominio de no ser así se presentará la notificación vía nota al Juzgado de faltas de la Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad Vial que por medio de sus atribuciones emitirá resolución para realizar el despeje correspondiente.

La mencionada notificación se realiza por escrito rellenando manualmente un talonario impreso esto implica algunos riesgos de tachaduras, enmiendas, inseguridad en el manejo de la información, pérdida de documento, desinformación, también implica a que no se le puede dar el correcto seguimiento a cada ocupación que se registra en la jurisdicción.

En el presente trabajo se propone desarrollar el SIM-ODE (Sistema de Monitoreo para la Operadora del Este) el cual permitirá sistematizar procedimientos con el fin de garantizar el cumplimiento de la ley Nacional de tránsito para la protección de la franja de dominio dentro de la jurisdicción.

## **2. OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar un sistema para el control del cumplimiento de la ley n° 5016/14 nacional de tránsito y seguridad vial para la protección de la franja de dominio desde el tramo 0 al tramo 5.3 en la ruta py-02 para la concesionaria Operadora del Este S.A en el año 2023.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el procedimiento establecido que realiza la operadora del este para el control de la protección de la franja de dominio.
- Diseñar el software a fin de sistematizar el procedimiento establecido para el control de la protección de la franja de dominio.
- Demostrar mediante un análisis, la factibilidad técnica, económica y operativa del software.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. ANTECEDENTES**

No existe documentación tales como manuales que detallen los procedimientos establecidos por la Operadora.

En el año 2023 se hizo un primer borrador de procedimientos para las actividades prohibidas en la franja de dominio.

Operadora del Este cuenta con un software denominado Sistema de Gestión Operacional SGO, dedicado al control de los servicios ofrecidos en su concesión, el software SGO en toda su extensión no incluye el módulo para el control del cumplimiento de la ley N° 5016/14 Nacional de tránsito y seguridad vial para la protección de la franja de dominio.

En dependencias de ámbitos similares no se observa que exista un sistema informatizado para el control o estos no están disponibles al público, según exploración las demás dependencias o instituciones realizan las notificaciones mediante simples procesadores de textos.

#### **3.2. CONCEPTOS**

**3.2.1. Franja de Dominio Público:** Espacio de seguridad que existe entre la autopista y el lindero [1].

**3.2.2. Lindero:** Límite que separa una propiedad de otra [2].

**3.2.3. In situ:** En el sitio mismo [2].

**3.2.4. Tramo:** Partes en la que está dividida [2].

**3.2.5. Progresiva kilométrica (PK):** Que avanza, es relativo al kilómetro [2].

**3.2.6. Georreferencia:** Ubicación geográfica de acuerdo a un sistema de coordenadas [3].

**3.2.7. Margen:** Orilla o lado de algo [2].

**3.2.8. Frentista: Propietario de un lugar ubicado cerca de la vía** [4].

**3.2.9. Concesionaria:** Empresa u organismo a la que se le otorgó el derecho, para explotar bienes o servicios por un período determinado [5].

### **3.3. MARCO REGULATORIO SOBRE SEGURIDAD VIAL**

#### **3.3.1. AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL (ANTSV)**

Es la agencia que se encarga de regularizar y realizar controles por medios de sus atribuciones en todo el territorio nacional, con el fin de prevenir y/o disminuir la tasa de siniestros viales con derivación fatal, fue creada en el año 2014. Está encargada de coordinar y ejecutar políticas, planes y programas destinados a la seguridad vial y al control del tránsito en el país. Esta agencia trabajaba en la regulación y promoción de medidas para reducir los accidentes viales y mejorar las condiciones de seguridad en las rutas paraguayas.

Sus funciones principales pueden incluir:

- **Regulación y Normativas:** Establecer normativas y reglamentos relacionados con el tránsito y la seguridad vial, como señalización, licencias de conducir, inspecciones vehiculares, entre otros.
- **Educación Vial:** Desarrollar programas educativos y campañas de concienciación para promover conductas seguras en las vías, tanto para conductores como peatones.
- **Prevención de Accidentes:** Implementar estrategias para prevenir accidentes de tráfico y reducir su incidencia, a través de controles, análisis de estadísticas y acciones preventivas.
- **Control y Fiscalización:** Realizar controles de tráfico, fiscalización de conductores y vehículos para garantizar el cumplimiento de las normativas establecidas.
- **Gestión de la Seguridad Vial:** Coordinar acciones con otras entidades gubernamentales, organizaciones y sectores pertinentes para mejorar la seguridad vial en el país.

La agencia trabaja en conjunto con otros organismos y recibe reportes de los organismos colaboradores, tales como concesionarias, que se encuentran operando en el territorio nacional [6].

#### **3.3.2. LEY N° 5016/14 NACIONAL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

La Ley 5016/14 es la que guía todos los procedimientos a ser realizados sobre cualquier tramo de ruta y la principal referente de los procesos desarrollados en este trabajo. Esta ley se creó con el objetivo de proteger la vida humana y la integridad física

de las personas en tránsito terrestre, salvaguardar la funcionalidad del tránsito, también los bienes públicos y privados al mismo, y el medio ambiente que lo rodea. Igualmente ayuda a la conservación del orden y la seguridad pública.

El propósito principal de esta ley es promover la seguridad vial, prevenir accidentes de tráfico y regular el tránsito vehicular para garantizar condiciones más seguras en las rutas paraguayas. Establece reglas y disposiciones para regular el tráfico, incluyendo normas sobre señalización vial, licencias de conducir, inspección técnica vehicular, requisitos para conductores, entre otros aspectos. Define medidas y estrategias para prevenir accidentes de tráfico, así como la reducción de su impacto, a través de acciones de control, monitoreo y estadísticas, además establece roles y responsabilidades de las autoridades competentes en el ámbito de tránsito y seguridad vial, así como la coordinación entre entidades para su implementación efectiva. También esta ley determina las sanciones y penas para aquellos que incumplan las disposiciones de la ley, buscando así asegurar el cumplimiento de las normativas y la responsabilidad de los conductores.

Esta ley es fundamental para regular el tráfico y promover condiciones más seguras en las rutas paraguayas, buscando reducir los accidentes viales y mejorar la seguridad de todos los usuarios de las [6].

### **3.4. CONCESIONARIA OPERADORA DEL ESTE S.A**

La Concesionaria Operadora del Este S.A es la encargada de la conservación vial y mantenimiento de Ruta PY-02 desde la ciudad de Ypacaraí hasta la ciudad de Caaguazú, los servicios que brinda actualmente son; asistencia a usuarios en ruta, limpieza de la franja de dominio, corte de vegetación, mantenimiento del firme, conservación de todos los elementos viales, limpieza de alcantarilla y cualquier otro evento que pueda producirse en la ruta.

Actualmente cuenta con un centro de control de operaciones para los tramos habilitados, desde el centro de control se puede supervisar y monitorear el peaje de Ypacaraí y el peaje de Nueva Londres, desde ahí se centraliza cualquier mantenimiento preventivo y correctivo y también cualquier incidencia que se produzca en la ruta. Cuenta con un call center de línea gratuita para cualquier reclamo, sugerencia, o pregunta de la ciudadanía, también para solicitar asistencia en ruta. Además cuenta con vehículos de vigilancia vial que se encuentran supervisando constantemente cualquier incidencia en

la ruta que retroalimenta al centro de control y el centro de control gestiona los recursos y los equipos de mantenimiento necesarios para terminar la incidencia. La concesionaria Operadora del Este S.A fue creada en el año 2020 [7].

### **3.5. ÁREA DE ACTUACIÓN EN RELACIÓN A LA LEY N° 5016/14**

La operadora tiene como objeto realizar controles a fin de garantizar el cumplimiento de la mencionada ley, basándose legalmente en el artículo 46 Inc. 1° y 4°, que explica claramente que para utilizar la franja de dominio, toda construcción en la vía pública y franja de dominio debe contar con la previa autorización de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, ante cualquier ocupación ilegal ya sea edificaciones, colocación de carteles, plantaciones o cualquier otro objeto, prohibido o no autorizado por el Ministerio de Obras Públicas. El juzgado de faltas de la Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad Vial, podrá ordenar el desalojo correspondiente, previa notificación al infractor por el término de 48 hs. Advirtiéndole que deberá abonar los gastos del mencionado procedimiento [1].

### **3.6. PROCEDIMIENTOS PARA EL CUMPLIMIENTO**

Vigilancia vial realiza controles permanentes en el recorrido, ante la detección de una actividad en la franja de dominio, el personal se acerca al lugar, y realiza preguntas al responsable, en el caso de que el responsable se encuentre en falta (No cuenta con permiso de vialidad para realizar esa actividad), el vigilante realiza la notificación correspondiente explicándole que debe despejar la franja de dominio en un plazo de 48hs, de no ser así, por medio de resolución del Juzgado de Faltas de la Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad vial ordenará el despeje correspondiente y que el procedimiento deberá cubrir los gastos. También se le menciona verbalmente el procedimiento adecuado para usufructuar la franja de dominio público en el caso de que siga interesado [1].

### **3.7. SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE S.A “SIM-ODE”**

En este trabajo se propone el desarrollo de un sistema que servirá para realizar el control del cumplimiento de la ley N°5016/14 Nacional de Tránsito y Seguridad Vial para

la protección de la franja de dominio en la jurisdicción de la Operadora del Este S.A. Se estima que el sistema tenga las siguientes funcionalidades:

- El sistema permitirá a vigilancia vial realizar las notificaciones in situ, mediante una aplicación en el dispositivo móvil.
- Una vez finalizada la notificación, la administración y/o supervisor podrá divisar lo efectuado por vigilancia vial, dando así el seguimiento correspondiente.
- Una vez cumplido el plazo de notificación, el supervisor podrá visualizar y el mismo se encargará de presentar los informes al Juzgado de Faltas de la Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad Vial para que mediante su facultad se ejecute el despeje y la liberación de la franja de dominio.
- Una vez realizada la liberación de la franja de dominio, el vigilante vial realizará la finalización del mismo, in situ con evidencia fotográfica.
- El sistema ayudará en el control del cumplimiento de la ley para la Operadora en su jurisdicción, así también tendrá a disposición cualquier información requerida por la administración y/o administración contratante

### **3.8. TECNOLOGÍAS**

En esta sección se presentan las tecnologías que se utilizarán para el desarrollo de la propuesta.

#### **3.8.1 C#**

C# es un lenguaje de programación desarrollado por Microsoft que combina elementos de C y C++. Está diseñado para ser simple, moderno, orientado a objetos y seguro. Es un lenguaje versátil utilizado principalmente para desarrollar aplicaciones en la plataforma .NET. Ofrece características como tipificación fuerte, manejo automático de la memoria, soporte para programación orientada a objetos, manejo de excepciones y una sintaxis que facilita la legibilidad del código.

Este lenguaje es muy utilizado en el desarrollo de aplicaciones de escritorio, aplicaciones web, juegos, servicios web y una variedad de otros programas. Además, C# es parte integral del ecosistema de desarrollo de Microsoft y se ha convertido en uno de los lenguajes más populares en la industria del software. Es un lenguaje de programación moderno, basado en programación orientada a objetos. Este permite a los desarrolladores crear muchas aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET [8].

### **3.8.2 .NET**

.NET es un framework de software desarrollado por Microsoft. Se trata de una plataforma que proporciona un entorno para desarrollar, ejecutar y administrar aplicaciones, ofreciendo un conjunto de herramientas, bibliotecas y servicios que facilitan el desarrollo de software.

Su objetivo principal es brindar un entorno de ejecución común para diferentes lenguajes de programación, lo que permite a los desarrolladores crear aplicaciones que funcionen en múltiples sistemas operativos y dispositivos. .NET es compatible con varios lenguajes, incluyendo C#, F#, Visual Basic.NET y otros, permitiendo a los programadores elegir el que mejor se adapte a sus necesidades.

El framework .NET incluye la Common Language Runtime (CLR), que gestiona la ejecución del código y ofrece características como la administración de memoria, la ejecución segura de programas y el manejo de excepciones. Además, proporciona una amplia biblioteca de clases (la Base Class Library o BCL) que ofrece funcionalidades para tareas comunes como manipulación de archivos, acceso a bases de datos, conectividad de red y mucho más.

En resumen, .NET es una plataforma integral que simplifica el desarrollo de software al proporcionar un conjunto de herramientas, bibliotecas y servicios para crear aplicaciones de manera eficiente y escalable en diversos entornos. Es una plataforma para desarrolladores de código abierto, multiplataforma y gratuita que permite crear diferentes tipos de aplicaciones. Con .NET, se puede utilizar varios lenguajes, editores y bibliotecas para crear aplicaciones web, móviles, de escritorio, etc. [8].

### **3.8.3 PWA**

Las Progressive Web Apps (PWA) son aplicaciones web que utilizan tecnologías modernas para ofrecer una experiencia similar a la de una aplicación nativa en dispositivos móviles y de escritorio. Estas aplicaciones combinan lo mejor de las páginas web y las aplicaciones tradicionales.

Las Progressive Web Apps son aplicaciones web que aprovechan tecnologías modernas para ofrecer una experiencia de usuario mejorada, combinando la accesibilidad de una página web con la funcionalidad de una aplicación nativa. Una PWA es una aplicación web que utiliza las últimas tecnologías disponibles en los navegadores para ofrecer en dispositivos móviles una experiencia lo más parecida posible a la de una aplicación nativa. Los objetivos que persiguen las PWA son: lograr el mayor rendimiento posible en dispositivos móviles, que la aplicación cargue de manera casi

instantánea, que la interfaz de usuario se parezca lo máximo posible a una nativa, que se pueda trabajar sin conexión (offline first) y que se puedan enviar notificaciones a los usuarios, como en una aplicación nativa”. (Rocío A. Rodríguez, 2023)

### **3.8.4 SQL SERVER**

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) desarrollado por Microsoft. Se utiliza para almacenar, administrar y recuperar datos de manera eficiente y segura. Ofrece un entorno robusto para la gestión de grandes cantidades de información y es ampliamente utilizado en empresas y organizaciones de diferentes tamaños. SQL Server es una herramienta versátil que se utiliza en una amplia gama de aplicaciones, desde aplicaciones empresariales hasta sitios web, debido a su confiabilidad, rendimiento y conjunto de características avanzadas para la gestión de datos. Una base de datos de SQL Server consiste en una colección de tablas en las que se almacena un conjunto específico de datos estructurados [8].

### **3.8.5 BLAZOR**

Blazor es un framework de código abierto desarrollado por Microsoft que permite la construcción de aplicaciones web interactivas utilizando C# y .NET en el lado del cliente. Está diseñado para crear aplicaciones web de una sola página (SPA) de alto rendimiento, donde el código C# se ejecuta en el navegador mediante WebAssembly o en el servidor [8].

## **4. JUSTIFICACIÓN**

La concesionaria Operadora del Este S.A se encarga de la Operatividad y Conservación de la ruta PY-02 desde el tramo 0 hasta el tramo 5.3. Esto le da la potestad de realizar controles a fin de garantizar el cumplimiento de la ley N° 5016/14 Art. 46 Inc. 1 Nacional de tránsito y seguridad vial dentro de su jurisdicción.

Actualmente Operadora del Este registra una cantidad considerable de ocupaciones ilegales en franja de dominio ya sea cartelería, edificación, plantaciones o cualquier otro objeto prohibido por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Esto genera un alto riesgo de accidentabilidad para los usuarios de la carretera como también para los infractores porque se considera un agente distractor para los mismos y atenta directamente contra la seguridad vial. Por ende el Juzgado de Faltas de la Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad Vial, podrá ordenar por resolución el desalojo y despeje correspondiente, previa intimación al infractor por el término de 48 (cuarenta

y ocho) horas; advirtiéndole que deberá correr con todos los gastos que irrogue dicho procedimiento y sin perjuicio de la multa correspondiente.

El proceso de control se realiza actualmente por medio de los vigilantes viales, encargados de realizar el servicio de patrullaje permanente, los mismos son los encargados de realizar los controles y notificaciones a los frentistas o personas que se encuentran en falta. Esto se realiza mediante hojas de notificación que se completan manualmente y entregan al finalizar cada jornada laboral, esto deriva en retraso, posible pérdida de documento y dificultad para el correcto seguimiento de la misma.

En vista a esto se propone el desarrollo de un sistema integrado entre vigilancia vial y administración/supervisión. Vigilancia vial podrá realizar la notificación in situ que almacene automáticamente la información y agilice el flujo de procesos hasta la finalización del mismo. Esto también podría ahorrar costos reemplazando la utilización de los talonarios pre-impresos y mejorando la seguridad en el manejo de los datos, evitando tachaduras y enmiendas o desaparición de documentos, también servirá a la administración para realizar los seguimientos según precise.

## **5. METODOLOGÍA**

La información utilizada para el desarrollo del sistema es suministrada por la ley N° 5016/14 Art 46 inciso 1 Nacional de tránsito y seguridad vial del Paraguay. Que contiene información sobre el procedimiento adecuado para el usufructo de la franja de dominio que está dispuesto por la vigente ley.

Por lo que realizó un análisis documental de la mencionada ley para determinar los procedimientos a seguir para su cumplimiento y luego trasladar eso a los requerimientos funcionales del software. A partir de este análisis se establecieron los requisitos del sistema y se procedió al diseño.

El sistema está integrado por dos módulos, los módulos están validados por el procedimiento actual que realiza la Operadora del Este para el registro de las actividades ilegales en franja de dominio, el módulo de vigilancia vial se realizó mediante una app móvil, los mismos son los responsables de realizar los primeros procedimientos de notificación en el caso de ser necesario a las personas o frentistas que se encuentran en falta, para mediante un software de acceso web la parte administrativa/supervisor visualiza todos los eventos registrados por vigilancia vial en

toda la jurisdicción, para poder así darle el seguimiento correspondiente y así velar por el correcto cumplimiento de la ley.

Al cumplir el plazo establecido según la ley, se podrá visualizar en el sistema la información de la notificación para que el administración/supervisor pueda realizar el siguiente procedimiento, por medio del registro que se muestra en pantalla como plazo cumplido, el supervisor presentará vía nota un resumen de todas las actividades ilegales en franja de dominio pertenecientes a la jurisdicción para que por medio del juzgado de faltas dictamine resolución y pueda hacer uso de sus facultades, realizando el despeje correspondiente.

El sistema se desarrolló en .Net para el módulo de Administración y los vigilantes viales realizarán el registro mediante una pwa con sus respectivos móviles corporativos, la base de datos estará alojado por SQL Server.

Luego de tener el sistema desarrollado, se procedió a evaluar su factibilidad. El análisis de la factibilidad se dividió en tres partes:

- 1) Análisis de la factibilidad técnica: se evaluó a través de una lista de cotejo para comparar los requisitos técnicos mínimos con los disponibles en la ODE para su implementación. Los requisitos mínimos fueron obtenidos a partir de la documentación de las tecnologías utilizadas.
- 2) Análisis de la factibilidad económica: este análisis se realizó a través de un cuadro de cálculo de recuperación de la inversión, para así poder determinar si el periodo de recuperación de la inversión en la implementación es razonable.
- 3) Análisis de la factibilidad operativa: para esto se aplicó una encuesta de aceptación del software a los 24 potenciales usuarios. Estos usuarios son los 16 vigilantes viales correspondientes a la franja de dominio y los 8 funcionarios administrativos y/o supervisor. La encuesta de aceptación de software es basada en (QuestionPRO, 2023).

Con este proceso se busca asegurar la factibilidad de la implementación del proyecto presentado, y que los requisitos correspondan a las necesidades.



Figura 1. Resumen gráfico de la metodología aplicada en este proyecto.

## **6. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### **6.1. EVALUACIÓN DOCUMENTAL**

La unidad de análisis principal fue la Ley 5016/14 Nacional de Tránsito y Seguridad Vial. En líneas generales se observó que la ley comprende cuatro grandes áreas, las cuales son:

- **Normativas de Tráfico:** Define reglas para la circulación vial, señalización, licencias de conducir, inspecciones técnicas, límites de velocidad y otros aspectos relacionados con la seguridad en las rutas.
- **Prevención de Accidentes:** Establece medidas para prevenir accidentes viales, promoviendo la seguridad a través de acciones preventivas, educación vial y la implementación de procedimientos de emergencia en caso de accidentes.
- **Derechos y Deberes:** Detalla los derechos y obligaciones de conductores, peatones y otras partes involucradas en el tráfico, además de las sanciones por incumplimiento de las regulaciones establecidas.
- **Infraestructura Vial:** incluye disposiciones sobre la construcción, mantenimiento y correcto uso de las rutas, así como regulaciones sobre la franja de dominio y su administración.

Específicamente para el desarrollo del sistema se buscó identificar el procedimiento en casos de ocupación la franja de dominio para asegurar que la solución propuesta corresponda a lo establecido en esta Ley. Del análisis del contenido de esta ley se obtuvo el siguiente flujo de procedimientos.

# SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO

Fermín Rubí Giménez Estigarríbia - 2023

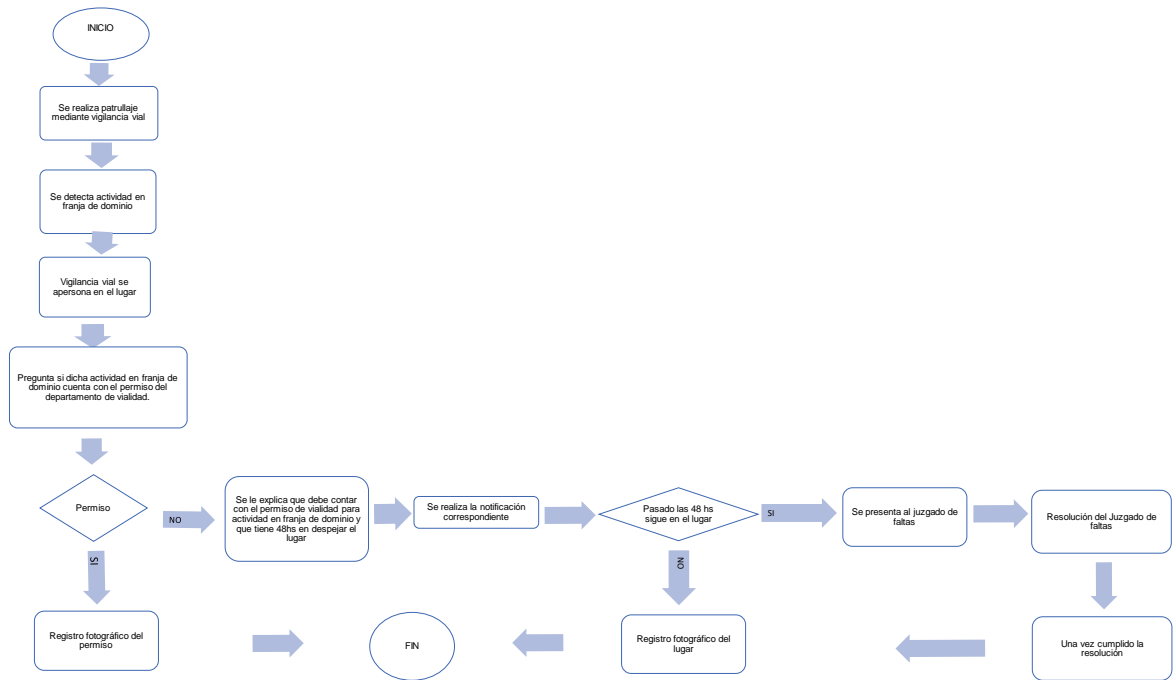


Figura 2. Diagrama de flujo que indica el procedimiento para notificaciones de ocupación de franja de dominio

A partir de este diagrama de procesos obtenido, se procede a definir los requisitos del sistema.

## 6.2. DESARROLLO DEL SISTEMA

### 3.8.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- El sistema permite registrar dos perfiles de usuarios: Administrador y Vigilancia Vial
- El sistema permite consultar si una actividad en franja de dominio ya fue notificado
- Mediante el sistema podemos manejar el plazo establecido en la ley una vez que fue notificado al frentista.
- El sistema tiene la opción para visualizar el histórico de notificaciones
- También se puede visualizar en el mapa de geo referenciamiento todas las actividades en franja de dominio registradas.
- El sistema permite visualizar datos estadísticos en tiempo real.
- El sistema permite insertar comentarios con respecto a las ocupaciones registradas.
- El sistema genera impresión de la notificación realizada.

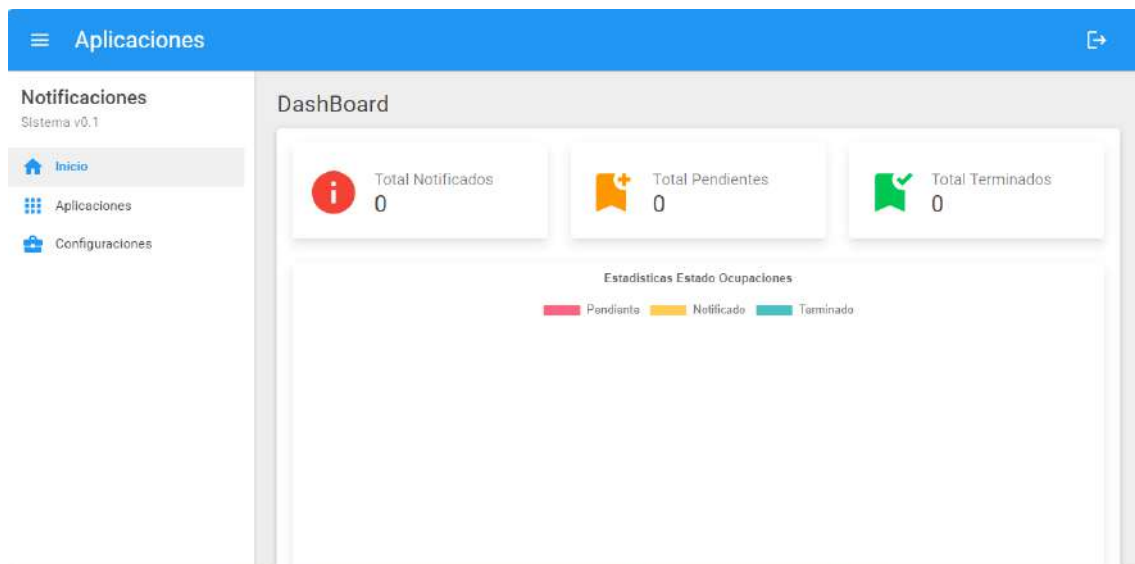
- El sistema permite agregar tramo con sus respectivas progresivas kilométricas.
- También permite agregar un nuevo estado si así lo requiera la administración contratante o la ley.
- El sistema permite al vigilante cambiar de estado un registro.
- El sistema permite al administrador cambiar de estado una vez cumplido el plazo de notificación.

### 3.8.2 FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA



*Figura 3. Pantalla de inicio de sesión*

Pantalla de inicio de sesión donde se observan los campos para insertar correo, contraseña, y también un botón para iniciar sesión.



*Figura 4. Pantalla principal*

En la siguiente interfaz se visualiza la pantalla principal del sistema como también el DashBoard donde se muestra los datos estadísticos de los registros en el sistema.

# SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO

Fermín Rubí Giménez Estigarribia - 2023

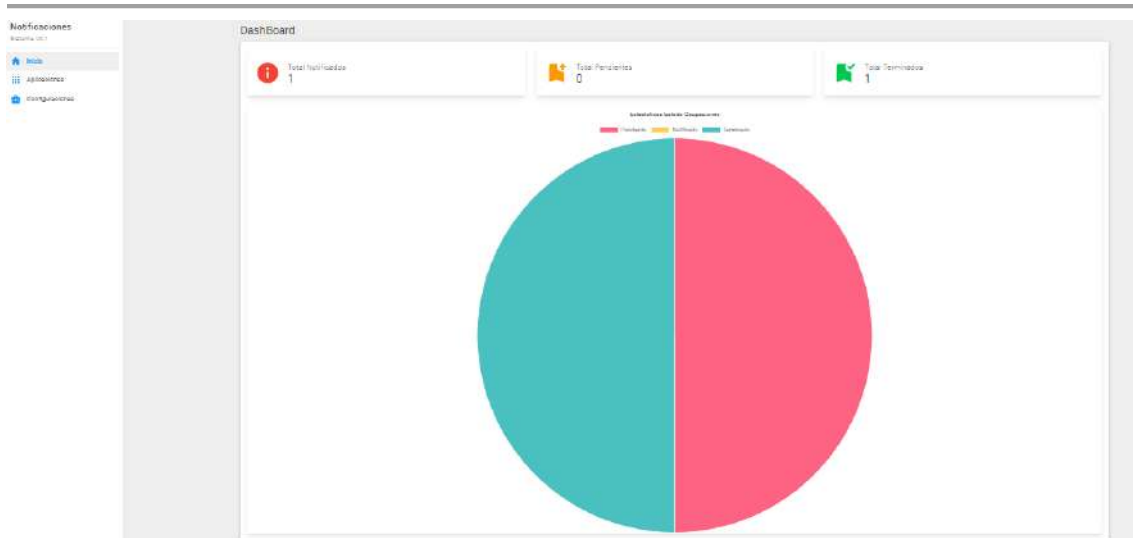


Figura 5. Dashboard

En color Rosa se observan los registros totales en el estado de notificados.  
En color Amarillo se muestra los registros en el estado de pendiente.  
En color Celeste se muestra los registros que ya fueron terminados.  
En el margen izquierdo observamos los módulos de aplicaciones y configuraciones.

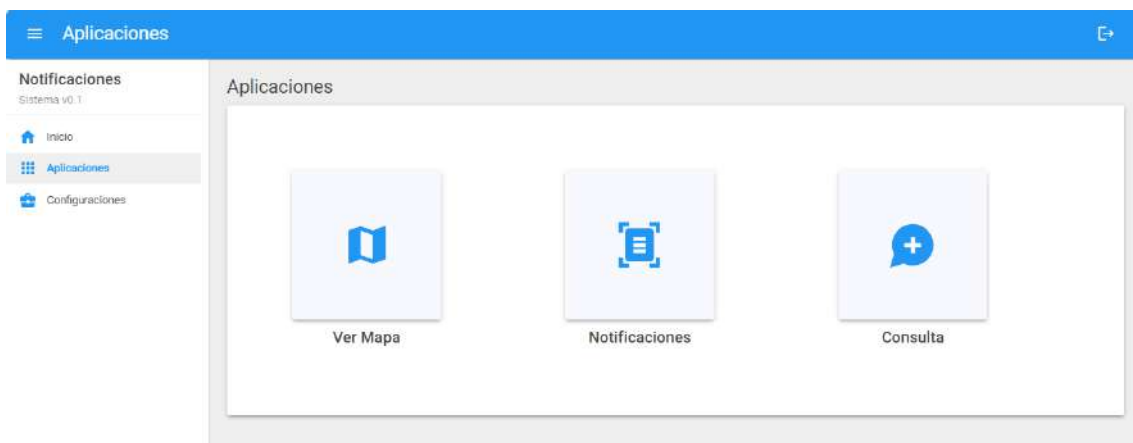


Figura 6. Módulo de aplicaciones

En el módulo de Aplicaciones podemos observar 3 funciones del sistema.  
Ver mapa: En esta sección se puede visualizar todos los eventos registrados en el sistema mediante el georeferenciamiento.

# SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO

Fermín Rubí Giménez Estigarribia - 2023

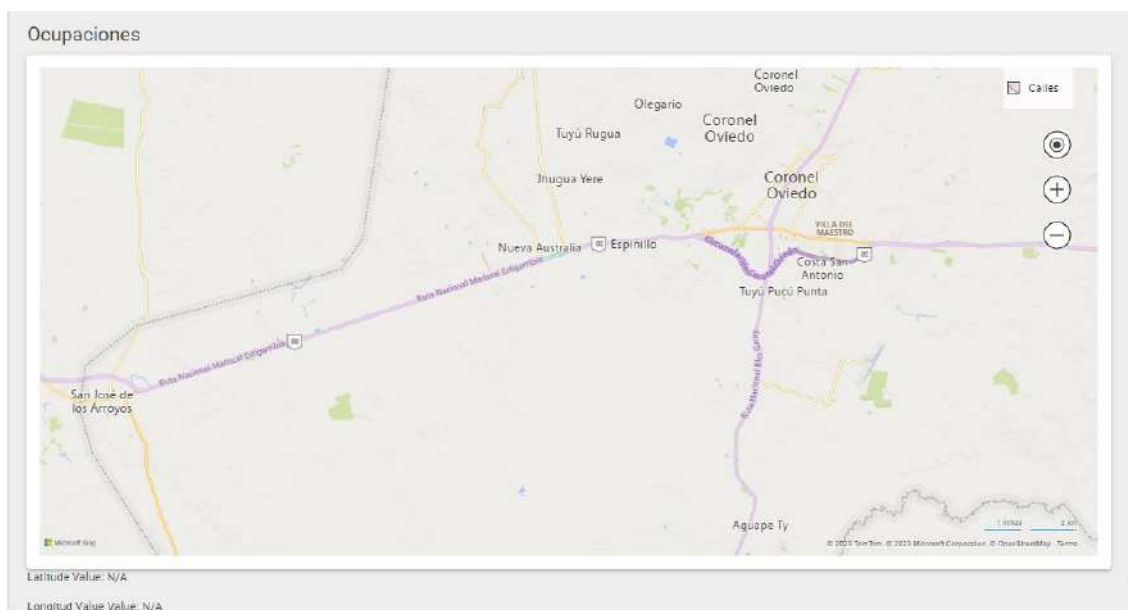


Figura 7. Georreferenciamiento

Notificaciones: En este módulo se visualiza todas notificaciones registradas.

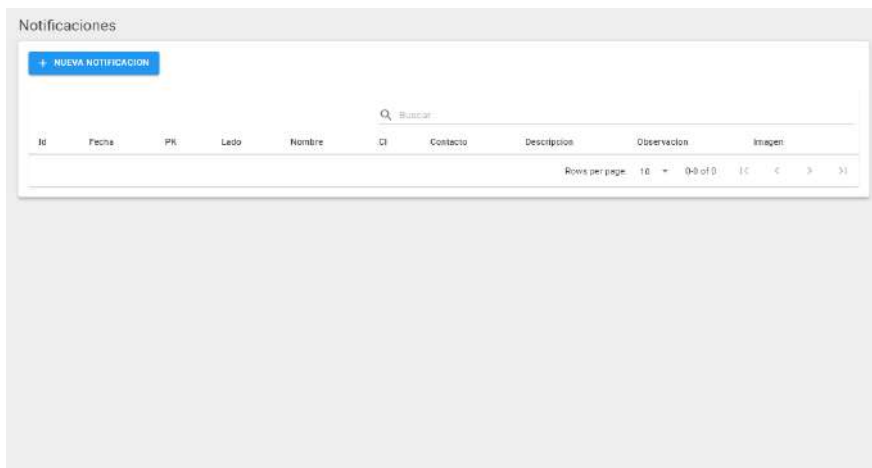


Figura 8. Vista de notificaciones

Nueva Notificación: Despliega el formulario para completar in situ cuando se detecte una actividad en franja de dominio.

### Nueva Notificacion

Formulario de Nueva Notificación:

- Selección de Tramo: ZU YPA
- Selección de Margen
- PK
- Nombre
- CI
- Telefono
- Dirección
- Descripción
- Observación
- Botón: UPLOAD FILES
- Estado: Notificado

Figura 9. Formulario de notificaciones

**SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO**  
Fermín Rubí Giménez Estigarribia - 2023

The image shows a web interface for notifications. At the top left is a blue button labeled 'UPLOAD FILES'. Below it are three input fields: 'Estado' with a dropdown menu showing 'Notificado', 'Latitud', and 'Longitud', each with a trash icon on the right. Below these is a map showing a street grid with labels like 'Ruta Nacional Blas Garay' and 'Calle'. At the bottom right of the map are zoom controls (+, -, and a location pin). Below the map are two buttons: 'CANCELAR' and 'GUARDAR'.

Figura 10. Formulario de notificaciones

Consulta: Despliega un formulario con filtro para buscar algún registro que se precise, con los botones de filtrar y limpiar.

The image shows a search filter form. It has a title 'Consultar'. Below the title are two dropdown menus: 'Seleccionar Tramo' and 'Estado'. Below these are two buttons: '+ FILTRAR' and '+ LIMPIAR'. Below the buttons is a section titled 'Resultado' which displays 'Sin resultado'.

Figura 11. Filtro de consulta

En el módulo de configuración se visualiza lo siguiente:

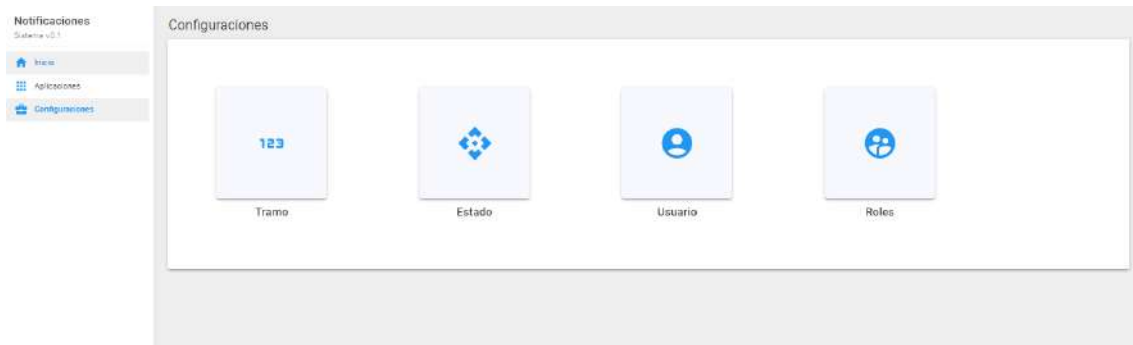


Figura 12. Módulo de configuraciones

- Se visualiza el formulario de tramo, donde se podrá agregar, modificar o eliminar un tramo según se necesite.

The screenshot shows a table titled 'Tramos' with a '+ NUEVO TRAMO' button and a search bar. The table has the following data:

ID	Tramo	PK INICIO	PK FIN	
1	1	141-553	156-143	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	3	159-749	176-400	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	ZU YPA	36-723	41-600	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	1.1	41-900	52-000	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	VCAA	55-000	62-032	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	1.2	62-332	76-734	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

At the bottom right, there is a pagination control: 'Rows per page: 10', '1-6 of 6', and navigation arrows.

Figura 13. ABM de tramos

- Se visualiza el formulario de estado, donde se podrá agregar, modificar o eliminar un estado según se necesite.

The screenshot shows a table titled 'Estados' with a '+ NUEVO ESTADO' button and a search bar. The table has the following data:

Descripción	Tiempo	
Notificado	48	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Pendiente	0	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Terminado	0	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

At the bottom right, there is a pagination control: 'Rows per page: 10', '1-3 of 3', and navigation arrows.

Figura 14. ABM de estados

- Se visualiza el formulario de usuario, donde se podrá agregar, modificar o eliminar al usuario del sistema según se precise.

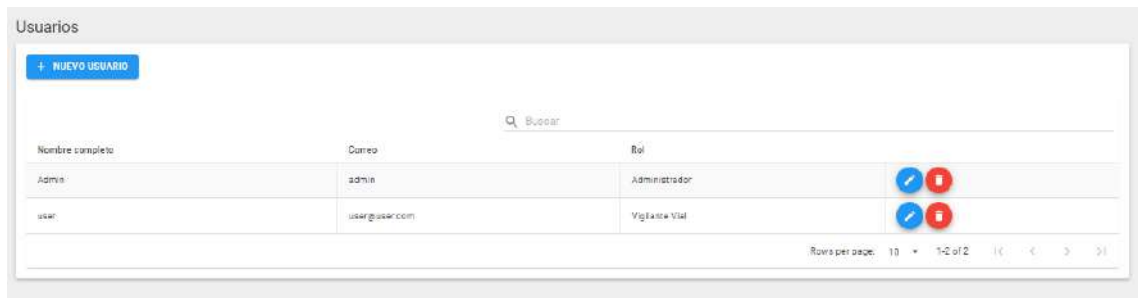


Figura 15. ABM de usuarios

- Se visualiza el último formulario, donde se puede agregar, modificar o eliminar algún Rol de los usuarios del sistema.

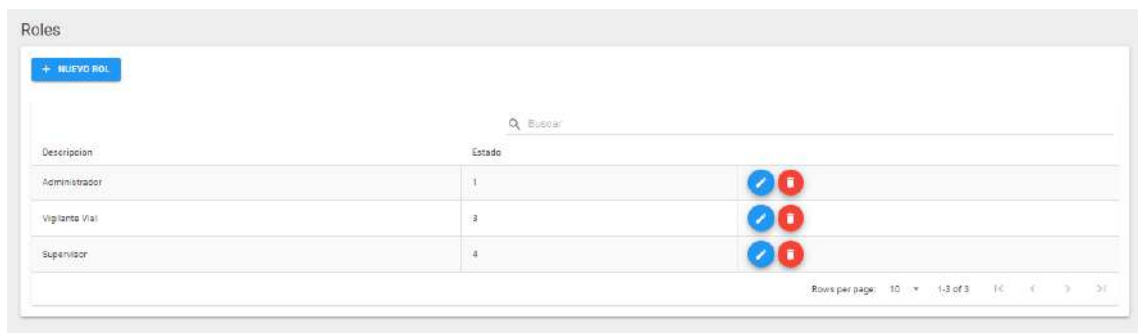


Figura 16. ABM de roles

## 6.3. ANÁLISIS DE LAS FACTIBILIDADES

### 3.8.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA

La sección de factibilidad técnica en el desarrollo de software es crucial para determinar si un proyecto es viable desde el punto de vista tecnológico. Esta sección se enfoca en evaluar la capacidad y viabilidad de implementar la solución propuesta, considerando los recursos, la tecnología disponible y los requerimientos técnicos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del software.

A continuación se presenta una tabla de cotejo que compara los requisitos mínimos para la implementación del software con los requisitos que se tienen disponibles en la ODE.

Tabla 1. Cotejo entre los requisitos mínimos y los disponibles para la implementación del sistema.

Requisitos Mínimos	Requisitos Óptimos	Indicador	Cumple
			SI

**SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO**  
Fermín Rubí Giménez Estigarribia - 2023

Smartphone Samsung Pocket	Smartphone iPhone 14 Plus	Smartphone Nokia 2.3	
Notebook Procesador Intel Celeron N4020, Almacenamiento 64 GB HDD, Memoria RAM 2GB, 15.6 ”.	Notebook Procesador Intel Core I9, Almacenamiento 2TB SDD, Memoria RAM 16 GB, 19”.	Notebook Toshiba Procesador Intel Core I3, Almacenamiento 500 GB, Memoria RAM 4GB, 19”	SI
Conexión a Internet 5Mbps en los Dispositivos	Conexión a Internet 50 Mbps	Conexión a Internet 20Mbps	SI

La tabla de arriba nos indica que los equipamientos disponibles en la ODE son suficientes para la implementación, por lo que se establece la certeza de que, desde una perspectiva tecnológica, el proyecto puede ser desarrollado y mantenido de manera eficiente y efectiva, utilizando los recursos y la tecnología disponibles de manera adecuada para cumplir con los objetivos y requerimientos del sistema propuesto.

### **3.8.4 FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

Una vez que se obtuvieron los beneficios y costos asociados al proyecto, (elementos necesarios para obtener los flujos de caja), a fin de evaluar la viabilidad del proyecto, se utilizaron dos herramientas de la matemática financiera ampliamente utilizadas en estudios de valoración de proyectos: el Valor Neto Actual (VNA), y la Tasa Interna de Retorno (TIR) [9]. Para estos cálculos fue utilizado el periodo de tiempo de 5 años tomando en cuenta el cuadro de revalúo de equipos informáticos que establece que en este periodo de tiempo los equipos informáticos alcanzan el 20% quedando en desuso para efectos contables. [10].

Este análisis se realizó calculando una proyección del crecimiento en las notificaciones realizadas, teniendo en cuenta la cantidad y la premisa que la concesión puede abarcar más tramos.

En primer lugar se recopiló un histórico de notificaciones por año, desde el 2021 hasta la actualidad.

**SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA  
PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO**  
Fermín Rubí Giménez Estigarribia - 2023

*Tabla 2. Histórico de notificaciones de los años 2021, 2022 y 2023*

<b>Tasa de crecimiento de la cantidad de ocupaciones de la Franja de Dominio</b>	
<b>Año</b>	<b>Población</b>
2021	113
2022	151
2023	253

A partir de ahí, se calculó la tasa de crecimiento, y se realizaron las proyecciones correspondientes.

*Tabla 3. Tasa y porcentaje de crecimiento*

<b>Tasa de crecimiento</b>	0,14
<b>Porcentaje de crecimiento</b>	14%

*Tabla 4. Proyección de las notificaciones esperadas para los próximos cinco años*

<b>Año</b>	<b>Notificaciones</b>
<b>2023</b>	253
<b>2024</b>	289
<b>2025</b>	331
<b>2026</b>	379
<b>2027</b>	433

Así también se hizo un cálculo estimativo de los costos a los que se incurren por cada notificación.

*Tabla 5. Cálculo de costos estimativos recurridos por notificación*

<b>Encargados por notificación</b>				
<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Tiempo	5	Horas	10.542	52.710
Papel	5	Unidades	100	500
Tinta	50	Mililitros	300	15.000
<b>TOTAL POR NOTIFICACIÓN</b>				<b>68.210</b>

A partir de esta estimación se puede calcular los costos estimados una vez implementado el sistema, teniendo en cuenta la cantidad de tiempo ahorrado y la forma en la que se manejan los reportes.

**SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO**  
Fermín Rubí Giménez Estigarribia - 2023

*Tabla 6. Cálculo de costos estimativos recorridos por notificación con la implementación del SIM-ODE*

<b>Encargados por notificación</b>				
<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Tiempo	2	Horas	10.542	21.084
Papel	3	Unidades	50	150
Tinta	20	Mililitros	200	4.000
<b>TOTAL POR NOTIFICACIÓN</b>				<b>25.234</b>

También se calculó el costo de la implementación, que son los gastos a los que se incurrirá para la implementación del sistema, sin embargo, también se cuenta con un ahorro de la inversión, resultante de los equipos que ya se tienen a disposición que pueden ser utilizados, estos equipos fueron recabados en la sección anterior de factibilidad técnica.

Para la implementación se necesitan dos tipos de recursos, los recursos tecnológicos y los recursos humanos, los recursos tecnológicos para la implementación de este sistema se detallan en la siguiente tabla

*Tabla 7. Recursos tecnológicos necesarios para la implementación*

<b>Recursos Tecnológicos</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
1	Servidor web	6.000.000	6.000.000
8	Smartphones	1.000.000	8.000.000
1	PC de Escritorio	2.300.000	2.300.000
1	Impresora Wifi	3.200.000	3.200.000
<b>TOTAL</b>			<b>19.500.000</b>

Los recursos humanos se estimaron de la siguiente manera

*Tabla 8. Recursos humanos necesarios para la implementación*

<b>Recursos Humanos</b>				
<b>Cantidad</b>	<b>Cargo</b>	<b>Total por mes</b>	<b>Meses de trabajo</b>	<b>Total</b>
1	Analista	2.000.000	1	2.000.000
1	Programador	5.000.000	4	20.000.000
1	Capacitador	1.000.000	1	1.000.000
<b>TOTAL</b>				<b>23.000.000</b>

Lo que nos da el siguiente resumen en cuanto al costo de inversión:

**SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA  
PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO**  
Fermín Rubí Giménez Estigarríbia - 2023

*Tabla 9. Resumen de recursos para implementación*

<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>
Recursos Tecnológicos	19.500.000
Recursos Humanos	23.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>42.500.000</b>

Los costos fijos referentes al sistema se estimaron de la siguiente manera, se considera de manera anual y se considera que el mantenimiento se realizó cada tres meses durante un año.

*Tabla 10. Costos fijos*

<b>Concepto</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
Suministro de energía eléctrica	27.266	299.921
Mantenimiento de equipos	410.000	1.640.000
<b>TOTAL</b>		<b>1.939.921</b>

El ahorro de la inversión indica los equipos con los que ya se cuenta y por lo tanto no necesitan ser considerados de vuelta en la inversión de implementación. Estos equipos se detallan en la siguiente tabla.

*Tabla 11. Ahorro de la implementación*

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
1	PC de Escritorio	2.300.000	2.300.000
1	Impresora Wifi	3.200.000	3.200.000
<b>TOTAL</b>			<b>5.500.000</b>

A continuación se presenta el flujo de caja proyectado, herramienta que nos permitirá conocer si la inversión para implementación ocurre en un tiempo razonable. Los detalles de los costos de mantenimiento y los costos fijos se puede encontrar en el Anexo 1.

**SIM-ODE: SISTEMA DE MONITOREO PARA LA OPERADORA DEL ESTE PARA LA  
PROTECCIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO**  
Fermín Rubí Giménez Estigarribia - 2023

*Tabla 12. Flujo de caja proyectado*

Conceptos		Horizonte del Proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
<b>Costos de Inversión</b>		42.500.000	0	0	0	0
<b>Ahorro de Inversión</b>		5.500.000	0	0	0	0
<b>Costos Fijos</b>	<b>Con SIM-ODE</b>	1.939.921	1.939.921	1.939.921	1.939.921	1.939.921
	<b>Sin SIM-ODE</b>	1.915.831	1.915.831	1.915.831	1.915.831	1.915.831
<b>Mantenimiento</b>	<b>Con SIM-ODE</b>	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000
	<b>Sin SIM-ODE</b>	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000
<b>Notificaciones franja de dominio</b>	<b>Con SIM-ODE</b>	6.384.202	7.302.086	8.351.939	9.552.733	10.926.171
	<b>Sin SIM-ODE</b>	17.257.130	19.738.262	22.576.118	25.821.984	29.534.523
<b>TOTALES</b>		<b>-26.151.162</b>	<b>12.412.086</b>	<b>14.200.089</b>	<b>16.245.161</b>	<b>18.584.261</b>
<b>Valor acumulado</b>		-26.151.162	-13.739.076	461.013	16.706.174	35.290.435

<b>VNA</b>	₡ 47.917.855,36
<b>TIR</b>	41,7%

El análisis permite obtener una Tasa Interna de Retorno del 42%, y un Valor Actual Neto de 47.917.855 Guaraníes, indicando la viabilidad del proyecto.

Seguido a esto podemos calcular el periodo de recuperación de la inversión (PRI) según la siguiente formula:

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Donde:

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión

b = Inversión Inicial

c = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

*Tabla 13. Tiempo de recuperación de la inversión*

<b>Tiempo de Recuperación de Inversión</b>	
Periodo anterior al cambio de signo	2
Valor absoluto del flujo acumulado	26.151.162
Flujo de Caja en el siguiente periodo	14.200.089
PRI	3,842

Así un obtenemos un PRI de 3,842 que equivale a tres años y 10 meses.

Al concluir este análisis de factibilidad económica se puede concluir que la inversión realizada se recupera en un plazo razonable y, por ende, el proyecto es financieramente atractivo y puede ser considerado como una inversión rentable.

### **3.8.5 FACTIBILIDAD OPERATIVA**

La evaluación de la factibilidad operativa del sistema se realizó mediante una encuesta de aceptación del software, lo que implicó obtener información directa de los potenciales usuarios o partes interesadas para determinar la viabilidad y aceptación del sistema propuesto.

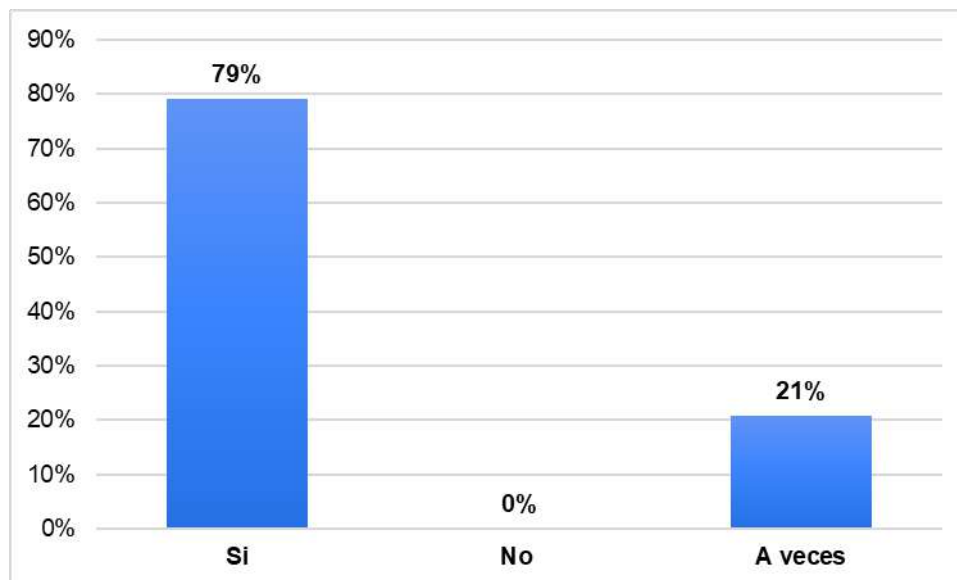
Se definió una encuesta con 17 preguntas relacionadas a la experiencia del usuario con el software, Las preguntas abordaron la usabilidad, la facilidad de uso, la eficacia, la utilidad percibida, entre otros aspectos relevantes para la aceptación del software.

Se aplicó esta encuesta a todos los 24 potenciales usuarios: 16 vigilantes viales correspondientes a la franja de dominio y los 8 funcionarios administrativos. Los resultados de la encuesta aplicada se presentan a continuación.

**Pregunta 1. ¿La velocidad de ejecución es aceptable?**

*Tabla 14. Resultados: Pregunta 1. ¿La velocidad de ejecución es aceptable?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	79%
No	0	0%
A veces	5	21%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



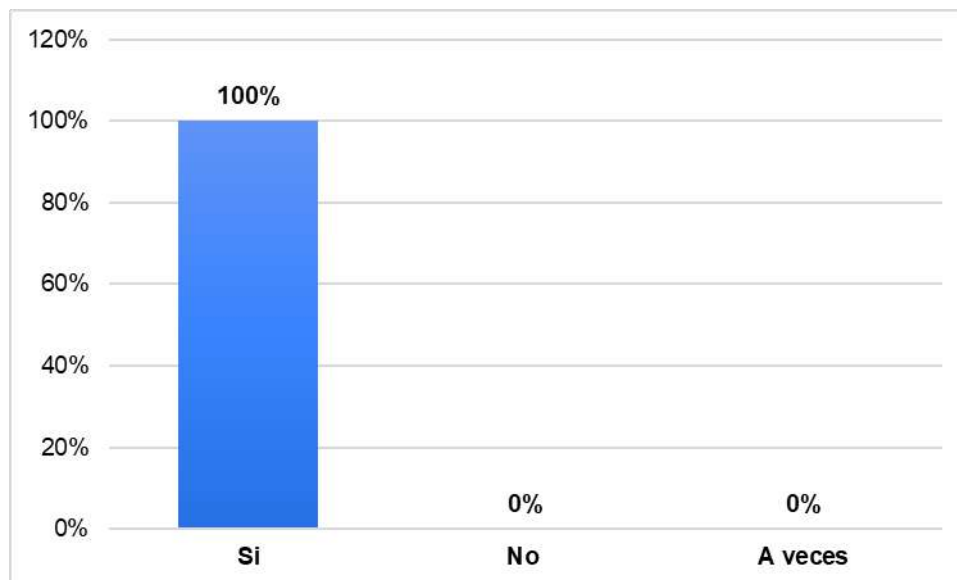
*Figura 17. Resultados: Pregunta 1. ¿La velocidad de ejecución es aceptable?*

Como se puede observar tanto en la tabla como en el gráfico el 79% de los usuarios expresó que la velocidad de ejecución es aceptable y sólo el 21% indicó que a veces la velocidad de ejecución no le parecía aceptable, por lo que podemos indicar este ítem como mayormente aceptado.

**Pregunta 2. ¿Recomendaría el software a mis colegas?**

*Tabla 15. Resultados: Pregunta 2. ¿Recomendaría el software a mis colegas?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	100%
No	0	0%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



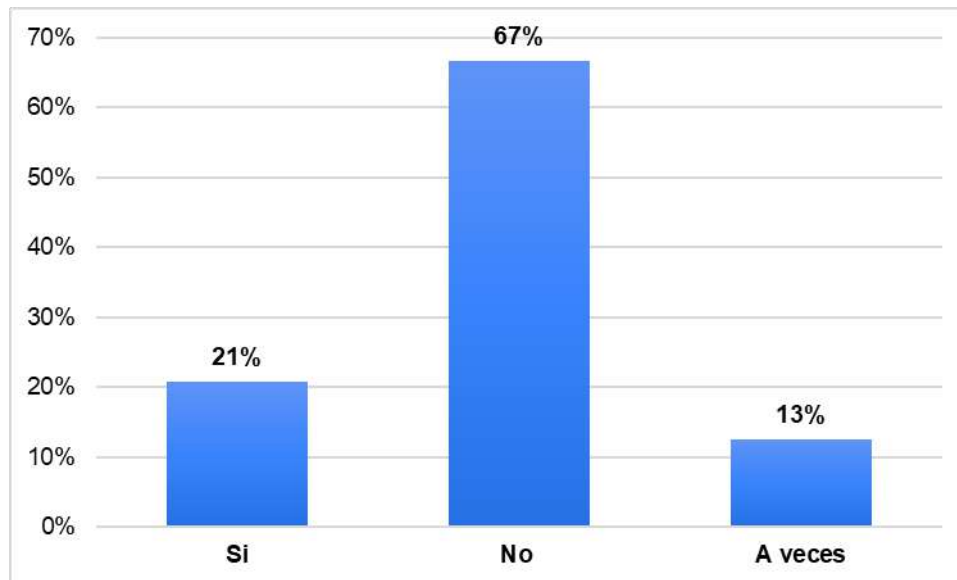
*Figura 18. Resultados: Pregunta 2. ¿Recomendaría el software a mis colegas?*

Como nos indican los resultados el 100% de los encuestados recomendarían este software a sus colegas. Lo que nos indica un nivel de aceptación general del software bastante bueno.

**Pregunta 3. ¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento?**

*Tabla 16. Resultados: Pregunta 3. ¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	21%
No	16	67%
A veces	3	13%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



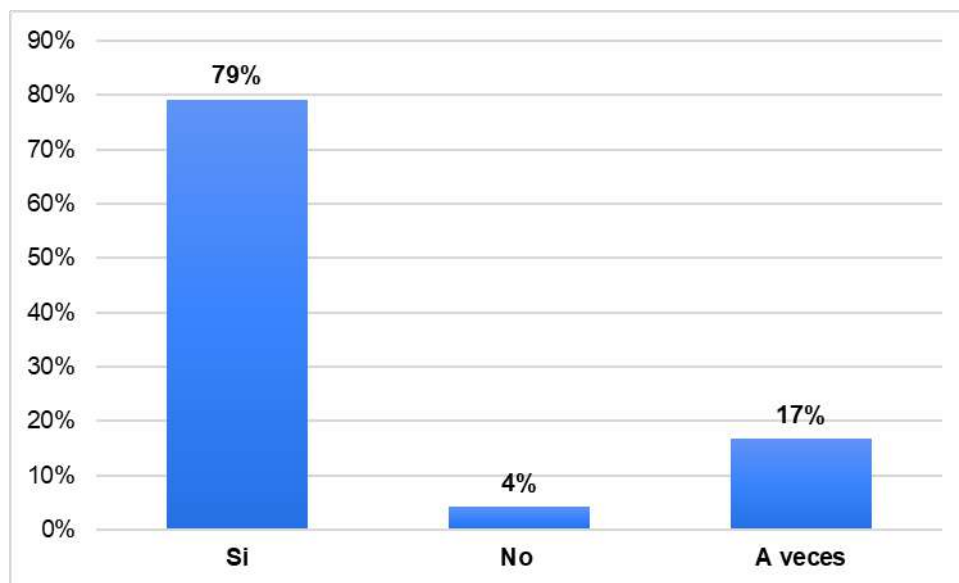
*Figura 19. Resultados: Pregunta 3. ¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento?*

El 67% de los usuarios indicaron que el sistema no se detuvo inesperadamente en ningún momento, el 21% que sí y el 13% que a veces se suele detener de improviso. Sin embargo, más de la mitad se muestra satisfecho con el desempeño del sistema.

**Pregunta 4. ¿Es sencillo de usar?**

*Tabla 17. Resultados: Pregunta 4. ¿Es sencillo de usar?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	79%
No	1	4%
A veces	4	17%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



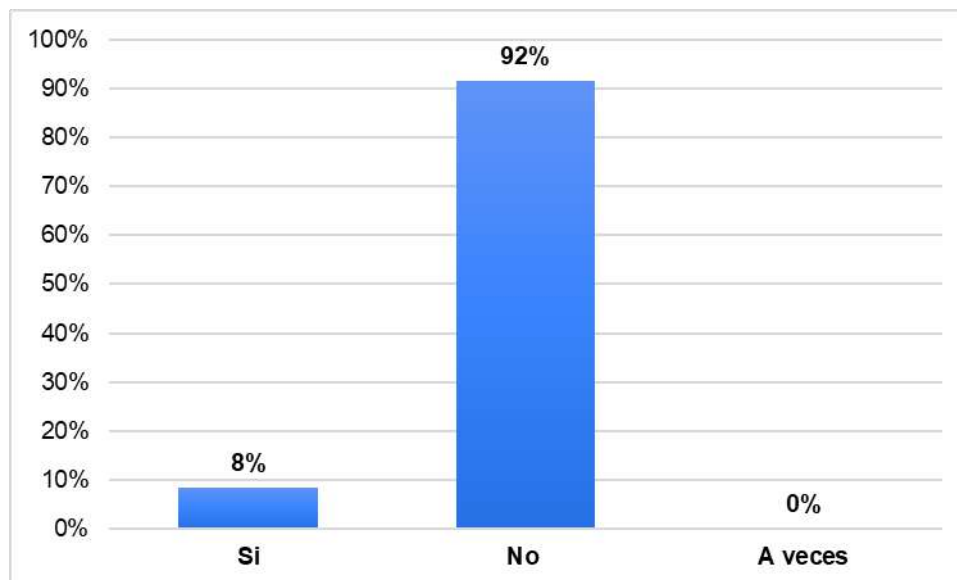
*Figura 20. Resultados: Pregunta 4. ¿Es sencillo de usar?*

Se observa que el 79% del total de encuestados considera que el sistema es sencillo que usar, un 17% expresó que a veces y sólo un 4% indicó que no. En líneas generales, la mayoría de los encuestados encuentra el sistema fácil de usar.

**Pregunta 5. A veces en algunos puntos, no sé cómo continuar**

*Tabla 18. Resultados: Pregunta 5. A veces en algunos puntos, no sé cómo continuar*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	8%
No	22	92%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



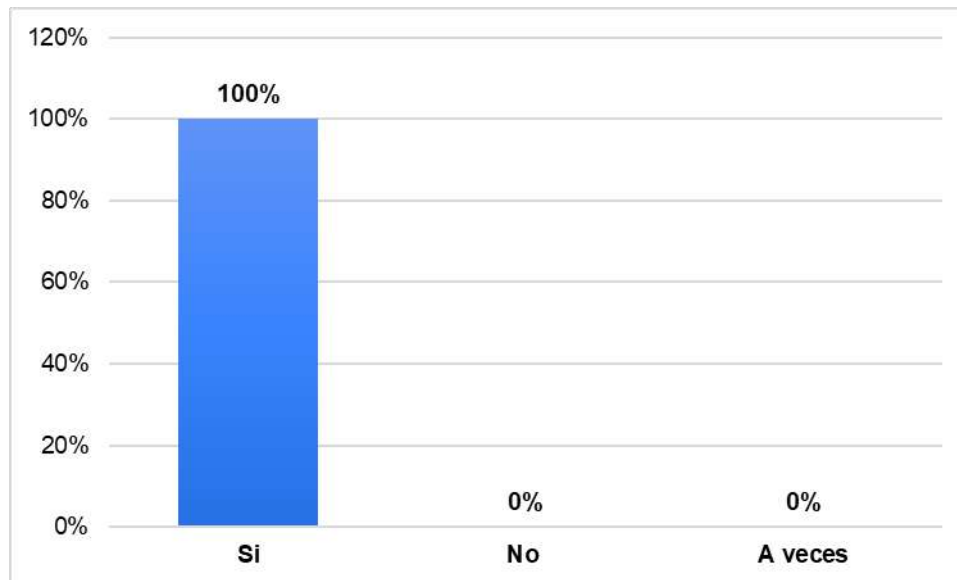
*Figura 21. Resultados: Pregunta 5. A veces en algunos puntos, no sé cómo continuar*

El 92% de los usuarios indicó que siempre puede darle continuidad al uso del software, un 8% expresó perderse durante la utilización del sistema. Se observa que la mayoría de los usuarios no tienen problema en los procesos que representa el sistema.

**Pregunta 6. ¿Disfruto su manejo?**

*Tabla 19. Resultados: Pregunta 6. ¿Disfruto su manejo?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	100%
No	0	0%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



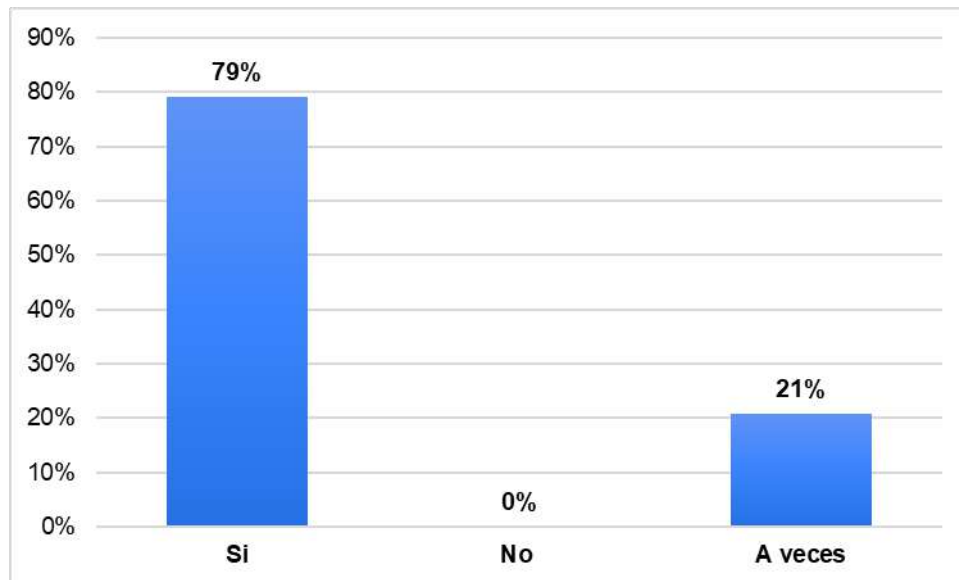
*Figura 22. Resultados: Pregunta 6. ¿Disfruto su manejo?*

Se observa que el 100% de los usuarios indica disfrutar el manejo del sistema propuesto.

**Pregunta 7. ¿La manera en que presenta la información es clara y entendible?**

*Tabla 20. Resultados: Pregunta 7. ¿La manera en que presenta la información es clara y entendible?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	79%
No	0	0%
A veces	5	21%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



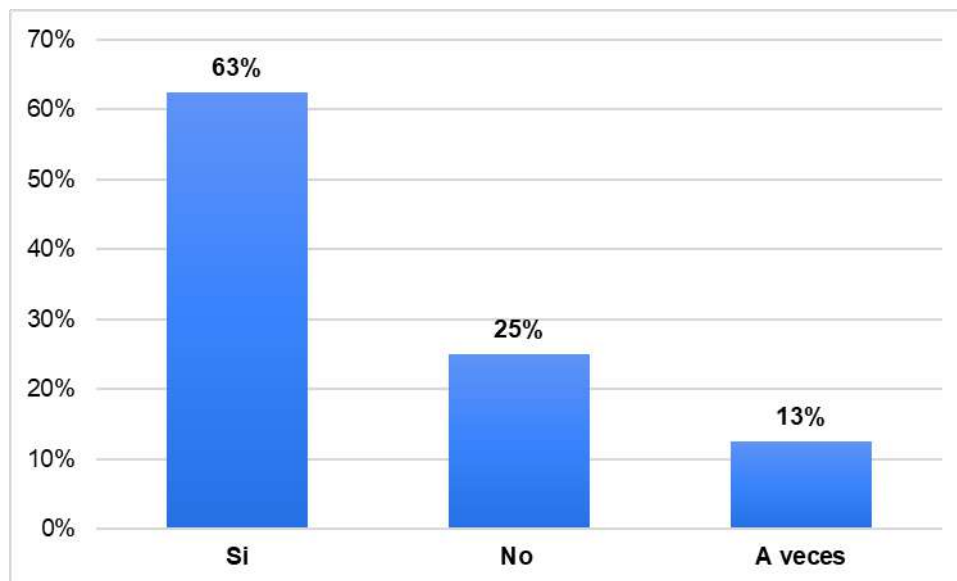
*Figura 23. Resultados: Pregunta 7. ¿La manera en que presenta la información es clara y entendible?*

Como se presenta en los resultados, se ve que el 79% de los encuestados considera clara y entendible la información presentada en el sistema, contra un 21% que considera que sólo a veces la información es clara.

**Pregunta 8. ¿La capacitación que recibí fue de ayuda para manejar correctamente el sistema?**

*Tabla 21. Resultados: Pregunta 8. ¿La capacitación que recibí fue de ayuda para manejar correctamente el sistema?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	63%
No	6	25%
A veces	3	13%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



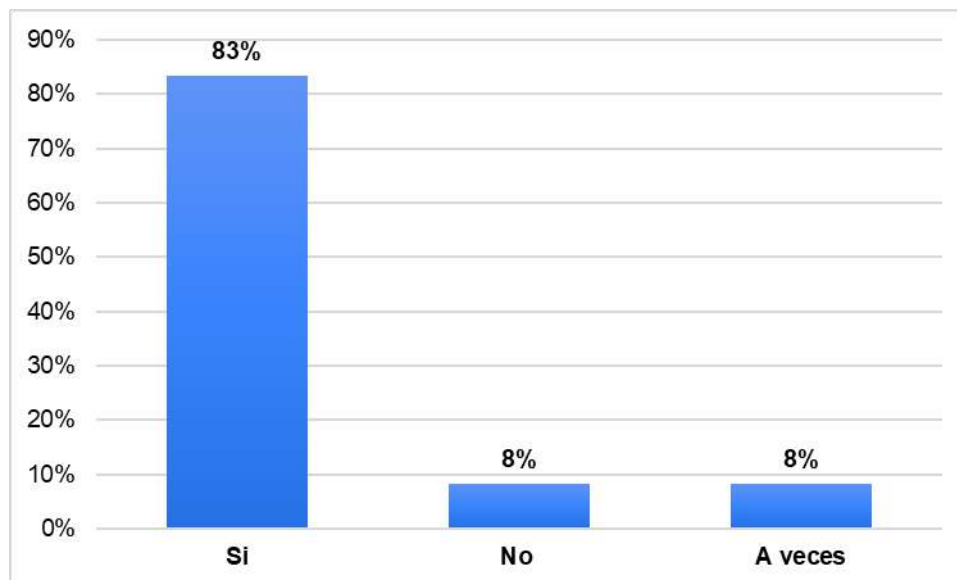
*Figura 24. Resultados: Pregunta 8. ¿La capacitación que recibí fue de ayuda para manejar correctamente el sistema?*

El 63% de los encuestados indica que la capacitación recibida ayudó a manejar mejor el sistema, un 25% indicó que la capacitación y un 13% que a veces le resultó útil la capacitación recibida para la utilización del sistema.

**Pregunta 9. ¿Tengo la información necesaria en pantalla?**

*Tabla 22. Resultados: Pregunta 9. ¿Tengo la información necesaria en pantalla?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	83%
No	2	8%
A veces	2	8%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



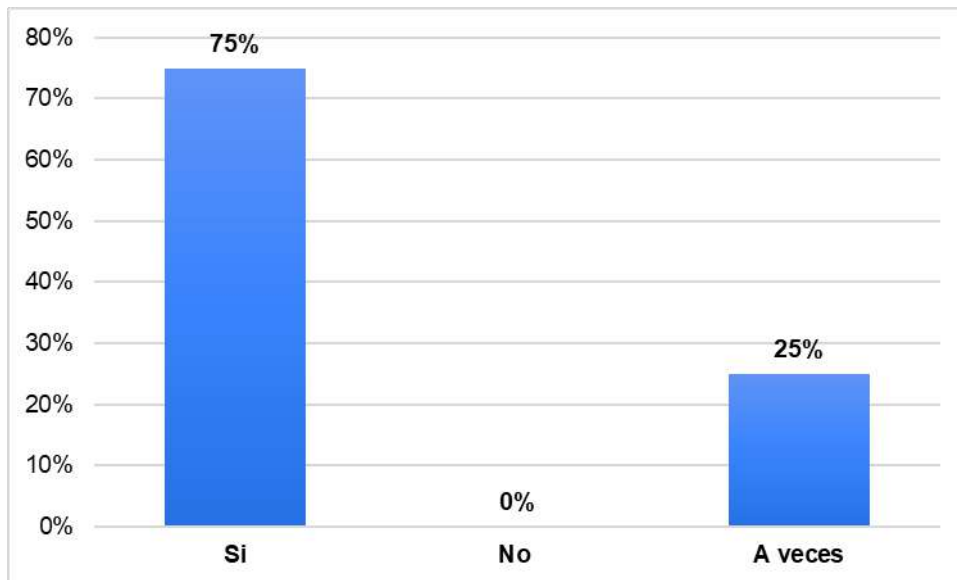
*Figura 25. Pregunta 9. ¿Tengo la información necesaria en pantalla?*

El 83% de los potenciales usuarios encuestados encuentra que toda la información que necesita se encuentra en pantalla, un 8% indicó que no y también un 8% indicó que sólo a veces.

**Pregunta 10. ¿Me gustaría usarlo diariamente?**

*Tabla 23. Resultados: Pregunta 10. ¿Me gustaría usarlo diariamente?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	75%
No	0	0%
A veces	6	25%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



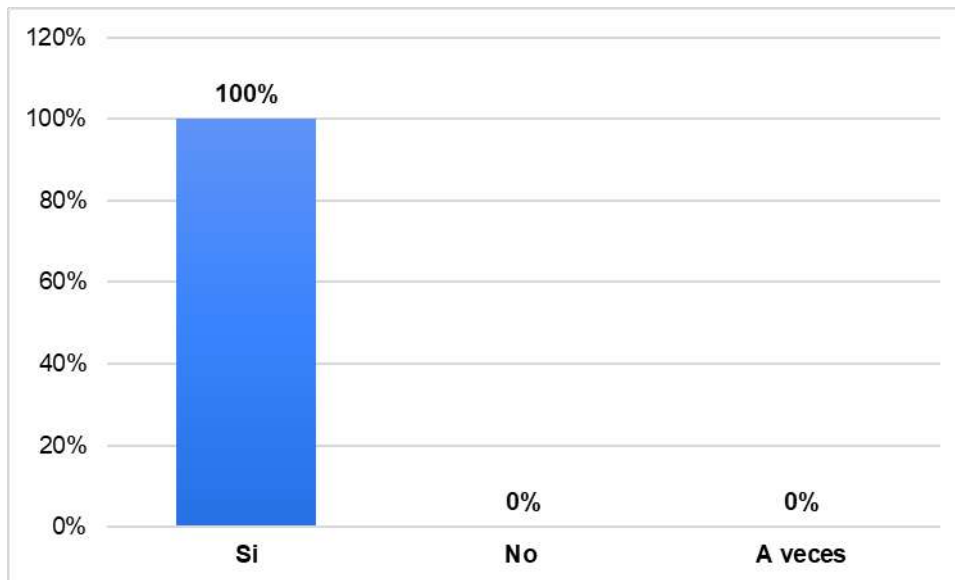
*Figura 26. Resultados: Pregunta 10. ¿Me gustaría usarlo diariamente?*

El 75% de los encuestados indicó que le gustaría utilizar el sistema todos los días y el 25% indicó que solamente a veces.

**Pregunta 11. ¿Logro entender la información que me provee?**

*Tabla 24. Resultados: Pregunta 11. ¿Logro entender la información que me provee?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	100%
No	0	0%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



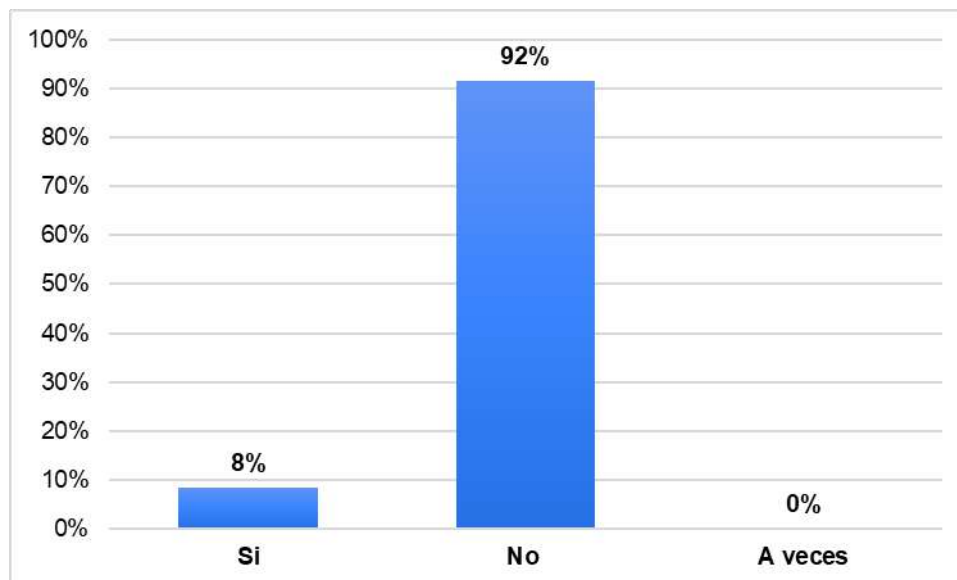
*Figura 27. Resultados: Pregunta 11. ¿Logro entender la información que me provee?*

El 100% de los encuestados indicó que logra entender sin problemas la información que se presenta en el sistema.

**Pregunta 12. ¿Hay demasiado para leer antes de comenzar a utilizarlo?**

*Tabla 25. Resultados: Pregunta 12. ¿Hay demasiado para leer antes de comenzar a utilizarlo?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	8%
No	22	92%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



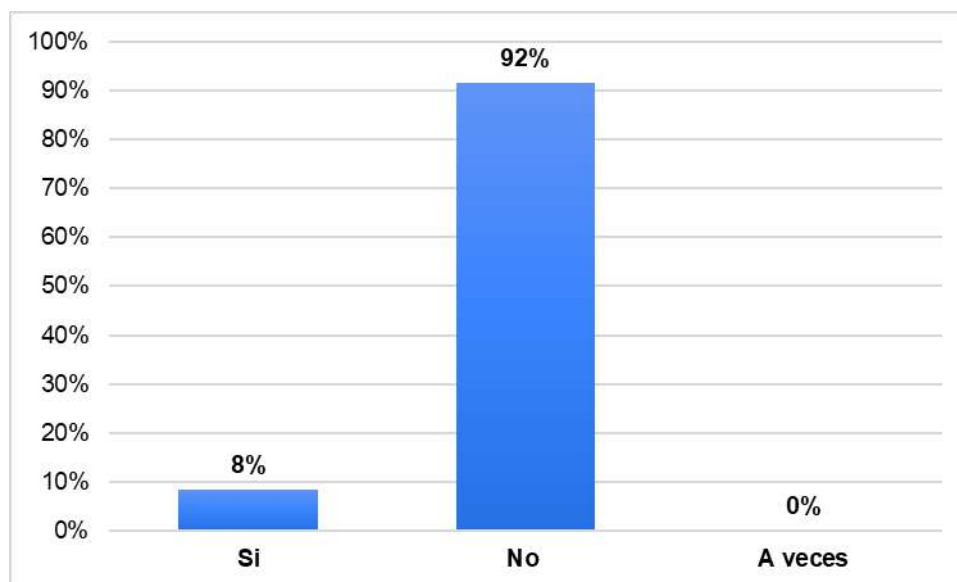
*Figura 28. Resultados: Pregunta 12. ¿Hay demasiado para leer antes de comenzar a utilizarlo?*

Se observa que el 92% de los potenciales usuarios consideran que no hay mucho que leer antes de empezar a utilizar el sistema, frente a un 8% que indica que si es necesario un estudio previo.

**Pregunta 13. ¿La organización de los menús o la información listada es poco lógica?**

*Tabla 26. Resultados: Pregunta 13. ¿La organización de los menús o la información listada es poco lógica?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	8%
No	22	92%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



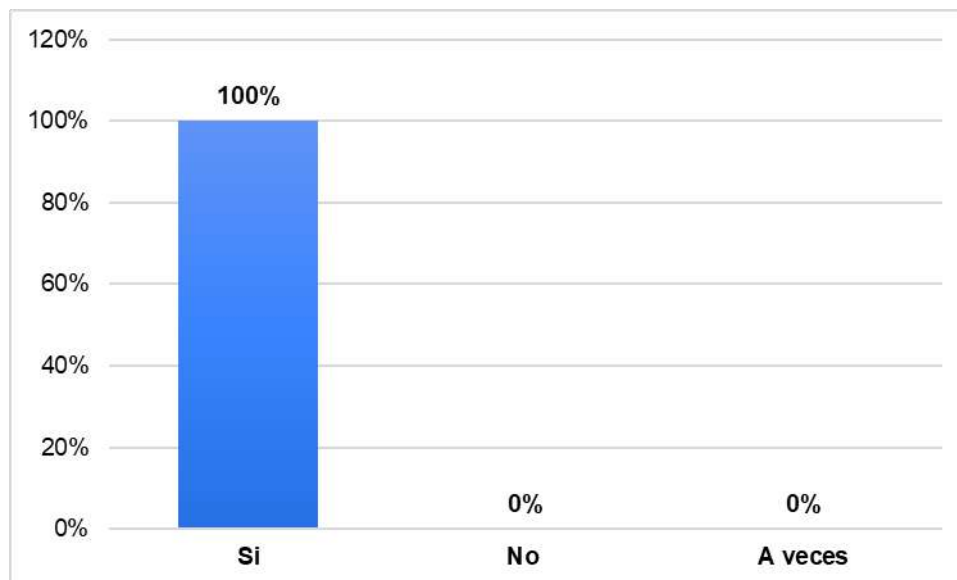
*Figura 29. Resultados: Pregunta 13. ¿La organización de los menús o la información listada es poco lógica?*

El 92% de los encuestados piensa que la lógica de la información y los menús es presentada de forma lógica y sólo un 8% se mostró en desacuerdo.

**Pregunta 14. ¿Es fácil hacer que el software haga exactamente lo que quiero?**

*Tabla 27. Resultados: Pregunta 14. ¿Es fácil hacer que el software haga exactamente lo que quiero?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	100%
No	0	0%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



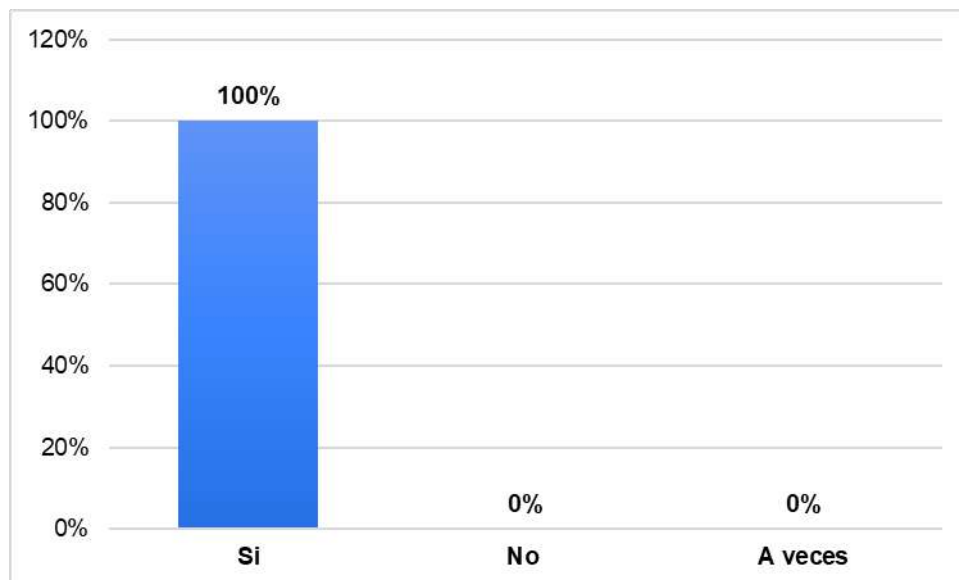
*Figura 30. Resultados: Pregunta 14. ¿Es fácil hacer que el software haga exactamente lo que quiero?*

Se observa como el 100% de los encuestados no tiene ningún problema en realizar las acciones que quiera realizar en el sistema.

**Pregunta 15. ¿El sistema responde a la velocidad que yo quiero?**

*Tabla 28. Resultados: Pregunta 15. ¿El sistema responde a la velocidad que yo quiero?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	100%
No	0	0%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



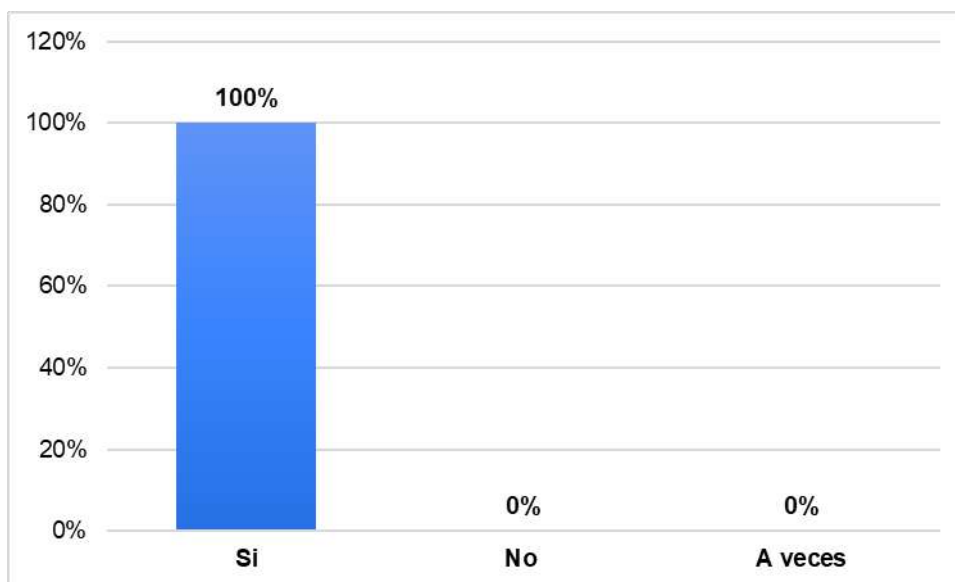
*Figura 31. Resultados: Pregunta 15. ¿El sistema responde a la velocidad que yo quiero?*

El 100% de los usuarios indica de la velocidad de ejecución del sistema está acorde a sus necesidades.

**Pregunta 16. ¿Tiene una interfaz muy amigable?**

*Tabla 29. Resultados: Pregunta 16. ¿Tiene una interfaz muy amigable?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	100%
No	0	0%
A veces	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



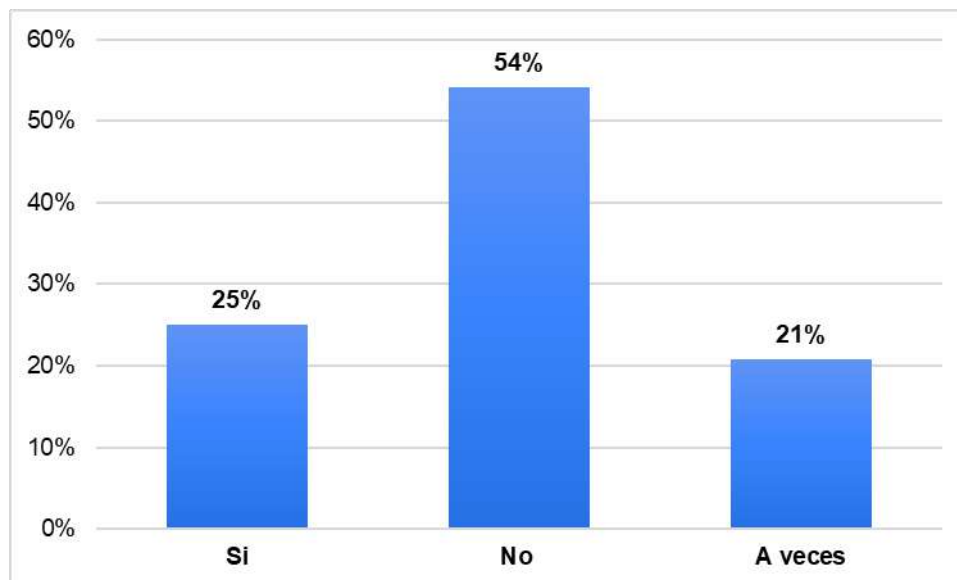
*Figura 32. Resultados: Pregunta 16. ¿Tiene una interfaz muy amigable?*

Al 100% de los potenciales usuarios encuestados les pareció de la interfaz gráfica es amigable.

**Pregunta 17. ¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces?**

*Tabla 30. Resultados: Pregunta 17. ¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces?*

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	25%
No	13	54%
A veces	5	21%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>



*Figura 33. Resultados: Pregunta 17. ¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces?*

El 54% de los potenciales usuarios encuestados indicaron que nunca necesitaron solicitar ayuda adicional para manejar el sistema, el 25% indicó que si necesitó apoyo para el manejo del sistema, y un 21% expresó que solamente a veces necesitó solicitar ayuda. Esto nos indica que mayoritariamente los usuarios pueden utilizar el sistema sin ayuda.

Los resultados obtenidos de la encuesta de aceptación del software reflejan una respuesta positiva y alentadora por parte de los potenciales usuarios. Las opiniones recopiladas indican una aceptación generalizada y un alto nivel de satisfacción con respecto al software presentado. La mayoría de los encuestados expresaron una percepción favorable hacia la usabilidad, la funcionalidad y la

efectividad del sistema propuesto. Esta alta aceptación demuestra que el software cuenta con características técnicas que satisfacen las necesidades y expectativas de los usuarios, lo que respalda su viabilidad operativa y sugiere una alta probabilidad de éxito en su implementación y uso en el entorno operativo previsto.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Al concluir este trabajo se presentó el SIM-ODE, y se evaluó además la factibilidad técnica, económica y operativa. Tras un análisis exhaustivo del procedimiento implementado por la Operadora del Este para el control de la protección de la franja de dominio, se ha identificado el procedimiento para las notificaciones de ocupaciones sobre la franja de dominio y a partir de ese análisis, se procedió al diseño del sistema.

El diseño del software propuesto para sistematizar el procedimiento de control de la protección de la franja de dominio se ha desarrollado de manera integral y alineada con los procesos existentes. El software ofrece una solución eficiente y adaptable que cumple con los requisitos funcionales identificados durante el análisis.

Además se evaluó la factibilidad del proyecto, dividiendo este estudio en tres partes:

**Factibilidad Técnica:** Tras una evaluación detallada de recursos disponibles y capacidades tecnológicas, se confirma que el sistema cuenta con los medios técnicos necesarios para su implementación exitosa.

**Factibilidad Económica:** El análisis financiero revela que el periodo de recuperación de la inversión se encuentra dentro de los parámetros esperados, demostrando la rentabilidad del proyecto y su capacidad para generar retornos económicos en un tiempo razonable.

**Factibilidad Operativa:** La encuesta de aceptación del software arroja resultados positivos, evidenciando un alto grado de aceptación y satisfacción entre los potenciales usuarios. Esto indica una alta probabilidad de éxito operativo y una buena adaptación al entorno laboral.

Estas conclusiones reflejan un análisis detallado en cada objetivo planteado, destacando la viabilidad, eficacia y alineación con los estándares y necesidades planteadas para el proyecto de software.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad Vial, Ley N°5016/14 Nacional de Tránsito y Seguridad Vial, Asunción, 2014.
- [2] Real Academia Española, "Diccionario de la Lengua Española," 1 Marzo 2023. [Online]. Available: <https://dle.rae.es/in%20situ>.
- [3] Defición.DE, "Defición.DE," 1 Marzo 2023. [Online]. Available: <https://definicion.de/georeferenciacion/>.
- [4] Asociación de Academias de Lenguas Españolas , "Diccionario de Americanismos," 1 Marzo 2023. [Online]. Available: <https://www.asale.org/damer/frentista>.
- [5] Real Academia Española , "Diccionario panhispánico del español jurídico," 27 Febrero 2023. [Online]. Available: <https://dpej.rae.es/lema/concesi%C3%B3n>.
- [6] Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad Vial, "Agencia Nacional de Tránsito y Seguridad Vial," 27 Febrero 2023. [Online]. Available: <https://antsv.gov.py/index.php/institucional/marco-legal>.
- [7] Rutas del Este S.A, "Rutas del Este," 27 Febrero 2023. [Online]. Available: <https://www.rutasdeleste.com.py/proyecto>.
- [8] Microsoft, "Microsoft Documentación," 15 Marzo 2023. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>.
- [9] J. Vaquiro, "Periodo de Recuperacion de la Inversión," *Pymes futuro*, p. 3, 2010.
- [10] SET, *Cuadro de revalúo y depreciación de bienes del activo fijo*, 2016.

## ANEXOS

### Anexo 1. Detalles del análisis económico.

El análisis será realizado siempre en dos contextos. Un escenario en el cual la aplicación web propuesta está instalada en la universidad y otra en la que aún no ha sido implementada, todos los costos y beneficios presentados son anuales y en guaraníes.

#### Mantenimiento

Teniendo que el mantenimiento se realiza en forma trimestral y que no variará según la implementación o no de la aplicación web.

Cantidad	Concepto	Precio unitario	Precio total
3	Mantenimiento de PC	120.000	360.000
1	Mantenimiento redes	50.000	50.000
<b>TOTAL</b>			<b>410.000</b>

#### Cálculo del consumo de energía eléctrica

Para determinar el consumo de energía eléctrica mensual, se desglosara los importes que determinan el total de dicho consumo.

Sin implementación del sistema informático

Cantidad	Equipo	Potencia	Kilowatt/hora	Horas mes	Total mes KW
1	Router	12	0,012	200	2,4
1	Servidor	300	0,3	200	60
2	Impresora	150	0,15	10	3
3	PC de Escritorio	110	0,11	10	3,3
					<b>68,7</b>

Consumo de energía mensual	
Consumo	68,7
Tarifa en baja	365
<b>Total</b>	<b>25.076</b>

**TÍTULO DEL PROYECTO FINAL DE GRADO - ANEXO  
AUTOR - AÑO**

Con la implementación del sistema informático

<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Potencia</b>	<b>Kilowatt/hora</b>	<b>Horas mes</b>	<b>Total KW mes</b>
1	Router	12	0,012	200	2,4
1	Servidor	300	0,3	200	60
2	Impresora	150	0,15	10	3
3	PC de Escritorio	110	0,11	10	3,3
3	Repetidora	10	0,01	200	6
					<b>74,7</b>

<b>Consumo de energía mensual</b>	
Consumo	74,7
Tarifa en baja	365
<b>Total</b>	<b>27.266</b>

## Anexo 2. Formulario de aceptación del software

### Formulario aceptación SIM-ODE

Este formulario tiene como objetivo evaluar su experiencia como usuario del SIM-ODE, por favor conteste con sinceridad, seleccionando la respuesta que más le parece que concuerda con cada afirmación para su caso particular.

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

La velocidad de ejecución es aceptable

- Si
- No
- A veces

Recomendaría el software a mis colegas

- Si
- No
- A veces

Se ha detenido inesperadamente en algún momento

- Sí
- No
- A veces

Es sencillo de usar

- Sí
- No
- A veces

A veces en algunos puntos, no sé cómo continuar

- Sí
- No
- A veces

Disfruto su manejo

- Si
- No
- A veces

La manera en que presenta la información es clara y entendible

- Si
- No
- A veces

La capacitación que recibí fue de ayuda para manejar correctamente el sistema

- Si
- No

Tengo la información necesaria en pantalla

- Si
- No
- A veces

Me gustaría usarlo diariamente

- Si
- No
- A veces

Logro entender la información que me provee

- Si
- No
- A veces

Hay demasiado para leer antes de comenzar a utilizarlo

- Si
- No
- A veces

La organización de los menús o la información listada lógica

- Si
- No
- A veces

Es fácil hacer que el sistema haga exactamente lo que quiero

- Si
- No
- A veces

El sistema responde a la velocidad que yo quiero

- Si
- No
- A veces

Tiene una interfaz muy amigable

- Si
- No
- A veces

Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces

- Si
- No
- A veces