

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE**  
**BACHILLERATO EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**Título de la investigación:**

Sistema web de gestión de Recursos Humanos para la empresa de turismo “EcoTicoTours”,  
ubicada en Alajuela

**Nombre del/los estudiantes:**

Argenis Emanuel Torres Víquez

**Tutor(a):**

MBD. Olman Núñez Peralta

**Sede San José**

**ABRIL, 2026**

### **Dedicatoria**

A mis padres, a mis dos abuelas y a mi abuelo paterno, por ser la base firme que ha sostenido cada paso que doy y por el apoyo constante que me han brindado a lo largo de este proceso. A mis dos mejores amigos, por acompañarme, tanto en los momentos buenos como en los difíciles, recordándome siempre que no avanzo solo y que el esfuerzo compartido se vuelve más llevadero. Finalmente, a todas las experiencias que han moldeado mi camino hasta llegar aquí, las cuales han contribuido de manera significativa a mi crecimiento personal y académico.

### **Agradecimientos**

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron directa e indirectamente a la realización de este trabajo. En primer lugar, agradezco profundamente a mi familia, cuyo apoyo emocional me brindó la tranquilidad necesaria para avanzar en cada etapa de este proyecto. A mis amigos, por su acompañamiento constante, comprensión y palabras de aliento en los momentos más exigentes del proceso. Agradezco a todas las personas que, de una u otra forma, aportaron su tiempo, consejo o motivación, ya que este trabajo también es resultado de su colaboración.

Asimismo, agradezco a mis docentes por compartir su conocimiento con paciencia, exigencia y dedicación y por motivarme constantemente a desarrollar un pensamiento crítico a lo largo de mi formación académica. De igual manera, extiendo mi agradecimiento a la directora de la carrera, por su guía, claridad y apoyo durante todo el proceso académico, así como por promover un entorno orientado a la excelencia y a la mejora continua.

## CONTENIDO

<b>Dedicatoria</b>	<b>2</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>3</b>
<b>Carta de aprobación del tutor</b>	<b>4</b>
<b>Carta de aprobación del lector</b>	<b>12</b>
<b>Carta de aprobación del tribunal examinador</b>	<b>13</b>
<b>Declaración jurada del estudiante</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	<b>21</b>
<b>Descripción del problema</b>	<b>21</b>
<b>Objetivos</b>	<b>21</b>
Objetivo general	21
Objetivos específicos	22
<b>Justificación</b>	<b>22</b>
Viabilidad técnica	23
Para el desarrollo y despliegue del proyecto se requerirá	23
Viabilidad operativa	24
Viabilidad económica	24
Viabilidad legal	25
<b>Proyecciones</b>	<b>26</b>
Alcance funcional	26
Alcance metodológico	28
Alcance tecnológico	28
<b>CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL</b>	<b>30</b>
Contexto de transformación digital en pymes costarricenses	30
Gestión de recursos humanos y transformación digital	31
Evolución de la gestión de recursos humanos (RR. HH.)	31
Modelos de adopción tecnológica para usuarios	31
Metodologías ágiles y su aplicación en proyectos de software	32
Justificación de Scrum para EcoTico Tours	32
Ciclo de vida de desarrollo	32
Arquitectura técnica y tecnologías seleccionadas	33
Comparación de frameworks y tecnologías	33
Arquitectura propuesta	33
Seguridad, privacidad y cumplimiento legal	33
Legislación costarricense aplicable	34
Principios de privacidad y seguridad en el sistema	34
Estudios de caso y antecedentes para RR. HH. digitales en pymes	34
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>35</b>
<b>Enfoques de investigación</b>	<b>35</b>
Enfoque cuantitativo	35
Enfoque cualitativo	35
Enfoque mixto	36
Enfoque de investigación seleccionado	36
<b>Tipos de investigación</b>	<b>37</b>

	17
Investigación exploratoria	37
Investigación descriptiva	38
Investigación correlacional	38
Investigación explicativa	38
Tipo de investigación seleccionado	39
<b>Fuentes de información</b>	<b>39</b>
Fuentes de información primarias	40
Fuentes de información secundaria	40
Fuentes de información terciaria	40
<b>Variables o categorías de análisis</b>	<b>41</b>
Variable conceptual	41
Variable operacional	41
Variable instrumental	42
Instrumentos de recolección de datos	43
Proceso de recolección y análisis de datos	44
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>45</b>
Cuestionario	45
Módulo “Gestionar Asistencia”	45
Módulo “Gestionar Horas Extras”:	46
Módulo “Gestionar Vacaciones”:	47
Módulo “Evaluar Rendimiento”:	47
Módulo “Gestionar Nóminas”:	48
Módulo “Gestionar Permisos”:	49
Módulo “Gestionar Bonificaciones”:	49
Módulo “Calcular Aguinaldo”:	50
Módulo “Gestionar Incapacidades”:	50
Módulo “Gestionar Liquidación”:	51
Pregunta n.º 1	52
Pregunta n.º 2	52
Pregunta n.º 3	52
Pregunta n.º 4	53
Pregunta n.º 5	53
Pregunta n.º 6	54
Pregunta n.º 7	54
Pregunta n.º 8	54
Observación	55
<b>CAPÍTULO V: PROPUESTA</b>	<b>57</b>
<b>Requerimientos del sistema</b>	<b>57</b>
Funcionales	57
Módulo “Gestionar Asistencia”	57
Módulo “Gestionar Horas Extras”	57
Módulo “Gestionar Vacaciones”	57
Módulo “Evaluar Rendimiento”	58
Módulo “Gestionar Nóminas”	58

Módulo “Gestionar Permisos”	58
Módulo “Gestionar Bonificaciones”	59
Módulo “Calcular Aguinaldo”	59
Módulo “Gestionar Incapacidades”	59
Módulo “Gestionar Liquidación”	59
Módulo “Mantenimientos”	60
Módulo “Consultas”	60
Módulo “Reportes”	60
Módulo “Seguridad”	60
<b>Análisis detallado del software</b>	<b>62</b>
Módulo “Gestionar Asistencia”	62
Módulo “Gestionar Horas Extras”	62
Módulo “Gestionar Vacaciones”	63
Módulo “Evaluar Rendimiento”	63
Módulo “Gestionar Nóminas”	64
Módulo “Gestionar Permisos”	64
Módulo “Gestionar Bonificaciones”	64
Módulo “Calcular Aguinaldo”	65
Módulo “Gestionar Incapacidades”	65
Módulo “Gestionar Liquidación”	65
Módulo “Mantenimientos”	66
Módulo “Consultas”	66
Módulo “Reportes”	66
Módulo “Seguridad”	67
<b>Análisis detallado del hardware requerido</b>	<b>67</b>
Consideraciones generales del hardware	67
Hardware requerido para el desarrollo del prototipo	67
Hardware requerido para el entorno de producción	68
<b>Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones</b>	<b>68</b>
Tipo de red requerida	68
Uso de Internet	69
Puertos y protocolos de comunicación	69
Equipos especializados y costos asociados	69
<b>Descripción detallada de herramientas técnicas utilizadas para el desarrollo</b>	<b>70</b>
<b>Casos de uso</b>	<b>71</b>
Módulo “Gestionar Asistencia”	72
Módulo “Gestionar horas extra”	75
Módulo “Gestionar vacaciones”	79
Módulo “Evaluar Rendimiento”	83
Módulo “Gestionar Nóminas”	86
Módulo “Gestionar permisos”	89
Módulo “Gestionar Bonificaciones”	93
Módulo “Calcular aguinaldo”	96
Módulo “Gestionar incapacidades”	100

Módulo “Gestionar Liquidación”	103
Módulo “Mantenimientos”	106
Módulo “Consultas”	109
Módulo “Reportes”	113
Módulo “Seguridad”	116
<b>Arquitectura del sistema</b>	<b>119</b>
<b>Arquitectura del software</b>	<b>120</b>
<b>Diseño de entradas</b>	<b>121</b>
<b>Diseño físico de entradas</b>	<b>122</b>
<b>Diseño físico de la base de datos</b>	<b>123</b>
<b>Diccionario de datos</b>	<b>123</b>
<b>Diseño de procesos</b>	<b>138</b>
<b>Diseño de salidas</b>	<b>139</b>
<b>Diagramas UML</b>	<b>140</b>
<b>Programación</b>	<b>149</b>
<b>Pruebas</b>	<b>166</b>
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>171</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>171</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>172</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>173</b>
<b>APÉNDICES</b>	<b>175</b>
<b>Cuestionario</b>	<b>175</b>
<b>Guía de observación</b>	<b>176</b>

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### Descripción del problema

EcoTicoTours es una empresa familiar con más de 20 años de operación en Costa Rica, que presta servicios multilingües a turistas que visitan el país. A lo largo de su trayectoria, su fuerza laboral ha fluctuado entre una y cuatro personas, pero durante ese tiempo no implementó mecanismos digitales sistemáticos para gestionar los procesos de recursos humanos. Esta ausencia de digitalización genera problemas concretos: no existe un registro preciso de los tiempos trabajados por cada empleado ni de las horas extra; tampoco hay certeza respecto a los días de vacaciones que corresponden a cada colaborador, entre otros.

Adicionalmente, no existen métricas definidas para evaluar el rendimiento del personal ni un registro fiable del pago de salarios. Las gestiones que se relacionan con los permisos laborales solicitados no están sistematizadas y los roles que reciben bonos no cuentan con un registro formalizado de dicha compensación. Los cálculos del aguinaldo son incorrectos, no se lleva un control claro de las incapacidades y las liquidaciones no se generan de forma adecuada.

Estas deficiencias impactan directamente en la operación administrativa de la empresa. La falta de registros confiables puede provocar errores en los pagos, conflictos laborales y pérdidas por cálculos imprecisos. En las empresas de turismo, una actividad intensiva en servicios y mano de obra, la precisión de los datos relacionados con los recursos humanos resulta clave para la confianza del equipo y la reputación ante los clientes.

En el contexto costarricense, la digitalización se ha convertido en una necesidad urgente. Un informe reciente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Novella *et al.*, 2023) revela una alta demanda de talento digital y una brecha significativa en las capacidades tecnológicas del país. Este panorama refleja que, para empresas pequeñas como EcoTicoTours, resulta prioritario implementar soluciones digitales que fortalezcan sus procesos internos y les permitan adaptarse a un mercado cada vez más competitivo.

### Objetivos

#### Objetivo general

Desarrollar un sistema web que permita la gestión de recursos humanos para la empresa EcoTicoTours mediante el uso de Visual Studio Code con el lenguaje de programación Python para el *back-end* con el marco de desarrollo Django, el lenguaje de programación React para el *front-end* y la base de datos SQL Server.

### **Objetivos específicos**

Analizar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema web.

Construir el diseño de la base de datos utilizando la herramienta MySQL Workbench, así como la arquitectura del sistema.

Programar los diferentes módulos del sistema utilizando los lenguajes de programación Python y React.

Probar los diferentes módulos de forma independiente y también de manera integral, garantizando los resultados correctos del sistema.

### **Justificación**

La justificación de este estudio radica en varias dimensiones: conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico, utilidad metodológica y pertinencia. En primer lugar, la empresa, al no contar con ningún Sistema de Gestión de Recursos Humanos, opera con procesos manuales que resultan lentos, propensos a errores y poco transparentes. La automatización de estas tareas aporta conveniencia y desde una perspectiva social, aunque EcoTicoTours es una pequeña compañía, el fortalecimiento de su estructura operativa contribuye al desarrollo del sector turístico, el cual es estratégico en Costa Rica.

En términos prácticos, este sistema puede evitar conflictos laborales derivados de pagos incorrectos, mejorar la confiabilidad interna y generar mejores reportes para la toma de decisiones. Teóricamente, este trabajo aporta al cuerpo de conocimiento sobre la transformación digital en pymes turísticas, al combinar la teoría de adopción tecnológica con una implementación concreta en un contexto nacional. Metodológicamente, permite demostrar cómo una metodología ágil puede aplicarse en empresas pequeñas cuando existen restricciones de recursos.

Por último, la pertinencia radica en que en el marco nacional costarricense se promueven planes de digitalización para pymes (MEIC, Costa Rica), los cuales facilitan la inserción tecnológica de las pequeñas empresas. Por ejemplo, el *Plan de digitalización pyme* del gobierno costarricense ofrece herramientas gratuitas a estas compañías para que incursionen en la digitalización. Este tipo de políticas respalda la idea de que existe un contexto favorable para que EcoTicoTours adopte soluciones digitales.

### **Viabilidad técnica**

La infraestructura técnica de EcoTicoTours es suficiente para soportar la implementación del sistema. El *hardware* actual incluye computadoras con procesadores Intel i3 o Ryzen 3 (o

superiores), al menos cuatro GB de memoria RAM y discos sólidos de 256 GB como mínimo, especificaciones adecuadas para ejecutar un sistema de gestión basado en web. La conexión a Internet de la empresa supera los 10 Mbps, lo que permite un acceso fluido a aplicaciones en la nube en caso de un despliegue remoto. Estos requerimientos no solo garantizan la función del sistema, sino que también ofrecen escalabilidad si en el futuro la compañía amplía su personal.

En cuanto al *software*, se utilizan herramientas modernas y compatibles con entornos de desarrollo empresariales. Se emplean Visual Studio Code v1.10 o superior, Python 3.11 para el *back-end*, Django 5.1 como marco de desarrollo, React 18 para el *front-end* y SQL Server 2022 como gestor de bases de datos. Además, se incorpora GitHub para el control de versiones y posibles integraciones con AWS Lightsail, en caso de optar por un despliegue en la nube.

### **Para el desarrollo y despliegue del proyecto se requerirá**

#### ***Hardware mínimo recomendado***

- Procesador Intel i3, Ryzen 3 o superior.
- Cuatro o más GB de memoria RAM.
- Disco sólido de al menos 256 GB.
- Conexión a Internet de 10 Mbps o superior.

#### ***Software requerido***

- Visual Studio Code versión 1.10 o superior como entorno de desarrollo.
- Python 3.11 se utiliza para la programación del *back-end*.
- Django 5.1 como *framework* web.
- React 18 para la interfaz de usuario.
- SQL Server 2022 para la gestión de bases de datos.
- GitHub como sistema de control de versiones.

#### ***Infraestructura opcional***

- Los servicios en la nube, como AWS Lightsail, permiten escalar y acceder al sistema de forma remota.

### **Viabilidad operativa**

Debido a que el proyecto propuesto es el primer Sistema de Gestión de Recursos Humanos para la empresa, se prevé que su uso continuará hasta que sea reemplazado y no se anticipa que

la implementación de este sistema provoque una reducción en la fuerza laboral. Este sistema se desarrolla bajo la premisa de que los usuarios son personas mayores de 50 años, por lo tanto, su accesibilidad se alinea con este público objetivo. Los usuarios no requerirán conocimientos avanzados en tecnología; únicamente deben saber operar una computadora, habilidad que ya poseen.

El entrenamiento que debe realizar cada usuario es breve y conciso, ya que abarca principalmente la navegación en el sistema para que se familiarice con la interfaz. Sin embargo, no es necesario que aprenda a ejecutar procesos extensos o complejos.

El prototipo solo lo utiliza el personal encargado de Recursos Humanos de la empresa EcoTicoTours. Con la ayuda de este sistema, se automatizarán tareas que antes se realizaban manualmente, lo que reducirá errores y agilizará las gestiones.

El impacto en la operación es positivo, ya que se reducirá el trabajo manual, se agilizará la toma de decisiones y se contará con datos confiables para auditorías internas y externas.

### **Viabilidad económica**

El desarrollo del sistema propuesto no supone gastos excesivos para la empresa ni requiere que adquiera o renueve equipos. En cuanto al *software*, el único gasto recurrente que generaría el proyecto es el pago por el servicio de alojamiento web, en caso de que la compañía decida utilizarlo. Además de ese pago, la empresa no tiene necesidad de abonar otros servicios o licencias de *software*, ya que se utiliza *software* libre y gratuito.

El proyecto resulta económicamente viable, ya que se apoya en herramientas de *software* libre y en *hardware* ya disponible en la empresa. El análisis muestra que los costos en colones costarricenses (CRC) son mínimos: el desarrollo, las pruebas y la implementación tienen un costo de 0 CRC, debido a que el estudiante los realiza con recursos propios. Los únicos costos asociados pueden ser el alojamiento en la nube, estimado en un rango de 2500 a 6000 CRC mensuales en servicios como AWS Lightsail.

#### ***Estimación de costos por etapa (en CRC)***

- Análisis y diseño: 0 CRC.
- Desarrollo: 0 CRC.
- Pruebas: 0 CRC.
- Implementación y capacitación: 0 CRC.
- Mantenimiento anual en la nube: entre 30.000 y 72.000 CRC, según el proveedor.

Estos montos son bajos comparados con la contratación de un sistema comercial de gestión de recursos humanos, lo cual confirma la viabilidad económica de desarrollar una solución propia, ajustada a las necesidades de EcoTicoTours.

### **Viabilidad legal**

El sistema de recursos humanos propuesto operará de acuerdo con el Código Penal de Costa Rica, para no incurrir en conductas tipificadas en la Ley n.º 8148 (2001), como las previstas en los arts. 196 bis (violación de datos personales), 217 bis (fraude informático) y 229 bis (daño informático).

Esta solución tecnológica respetará la Ley n.º 6683 (de derechos de autor y derechos conexos), así como la Ley n.º 8968 (de protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales). De este modo, se garantiza, tanto el reconocimiento de la propiedad intelectual en el contenido que se utiliza como la confidencialidad, la integridad y el uso legítimo de los datos personales de los colaboradores.

El proyecto se enmarca en la normativa costarricense que regula el manejo de datos personales y el uso de sistemas digitales. La Ley n.º 8968, sobre protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales, obliga a manejar la información de los empleados con confidencialidad y a implementar medidas de seguridad que eviten accesos no autorizados. Asimismo, la Ley n.º 8148, sobre delitos informáticos, sanciona a quienes vulneren la integridad o disponibilidad de los sistemas, lo que exige incorporar controles de seguridad. La Ley n.º 6683, sobre derechos de autor, garantiza que el *software* desarrollado cuente con protección intelectual, lo que le permite a EcoTicoTours utilizarlo sin restricciones comerciales.

Si no se cumplen estas normativas, la empresa se expone a sanciones económicas y legales, como multas por el mal uso de datos personales. Para evitarlo, el sistema incluye autenticación de usuarios, cifrado de contraseñas y roles diferenciados que regulen los accesos. Estas medidas garantizan que la implementación no solo sea legalmente viable, sino también segura y confiable para los empleados.

### **Proyecciones**

Se contempla que el prototipo del Sistema de Gestión de Recursos Humanos permita demostrar la factibilidad de registrar y administrar de forma digital procesos básicos, como asistencia, vacaciones, nómina y permisos. Con el producto final, se pretende ofrecer una herramienta sencilla y centralizada que facilite el control de la información laboral, reduzca los

errores en los cálculos administrativos y fortalezca la transparencia en la gestión interna. De esta manera, la organización, a pesar de su reducido número de colaboradores, puede optimizar su operación y sentar las bases para un crecimiento más ordenado en el futuro.

### **Alcance funcional**

El alcance funcional del sistema se orienta a cubrir los procesos esenciales de gestión de recursos humanos mediante módulos especializados. Entre ellos se incluye el registro de asistencia, el control de horas extra, el cálculo de vacaciones, la evaluación del desempeño, la administración de nóminas y permisos, así como el manejo de bonificaciones, aguinaldo, incapacidades y liquidaciones. Además, el sistema cuenta con módulos básicos de mantenimiento, consultas, reportes y seguridad.

**Tabla 1**

*Descripción de módulos*

<b>Nombre del módulo</b>	<b>Descripción del apartado</b>
Gestionar asistencia	Este módulo se encarga de registrar los tiempos de entrada y salida de cada empleado.
Gestionar horas extra	Este módulo se encarga de gestionar el registro de las horas extra laboradas por cada una de las personas colaboradoras. La persona colaboradora realiza la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta se aprueba, entonces se notifica por medio del sistema a RR. HH. y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba la petición, entonces se notifica por medio del sistema al colaborador que fue rechazada.
Gestionar vacaciones	Este módulo se encarga de gestionar y calcular los días correspondientes al disfrute de vacaciones por cada una de las personas colaboradoras, registrándose históricos del goce y saldo de días. La persona colaboradora realiza la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta se aprueba, entonces se notifica por medio del sistema a RR. HH. y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba la petición, entonces se notifica por medio del sistema al colaborador que fue rechazada.
Evaluar el rendimiento	Este módulo se encarga de establecer criterios métricos de desempeño para cada empleado.

Nombre del módulo	Descripción del apartado
Gestionar nóminas	Este módulo se encarga de gestionar la nómina salarial de la empresa.
Gestionar permisos	Este módulo se encarga de administrar el control de los permisos laborales solicitados por cada empleado. La persona colaboradora realiza la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta se aprueba, entonces se notifica por medio del sistema a RR. HH. y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba la petición, entonces se notifica por medio del sistema al colaborador que fue rechazada.
Gestionar bonificaciones	Este módulo se encarga de registrar las bonificaciones asignadas a cada colaborador con su respectivo detalle y fecha.
Calcular aguinaldo	Este módulo se encarga de realizar el cálculo del pago del aguinaldo de cada colaborador, contemplando las normativas laborales existentes en torno al cálculo de dicho rubro.
Gestionar incapacidades	Este módulo se encarga de registrar las incapacidades tramitadas por cada colaborador, sea esta por alguna enfermedad o accidente, registrándose datos correspondientes a los días de duración de la incapacidad.
Gestionar liquidación	Este módulo se encarga de generar el proceso completo para gestionar el pago de la liquidación de cada colaborador, esto tomando en cuenta las condiciones salariales de cada uno de los contratos laborales, así como las correspondientes leyes nacionales.
Mantenimientos	Este módulo se encarga de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de datos
Consultas	Este módulo se encarga de generar información proporcionada de las diferentes tablas
Reportes	Este módulo se encarga de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos.
Seguridad	Este módulo se encarga de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

Fuente: "Elaboración propia, 2025".

La integración de los módulos permite que la administración tenga una visión completa y actualizada de la situación del personal. De este modo, se logra una mayor transparencia y se

facilita la toma de decisiones estratégicas, lo que representa un valor agregado que va más allá de la simple digitalización de procesos.

### **Alcance metodológico**

Para el desarrollo del sistema se adopta la metodología ágil Scrum, ya que permite gestionar el proyecto de forma iterativa e incremental, a diferencia del método en cascada, en la que las fases se realizan de manera lineal y rígida. Con la metodología Scrum es posible validar el prototipo en cada fase mediante reuniones de seguimiento y entregas parciales. Este enfoque resulta apropiado para un proyecto de pequeña escala, pues garantiza flexibilidad y una comunicación constante con los interesados.

Las ceremonias de Scrum también se adaptan al tamaño reducido del equipo. Se realizan reuniones breves de seguimiento diarias, sesiones de planificación del *sprint* y retrospectivas para evaluar mejoras en el proceso. Al final de cada *sprint*, se entrega un incremento funcional que puede probar el cliente, lo que asegura un desarrollo alineado con sus necesidades. Este enfoque no solo mejora la calidad del producto, sino que también fortalece la comunicación entre el desarrollador y el cliente.

En cuanto al ciclo de vida del *software*, se sigue un proceso estructurado que contemple las fases de análisis de requerimientos, diseño, desarrollo, pruebas, implementación y mantenimiento. Este análisis permite definir las necesidades específicas de la empresa; el diseño estructurará los módulos funcionales; el desarrollo materializará la solución y las pruebas asegurarán la calidad y confiabilidad del sistema.

### **Alcance tecnológico**

El proyecto se desarrolla con un *front-end* en React 18+ y un *back-end* en Python 3.11 con Django 5.1+, utilizando SQL Server 2022 para la persistencia de datos. La infraestructura incluye autenticación basada en roles, cifrado de información crítica y auditoría de accesos. La arquitectura cliente-servidor desacoplada permite una futura escalabilidad y se considera la opción de migrar a microservicios para ampliar funcionalidades en caso de que la empresa crezca. La seguridad se garantiza mediante HTTPS, TLS y protocolos modernos de cifrado para las bases de datos.

En cuanto al alojamiento, la empresa decidirá si utiliza servicios en la nube (AWS Lightsail) para alojar la aplicación web y garantizar su disponibilidad y escalabilidad, lo que les permite a los usuarios acceder al sistema desde cualquier ubicación que cuente con conexión a Internet.

Asimismo, se integrarán herramientas complementarias, como JSON Web Tokens (JWT) para la autenticación segura de usuarios y las librerías de Django para la gestión de contraseñas cifradas. Respecto al despliegue, el sistema puede alojarse en un servidor local o en servicios en la nube, como AWS Lightsail, lo que permite una escalabilidad futura. Esta combinación tecnológica asegura que la solución sea robusta y se mantenga vigente en el mediano plazo.

## CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

### Contexto de transformación digital en pymes costarricenses

En Costa Rica, al igual que en muchas partes, la transformación digital en recursos humanos implica sustituir procesos manuales o locales por sistemas web que permiten automatizar tareas como la gestión de nómina, el control de asistencia, la generación de reportes laborales y la administración de expedientes de personal, entre otras. Además, estas herramientas deben garantizar la accesibilidad remota, la alta disponibilidad, la seguridad de la información, el cumplimiento de la legislación laboral, así como la privacidad y la protección de datos personales.

La digitalización de las pequeñas y medianas empresas (pymes) es un proceso esencial para su supervivencia y competitividad en la era digital. En Costa Rica, las pymes representan un porcentaje importante del tejido empresarial y se enfocan principalmente en servicios (64 %), según un informe de la CAF (Arbache *et al.*, 2023). Las barreras que enfrentan incluyen la falta de recursos financieros, la carencia de talento digital, la escasa cultura tecnológica y el desconocimiento de los beneficios de las TIC (Hirs y Vargas, 2023).

Gracias a políticas como el *Plan de digitalización pyme*, que impulsa el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) (s. f.), se ofrecen herramientas sin costo a las empresas que desean digitalizar sus procesos. A pesar de esto, muchas pymes aún no alcanzan niveles de madurez digital debido a la resistencia al cambio, la falta de liderazgo y los recursos limitados (González Zanabria, 2021).

Un estudio reciente titulado *Transformación digital en la gestión de recursos humanos* sostiene que las organizaciones que integran tecnologías modernas logran mejoras en la eficiencia operativa, en la toma de decisiones basada en datos y en la experiencia del trabajador (Pérez, 2023). En el caso panameño, se identificaron desafíos comunes, como brechas tecnológicas y resistencia al cambio. Estos hallazgos resultan útiles como paralelo para Costa Rica debido a condiciones regionales similares (Pérez, 2023).

En Latinoamérica, la digitalización también se asocia con la adopción de inteligencia artificial, *big data* e Industria 4.0 en pequeñas empresas, aunque existen diferencias en los niveles de preparación y recursos (Faith Vargas *et al.*, 2022). Esta contextualización permite comprender por qué una empresa turística pequeña como EcoTicoTours aún no ha adoptado herramientas de gestión digital de recursos humanos.

Además, la demanda de talento digital ha crecido considerablemente: un informe reciente revela que muchos establecimientos reportan vacantes tecnológicas difíciles de cubrir por la

falta de habilidades en los candidatos (Novella y Rosas-Shady, 2023). Esto dificulta que las pymes contraten personal con dominio en tecnologías modernas. En síntesis, EcoTicoTours se inserta en un entorno donde la brecha tecnológica es un desafío y la iniciativa privada requiere apoyo técnico y organizacional para digitalizar sus procesos.

## **Gestión de recursos humanos y transformación digital**

### **Evolución de la gestión de recursos humanos (RR. HH.)**

La gestión de recursos humanos tradicionalmente se centraba en tareas administrativas, como la nómina, el control de asistencia y los trámites laborales. Con la transformación digital, esta disciplina adquiere un carácter estratégico al incorporar analítica, experiencias del empleado y automatización. Pérez (2023) señala que la transformación digital en RR. HH. implica no solo la introducción de tecnologías, sino también el replanteamiento de los procesos, la cultura organizacional y las competencias del personal. Las nuevas prácticas digitales permiten que RR. HH. se integre al negocio mediante la toma de decisiones basada en datos y la mejora continua.

Uno de los principios emergentes es el *privacy by design* (privacidad desde el diseño), que obliga a incluir medidas de protección de datos desde las etapas iniciales del desarrollo del sistema. Este principio resulta vital en aplicaciones que manejan datos personales sensibles de los empleados. El enfoque de digitalización también busca la eficiencia operativa, la reducción de errores y la transparencia en la gestión interna.

### **Modelos de adopción tecnológica para usuarios**

Para comprender cómo los usuarios adoptan nuevos sistemas digitales en la empresa, se pueden emplear modelos como el modelo de aceptación tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés). Este modelo sostiene que la aceptación de una tecnología depende de factores como la utilidad percibida, la facilidad de uso, la influencia social y las condiciones facilitadoras. En el contexto costarricense, esta teoría permite predecir la disposición de las personas colaboradoras para utilizar un sistema de recursos humanos digital.

Estudios recientes han adaptado el modelo de aceptación tecnológica (TAM) al entorno latinoamericano para explicar su adopción en pequeñas empresas. Por ejemplo, en contextos con baja cultura digital, la predisposición al cambio tecnológico y el apoyo organizacional resultan determinantes para la adopción. Esta base teórica sirve como guía para diseñar las interfaces y las estrategias de capacitación del sistema propuesto.

Según un estudio realizado por Gómez Zúñiga (2022), la utilidad percibida y la actitud positiva hacia la tecnología son factores clave que inciden en la intención de adoptar la transformación digital en las mipymes. El estudio destaca que la adopción de tecnologías debe abordarse de manera diferente de acuerdo con la etapa de madurez de la empresa, su tamaño y el sector económico en el que se desenvuelve.

## **Metodologías ágiles y su aplicación en proyectos de software**

### **Justificación de Scrum para EcoTicoTours**

Las metodologías ágiles son adecuadas para proyectos en los que los requerimientos pueden cambiar durante el desarrollo. Scrum destaca por su simplicidad y su enfoque iterativo e incremental y suele adaptarse al contexto del equipo en lugar de aplicarse de manera estricta. Masood *et al.* (2021) entrevistaron a equipos reales y observaron variaciones en roles, estimaciones y artefactos, señalando que muchas adaptaciones representan ajustes contextualizados y no un mal uso del marco, lo cual evidencia la flexibilidad requerida en proyectos ágiles.

Entre las ventajas de usar Scrum en EcoTicoTours se encuentran las revisiones frecuentes con el cliente, la adaptabilidad a cambios en los requisitos operativos y las entregas parciales continuas. Además, estudios recientes indican que Scrum funciona bien en entornos de trabajo remoto o híbrido, siempre que se fomente la autonomía y el sentido de competencia del equipo. Por estas razones, la elección de Scrum es justificable para este proyecto, considerando el tamaño reducido de la empresa y la necesidad de una colaboración estrecha con el cliente, lo cual demuestra que las prácticas ágiles pueden ajustarse según el contexto y los usuarios.

### **Ciclo de vida de desarrollo**

Aunque el proyecto utiliza Scrum como metodología ágil, esto no excluye un ciclo de vida estructurado: se contemplan fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas, implementación y mantenimiento. La integración de Scrum con un ciclo de vida organiza el trabajo en iteraciones que incluyen dichas etapas de manera reducida, lo cual facilita el control y la entrega continua.

## Arquitectura técnica y tecnologías seleccionadas

### Comparación de frameworks y tecnologías

Para el desarrollo del sistema se seleccionaron React para el *front-end*, Python con Django para el *back-end* y SQL Server como base de datos. React es una biblioteca moderna para construir interfaces de usuario reactivas, ampliamente adoptada por su rendimiento, ecosistema y comunidad activa. Django es un *framework* robusto para el desarrollo web con Python, que promueve un desarrollo rápido, seguridad y un ORM integrado para facilitar la interacción con las bases de datos. Aunque la documentación oficial de Django no ha experimentado cambios radicales en los últimos años, es una referencia válida en el contexto del desarrollo web.

Comparativamente, otras opciones como Angular o Vue pueden utilizarse para el *front-end* y *frameworks* como Flask o Node.js para el *back-end*. Sin embargo, Django ofrece una integración más completa con seguridad, autenticación y administración nativa. En cuanto a la base de datos, SQL Server es una elección sólida para aplicaciones transaccionales, aunque existen alternativas como PostgreSQL o MySQL, SQL Server facilita la compatibilidad con entornos corporativos que ya utilizan Microsoft.

### Arquitectura propuesta

En este caso se propone una arquitectura cliente-servidor con una clara separación entre el *front-end* y el *back-end* (modelo desacoplado). El *front-end*, desarrollado en React, consumirá las API REST proporcionadas por Django. El *back-end* gestionará la lógica de negocio, la seguridad, las validaciones y la persistencia. La base de datos SQL Server almacena la información estructurada. En una versión futura, se puede considerar una arquitectura de microservicios si se requiere escalabilidad.

Para garantizar la accesibilidad y la disponibilidad, se evaluará desplegar el sistema mediante servicios en la nube (por ejemplo, AWS Lightsail) o por medio de una infraestructura local con acceso remoto cifrado. Además, se incluirán mecanismos de autenticación con base en roles, cifrado de datos críticos, registros de auditoría y control de sesiones.

## Seguridad, privacidad y cumplimiento legal

### Legislación costarricense aplicable

El sistema cumplirá con la Ley n.º 8148 (2001) (Delitos Informáticos y Conexos) en sus arts. 196 bis (violación de datos personales), 217 bis (fraude informático) y 229 bis (daño

informático). Además, respetará la Ley n.º 8968 (Ley de Protección de Datos Personales), la cual regula el tratamiento, el almacenamiento y los derechos de los titulares de datos. Asimismo, asumirá el cumplimiento en materia de propiedad intelectual conforme a la Ley n.º 6683 (2011). Esta atención legal no es opcional, ya que los sistemas de recursos humanos gestionan información altamente sensible.

### **Principios de privacidad y seguridad en el sistema**

Para garantizar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad, el sistema adoptará los principios de privacidad desde el diseño (*privacy by design*). Esto implica que, desde la fase de diseño, se incluyen medidas de cifrado, control de acceso basado en roles, auditoría y eliminación segura de datos. La arquitectura debe considerar la separación de funciones, la autenticación robusta, la protección contra inyecciones SQL y el uso de protocolos seguros (HTTPS, TLS). Asimismo, se define un rol de administrador con monitoreo de actividades.

### **Estudios de caso y antecedentes para RR. HH. digitales en pymes**

Un trabajo reciente, titulado *Propuesta de transformación digital para la gestión de procesos de recursos humanos de la empresa CAPRIS S. A.* (Caravaca Rivera *et al.*, 2024), analiza cómo una compañía costarricense enfrenta procedimientos manuales y propone la digitalización para mejorar la eficiencia y reducir errores. Este caso es útil para compararlo con el sistema propuesto en EcoTicoTours.

Además, puede mencionarse el uso de plataformas SaaS en empresas costarricenses, por ejemplo, TramiApp (2022) asegura que las compañías en Costa Rica pueden ahorrar más del 70 % del tiempo en sus gestiones laborales mediante la automatización. Aunque no se trata de un estudio académico, esto muestra que el mercado local adopta soluciones digitales de recursos humanos.

Tomado como evidencia de que existe demanda de este tipo de herramientas para pymes, Bizneo HR es una plataforma de *software* de recursos humanos que ofrece más de 16 herramientas para la optimización operativa de procesos como reclutamiento, ausencias, control de tiempo y turnos, evaluaciones y reportes (Bizneo HR, s.f.).

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### Enfoques de investigación

La escogencia del enfoque de investigación depende del tipo de problema que se planteó, de los objetivos del estudio y de la naturaleza de la información disponible. Seleccionar un enfoque adecuado permite garantizar la coherencia entre la metodología y los resultados que se esperan y asegura que las conclusiones sean válidas y útiles para la práctica profesional. Según Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), el enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto se diferencian en la forma de abordar la realidad y en la clase de datos que priorizan, lo cual orienta el proceso de análisis y la interpretación de los hallazgos.

Cada enfoque implica una forma particular de observar, recolectar y analizar la información. Por otro lado, el enfoque cuantitativo se centra en la medición y la objetividad, el cualitativo busca una comprensión profunda de los fenómenos y el mixto combina ambas perspectivas. La elección entre ellos depende, tanto del propósito de la investigación como del contexto del estudio, de manera que la metodología aplicada responda a las condiciones reales del entorno en el que se desarrolla el proyecto.

### Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo se basa en la medición y el análisis estadístico de datos numéricos para probar hipótesis o establecer relaciones entre variables. Su propósito es generalizar resultados y obtener conclusiones objetivas a partir de evidencias empíricas. En este enfoque, el investigador mantiene una posición imparcial y utiliza instrumentos estructurados, como encuestas, cuestionarios o registros formales de datos.

Este método resulta especialmente útil cuando se dispone de información precisa y sistematizada, ya que permite identificar patrones, medir el impacto de una intervención y realizar comparaciones entre distintos grupos o períodos. Sin embargo, su aplicación se limita cuando la información es escasa o cuando los procesos dependen de factores subjetivos o contextuales; en tales casos, la interpretación cualitativa es más pertinente.

### Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo busca comprender los fenómenos desde la perspectiva de las personas participantes y del contexto en que ocurren. Su interés principal es la exploración y descripción de experiencias, percepciones y procesos sociales, más que la medición numérica. Utiliza técnicas como entrevistas, observaciones y análisis documental, lo que permite obtener una

comprensión profunda de la realidad estudiada. Este enfoque resulta especialmente útil cuando no existen registros suficientes o bases de datos confiables o cuando se requiere interpretar dinámicas humanas y organizacionales.

A diferencia del enfoque cuantitativo, el cualitativo reconoce la subjetividad como un componente válido del conocimiento científico, ya que las percepciones de los actores permiten revelar aspectos ocultos o difíciles de medir. Su valor radica en que ofrece una visión integral de los fenómenos, lo cual lo convierte en una herramienta esencial para proyectos en los que la comprensión del contexto y del comportamiento humano es clave para diseñar soluciones efectivas.

### **Enfoque mixto**

El enfoque mixto combina elementos del enfoque cuantitativo y cualitativo, integrando la profundidad interpretativa del segundo con la precisión numérica del primero. Este modelo permite analizar un fenómeno desde distintas perspectivas y validar los hallazgos mediante la triangulación de datos. Su aplicación es recomendable cuando se dispone de fuentes de información diversas o cuando se busca complementar la descripción cualitativa con evidencias cuantificables.

Además, este enfoque brinda una visión más completa del fenómeno de estudio, ya que permite contrastar resultados de naturaleza diferente. La combinación de ambos tipos de datos contribuye a fortalecer la validez del estudio y a obtener conclusiones más robustas. No obstante, su implementación requiere más tiempo, recursos y habilidades metodológicas, lo que puede resultar poco viable en entornos con limitaciones de información o acceso a registros confiables.

### **Enfoque de investigación seleccionado**

Para el presente estudio, el enfoque cualitativo resulta el más apropiado. Esto se debe a que EcoTicoTours no mantiene un control sistemático de sus documentos, métricas de desempeño ni registros digitalizados, por lo que la recolección de datos numéricos es limitada. En cambio, el enfoque cualitativo permite explorar las percepciones y experiencias de las personas colaboradoras respecto a la gestión actual de los procesos de recursos humanos y las oportunidades de mejora mediante la digitalización. Además, facilita identificar necesidades, resistencias y condiciones organizacionales relevantes para el diseño del sistema propuesto.

Este enfoque también ofrece flexibilidad metodológica, ya que permite ajustar las estrategias de recolección de datos según las circunstancias del entorno y la disponibilidad de

las personas participantes. La observación directa y las entrevistas semiestructuradas posibilitan obtener una comprensión profunda de la dinámica laboral y administrativa de la empresa, lo que orienta el desarrollo del sistema digital hacia soluciones contextualizadas y funcionales.

### **Tipos de investigación**

Los tipos de investigación se clasifican según el nivel de profundidad con que se analiza un fenómeno y los objetivos que se persiguen. De acuerdo con Hernández Sampieri *et al.* (2018), la investigación puede ser exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa; cada una responde a distintas etapas y propósitos en el proceso científico. Esta clasificación permite seleccionar la metodología más adecuada para abordar un problema específico, según el grado de conocimiento previo y el tipo de información disponible.

La escogencia del tipo de investigación adecuado garantiza la coherencia entre el objetivo general y los métodos de análisis empleados. Cada tipo aporta una perspectiva distinta: mientras los estudios exploratorios abren nuevos caminos, los descriptivos detallan características observables, los correlacionales buscan vínculos entre variables y los explicativos profundizan en las causas de los fenómenos.

#### **Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria tiene como propósito examinar un problema poco estudiado o sobre el cual existe escasa información. Se utiliza principalmente para familiarizarse con el tema, identificar variables relevantes y generar hipótesis iniciales. Este tipo de estudio no busca establecer conclusiones definitivas, sino abrir el camino a investigaciones más estructuradas. En proyectos tecnológicos, la fase exploratoria resulta útil para conocer las necesidades de los usuarios, las limitaciones técnicas del entorno y los posibles enfoques de solución antes de iniciar el desarrollo del sistema.

Además, este tipo de investigación permite reducir la incertidumbre respecto al fenómeno que se estudia y orientar el diseño de instrumentos más específicos. En el caso del presente proyecto, un componente exploratorio contribuye a comprender los desafíos internos de la empresa y a establecer los criterios iniciales para digitalizar sus procesos administrativos.

#### **Investigación descriptiva**

La investigación descriptiva busca especificar las características, cualidades o comportamientos de un fenómeno o población determinada. Su propósito es detallar cómo son

y de qué forma se manifiestan ciertos elementos, sin establecer relaciones causales entre ellos. En el ámbito del desarrollo de *software*, la investigación descriptiva puede aplicarse para detallar los procesos actuales de una empresa, el flujo de información entre sus departamentos o la manera en la que los empleados utilizan las herramientas digitales. Esta información constituye la base para identificar puntos de mejora y diseñar sistemas que se adaptan a las necesidades reales de la entidad.

En contextos empresariales, este tipo de investigación resulta fundamental para comprender la estructura operativa y administrativa de la empresa. A través del análisis descriptivo, es posible representar con precisión las tareas, responsabilidades y procesos involucrados, lo que aporta una visión detallada que favorece la toma de decisiones y la formulación de estrategias tecnológicas.

### **Investigación correlacional**

La investigación correlacional se centra en identificar y analizar la relación entre dos o más variables. No implica necesariamente causalidad, sino que se enfoca en la fuerza y dirección del vínculo entre los elementos estudiados. En ingeniería de *software*, este tipo de investigación puede servir para determinar si existe una relación entre el uso de un sistema de gestión y variables como la eficiencia operativa o la satisfacción del personal. Los resultados de este enfoque son útiles para justificar decisiones estratégicas, aunque requieren datos cuantificables y registros sistemáticos para su aplicación efectiva.

Debido a que su ejecución depende de la disponibilidad de información confiable y cuantificable, la investigación correlacional resulta más apropiada para organizaciones que cuentan con bases de datos sólidas. En entornos donde hay escasez de registros o la información se encuentra dispersa, como ocurre en EcoTicoTours, su aplicación es limitada y requeriría un nivel de estructuración de datos que aún no existe.

### **Investigación explicativa**

La investigación explicativa tiene como objetivo principal determinar las causas de los fenómenos observados y comprender por qué ocurren. A partir del análisis de relaciones causales, busca formular teorías o modelos que expliquen los resultados. En el contexto de la ingeniería de *software*, una investigación explicativa permite entender cómo ciertos factores técnicos u organizacionales influyen en la adopción de sistemas digitales o en la productividad de un equipo. Debido a su nivel de profundidad, este tipo de investigación requiere datos precisos y un marco teórico sólido que respalde las conclusiones.

Asimismo, este tipo de estudio resulta esencial cuando se pretende no solo describir un fenómeno, sino también intervenir o transformarlo mediante la comprensión de sus causas. Sin embargo, debido a la falta de registros estructurados y a la naturaleza cualitativa del proyecto, la investigación explicativa no constituye la opción más viable en este caso.

### **Tipo de investigación seleccionado**

Para el desarrollo del presente proyecto, se opta por un enfoque cualitativo de tipo descriptivo y exploratorio, debido a que la empresa EcoTicoTours no cuenta con registros formales ni bases de datos estructuradas que permitan aplicar métodos cuantitativos con rigor. La investigación cualitativa se orienta a comprender los procesos internos de la empresa, sus dinámicas de gestión y las percepciones del personal respecto al uso de herramientas digitales. Este enfoque permite obtener información valiosa a partir de la observación directa, las entrevistas y el análisis documental, lo cual resulta esencial para identificar las necesidades y oportunidades de mejora en la digitalización de sus procedimientos.

El carácter descriptivo y exploratorio del estudio se justifica porque busca no solo comprender la situación actual de la empresa, sino también identificar posibles soluciones que faciliten la implementación de un sistema digital adaptado a su realidad operativa. A través del análisis cualitativo, se pretende generar una visión integral del entorno organizacional y de los recursos disponibles, así como establecer un diagnóstico que sirva de base para futuras acciones de mejora. En este sentido, la investigación se centra en analizar cómo las herramientas tecnológicas pueden optimizar la forma en la que se gestiona la información en EcoTicoTours y contribuir con su sostenibilidad y eficiencia administrativa.

### **Fuentes de información**

Las fuentes de información constituyen los insumos esenciales mediante los cuales el investigador accede a datos y conocimientos que sirven para reconstruir hechos, validar hipótesis o fundamentar conceptos. Estas fuentes se clasifican en primarias, secundarias y terciarias según el nivel de procesamiento que presentan respecto al contenido original. En la práctica de la investigación elegir adecuadamente cada tipo garantiza un buen soporte documental y evita errores por la dependencia de datos poco confiables (Maranto Rivera y González Fernández, 2015).

### **Fuentes de información primarias**

Las fuentes primarias recopilan información original, sin interpretación ni síntesis previa, producida por los actores del fenómeno o por los autores de estudios originales. Incluyen documentos oficiales, tesis, informes técnicos originales, entrevistas en primera persona, resultados de experimentos y actas institucionales.

En este proyecto, algunas fuentes primarias son los registros originales de la empresa (aunque estén incompletos), las entrevistas al personal de Recursos Humanos y los algoritmos desarrollados durante el prototipo. Estas fuentes le permiten al investigador acercarse de primera mano al contexto real y a los datos que fundamentarán el análisis posterior.

### **Fuentes de información secundaria**

Las fuentes secundarias transforman, interpretan o analizan información proveniente de fuentes primarias. Esto incluye artículos académicos, revisiones sistemáticas, libros de texto que comentan estudios, obras de síntesis y reseñas críticas. En el caso de la investigación para EcoTicoTours, las fuentes secundarias pueden ser estudios sobre la transformación digital en pymes, análisis comparativos de metodologías ágiles aplicadas en empresas pequeñas o inspecciones de sistemas de gestión de recursos humanos con base en los datos primarios. Estas fuentes ayudan a contextualizar el estudio y a establecer marcos teóricos con respaldo documental.

### **Fuentes de información terciaria**

Las fuentes terciarias recopilan y organizan información proveniente de fuentes primarias y secundarias para facilitar el acceso o la búsqueda. Algunos ejemplos de ellas son los índices, catálogos bibliográficos, bases de datos, reseñas bibliográficas y diccionarios especializados. Para este proyecto, una fuente terciaria útil puede ser un catálogo institucional de publicaciones digitales de universidades nacionales o listados de tesis sobre recursos humanos y sistemas de información. Aunque no aportan datos originales, estas fuentes permiten ubicar documentos clave y trazar el panorama general de la literatura existente.

### **Variables o categorías de análisis**

Las variables son un elemento clave en toda investigación, ya que representan las características, propiedades o cualidades que pueden medirse, observarse o clasificarse. Su correcta definición permite organizar la información de manera ordenada y establecer conexiones significativas entre los fenómenos estudiados.

Al delimitar las variables de manera conceptual, se comprende su sentido teórico. En cambio, al definir las de forma operacional, ese concepto se transforma en indicadores que pueden observarse y medirse. Según Hernández *et al.* (2014), esta distinción es esencial porque permite obtener datos más objetivos y precisos, lo que asegura la validez y la confiabilidad de los resultados.

En algunos estudios también se incluyen variables instrumentales. Estas no se analizan directamente, sino que sirven como medio para estimar o explicar la relación, entre otras variables, en especial cuando una de ellas no puede medirse con exactitud. Su uso complementa la labor de definición y contribuye a que el análisis sea más riguroso y coherente en el contexto de la investigación.

### **Variable conceptual**

La variable conceptual se refiere al significado teórico que se asigna a un fenómeno, característica o propiedad que se desea estudiar. Su función principal es delimitar qué se entiende por la variable dentro del marco teórico, estableciendo claramente su naturaleza y alcance. Esta definición permite que las personas investigadoras tengan un entendimiento común de lo que representa la variable, lo que facilita interpretar y comparar los resultados. Además, la definición conceptual sirve de base para elaborar las definiciones operacional e instrumental, lo que asegura coherencia en el proceso investigativo.

### **Variable operacional**

La variable operacional es la definición práctica sobre cómo se mide o evalúa una variable conceptual en un estudio. Describe las acciones, procedimientos u operaciones que permiten observar, cuantificar o calificar la variable, lo que facilita su medición objetiva. Según Hernández *et al.* (2014), la operacionalización convierte los conceptos abstractos en elementos observables y medibles y establece criterios claros para la recolección de datos. Esta definición permite que otros investigadores puedan replicar el estudio y verificar la consistencia de los resultados. La variable operacional debe ser clara, concisa y limitarse a aspectos que puedan evaluarse de manera directa o indirecta.

### **Variable instrumental**

La variable instrumental se refiere a los instrumentos o herramientas que se emplean para recolectar datos sobre una variable. Esto incluye cuestionarios, entrevistas, observaciones, pruebas o cualquier recurso que permita medir los indicadores definidos en la variable

operacional. Hernández *et al.* (2014) señalan que la selección correcta de instrumentos asegura que los datos que se obtienen sean válidos, confiables y pertinentes al objeto de estudio. La variable instrumental establece la relación entre lo que se desea medir y el método que se utiliza y garantiza que los datos que se recopilaron sean adecuados para analizar la variable de forma precisa.

En el presente estudio, las variables de análisis se derivan de los objetivos específicos que se plantearon para orientar la recolección de datos y garantizar la coherencia metodológica. Cada variable se define conceptualmente como la descripción teórica de su significado en el contexto del sistema web que se desarrolla. La definición operacional contempla las actividades concretas que permiten medir y evaluar cada variable, lo que asegura que los datos que se obtienen sean representativos y relevantes.

Finalmente, la definición instrumental identifica los ítems específicos de los instrumentos que se vinculan con cada variable, lo que facilita el diseño de herramientas de recolección de datos precisas y consistentes. Esta estructura permite articular la relación entre los objetivos, las variables y los instrumentos y optimiza la obtención de datos para el desarrollo del sistema.

**Tabla 2**

*Cuadro de variables*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variable</b>	<b>Variable conceptual</b>	<b>Variable operacional</b>	<b>Variable instrumental</b>
Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web.	Requerimientos del sistema	Según Pressman y Maxim (2020), los requerimientos representan las condiciones, funciones y restricciones que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades del usuario y del entorno operativo.	Cuestionarios.  Observación.	Encuesta.  Guía de observación.
Construir el diseño de la base de datos mediante la herramienta MySQL Workbench, así como establecer la arquitectura del	Diseño de la base de datos y arquitectura	De acuerdo con Pressman y Maxim (2020), el diseño de <i>software</i> implica definir la estructura general del sistema, los componentes, sus relaciones y la base de datos que lo soporta,	Diagrama entidad-relación	MySQL Workbench.

Objetivos específicos	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
sistema.		asegurando su coherencia y mantenibilidad.		
Programar los diferentes módulos del sistema mediante los lenguajes de programación Python y React	Desarrollo de módulos del sistema	Según Pressman y Maxim (2020), la programación consiste en traducir el diseño del sistema a un conjunto de instrucciones ejecutables por un computador, utilizando lenguajes de programación adecuados para cada componente.	Documentos de diseño. Diagrama entidad-relación.	VS Code
Probar los diferentes módulos de forma independiente y también de manera integral, garantizando los resultados correctos del sistema	Pruebas del sistema	Según Pressman y Maxim (2020), las pruebas de <i>software</i> son procedimientos sistemáticos destinados a verificar que cada componente del sistema funcione correctamente y que el conjunto cumpla con los requisitos.	Ejecutar pruebas unitarias e integrales	VS Code

Fuente: "Elaboración propia, 2025".

### Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos, se seleccionaron instrumentos que permiten obtener datos relevantes y precisos sobre cada variable del estudio. En este caso, se utiliza una guía de cuestionario para conocer las necesidades, experiencias y percepciones de los usuarios respecto a los procesos actuales y las posibles mejoras. Este instrumento facilita respuestas estructuradas y comparables entre las personas participantes.

La observación se emplea como instrumento complementario para verificar la ejecución correcta de los módulos, el cumplimiento de los requisitos y la interacción de los usuarios con el sistema. La combinación de ambos instrumentos garantiza una recolección de datos completa, confiable y adecuada para el análisis cualitativo.

**Proceso de recolección y análisis de datos**

La recolección de datos se realiza mediante entrevistas y observación directa en la empresa EcoTicoTours, con el propósito de obtener información sobre la gestión actual de procesos y el uso de herramientas tecnológicas. Las entrevistas se dirigirán a las personas colaboradoras que participan en la administración y operación del negocio, mientras que la observación permite identificar los flujos de trabajo y las posibles áreas de mejora.

El análisis de los datos se realiza al clasificar y comparar la información obtenida, con el fin de detectar patrones, coincidencias y necesidades comunes. Este proceso facilita la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web y sirve como base para diseñar y desarrollar una solución que responda a los requisitos reales de la empresa.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

### **Cuestionario**

El cuestionario permite recopilar datos de manera sistemática mediante un conjunto de preguntas definidas. Su objetivo es obtener datos específicos sobre las percepciones, necesidades o prácticas de las personas participantes. Al estandarizar las preguntas, se facilita la comparación de respuestas y la identificación de patrones relevantes para el estudio. Además, da la posibilidad de recolectar datos de varias personas en poco tiempo y con un nivel adecuado de confiabilidad.

Con este instrumento se obtuvieron respuestas a las siguientes preguntas:

#### **Módulo “Gestionar Asistencia”**

¿Cómo debe manejar el sistema los casos en los que un empleado olvida marcar la entrada o la salida? ¿Quién puede corregir esos registros y bajo cuáles criterios?

- El administrador puede corregir los registros, pero el empleado debe marcar la entrada y la salida tan pronto como le sea posible. No existen otros criterios.

Es importante que el administrador pueda corregir los registros de asistencia, ya que esto garantiza la continuidad del historial laboral, incluso cuando un empleado olvida marcar la entrada o la salida. Esta función evita que la ausencia de un registro genere inconsistencias en el cálculo de las horas trabajadas. Además, establecer que el empleado debe registrar su asistencia tan pronto como sea posible mantiene un procedimiento básico que respalda la trazabilidad del sistema.

¿El sistema debe registrar la asistencia en tiempo real o permitir que el empleado la ingrese manualmente? En caso de que la persona colaboradora la ingrese manualmente ¿requiere aprobación?

- El sistema debe registrar la asistencia en tiempo real de todos los empleados.

La decisión de registrar la asistencia únicamente en tiempo real es crucial porque garantiza la exactitud y reduce la posibilidad de manipulación o alteración posterior. De este modo, el sistema obtiene datos más confiables para alimentar procesos como la nómina, las horas extra y el control disciplinario. Esta definición también simplifica la lógica del módulo, ya que elimina los flujos adicionales asociados a las aprobaciones manuales.

¿Existe un horario formal definido para cada tipo de empleado (permanente o combinado) o el sistema debe permitir horarios flexibles?

- Hay un empleado con horario fijo y los demás (que prestan servicios) tienen horario flexible.

Contar con un empleado de horario fijo y otros de horarios flexibles determina cómo el sistema debe calcular la asistencia según el tipo de contrato. Esta distinción es fundamental para definir reglas de tolerancia, marcaciones y cálculos de horas efectivas. Además, permite adaptar el módulo a la estructura actual de la empresa sin imponer un modelo único para todos los trabajadores.

### **Módulo “Gestionar Horas Extras”:**

¿Cuál es el límite diario y semanal de horas extras permitidas según la política interna y cómo debe manejar el sistema las solicitudes que excedan ese límite?

- Los límites son los establecidos por la ley, por lo tanto, el sistema debe rechazar dichas solicitudes.

Al aplicar los límites de horas extra definidos por la ley y rechazar las solicitudes que los excedan, se asegura el cumplimiento normativo y se evitan riesgos laborales. Esta decisión le proporciona al sistema un parámetro claro e invariable para validar las peticiones, lo que facilita la automatización y previene prácticas indebidas.

¿La aprobación de horas extras se debe basar solo en la jefatura inmediata o hay casos en los que Recursos Humanos debe intervenir antes de aplicarlas?

- Ambas partes, la jefatura inmediata y Recursos Humanos pueden aprobar las horas extra. No es necesario que alguna de las partes intervenga.

Permitir que tanto la jefatura inmediata como Recursos Humanos aprueben horas extra brinda flexibilidad y evita retrasos en los procesos. Esto es importante porque establece un flujo de autorización en el que cualquiera de las partes puede intervenir sin depender estrictamente de la otra, lo que agiliza la gestión.

Una vez aprobadas, ¿cómo deben integrarse automáticamente las horas extra a la nómina y bajo qué tarifas (50 %, 100 %, según día feriado, etc.)?

- Se paga al 150 % del salario base. En caso de feriados, se paga el doble (200 %).

La integración automática de horas extra con tarifas del 150 % y 300 % permite realizar cálculos precisos y coherentes. Esta función asegura que los pagos se efectúen según la normativa y evita los errores frecuentes en la gestión manual, lo que fortalece la confiabilidad del sistema.

### **Módulo “Gestionar Vacaciones”:**

¿Cómo debe calcular el sistema los días de vacaciones acumulados para empleados permanentes y combinados (prorratio, antigüedad, tipo de contrato)?

- Por prorratio y tipo de contrato, el empleado con horario fijo disfruta de días de vacaciones, mientras que los empleados con horario flexible no los disfrutan.

Definir que el sistema calcule las vacaciones según el prorratio y el tipo de contrato permite manejar correctamente la diferencia entre el empleado fijo, que acumula días y los trabajadores con horario flexible, que no los generan. Esta distinción evita inconsistencias en el registro y refleja la realidad contractual de la empresa.

¿Cuánto tiempo mínimo de anticipación debe tener una solicitud de vacaciones para considerarse válida?

- Con una semana de antelación.

Exigir una semana de anticipación para las solicitudes de vacaciones es relevante porque brinda tiempo suficiente para planificar la continuidad operativa. Esta regla permite que el sistema valide las peticiones de forma objetiva y reduce los conflictos internos causados por notificaciones tardías.

¿El sistema debe permitir que las vacaciones se dividan en varios períodos o exigir que sean continuas?

- En varios períodos, puede solicitar un día a la vez o diversos días.

Permitir la división de las vacaciones en varios períodos responde a la necesidad de flexibilidad del personal y se ajusta a la forma en la que opera la empresa. Esta decisión impacta en el diseño del calendario en el sistema, ya que requiere gestionar múltiples solicitudes parciales sin restricciones innecesarias.

### **Módulo “Evaluar Rendimiento”:**

¿Quién define los criterios métricos de desempeño: el administrador, el jefe inmediato o Recursos Humanos?

- Recursos Humanos.

Asignar a Recursos Humanos la responsabilidad de definir los criterios de evaluación garantiza que las métricas sean coherentes, estén estandarizadas y se alineen con las políticas internas. Esto evita subjetividades y permite que el sistema utilice parámetros claros para medir el desempeño.

¿Las evaluaciones son periódicas (mensuales, trimestrales y semestrales) o se generan a demanda?

- Mensuales.

Realizar evaluaciones mensuales ayuda a mantener un monitoreo continuo del rendimiento. Esta práctica beneficia al sistema, ya que permite gestionar ciclos regulares, almacenar el historial y generar reportes comparativos, sin depender de evaluaciones esporádicas.

¿Los empleados pueden ver sus evaluaciones completas o solo un puntaje o un resumen general?

- Completas.

Permitir que los empleados consulten sus evaluaciones completas fomenta la transparencia y la mejora continua. Esta característica exige que el sistema muestre información detallada, lo cual fortalece la retroalimentación y evita malentendidos sobre el desempeño.

### **Módulo “Gestionar Nóminas”:**

¿Con qué frecuencia se procesa la nómina (mensual, quincenal o semanal) y cómo debe calcularse según el tipo de empleado?

- Mensual para empleados con horario fijo y para empleados con horario flexible, según los servicios prestados.

Definir que la nómina se procese mensualmente para los empleados fijos y según los servicios prestados para quienes tienen horario flexible permite diferenciar de manera correcta los diferentes tipos de remuneración. Esto asegura que el sistema aplique procesos acordes con la modalidad contractual.

¿El sistema debe calcular automáticamente las cargas sociales según el tipo de contrato y el salario?

- Sí.

La incorporación del cálculo automático de cargas sociales mejora la precisión de la nómina y reduce la carga administrativa. Esta medida garantiza que los montos se apliquen correctamente según el contrato y el salario, lo que evita inconsistencias.

¿Cómo debe proceder el sistema ante las incidencias del mes (horas extra, incapacidades, vacaciones y permisos) para el cálculo final?

- Realizar los cálculos correspondientes.

Que el sistema integre horas extra, incapacidades, vacaciones y permisos en el cálculo final es fundamental para obtener un salario real y actualizado. Esto permite generar resultados completos sin intervención manual adicional y asegura la confiabilidad de los pagos.

### **Módulo “Gestionar Permisos”:**

¿Cuáles tipos de permisos existen (personales, médicos y familiares) y cuáles requieren documentos adjuntos?

- Existen los tres mencionados y solo el médico requiere un documento adjunto.

Definir que existen permisos personales, médicos y familiares y que solo el médico requiere un documento adjunto permite que el sistema gestione cada caso según su naturaleza. Esta clasificación también contribuye a estandarizar la validación automática.

¿Existe un límite anual de permisos remunerados y no remunerados por empleado?

- No.

No establecer un límite anual simplifica el funcionamiento del sistema y evita reglas innecesarias. Esto implica que el control se centra en la documentación y el registro, no en un tope cuantitativo.

¿Los permisos deben descontarse automáticamente de la nómina según su tipo (con o sin goce)?

- Sí.

Que los permisos se descarguen automáticamente de la nómina según su tipo garantiza precisión y coherencia con la normativa interna. Esta decisión evita los cálculos manuales y asegura transparencia para el empleado.

### **Módulo “Gestionar Bonificaciones”:**

¿Quién puede registrar una bonificación y bajo cuáles motivos: rendimiento, temporada alta o servicio extraordinario?

- Los administradores se evalúan por su rendimiento.

Otorgar a los administradores la capacidad de registrar bonificaciones por rendimiento establece quién tiene autoridad sobre los incentivos económicos. Esto delimita las responsabilidades y facilita un flujo de aprobación claro.

¿Las bonificaciones deben aplicarse automáticamente en la siguiente planilla o pueden programarse para una fecha específica?

- En la siguiente planilla:

Aplicar las bonificaciones en la siguiente planilla simplifica el cálculo y evita confusiones respecto a las fechas. Esta decisión permite que el proceso sea ordenado y predecible para el sistema.

¿Existen bonificaciones fijas y variables? ¿Cómo se diferencia cada una en la nómina?

- Solo existen bonificaciones fijas.

Definir que solo existan bonificaciones fijas reduce la complejidad y asegura la consistencia de los cálculos. Esto facilita la programación del módulo y evita ambigüedades entre los tipos de incentivos.

### **Módulo “Calcular Aguinaldo”:**

¿La empresa desea que el sistema calcule el aguinaldo únicamente en diciembre o que también permita realizar cálculos parciales, por ejemplo, en caso de una liquidación?

- Que permita realizar cálculos parciales.

Permitir el cálculo parcial del aguinaldo es importante para situaciones como liquidaciones o retiros voluntarios. Esta funcionalidad amplía la utilidad del módulo y evita la dependencia de cálculos manuales externos.

¿El cálculo debe incluir las bonificaciones regulares y las horas extra según la normativa costarricense?

- Sí, debe calcularse de acuerdo con la normativa costarricense.

La inclusión de bonificaciones regulares y horas extra garantiza que el cálculo cumpla con la normativa costarricense. Esto convierte al sistema en una herramienta confiable y evita errores que puedan afectar al trabajador.

¿Qué proceso debe seguir el sistema si un empleado tuvo incapacidades o permisos sin goce que afectan el cálculo?

- Se cuentan tales casos en el cálculo.

Contemplar las incapacidades o permisos sin goce en el cálculo asegura que el aguinaldo refleje de manera adecuada los días efectivamente laborados. Esta es una regla fundamental para que el resultado sea justo y correcto.

### **Módulo “Gestionar Incapacidades”:**

¿Qué documentos deben adjuntarse para validar una incapacidad (documento de la CCSS, nota médica, etc.)?

- Documento de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Solicitar el documento oficial de la CCSS para validar incapacidades proporciona un respaldo legal y evita inconsistencias. Esta medida garantiza que solo se registren las incapacidades verificadas.

¿Cómo debe calcular el sistema el porcentaje por pagar durante una incapacidad (INSS/CCSS vs. empresa)?

- Por enfermedad común: la empresa paga el 100 % el día 1, el 50 % los días 2 y 3 y a partir del día 4 la CCSS paga el 60 %.
- Por accidente o riesgo laboral, el INS paga el 60 % desde el primer día.
- Por maternidad: 50 % lo cubre la empresa y 50 % la CCSS.

Aplicar los porcentajes correspondientes según el tipo de incapacidad es esencial para cumplir con la normativa laboral. Esta determinación define claramente cómo el sistema debe calcular el salario durante el período de incapacidad.

¿Las incapacidades afectan directamente el cálculo de vacaciones acumuladas o solo la nómina?

- Solo la nómina.

Establecer que las incapacidades afectan únicamente a la nómina y no a las vacaciones acumuladas simplifica el manejo de ambos módulos. Esto evita confusiones y asegura que cada proceso actúe de manera independiente.

### **Módulo “Gestionar Liquidación”:**

¿Qué elementos deben incluirse en el cálculo de liquidación según el contrato del empleado (preaviso, cesantía, vacaciones, aguinaldo proporcional)?

- Si es empleado directo (fijo): todas aquellas impuestas por ley.
- Si es empleado de contrato de prestación de servicios: ninguno.

Para calcular correctamente las liquidaciones es esencial definir cuáles elementos deben incluirse según el tipo de contrato: todos para el empleado fijo y ninguno para el contratado por servicios. Esto garantiza coherencia con la legislación vigente y previene errores.

¿El sistema debe permitir simular liquidaciones antes de aplicarlas oficialmente?

- Sí.

Permitir simulaciones previas le proporciona a la empresa una herramienta útil para evaluar escenarios antes de tomar decisiones. Esta funcionalidad mejora la planificación y brinda claridad financiera.

¿Quién tiene autorización para generar una liquidación y quién puede aprobarla para su pago?

- Recursos Humanos genera la liquidación y la jefatura inmediata o Administración la aprueba.

Asignar a Recursos Humanos la generación de la liquidación y a la Jefatura o Administración su aprobación establece una cadena de responsabilidades clara. Esta separación de funciones mejora el control interno y reduce el riesgo de errores.

Además de estas preguntas específicas de cada módulo, se formularon las siguientes preguntas:

### **Pregunta n.º 1**

¿Cuáles tareas realiza actualmente en su trabajo que considera necesario automatizar?

- En mi trabajo todavía manejo muchos procesos de forma manual, como reportar las horas extra, avisar permisos, revisar mis días de vacaciones y confirmar con recursos humanos si hay actualizaciones en la nómina. Sería ideal que todo eso se automatice para no estar dependiendo de mensajes o llamadas cada vez que necesito algo.

El empleado señala que varias tareas administrativas, como el registro de asistencias, permisos y actualizaciones de datos, aún se realizan de forma manual, lo cual consume mucho tiempo. Indica que estas actividades suelen generar retrasos y errores, ya que dependen totalmente de la intervención del personal. Por esto, considera esencial que el sistema automatice estos procesos, lo que permite reducir la carga operativa y mejorar la precisión en el trabajo diario. Además, la automatización facilitaría una gestión más ordenada dentro del departamento.

### **Pregunta n.º 2**

¿Qué funcionalidades considera esenciales para facilitar su labor diaria en la empresa?

- Lo esencial para mí sería poder marcar asistencia desde el sistema, enviar solicitudes de vacaciones o permisos y ver si fueron aprobados. También me serviría mucho tener acceso a mis evaluaciones de desempeño y a los comprobantes de pago sin tener que pedirlos manualmente.

Según el empleado, el sistema debe permitir una consulta rápida de expedientes, historial laboral y estados de permisos. Además, considera importante contar con herramientas que faciliten la generación de reportes y el control de la información interna. Estas funcionalidades mejorarían la organización y reducirían la necesidad de realizar tareas repetitivas, lo que permite acceder a los datos de manera ágil y aportaría mayor eficiencia al trabajo diario.

### **Pregunta n.º 3**

¿Existen procesos que actualmente se demoran demasiado y que deben ser más ágiles en el sistema?

- Sí, por ejemplo, cuando hay que confirmar horas extra o cuando uno necesita saber el saldo de vacaciones. A veces Recursos Humanos se tarda porque llevan esos registros a mano y uno queda esperando la respuesta. También las consultas sobre incapacidades o ajustes en la nómina suelen tardar más de la cuenta.

El empleado menciona que procesos como la revisión de permisos, el control de horas y la elaboración de informes requieren más tiempo del necesario. Explica que la ejecución manual de estos pasos provoca una acumulación de tareas y retrasos en el departamento. Por esto, considera que el sistema debe agilizar estos flujos mediante automatización y validaciones claras. Una mejora en estos procedimientos contribuiría a disminuir los tiempos de espera, lo que impactaría positivamente en la productividad del área.

#### **Pregunta n.º 4**

¿Cuán importante es para usted que el sistema sea fácil de usar e intuitivo?

- Es muy importante. En una empresa pequeña como la nuestra, no todos somos expertos en tecnología, así que entre más sencillo sea, mejor. Yo esperaría que las opciones estén claras y que no haya que hacer muchos pasos para tareas simples como marcar entrada o solicitar un permiso.

Para el empleado, la facilidad de uso es un aspecto fundamental del sistema. Se menciona que una interfaz intuitiva permite que los trabajadores se adapten rápidamente, lo cual reduce la necesidad de capacitaciones extensas y evita errores por el mal uso de la plataforma. La usabilidad también contribuye a una gestión más ágil. En un entorno dinámico como el turismo, esta simplicidad operativa resulta especialmente valiosa.

#### **Pregunta n.º 5**

¿Qué nivel de seguridad y privacidad espera que tenga el sistema respecto a la información de la empresa?

- Espero un nivel alto de seguridad, sobre todo porque hablamos de datos personales, salarios, evaluaciones y documentos de salud. Me gustaría que solo personal autorizado pueda ver información sensible y que el sistema mantenga todo en orden para evitar filtraciones o accesos no permitidos.

El empleado considera que la seguridad es indispensable, ya que el sistema manejará información sensible del personal. Además, espera que la plataforma cuente con controles de acceso, encriptación y registros de actividad. Estos mecanismos permiten proteger los datos

frente a accesos no autorizados y ayudan a mantener la confianza dentro del equipo. La privacidad y la integridad de la información son prioridades para la empresa.

**Pregunta n.º 6**

¿Qué nivel de confiabilidad espera que tenga el sistema para evitar errores o fallas en su trabajo?

- Espero que sea bastante confiable, porque si se registran mal las horas, las vacaciones o las incapacidades, eso se refleja directamente en la nómina. Necesitamos que la información se guarde correctamente y que el sistema sea estable, especialmente en días de cierre o de pago.

El empleado señala que la confiabilidad del sistema es clave para evitar fallas que puedan afectar su trabajo. Indica que un sistema inestable puede generar errores en los registros o interrumpir procesos importantes. Por esto, espera que la plataforma funcione de manera estable y precisa. Una herramienta confiable permite ejecutar las tareas sin interrupciones y facilitaría mantener un flujo de trabajo constante en el departamento.

**Pregunta n.º 7**

¿Desea que el sistema pueda generar reportes o estadísticas? ¿Cuáles serían útiles?

- Sí, sería muy útil que el sistema genere reportes de asistencia, horas extra, vacaciones acumuladas y evaluaciones de desempeño. Para nosotros como empleados es importante ver nuestro historial, y para la jefatura serviría para tomar decisiones sin tener que revisar documentos por separado.

Para el empleado, contar con reportes automáticos es de gran utilidad en la gestión interna. Explica que los informes sobre asistencia, permisos, desempeño y horarios facilitarían el análisis de los datos. Esta funcionalidad permitiría tomar decisiones con base en los datos actualizados y reduciría el tiempo dedicado a organizar la información de forma manual. Además, los reportes contribuirían a mejorar la planificación dentro del área.

**Pregunta n.º 8**

¿Existen otras necesidades específicas que considere que el sistema debe cumplir para apoyar su trabajo diario?

- Me gustaría que el sistema envíe notificaciones cuando una solicitud sea aprobada o rechazada y también que permita ver un resumen mensual de toda mi actividad laboral.

Además, sería bueno que el sistema mantenga un registro claro de todo lo que uno ha solicitado y de las aprobaciones, para tener transparencia.

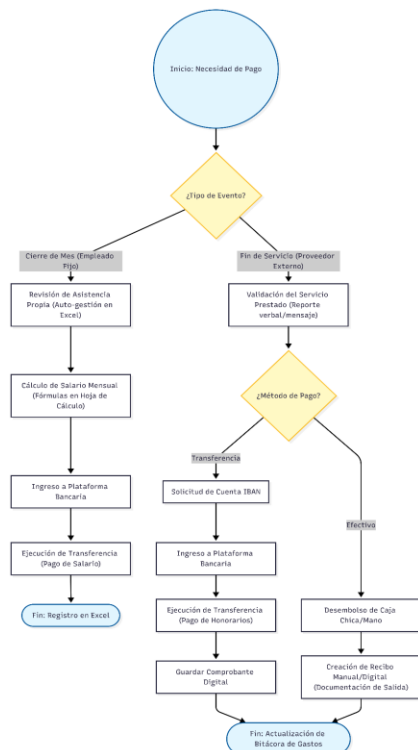
El empleado menciona que sería útil contar con notificaciones automáticas y recordatorios de tareas pendientes. Además, considera valioso que el sistema facilite la comunicación entre departamentos para aprobar solicitudes, lo que ayuda a mantener un flujo de trabajo más organizado. Asimismo, estas funciones permiten que el sistema se adapte mejor a las dinámicas internas de la empresa, reforzando la eficiencia del proceso administrativo.

## Observación

La observación consiste en examinar directamente los procesos, comportamientos o condiciones del entorno sin intervenir en ellos. Su propósito es obtener información objetiva sobre cómo se realizan ciertas actividades en la práctica, en especial cuando existen rutinas o procedimientos que pueden diferir de lo que las personas declaran. Este método permite identificar problemas reales, flujos de trabajo y necesidades operativas que no siempre se perciben mediante encuestas o entrevistas, lo cual aporta una comprensión más completa de la situación estudiada.

## Figura 1

Diagrama de flujo correspondiente al proceso de pago de planilla observado



Fuente: "Elaboración propia, 2025".

La gestión de pagos en la empresa se divide en dos procedimientos independientes según la naturaleza de la relación laboral. Por un lado, el proceso de planilla fija se realiza mensualmente, donde el encargado administrativo gestiona su propio cálculo salarial utilizando hojas de cálculo para determinar el monto neto. Después, ingresa los datos en la plataforma bancaria para efectuar la transferencia correspondiente y actualiza el registro contable en los archivos digitales de la compañía.

Por otra parte, la remuneración a los proveedores de servicios opera con un modelo por evento y se inicia inmediatamente después de concluir la labor contratada. En este escenario, el pago puede realizarse mediante transferencia electrónica o en efectivo. En el primer caso, se utiliza la banca en línea y se archiva el comprobante digital. Para los pagos en efectivo, se elabora una documentación manual o digital simple que justifica la salida del dinero. Por último, se actualiza de forma manual la bitácora de gastos operativos.

## **CAPÍTULO V: PROPUESTA**

En este capítulo se presenta la propuesta del sistema que se planteó como solución al problema identificado en la empresa de turismo. A lo largo del capítulo se analizan los requerimientos, la estructura del sistema y los aspectos técnicos involucrados, lo que permite definir de manera ordenada el diseño, desarrollo y evaluación del Sistema de Gestión de Recursos Humanos propuesto.

### **Requerimientos del sistema**

#### **Funcionales**

##### **Módulo “Gestionar Asistencia”**

REQF-001: el sistema debe registrar la asistencia en tiempo real en el momento en el que el empleado marque su entrada o salida.

REQF-002: el sistema debe permitir que únicamente el administrador corrija los registros de asistencia y mantenga un registro de los cambios.

REQF-003: el sistema debe gestionar empleados con horario fijo y horario flexible y aplicar las reglas correspondientes a cada caso.

##### **Módulo “Gestionar Horas Extras”**

REQF-004: el sistema debe validar automáticamente que una solicitud de horas extra no exceda los límites legales y rechazarla si los sobrepasa.

REQF-005: el sistema debe permitir que las solicitudes de horas extra sean aprobadas por la jefatura inmediata o por Recursos Humanos.

REQF-006: el sistema debe calcular automáticamente el pago de horas extra, aplicando la tarifa del 150 % o 300 %, según el tipo de día trabajado.

El sistema debe integrar las horas extra aprobadas directamente en la nómina del empleado.

##### **Módulo “Gestionar Vacaciones”**

REQF-007: el sistema debe calcular los días de vacaciones por prorratio, considerando el tipo de contrato del empleado.

REQF-008: el sistema debe permitir que el empleado solicite vacaciones con al menos una semana de anticipación y bloquear las solicitudes que se realicen fuera de ese plazo.

REQF-009: el sistema debe permitir dividir las vacaciones en varios períodos e incluir solicitudes de un solo día o de diversos días consecutivos.

REQF-010: el sistema debe actualizar automáticamente el saldo de vacaciones con base en los días aprobados y los días disfrutados.

### **Módulo “Evaluar Rendimiento”**

REQF-011: el sistema debe permitir que recursos humanos configure los criterios métricos de evaluación.

REQF-012: el sistema debe permitir que cada empleado consulte su evaluación completa, la cual incluye criterios, puntajes y observaciones.

REQF-013: el sistema debe almacenar el historial de evaluaciones para permitir comparaciones.

### **Módulo “Gestionar Nóminas”**

REQF-014: el sistema debe procesar la nómina de forma mensual para los empleados con horario fijo y de acuerdo con los servicios prestados para aquellos con horario flexible.

REQF-015: el sistema debe calcular automáticamente las cargas sociales, teniendo en cuenta el tipo de contrato y el salario.

REQF-016: el sistema debe integrar las incidencias del mes, tales como horas extra, incapacidades, permisos y vacaciones y aplicar los ajustes correspondientes.

REQF-017: el sistema debe generar el desglose de pago para cada empleado, lo que incluye deducciones, ingresos y montos finales.

### **Módulo “Gestionar Permisos”**

REQF-018: el sistema debe permitir el registro de solicitudes de permisos personales, médicos y familiares, de acuerdo con las categorías definidas.

REQF-019: el sistema debe solicitar obligatoriamente un documento adjunto cuando el permiso sea de tipo médico y bloquear la solicitud si no se presenta.

REQF-020: el sistema debe descontar automáticamente de la nómina los permisos, según corresponda, con o sin goce.

REQF-021: el sistema debe notificar al empleado cuando su permiso sea aprobado o rechazado, registrando la decisión.

### **Módulo “Gestionar Bonificaciones”**

REQF-022: el sistema debe permitir que un administrador registre una bonificación asignada a un empleado, indicando el motivo, el monto y la fecha.

REQF-023: el sistema debe aplicar la bonificación registrada de forma automática en la siguiente planilla de pago del empleado.

REQF-024: el sistema debe mantener un historial de bonificaciones por empleado, consultable por Recursos Humanos y la administración.

### **Módulo “Calcular Aguinaldo”**

REQF-025: el sistema debe calcular el aguinaldo del empleado según la normativa costarricense, lo que incluye remuneraciones, bonificaciones regulares y horas extra cuando corresponda.

REQF-026: el sistema debe permitir realizar cálculos parciales de aguinaldo para liquidaciones o cobros intermedios.

REQF-027: el sistema debe ajustar el cálculo cuando existan incapacidades o permisos sin goce de sueldo y reflejar de manera correcta los días efectivamente laborados.

REQF-028: el sistema debe generar un comprobante detallado del cálculo del aguinaldo, el cual puede consultar, tanto RR. HH. como el empleado.

### **Módulo “Gestionar Incapacidades”**

REQF-029: el sistema debe permitir el registro de incapacidades, adjuntando el documento oficial de la CCSS para su validación.

REQF-030: el sistema debe calcular automáticamente el monto por pagar durante la incapacidad, según el tipo (enfermedad común, accidente laboral y maternidad) y la normativa aplicable.

REQF-031: el sistema debe almacenar el historial de incapacidades de cada empleado y mostrarlo en la ficha laboral para consultas y auditorías.

### **Módulo “Gestionar Liquidación”**

REQF-032: el sistema debe permitir que Recursos Humanos genere una liquidación para un empleado, la cual incluya preaviso, cesantía, vacaciones proporcionales y aguinaldo proporcional, de acuerdo con el tipo de contrato.

REQF-033: el sistema debe ofrecer una función de simulación de liquidación que permita visualizar el detalle antes de efectuar el pago oficial.

REQF-034: el sistema debe registrar la autorización (aprobación) de la liquidación por parte de la jefatura inmediata o de la administración antes de permitir la ejecución del pago.

### **Módulo “Mantenimientos”**

REQF-035: el sistema debe permitir a los usuarios con rol autorizado crear, editar y eliminar registros maestros (empleados, cargos, tipos de contrato y jornadas) mediante interfaces de mantenimiento.

REQF-036: el sistema debe validar los cambios en los registros maestros y guardar un registro de auditoría que indique quién realizó cada modificación y cuándo se efectuó.

REQF-037: el sistema debe impedir la eliminación de registros vinculados que comprometan la integridad referencial, exigiendo primero su desvinculación o anulación.

### **Módulo “Consultas”**

REQF-038: el sistema debe permitir realizar consultas parametrizadas sobre la información laboral (asistencias, permisos, vacaciones y evaluaciones) mediante filtros por empleado, rango de fechas y estado.

REQF-039: el sistema debe mostrar los resultados de la consulta en forma tabular y permitir su exportación a Microsoft Excel o PDF para uso administrativo.

REQF-040: el sistema debe ofrecer una vista consolidada por empleado que muestre su estado actual (saldo de vacaciones, incapacidades activas, últimas evaluaciones y pagos recientes).

### **Módulo “Reportes”**

REQF-041: el sistema debe generar reportes sobre asistencia, horas extra, vacaciones, incapacidades, bonificaciones y nóminas con la periodicidad requerida (mensual o anual).

REQF-042: el sistema debe permitir la creación de reportes personalizados mediante la combinación de campos y filtros disponibles en la base de datos.

REQF-043: el sistema debe exportar reportes en formato PDF y Microsoft Excel, manteniendo el detalle y los totales necesarios para auditoría y revisión.

### **Módulo “Seguridad”**

REQF-044: el sistema debe gestionar la autenticación de usuarios mediante credenciales seguras y permitir la creación de roles con permisos granulares (administrador, RR. HH. y empleado).

REQF-045: el sistema debe registrar eventos de seguridad (inicios de sesión, intentos fallidos, cambios en permisos y correcciones de marcajes) en registros auditables.

REQF-046: el sistema debe habilitar un control de acceso basado en roles, de manera que cada módulo y operación sean accesibles únicamente para los perfiles autorizados.

REQF-047: el sistema debe requerir el cifrado de contraseñas y una comunicación segura (HTTPS/TLS) para proteger las credenciales y la información sensible.

**Tabla 3**

*Matriz de requerimientos funcionales*

<b>Indicador</b>	<b>Módulo</b>	<b>Requerimientos</b>
1	Gestionar asistencia	REQF-001, REQF-002, REQF-003
2	Gestionar horas extra	REQF-004, REQF-005, REQF-006
3	Gestionar vacaciones	REQF-007, REQF-008, REQF-009, REQF-010
4	Evaluar rendimiento	REQF-011, REQF-012, REQF-013
5	Gestionar nóminas	REQF-014, REQF-015, REQF-016, REQF-017
6	Gestionar permisos	REQF-018, REQF-019, REQF-020, REQF-021
7	Gestionar bonificaciones	REQF-022, REQF-023, REQF-024
8	Calcular aguinaldo	REQF-025, REQF-026, REQF-027, REQF-028
9	Gestionar incapacidades	REQF-029, REQF-030, REQF-031
10	Gestionar liquidación	REQF-032, REQF-033, REQF-034
11	Mantenimientos	REQF-035, REQF-036, REQF-037

<b>Indicador</b>	<b>Módulo</b>	<b>Requerimientos</b>
12	Consultas	REQF-038, REQF-039, REQF-040
13	Reportes	REQF-041, REQF-042, REQF-043
14	Seguridad	REQF-044, REQF-045, REQF-046, REQF-047

*Fuente:* “Elaboración propia, 2025”.

### **Análisis detallado del software**

#### **Módulo “Gestionar Asistencia”**

El módulo de gestión de asistencia tiene como propósito principal registrar y controlar de manera precisa los tiempos de entrada y salida de las personas colaboradoras de EcoTicoTours. Este módulo reemplaza los métodos manuales que se utilizan actualmente, los cuales son propensos a errores y dificultan el seguimiento adecuado de la jornada laboral. Al centralizar esta información en un sistema web, se busca garantizar una mayor confiabilidad en los registros y facilitar la administración del recurso humano.

El sistema permite registrar la asistencia en tiempo real para todos los empleados, asegurando que cada marcación quede asociada a la fecha y hora exactas en que se realiza. En los casos en los que un colaborador olvide registrar su entrada o salida, el sistema contempla la posibilidad de corrección únicamente por parte del administrador, manteniendo el control y la integridad de la información. Esta funcionalidad permite resolver incidencias sin comprometer la validez de los datos almacenados.

Adicionalmente, el módulo considera la existencia de distintos tipos de jornada laboral en la empresa. Para las personas colaboradoras con horario fijo, el sistema asociará las marcaciones a un horario definido, mientras que para quienes laboran en la modalidad de servicios prestados, se permite una mayor flexibilidad en los horarios. Esta diferenciación garantiza que el control de asistencia se adapte a la realidad operativa de la compañía y sirva como base para otros procesos, como el cálculo de horas extra y la gestión de nómina.

### **Módulo “Gestionar Horas Extras”**

El módulo de gestión de horas extra permite registrar, controlar y aprobar el tiempo adicional laborado por las personas colaboradoras, conforme a la normativa laboral vigente en Costa Rica. Su objetivo es asegurar que las horas extra se soliciten y procesen de manera ordenada, evitar errores en el cálculo y prevenir posibles conflictos laborales derivados de pagos incorrectos o no autorizados.

El sistema permite que las personas colaboradoras realicen solicitudes de horas extra mediante la plataforma, las cuales deben ser aprobadas por la jefatura inmediata o por el Departamento de Recursos Humanos. Si una solicitud excede los límites legales diarios o semanales, el sistema la rechazará automáticamente, lo que garantiza el cumplimiento de la legislación laboral y reduce los riesgos legales para la empresa.

Una vez aprobadas, las horas extra se integran automáticamente al cálculo de la nómina y se aplican las tarifas correspondientes según el tipo de jornada. El sistema considerará el pago al 150 % del salario base para días ordinarios y al 300 % en caso de días feriados, lo que asegura precisión y transparencia en el proceso de remuneración.

### **Módulo “Gestionar Vacaciones”**

El módulo de gestión de vacaciones permite administrar de forma automática el cálculo, la solicitud y el control de los días de descanso correspondientes a las personas colaboradoras. Este módulo busca sustituir los registros manuales y facilitar un seguimiento claro del saldo disponible, el historial de disfrute y las solicitudes pendientes de aprobación.

El sistema calcula los días de vacaciones por prorrateo y según el tipo de contrato del colaborador. Los empleados con horario fijo pueden acumular y disfrutar días de vacaciones conforme a la normativa, mientras que aquellos en la modalidad de servicios prestados no generarán este beneficio. Esta diferenciación permite un manejo coherente con las condiciones contractuales de la empresa.

Las solicitudes de vacaciones deben realizarse con al menos una semana de anticipación y pueden dividirse en varios períodos, incluso en días individuales. El sistema notificará automáticamente a la jefatura inmediata y a Recursos Humanos sobre cada solicitud, lo que garantiza un flujo de aprobación claro y un registro histórico confiable.

### **Módulo “Evaluar Rendimiento”**

El módulo de evaluación de rendimiento tiene como finalidad establecer un mecanismo formal para medir el desempeño de las personas colaboradoras de EcoTicoTours. Este módulo

permite definir criterios métricos claros que faciliten la valoración objetiva del trabajo realizado, lo que contribuye a la mejora continua y al desarrollo profesional del personal.

Los criterios de evaluación se definen por el Departamento de Recursos Humanos y se aplican mensualmente. El sistema almacena los resultados de cada evaluación, lo que permite mantener un historial individual por colaborador y facilita el análisis del desempeño a lo largo del tiempo.

Las personas colaboradoras pueden acceder a sus evaluaciones completas desde el sistema, lo cual promueve la transparencia y el compromiso con los objetivos organizacionales. Esta información también puede utilizarse como base para asignar bonificaciones y tomar decisiones administrativas.

### **Módulo “Gestionar Nóminas”**

El módulo de gestión de nóminas permite calcular y administrar los pagos salariales de las personas colaboradoras de manera automática y precisa. Su objetivo es centralizar toda la información relacionada con los salarios, las deducciones y los beneficios, para reducir errores y mejorar la confiabilidad del proceso.

El sistema procesará la nómina de forma mensual para los empleados con horario fijo y según los servicios prestados para las personas colaboradoras con horario flexible. Además, calcula automáticamente las cargas sociales correspondientes, considerando el tipo de contrato y el salario de cada empleado.

Las incidencias del mes, como horas extra, incapacidades, vacaciones y permisos, se integran al cálculo final de la nómina. Esto garantiza que cada pago refleje de manera exacta la situación laboral real de cada colaborador durante el período correspondiente.

### **Módulo “Gestionar Permisos”**

El módulo de gestión de permisos permite administrar las solicitudes de ausencias laborales de manera estructurada y transparente. Este módulo contempla permisos personales, médicos y familiares y facilita su registro y control desde una única plataforma.

El sistema permite adjuntar documentación únicamente en los casos de permisos médicos, lo que garantiza el respaldo formal de la solicitud. Las solicitudes deben ser aprobadas por la jefatura inmediata o por Recursos Humanos, según corresponda y se notifica al colaborador el resultado.

Los permisos se descontarán automáticamente de la nómina cuando correspondan a ausencias sin goce salarial. Este proceso asegura la coherencia entre la gestión administrativa y el cálculo de pagos y evita inconsistencias en los registros financieros.

### **Módulo “Gestionar Bonificaciones”**

El módulo de gestión de bonificaciones permite registrar y administrar los incentivos económicos otorgados a las personas colaboradoras por su rendimiento. Este módulo busca formalizar un proceso que motive el desempeño y reconozca el cumplimiento de los objetivos laborales.

Los administradores pueden registrar bonificaciones en el sistema, las cuales están asociadas exclusivamente a criterios de rendimiento. El sistema almacena el detalle y la fecha de cada bonificación, lo que asegura la trazabilidad y el control administrativo.

Las bonificaciones se aplican automáticamente en la siguiente planilla salarial y se consideran montos fijos. Esto facilita su integración con el módulo de nómina y garantiza claridad en los pagos.

### **Módulo “Calcular Aguinaldo”**

El módulo de cálculo de aguinaldo permite realizar este proceso conforme a la normativa laboral costarricense, lo que asegura exactitud y cumplimiento legal. El sistema está diseñado para facilitar, tanto el cálculo anual como los cálculos parciales en casos de liquidación.

El cálculo incluye bonificaciones regulares y horas extra y también considerará incidencias como incapacidades y permisos sin goce de sueldo. Esto permite obtener un monto justo y de acuerdo con la situación laboral de cada colaborador. Este módulo reduce significativamente el riesgo de errores manuales y facilita la verificación de los montos calculados, tanto para la empresa como para sus colaboradores.

### **Módulo “Gestionar Incapacidades”**

El módulo de gestión de incapacidades permite registrar y controlar las ausencias laborales por motivos de salud o maternidad. Este módulo garantiza un manejo ordenado y respaldado de este tipo de incidencias.

El sistema exigirá adjuntar el documento oficial emitido por la Caja Costarricense de Seguro Social para validar cada incapacidad. Además, aplicará automáticamente los porcentajes de pago correspondientes según el tipo de incapacidad.

Las incapacidades afectarán únicamente el cálculo de la nómina y no incidirán en la acumulación de vacaciones. Esto asegura coherencia con la normativa laboral y claridad en los registros administrativos.

### **Módulo “Gestionar Liquidación”**

El módulo de gestión de liquidación permite generar el cálculo completo de las obligaciones laborales al finalizar la relación contractual de un colaborador. Este módulo busca garantizar la precisión, la transparencia y el cumplimiento legal en estos procesos sensibles.

Para los empleados con contrato fijo, el sistema incluye todos los rubros establecidos por ley, como cesantía, preaviso, vacaciones y aguinaldo proporcional. En el caso de las personas colaboradoras por servicios prestados, no se aplican estos cálculos.

El sistema permite simular las liquidaciones antes de su aplicación oficial y brinda al Área de Recursos Humanos una herramienta de análisis previo. La generación de la liquidación está a cargo de Recursos Humanos, mientras que su aprobación corresponderá a la jefatura inmediata o a la administración.

### **Módulo “Mantenimientos”**

El módulo de mantenimiento permite realizar operaciones de inserción, modificación, actualización y eliminación de datos en el sistema. Este módulo es fundamental para garantizar que la información se mantenga actualizada y consistente.

A través de este módulo se gestionan los catálogos, usuarios, perfiles y demás entidades necesarias para el funcionamiento correcto del sistema. Su uso está restringido de acuerdo con los perfiles de acceso definidos. Este módulo contribuye a la estabilidad del sistema y facilita su administración a largo plazo, ya que reduce la dependencia de intervenciones técnicas externas.

### **Módulo “Consultas”**

El módulo de consultas permite acceder a la información almacenada en las distintas tablas del sistema de manera estructurada. Su objetivo es facilitar la visualización de datos relevantes para la toma de decisiones operativas y administrativas.

Los usuarios pueden realizar búsquedas filtradas según distintos criterios, como fechas, empleados o tipos de registro. Esto les permite obtener información específica sin necesidad de manipular directamente la base de datos. Este módulo fortalece la transparencia y el acceso a la información, además de mejorar la eficiencia administrativa de la empresa.

### **Módulo “Reportes”**

El módulo de reportes permite generar información consolidada a partir de los datos almacenados en el sistema. Estos reportes facilitan el análisis de los procesos y el seguimiento del desempeño organizacional.

El sistema genera reportes que se relacionan con la asistencia, la nómina, las vacaciones, las horas extra y otros procesos clave. La información se presenta de forma clara y estructurada para su revisión. Este módulo sirve como apoyo para la toma de decisiones estratégicas y el control interno de la empresa.

### **Módulo “Seguridad”**

El módulo de seguridad garantiza el resguardo de la información del sistema mediante mecanismos de autenticación y control de acceso. Este componente es esencial para preservar la confidencialidad y la integridad de los datos.

El sistema define perfiles de usuario con distintos niveles de acceso y garantiza que cada colaborador solo pueda visualizar o modificar la información que le corresponda. Las contraseñas se gestionan de forma cifrada. Este módulo refuerza la confiabilidad del sistema y reduce el riesgo de acceso no autorizado o de pérdida de información crítica.

## **Análisis detallado del hardware requerido**

### **Consideraciones generales del hardware**

El *hardware* requerido para el desarrollo y la puesta en producción del Sistema de Gestión de Recursos Humanos se define a partir de la naturaleza del proyecto, el tamaño de la empresa EcoTicoTours y el alcance funcional que se planteó. Al tratarse de un sistema web administrativo orientado a una pequeña compañía y con un número reducido de usuarios concurrentes, no se requiere infraestructura de alto rendimiento ni equipos especializados. El sistema se concibió para operar de forma eficiente con recursos tecnológicos accesibles y de bajo costo, lo que favorece su viabilidad técnica y económica.

Asimismo, el diseño del sistema se apoya en una arquitectura cliente-servidor, donde la mayor carga de procesamiento recae en el servidor que aloja la aplicación y la base de datos. Los usuarios acceden al sistema mediante un navegador web, por lo que los requerimientos de *hardware* del lado del cliente son mínimos. Esta característica permite que la empresa

aproveche los equipos existentes, evite inversiones adicionales innecesarias y facilite la adopción del sistema.

### **Hardware requerido para el desarrollo del prototipo**

Para la fase de desarrollo del prototipo, se requiere un equipo de cómputo que permita ejecutar de forma fluida las herramientas de programación, el entorno de desarrollo y los servicios locales necesarios. Se considera suficiente una computadora portátil o de escritorio con un procesador Intel Core i5 o equivalente, al menos 8 GB de memoria RAM y un disco de estado sólido de 256 GB. Estas especificaciones permiten trabajar cómodamente con Visual Studio Code, ejecutar el servidor de desarrollo de Django, manejar la base de datos en SQL Server y realizar pruebas del *front-end* en React.

Desde el punto de vista económico, este tipo de equipo tiene un costo aproximado que oscila entre ₡400.000 y ₡600.000 costarricenses, según la marca y la configuración. En muchos casos, el desarrollador ya dispone de un equipo que cumple con estas características, lo que reduce el costo directo del proyecto.

### **Hardware requerido para el entorno de producción**

Para el entorno de producción, el Sistema de Gestión de Recursos Humanos no requiere una infraestructura de alto rendimiento, ya que su carga operativa es moderada y el número de usuarios concurrentes es reducido. Las principales funciones del sistema se concentran en operaciones administrativas, consultas a la base de datos y generación de reportes; procesos que no exigen un consumo intensivo de recursos. Por esta razón, un equipo con un procesador de cuatro núcleos, 8 GB de memoria RAM y un disco de estado sólido de 256 GB es suficiente para garantizar un funcionamiento estable y fluido del sistema en condiciones normales de uso.

Este equipo puede operar como servidor local en la empresa, lo que permite alojar, tanto la aplicación web como la base de datos sin afectar el desempeño. El costo estimado de un computador con estas especificaciones se sitúa aproximadamente entre ₡300.000 y ₡400.000 costarricenses, lo que lo convierte en una opción accesible para una pequeña compañía. Alternativamente, como estrategia para reducir costos iniciales o evitar la adquisición de *hardware* propio, el sistema puede alojarse en un servicio externo de alojamiento web o en un servidor en la nube, trasladando la gestión de la infraestructura a un proveedor especializado. Esta alternativa le permite a la empresa enfocarse en el uso del sistema sin incurrir en gastos de mantenimiento físico ni en la administración del equipo.

## **Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones**

### **Tipo de red requerida**

El sistema propuesto, al ser una aplicación web, requiere una infraestructura de red básica que permita la comunicación entre los usuarios y el servidor donde se aloje la aplicación. En un entorno interno, el acceso puede realizarse mediante una red de área local (LAN), ya sea cableada o inalámbrica, utilizando la infraestructura existente en la empresa. Este tipo de red resulta suficiente para cubrir las operaciones administrativas y de consulta que se llevan a cabo dentro de las instalaciones.

Adicionalmente, debido a la naturaleza operativa de EcoTicoTours, en la que algunos colaboradores desempeñan funciones fuera de la empresa, el sistema debe permitir el acceso remoto. Este acceso se realiza a través de Internet y mantiene el mismo funcionamiento del sistema web, sin que se requiera configuraciones complejas ni redes privadas especializadas, lo que garantiza flexibilidad y disponibilidad para los usuarios.

### **Uso de Internet**

El uso de Internet es un componente esencial para garantizar la accesibilidad del sistema desde ubicaciones externas a la empresa. Mediante una conexión a Internet estándar, las personas colaboradoras pueden consultar información, registrar asistencia o realizar solicitudes desde cualquier dispositivo con navegador web. El sistema no requiere un alto consumo de ancho de banda, ya que la información transmitida corresponde principalmente a datos textuales y registros administrativos.

Asimismo, el acceso a Internet facilita otras funciones complementarias, como la realización de respaldos, la actualización del sistema y el acceso remoto por parte del personal autorizado. Estas características permiten que el sistema mantenga la continuidad operativa sin que se requiera conexiones dedicadas ni servicios de telecomunicaciones de alto costo.

### **Puertos y protocolos de comunicación**

El sistema utiliza protocolos estándar de las aplicaciones web para la transmisión de datos entre el cliente y el servidor. La comunicación se realiza principalmente mediante los protocolos HTTP y HTTPS, este último es el recomendado para garantizar la confidencialidad y la seguridad de los datos transmitidos. El uso de estos protocolos permite la compatibilidad con navegadores modernos sin necesidad de *software* adicional.

En cuanto a los puertos de comunicación, el sistema utiliza los puertos habituales asociados a los servicios web, lo que evita configuraciones complejas o riesgos adicionales en la red. Estos aspectos dependen del entorno de despliegue elegido, pero no afectan la lógica ni el desarrollo del sistema, ya que forman parte de la infraestructura de comunicación estándar.

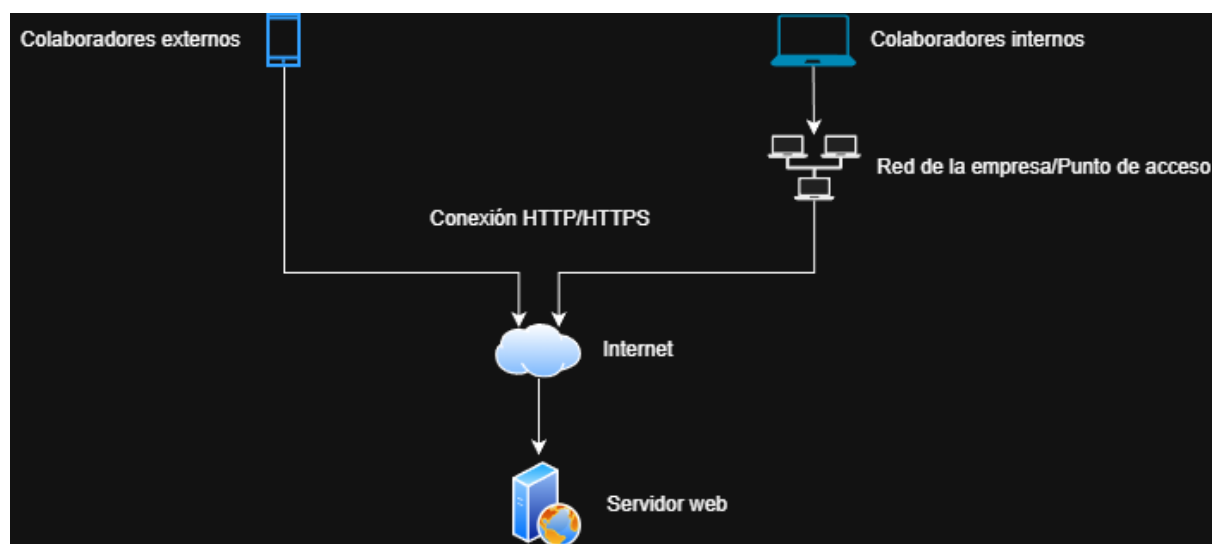
### Equipos especializados y costos asociados

El funcionamiento del sistema no requiere equipos especializados de telecomunicación, más allá de los dispositivos de red comunes, como *routers* o puntos de acceso proporcionados por el proveedor de Internet. La infraestructura existente en la empresa es suficiente para soportar el tráfico generado por el sistema, lo cual contribuye a minimizar los costos de implementación.

En términos económicos, los costos asociados con las telecomunicaciones se limitan al servicio de conexión a Internet contratado por la empresa. Si se opta por un alojamiento externo, el proveedor del servicio gestiona los costos que se relacionan con la conectividad y la disponibilidad, lo cual representa una alternativa eficiente para reducir la inversión en infraestructura propia y simplificar la administración técnica del sistema.

### Figura 2

*Diagrama de infraestructura de red y comunicación*



*Fuente:* "Elaboración propia, 2026".

### Descripción detallada de herramientas técnicas utilizadas para el desarrollo

Para el desarrollo del Sistema de Gestión de Recursos Humanos propuesto, se emplea un conjunto de herramientas técnicas modernas, ampliamente utilizadas en el desarrollo de aplicaciones web. La selección de estas tecnologías responde a criterios de estabilidad,

facilidad de mantenimiento, disponibilidad de documentación y adecuación a las necesidades de una pequeña empresa. Asimismo, se priorizan herramientas que no representen costos elevados de licenciamiento, lo que permite que la solución sea viable desde los puntos de vista económico y técnico.

El entorno de desarrollo se basa en Visual Studio Code, un editor de código ligero y flexible que facilita la programación, la depuración y la organización del proyecto. Esta herramienta ofrece soporte nativo para múltiples lenguajes de programación, extensiones especializadas y control de versiones, lo que contribuye a un desarrollo más ordenado y eficiente. Su uso es gratuito, lo que elimina los costos asociados al *software* de desarrollo.

En cuanto al *back-end* del sistema, se utiliza el lenguaje de programación Python en su versión 3.11 junto con el *framework* Django en su versión 5.1 o superior. Esta combinación permite desarrollar aplicaciones robustas, seguras y escalables e integra de forma nativa funcionalidades como la autenticación de usuarios, el manejo de sesiones y la conexión con bases de datos. Tanto Python como Django cuentan con licencias de uso libre, lo que reduce significativamente los costos de implementación y facilita su adopción en entornos académicos y empresariales.

Para el *front-end* se emplea React en su versión 18 o superior, una biblioteca de JavaScript orientada al desarrollo de interfaces de usuario dinámicas e interactivas. React permite construir componentes reutilizables y mantener una comunicación eficiente con el *back-end* mediante servicios web, lo que mejora la experiencia del usuario final. Al tratarse de una tecnología de código abierto, no implica costos de licenciamiento y cuenta con una amplia comunidad de soporte y recursos de aprendizaje.

Respecto al manejo de la información, el sistema utiliza SQL Server 2022 como motor de la base de datos en el entorno de producción, debido a su confiabilidad, seguridad y capacidad para manejar información estructurada de forma eficiente. Para la etapa de diseño, se emplea MySQL Workbench como herramienta de modelado, lo que permite elaborar el diagrama entidad-relación y definir la estructura lógica de la base de datos antes de su implementación. SQL Server ofrece distintas modalidades de licenciamiento, incluidas versiones gratuitas o educativas, lo que da la posibilidad de adaptar su uso a las necesidades y posibilidades de la empresa.

En términos de capacidad y costos, las herramientas que se seleccionaron permiten desarrollar y operar el sistema sin incurrir en gastos de *software*. La arquitectura cliente-servidor facilita el mantenimiento y las futuras ampliaciones, mientras que el uso de tecnologías ampliamente adoptadas garantiza la sostenibilidad del sistema a mediano plazo. En conjunto,

esta combinación técnica asegura una solución funcional, escalable y alineada con los objetivos del proyecto y la realidad operativa de EcoTicoTours.

### Casos de uso

#### Módulo “Gestionar Asistencia”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-01</b>	<b>Nombre del caso de uso: Registrar entrada del empleado</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el empleado registre su hora de entrada al iniciar su jornada laboral.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar registrado en el sistema. El empleado debe estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El empleado selecciona la opción <i>Registrar asistencia</i>.</li> <li>2. El empleado selecciona la opción <i>Marcar entrada</i>.</li> <li>3. El sistema registra automáticamente la fecha y hora actual.</li> <li>4. El sistema valida que no exista una marca de entrada previa sin salida registrada.</li> <li>5. El sistema guarda el registro de entrada.</li> <li>6. El sistema muestra un mensaje confirmando el registro exitoso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema detecta que el empleado ya tiene una entrada registrada.</li> <li>2. El sistema bloquea la acción.</li> <li>3. El sistema muestra un mensaje informando que la entrada ya se registró.</li> </ol>

<b>Flujo alternativo n.º 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema es incapaz de obtener la hora del servidor.</li> <li>2. El sistema muestra un mensaje de error.</li> <li>3. No se realiza un registro.</li> </ol>
<b>Requerimientos especiales</b>	
El registro debe realizarse en tiempo real utilizando la hora del servidor.	
<b>Poscondiciones</b>	
La entrada del empleado queda registrada en el sistema.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-02</b>	<b>Nombre del caso de uso: Registrar salida del empleado</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el empleado registre su hora de salida al finalizar su jornada laboral.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe haber registrado previamente una entrada. El empleado debe estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El empleado accede al sistema.</li> <li>2. El empleado selecciona la opción <i>Marcar salida</i>.</li> <li>3. El sistema registra automáticamente la fecha y hora actual.</li> <li>4. El sistema valida que exista una entrada activa.</li> <li>5. El sistema guarda el registro de salida.</li> <li>6. El sistema muestra confirmación del registro.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	

<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema detecta que no existe una entrada previa.</li> <li>2. El sistema bloquea la salida.</li> <li>3. El sistema muestra un mensaje de error.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo n.º 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema es incapaz de obtener la hora del servidor.</li> <li>2. El sistema muestra un mensaje de error.</li> <li>3. No se realiza un registro.</li> </ol>
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe impedir salidas sin entrada registrada.	
<b>Poscondiciones</b>	
La jornada laboral del empleado queda cerrada en el sistema.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-03</b>	<b>Nombre del caso de uso: Corrección de registro de asistencia</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al administrador corregir registros de asistencia cuando el empleado olvidó marcar entrada o salida.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administrador
<b>Precondiciones:</b>	El administrador debe estar autenticado. Debe existir un registro de asistencia por corregir.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador accede al módulo de asistencia.</li> <li>2. El administrador selecciona el registro por corregir.</li> <li>3. El administrador edita la hora de entrada o salida.</li> </ol>	

4. El sistema guarda los cambios realizados. 5. El sistema registra la modificación.	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. El sistema detecta datos inválidos. 2. El sistema rechaza la corrección. 3. Se muestra un mensaje de error.
<b>Requerimientos especiales</b>	
Toda corrección debe quedar registrada para auditoría.	
<b>Poscondiciones</b>	
El registro de asistencia queda actualizado correctamente.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-04</b>	<b>Nombre del caso de uso: Consultar historial de asistencia</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir la consulta del historial de asistencia por empleado y período.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado, administrador
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
1. El actor accede al módulo de asistencia. 2. El actor selecciona el período de consulta. 3. El actor selecciona la persona colaboradora por consultar. 4. El sistema muestra los registros correspondientes. 5. El actor revisa la información.	
<b>Subflujos</b>	

<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si no existen registros para el período seleccionado, el sistema notifica al actor.
<b>Requerimientos especiales</b>	
El acceso a la información debe respetar los permisos del usuario.	
<b>Poscondiciones</b>	
El historial de asistencia se observa correctamente.	

#### Módulo “Gestionar horas extra”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-05</b>	<b>Nombre del caso de uso: Solicitar horas extra</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al empleado registrar una solicitud de horas extra trabajadas para su posterior aprobación.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar autenticado en el sistema. Debe existir un registro de asistencia válido para el día correspondiente.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El empleado accede al módulo de horas extra.</li> <li>2. El sistema muestra el formulario de solicitud.</li> <li>3. El empleado ingresa la cantidad de horas extra y la fecha.</li> <li>4. El empleado envía la solicitud.</li> <li>5. El sistema valida que las horas no excedan los límites legales.</li> <li>6. El sistema registra la solicitud con estado <i>Pendiente de aprobación</i>.</li> </ol>	

<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si ocurre un error al registrar la solicitud, el sistema muestra un mensaje y no guarda la información.
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe validar automáticamente los límites legales de horas extra.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud queda registrada como pendiente o rechazada según validación.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-06</b>	<b>Nombre del caso de uso: Aprobar horas extra</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir a la jefatura inmediata y el personal de Recursos Humanos revisar, aprobar o rechazar solicitudes de horas extra registradas por los empleados.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Jefatura inmediata, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir una solicitud de horas extra en estado pendiente. El actor debe estar autenticado y autorizado.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La jefatura accede al módulo de horas extra.</li> <li>2. El sistema muestra las solicitudes pendientes.</li> <li>3. La jefatura selecciona una solicitud.</li> <li>4. La jefatura selecciona el estado de la solicitud.</li> <li>5. El sistema actualiza el estado de la solicitud.</li> <li>6. El sistema notifica al empleado y a Recursos Humanos.</li> </ol>	

<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe permitir doble rol de aprobación sin dependencia obligatoria.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud queda aprobada o rechazada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-07</b>	<b>Nombre del caso de uso: Cancelar solicitud de horas extra</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el empleado cancele una solicitud de horas extra registrada, siempre que esta aún no haya sido aprobada o rechazada.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar autenticado en el sistema. Debe existir una solicitud pendiente de revisión.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El empleado accede al módulo de gestión de horas extra.</li> <li>2. El sistema muestra las solicitudes de horas extra registradas por el empleado.</li> <li>3. El empleado selecciona una solicitud en estado pendiente.</li> <li>4. El empleado selecciona la opción de cancelar solicitud.</li> <li>5. El sistema solicita confirmación de la acción.</li> <li>6. El empleado confirma la cancelación.</li> <li>7. El sistema cambia el estado de la solicitud a cancelada y notifica la operación.</li> </ol>	

<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	1. Si la solicitud que se seleccionó ya fue aprobada o rechazada, el sistema bloquea la cancelación y muestra un mensaje indicando que la petición no puede ser cancelada.
<b>Requerimientos especiales</b>	
La acción debe quedar registrada para efectos de auditoría.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud queda aprobada y lista para nómina o rechazada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-08</b>	<b>Nombre del caso de uso: Integrar horas extra a la nómina</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Incorporar automáticamente las horas extra aprobadas al cálculo de la nómina del empleado.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Sistema, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Las horas extra deben estar aprobadas. Debe existir un período de nómina activo.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema identifica horas extra aprobadas.</li> <li>2. El sistema aplica la tarifa correspondiente.</li> <li>3. El sistema integra el monto al cálculo de nómina.</li> <li>4. El sistema registra el detalle del cálculo.</li> </ol>	

<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Las tarifas deben ajustarse a la normativa costarricense.	
<b>Poscondiciones</b>	
Las horas extra quedan reflejadas en la nómina.	

### Módulo “Gestionar vacaciones”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-09</b>	<b>Nombre del caso de uso: Solicitar vacaciones</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al empleado solicitar días de vacaciones a través del sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar autenticado en el sistema. El empleado debe tener saldo de vacaciones disponible, según su tipo de contrato.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El empleado ingresa al módulo de vacaciones.</li> <li>2. El sistema muestra el saldo disponible y el formulario de solicitud.</li> <li>3. El empleado selecciona las fechas deseadas.</li> <li>4. El sistema valida la disponibilidad de días.</li> <li>5. El sistema registra la solicitud como pendiente.</li> <li>6. El sistema notifica a la jefatura inmediata y a Recursos Humanos.</li> </ol>	

<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si el empleado no cuenta con saldo suficiente o no cumple el tiempo mínimo de anticipación, el sistema rechaza la solicitud e informa el motivo.
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe permitir solicitudes de uno o varios días.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud queda registrada en estado pendiente.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-10</b>	<b>Nombre del caso de uso: Aprobar solicitud de vacaciones</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir la aprobación de solicitudes de vacaciones.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Jefatura inmediata, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir una solicitud de vacaciones pendiente.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede a las solicitudes pendientes.</li> <li>2. El sistema muestra el detalle de la solicitud.</li> <li>3. El actor aprueba la solicitud.</li> <li>4. El sistema actualiza el estado a <i>aprobada</i>.</li> <li>5. El sistema notifica al empleado.</li> </ol>	

<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe registrar la decisión tomada, junto con la fecha y usuario que realizó la acción.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud queda aprobada y programada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-11</b>	<b>Nombre del caso de uso: Rechazar solicitud de vacaciones</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir el rechazo de una solicitud de vacaciones.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Jefatura inmediata, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir una solicitud pendiente.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona una solicitud pendiente.</li> <li>2. El sistema muestra los detalles.</li> <li>3. El actor rechaza la solicitud.</li> <li>4. El sistema cambia el estado a <i>rechazada</i>.</li> <li>5. El sistema notifica al empleado.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	

<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe mantener un historial de solicitudes rechazadas.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud queda rechazada y no afecta el saldo.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-12</b>	<b>Nombre del caso de uso: Calcular saldo de vacaciones</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Calcular el saldo de vacaciones según el tipo de contrato y prorrateo.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Sistema
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema identifica el tipo de contrato del empleado.</li> <li>2. Calcula los días acumulados por prorrateo.</li> <li>3. Resta los días disfrutados.</li> <li>4. Actualiza el saldo disponible.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El cálculo debe diferenciar entre empleados de horario fijo y flexible.	

<b>Poscondiciones</b>
El saldo de vacaciones queda actualizado.

### Módulo “Evaluar Rendimiento”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-13</b>	<b>Nombre del caso de uso: Definir criterios de evaluación</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir la definición de criterios métricos para evaluar el desempeño de los empleados.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe estar autenticado y contar con permisos de administración.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos accede al módulo de evaluación de rendimiento.</li> <li>2. El sistema muestra la lista de criterios existentes.</li> <li>3. El actor registra nuevos criterios de evaluación.</li> <li>4. El sistema guarda los criterios definidos.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Los criterios deben ser editables y reutilizables en evaluaciones futuras.	
<b>Poscondiciones</b>	

Los criterios de evaluación quedan disponibles para su aplicación.

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-14</b>	<b>Nombre del caso de uso: Evaluar desempeño del empleado</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Registrar la evaluación de desempeño de un empleado.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir criterios de evaluación definidos.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos selecciona al empleado por evaluar.</li> <li>2. El sistema muestra los criterios establecidos.</li> <li>3. El actor asigna calificaciones según cada criterio.</li> <li>4. El sistema registra la evaluación.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Las evaluaciones deben registrarse de forma mensual.	
<b>Poscondiciones</b>	
La evaluación queda almacenada en el historial del empleado.	

**Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours**

<b>Número del caso de uso: CU-15</b>	<b>Nombre del caso de uso: Consultar evaluación de rendimiento</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al empleado consultar sus evaluaciones de desempeño.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir al menos una evaluación registrada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El empleado accede al módulo de rendimiento.</li> <li>2. El sistema muestra el historial de evaluaciones.</li> <li>3. El empleado selecciona una evaluación.</li> <li>4. El sistema muestra la evaluación completa.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el empleado no posee evaluaciones registradas, el sistema muestra un mensaje indicando que no existe información disponible.</li> </ol>
<b>Requerimientos especiales</b>	
El empleado debe poder visualizar la evaluación completa.	
<b>Poscondiciones</b>	
El empleado consulta su información sin modificarla.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-16</b>	<b>Nombre del caso de uso: Generar reporte de rendimiento</b>

<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Generar reportes de desempeño del personal evaluado.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir evaluaciones registradas.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos accede a la opción de reportes.</li> <li>2. Recursos Humanos selecciona al colaborador.</li> <li>3. Selecciona el período de análisis.</li> <li>4. El sistema consolida las evaluaciones.</li> <li>5. El sistema genera el reporte correspondiente.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Los reportes deben apoyar la toma de decisiones administrativas.	
<b>Poscondiciones</b>	
El reporte queda disponible para consulta.	

### Módulo “Gestionar Nóminas”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-17</b>	<b>Nombre del caso de uso: Configurar parámetros de nómina</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Definir los parámetros base para el cálculo de la nómina según el tipo de empleado.

<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe estar autenticado con permisos administrativos.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos accede al módulo de nóminas.</li> <li>2. El sistema muestra las opciones de configuración.</li> <li>3. El actor define parámetros como tipo de empleado y periodicidad de pago.</li> <li>4. El sistema guarda la configuración establecida.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Los parámetros deben poder ajustarse sin afectar nóminas procesadas.	
<b>Poscondiciones</b>	
El sistema queda configurado para el cálculo de nómina.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-18</b>	<b>Nombre del caso de uso: Calcular nómina</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Calcular automáticamente la nómina del período correspondiente.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir empleados activos y parámetros de nómina configurados.

<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos selecciona el período de pago.</li> <li>2. El sistema recopila la información salarial y contractual.</li> <li>3. El sistema ejecuta el cálculo de la nómina.</li> <li>4. El sistema muestra el resultado del cálculo.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El cálculo debe realizarse de forma automática y consistente.	
<b>Poscondiciones</b>	
La nómina del período queda calculada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-19</b>	<b>Nombre del caso de uso: Aplicar incidencias a la nómina</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Integrar incidencias laborales al cálculo final de la nómina.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir una nómina calculada para el período.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos selecciona la nómina del período.</li> <li>2. El sistema identifica incidencias registradas.</li> <li>3. El sistema recalcula los montos correspondientes.</li> <li>4. El sistema actualiza el total por pagar.</li> </ol>	

<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe considerar automáticamente las incidencias.	
<b>Poscondiciones</b>	
La nómina queda ajustada según las incidencias.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-20</b>	<b>Nombre del caso de uso: Generar comprobante de nómina</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	30/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Generar un comprobante con el detalle de pago de la nómina.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La nómina debe estar finalizada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos solicita el comprobante de nómina.</li> <li>2. El sistema genera el detalle de pagos y deducciones.</li> <li>3. El sistema presenta el comprobante.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	

<b>Requerimientos especiales</b>
El comprobante debe ser claro y entendible.
<b>Poscondiciones</b>
Los comprobantes quedan disponibles para consulta.

### Módulo “Gestionar permisos”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-21</b>	<b>Nombre del caso de uso: Solicitar permiso</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al colaborador registrar una solicitud de permiso laboral.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Colaborador
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe estar autenticada en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La persona colaboradora accede al módulo de permisos.</li> <li>2. El sistema muestra el formulario de solicitud.</li> <li>3. La persona colaboradora selecciona el tipo de permiso y la fecha.</li> <li>4. El sistema registra la solicitud y notifica a la jefatura inmediata.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el tipo de permiso es médico y la persona colaboradora no adjunta documento, el sistema impide registrar la solicitud e informa el motivo.</li> </ol>
<b>Requerimientos especiales</b>	

El sistema debe permitir adjuntar documentos digitales.
<b>Poscondiciones</b>
La solicitud de permiso queda registrada y pendiente de aprobación.

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-22</b>	<b>Nombre del caso de uso: Aprobar o rechazar permiso</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir a la jefatura inmediata aprobar o rechazar solicitados.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Jefatura inmediata
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir una solicitud de permiso registrada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La jefatura accede al módulo de permisos.</li> <li>2. El sistema muestra las solicitudes pendientes.</li> <li>3. La jefatura aprueba o rechaza la solicitud.</li> <li>4. El sistema notifica al colaborador del resultado.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe mantener la trazabilidad de la decisión.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud queda aprobada o rechazada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-23</b>	<b>Nombre del caso de uso: Descontar permiso de la nómina</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Aplicar el efecto del permiso en el cálculo de la nómina.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Sistema
<b>Precondiciones:</b>	El permiso debe estar aprobado.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema identifica permisos aprobados.</li> <li>2. El sistema determina si el permiso es con o sin goce.</li> <li>3. El sistema ajusta el cálculo de la nómina.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El descuento debe aplicarse automáticamente.	
<b>Poscondiciones</b>	
La nómina refleja correctamente el permiso aplicado.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-24</b>	<b>Nombre del caso de uso: Modificar solicitud de permiso</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026

<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al empleado modificar los permisos solicitados, siempre y cuando no estén aprobados o rechazados.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Empleado
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar autenticado en el sistema. Deben existir permisos registrados. La solicitud debe encontrarse en estado pendiente.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El empleado accede al módulo de gestión de permisos.</li> <li>2. El sistema muestra las solicitudes de permisos registradas por el empleado.</li> <li>3. El empleado selecciona una solicitud en estado pendiente.</li> <li>4. El empleado modifica la información de la solicitud.</li> <li>5. El sistema valida los datos ingresados.</li> <li>6. El sistema guarda los cambios realizados y notifica al empleado.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si la solicitud que se seleccionó ya fue aprobada o rechazada, el sistema impide su modificación.
<b>Requerimientos especiales</b>	
La modificación de la solicitud debe reiniciar el proceso de aprobación.	
<b>Poscondiciones</b>	
La solicitud de permiso queda actualizada con la nueva información y en estado pendiente.	

### Módulo “Gestionar Bonificaciones”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-25</b>	<b>Nombre del caso de uso: Registrar</b>

	<b>bonificación</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al administrador registrar una bonificación por rendimiento para un colaborador.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administrador
<b>Precondiciones:</b>	El administrador debe estar autenticado en el sistema. La persona colaboradora debe existir en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador accede al módulo de bonificaciones.</li> <li>2. El sistema muestra el formulario de registro.</li> <li>3. El administrador selecciona al colaborador.</li> <li>4. El administrador indica el monto de la bonificación y el motivo.</li> <li>5. El sistema registra la bonificación y la asocia al colaborador.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Solo los administradores pueden registrar bonificaciones.	
<b>Poscondiciones</b>	
La bonificación queda registrada y lista para aplicarse en nómina.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-26</b>	<b>Nombre del caso de uso: Aplicar bonificaciones en la nómina</b>

<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Integrar automáticamente la bonificación registrada al cálculo de la nómina.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir una bonificación registrada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema identifica bonificaciones pendientes de aplicar.</li> <li>2. El sistema incluye el monto en la nómina correspondiente.</li> <li>3. El sistema actualiza el total salarial del colaborador.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
La aplicación debe ser automática, sin intervención manual.	
<b>Poscondiciones</b>	
La nómina refleja la bonificación aplicada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-27</b>	<b>Nombre del caso de uso: Modificar bonificación registrada</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el administrador modifique una bonificación registrada.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administrador

<b>Precondiciones:</b>	El actor debe estar autenticado con el rol de administrador. Deben existir bonificaciones registradas. La bonificación no debe haber sido aplicada a la nómina.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador accede al módulo de gestión de bonificaciones.</li> <li>2. El sistema muestra las bonificaciones registradas.</li> <li>3. El administrador selecciona una bonificación pendiente de aplicación.</li> <li>4. El administrador modifica la información de la bonificación.</li> <li>5. El sistema valida los datos ingresados.</li> <li>6. El sistema guarda los cambios y confirma la modificación.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si la bonificación ya se aplicó a la nómina, el sistema impide su modificación.
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe mantener un registro de modificaciones para control administrativo.	
<b>Poscondiciones</b>	
La bonificación queda actualizada y lista para su aplicación.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-28</b>	<b>Nombre del caso de uso: Eliminar bonificación registrada</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el administrador elimine una bonificación registrada.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Viquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administrador

<b>Precondiciones:</b>	El actor debe estar autenticado con el rol de administrador. Debe existir al menos una bonificación registrada. La bonificación no debe haber sido aplicada a la nómina.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador accede al módulo de gestión de bonificaciones.</li> <li>2. El sistema muestra las bonificaciones registradas.</li> <li>3. El administrador selecciona una bonificación pendiente.</li> <li>4. El administrador solicita eliminar la bonificación.</li> <li>5. El sistema solicita confirmación de la acción.</li> <li>6. El administrador confirma la eliminación.</li> <li>7. El sistema elimina la bonificación y notifica el resultado.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si la bonificación ya se aplicó a la nómina, el sistema bloquea la eliminación.
<b>Requerimientos especiales</b>	
La eliminación de bonificaciones debe estar restringida a usuarios autorizados.	
<b>Poscondiciones</b>	
La bonificación se elimina del sistema y no se aplica a ninguna nómina.	

### Módulo “Calcular aguinaldo”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-29</b>	<b>Nombre del caso de uso: Calcular aguinaldo anual</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Calcular automáticamente el aguinaldo anual de un colaborador conforme a la

	normativa costarricense.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe estar registrada en el sistema. Debe existir historial salarial del período correspondiente.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos accede al módulo de aguinaldo.</li> <li>2. El sistema solicita el período de cálculo.</li> <li>3. Recursos Humanos selecciona al colaborador.</li> <li>4. El sistema calcula el aguinaldo considerando salario, horas extra y bonificaciones.</li> <li>5. El sistema muestra el monto calculado.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El cálculo debe cumplir la normativa laboral costarricense.	
<b>Poscondiciones</b>	
El monto de aguinaldo queda calculado y disponible para consulta.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-30</b>	<b>Nombre del caso de uso: Calcular aguinaldo parcial</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir el cálculo parcial del aguinaldo ante una liquidación u otra situación especial.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez

<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe tener relación laboral registrada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos selecciona la opción de cálculo parcial.</li> <li>2. El sistema solicita el período por considerar.</li> <li>3. El sistema calcula el monto proporcional del aguinaldo.</li> <li>4. El sistema muestra el resultado.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe permitir cálculos proporcionales.	
<b>Poscondiciones</b>	
El aguinaldo parcial queda calculado.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-31</b>	<b>Nombre del caso de uso: Registrar pago de aguinaldo</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el actor registre en el sistema el pago del aguinaldo calculado.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administrador, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	El aguinaldo anual o parcial debe haber sido calculado previamente. El empleado debe encontrarse activo.

<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de cálculo de aguinaldo.</li> <li>2. El sistema muestra los cálculos de aguinaldo pendientes de pago.</li> <li>3. El actor selecciona un cálculo de aguinaldo.</li> <li>4. El actor registra el pago del aguinaldo.</li> <li>5. El sistema guarda la información del pago.</li> <li>6. El sistema confirma el registro del pago.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe impedir registrar el pago de un aguinaldo más de una vez.	
<b>Poscondiciones</b>	
El aguinaldo queda marcado como pagado.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-32</b>	<b>Nombre del caso de uso: Generar comprobante de aguinaldo.</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	31/01/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el sistema genere un comprobante detallado del cálculo de aguinaldo.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administrador, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	El aguinaldo anual o parcial debe haber sido calculado previamente.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de cálculo de aguinaldo.</li> <li>2. El sistema muestra los cálculos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona un cálculo de aguinaldo.</li> <li>4. El sistema genera el comprobante correspondiente.</li> <li>5. El sistema confirma la generación del comprobante.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El comprobante generado debe presentar de forma clara y comprensible los montos considerados en el cálculo, así como el total final.	
<b>Poscondiciones</b>	
El comprobante de aguinaldo queda disponible para registro o entrega.	

### Módulo “Gestionar incapacidades”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-33</b>	<b>Nombre del caso de uso: Registrar incapacidad médica</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	01/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Registrar una incapacidad médica de un colaborador para su respectiva documentación.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe estar registrada en el sistema. Debe existir un documento válido de la CCSS.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos accede al módulo de incapacidades.</li> <li>2. El sistema solicita los datos del colaborador.</li> <li>3. El actor ingresa las fechas de la incapacidad.</li> <li>4. El actor adjunta el documento de la CCSS.</li> <li>5. El sistema registra la incapacidad.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si el documento no es válido, el sistema rechaza el registro.
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe permitir adjuntar documentos digitales.	
<b>Poscondiciones</b>	
La incapacidad queda registrada en el historial del colaborador.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-34</b>	<b>Nombre del caso de uso: Calcular pago por incapacidad</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	01/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Calcular el porcentaje salarial correspondiente de una incapacidad.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir una incapacidad registrada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema identifica el tipo de incapacidad.</li> <li>2. El sistema aplica las reglas de pago según corresponda.</li> <li>3. El sistema calcula el monto por pagar.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	

<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El cálculo debe ajustarse a la legislación costarricense.	
<b>Poscondiciones</b>	
El monto correspondiente queda registrado para la nómina.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-35</b>	<b>Nombre del caso de uso: Integrar incapacidad a la nómina</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	01/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Integrar automáticamente las incapacidades al cálculo de la nómina.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Sistema
<b>Precondiciones:</b>	La incapacidad debe estar registrada y validada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema identifica incapacidades del período.</li> <li>2. El sistema ajusta el salario correspondiente.</li> <li>3. El sistema actualiza el cálculo de la nómina.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	

<b>Requerimientos especiales</b>
La integración debe ser automática y sin intervención manual.
<b>Poscondiciones</b>
La nómina refleja correctamente la incapacidad.

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-36</b>	<b>Nombre del caso de uso: Modificar incapacidad médica registrada</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	01/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que la persona usuaria autorizada modifique la información de una incapacidad médica registrada.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administrador, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir incapacidades registradas.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de gestión de incapacidades.</li> <li>2. El sistema muestra las incapacidades registradas.</li> <li>3. El actor selecciona una incapacidad pendiente.</li> <li>4. El actor modifica la información de la incapacidad.</li> <li>5. El sistema valida los datos ingresados.</li> <li>6. El sistema guarda los cambios realizados.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe registrar las modificaciones realizadas para efectos de control administrativo.	

<b>Poscondiciones</b>
La incapacidad queda actualizada y disponible para su posterior cálculo o integración.

### Módulo “Gestionar Liquidación”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-37</b>	<b>Nombre del caso de uso: Generar liquidación de colaborador</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	01/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Generar el cálculo de la liquidación de un colaborador según su tipo de contrato.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe estar registrada en el sistema. Debe existir una finalización de la relación laboral.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos accede al módulo de liquidaciones.</li> <li>2. El sistema solicita la persona colaboradora por liquidar.</li> <li>3. El actor selecciona el tipo de contrato.</li> <li>4. El sistema calcula los rubros correspondientes.</li> <li>5. El sistema genera el detalle de la liquidación.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El cálculo debe ajustarse a la legislación laboral costarricense.	
<b>Poscondiciones</b>	

La liquidación queda generada en estado pendiente.

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-38</b>	<b>Nombre del caso de uso: Simular liquidación</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	01/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Simular el cálculo de una liquidación antes de su aplicación oficial.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe existir en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos selecciona la opción de simulación.</li> <li>2. El sistema solicita los datos del colaborador.</li> <li>3. El sistema realiza el cálculo simulado.</li> <li>4. El sistema muestra el resultado sin registrarlo.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
La simulación no debe afectar datos reales.	
<b>Poscondiciones</b>	
Se muestra el resultado de la simulación.	

**Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours**

<b>Número del caso de uso: CU-39</b>	<b>Nombre del caso de uso: Aprobar liquidación</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Aprobar una liquidación generada para su pago.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Jefatura inmediata, Administración
<b>Precondiciones:</b>	La liquidación debe estar generada.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede a las liquidaciones pendientes.</li> <li>2. El sistema muestra el detalle de la liquidación.</li> <li>3. El actor aprueba la liquidación.</li> <li>4. El sistema cambia el estado a <i>aprobada</i>.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Control de roles y permisos.	
<b>Poscondiciones</b>	
La liquidación queda aprobada o rechazada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-40</b>	<b>Nombre del caso de uso: Registrar pago de liquidación</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir que el actor registre en el sistema el pago de la liquidación aprobada.

<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos, Administración
<b>Precondiciones:</b>	La liquidación del empleado debe haber sido generada y aprobada previamente.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de gestión de liquidaciones.</li> <li>2. El sistema muestra las liquidaciones aprobadas pendientes de pago.</li> <li>3. El actor selecciona una liquidación.</li> <li>4. El actor registra el pago de la liquidación.</li> <li>5. El sistema guarda la información del pago.</li> <li>6. El sistema confirma el registro del pago.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
El sistema debe impedir registrar el pago de una liquidación más de una vez.	
<b>Poscondiciones</b>	
La liquidación queda marcada como pagada.	

### Módulo “Mantenimientos”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-41</b>	<b>Nombre del caso de uso: Registrar nuevo colaborador</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Registrar la información básica y contractual de un nuevo colaborador en el sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos

<b>Precondiciones:</b>	El actor debe contar con permisos administrativos.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos Humanos accede al módulo de mantenimientos.</li> <li>2. Selecciona la opción de registrar colaborador.</li> <li>3. El sistema solicita los datos personales y laborales.</li> <li>4. El actor ingresa la información requerida.</li> <li>5. El sistema valida y guarda los datos.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Validación de campos obligatorios.	
<b>Poscondiciones</b>	
La persona colaboradora queda registrada y activa.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-42</b>	<b>Nombre del caso de uso: Modificar información de colaborador</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Actualizar datos personales o contractuales de un colaborador existente.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe estar registrada en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona un colaborador.</li> <li>2. El sistema muestra la información actual.</li> <li>3. El actor modifica los datos necesarios.</li> <li>4. El sistema guarda los cambios.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Control de versiones de datos.	
<b>Poscondiciones</b>	
La información queda actualizada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-43</b>	<b>Nombre del caso de uso: Eliminar colaborador</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Eliminar o desactivar un colaborador del sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora no debe tener procesos activos pendientes.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona la persona colaboradora.</li> <li>2. El sistema solicita confirmación.</li> <li>3. El actor confirma la acción.</li> <li>4. El sistema desactiva el registro.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	

<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si existen procesos pendientes, el sistema impide la acción.
<b>Requerimientos especiales</b>	
Conservación de datos históricos.	
<b>Poscondiciones</b>	
La persona colaboradora queda inactiva.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-44</b>	<b>Nombre del caso de uso: Gestionar catálogos del sistema</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Administrar catálogos como cargos, tipos de contrato y criterios.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administración
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe tener permisos administrativos.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede a catálogos.</li> <li>2. El sistema muestra los registros existentes.</li> <li>3. El actor agrega, edita o elimina elementos.</li> <li>4. El sistema guarda los cambios.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	

<b>Requerimientos especiales</b>
Validación de integridad referencial.
<b>Poscondiciones</b>
Catálogos actualizados.

**Módulo “Consultas”**

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-45</b>	<b>Nombre del caso de uso: Consultar información de colaborador</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Consultar la información general y laboral de un colaborador registrado.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos, Administración
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe estar registrada en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de consultas.</li> <li>2. Selecciona la opción de consulta de colaboradores.</li> <li>3. El sistema muestra la lista de colaboradores.</li> <li>4. El actor selecciona un colaborador.</li> <li>5. El sistema despliega su información detallada.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	

Acceso solo de lectura.
<b>Poscondiciones</b>
La información queda visualizada.

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-46</b>	<b>Nombre del caso de uso: Consultar asistencia</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Consultar los registros de asistencia por colaborador y período.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos, colaborador.
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir registros de asistencia.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede a consultas de asistencia.</li> <li>2. Selecciona un colaborador y un período.</li> <li>3. El sistema muestra los registros correspondientes.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Restricción de visualización por rol.	
<b>Poscondiciones</b>	
Registros visualizados correctamente.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-47</b>	<b>Nombre del caso de uso: Consultar solicitudes y estados</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Consultar el estado de solicitudes de vacaciones, permisos u horas extra.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Viquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Colaborador, Jefatura inmediata, Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir solicitudes registradas.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de consultas.</li> <li>2. Selecciona el tipo de solicitud.</li> <li>3. El sistema muestra el listado y estado actual.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Visualizaciones según rol del actor.	
<b>Poscondiciones</b>	
Estados de solicitudes consultados.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-48</b>	<b>Nombre del caso de uso: Consultar historial laboral</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026

<b>Descripción del caso de uso:</b>	Consultar el historial laboral de un colaborador.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos, Administración
<b>Precondiciones:</b>	La persona colaboradora debe contar con historial registrado.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona un colaborador.</li> <li>2. El sistema muestra eventos laborales relevantes.</li> <li>3. El actor revisa el historial.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Conservación de información histórica.	
<b>Poscondiciones</b>	
Historial laboral consultado.	

### Módulo “Reportes”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-49</b>	<b>Nombre del caso de uso: Generar reporte de asistencia</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Generar un reporte de asistencia por colaborador y período.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos, Administración

<b>Precondiciones:</b>	Deben existir registros de asistencia.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de reportes.</li> <li>2. Selecciona el reporte de asistencia.</li> <li>3. Define el periodo y colaboradores.</li> <li>4. El sistema genera el reporte.</li> <li>5. El sistema muestra el reporte en pantalla.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Formato legible y ordenado.	
<b>Poscondiciones</b>	
El reporte queda generado y disponible.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-50</b>	<b>Nombre del caso de uso: Generar reporte de nómina.</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Generar un reporte detallado de nómina por período.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos, Administración
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir nóminas procesadas.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona el reporte de nómina.</li> <li>2. Define el período correspondiente.</li> </ol>	

3. El sistema procesa la información. 4. El sistema genera el reporte.	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Confidencialidad de la información.	
<b>Poscondiciones</b>	
El reporte queda disponible.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-51</b>	<b>Nombre del caso de uso: Generar reporte de vacaciones</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Generar un reporte del estado de vacaciones por colaborador.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir registros de vacaciones.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona el reporte de vacaciones.</li> <li>2. El actor filtra por un colaborador específico.</li> <li>3. El actor define los criterios.</li> <li>4. El sistema genera el reporte.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	

<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Claridad en saldos y períodos.	
<b>Poscondiciones</b>	
Reporte generado correctamente.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-52</b>	<b>Nombre del caso de uso: Exportar reportes del sistema</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir la exportación de reportes que se generan en formatos digitales.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Recursos Humanos, Administración
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un reporte generado en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor visualiza un reporte generado.</li> <li>2. Selecciona la opción de exportar.</li> <li>3. El sistema muestra los formatos disponibles.</li> <li>4. El actor selecciona el formato deseado.</li> <li>5. El sistema genera el archivo y lo descarga.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	

<b>Requerimientos especiales</b>
Los archivos exportados deben conservar la estructura y legibilidad del reporte.
<b>Poscondiciones</b>
El reporte queda disponible en formato descargable para el actor.

### Módulo “Seguridad”

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-53</b>	<b>Nombre del caso de uso: Autenticar usuario en el sistema.</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir el acceso al sistema mediante credenciales válidas.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Colaborador, Recursos Humanos, Administración.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede a la pantalla de inicio de sesión.</li> <li>2. Ingresa su usuario y contraseña.</li> <li>3. El sistema valida las credenciales.</li> <li>4. El sistema permite el acceso al sistema.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error.</li> </ol>
<b>Requerimientos especiales</b>	

Las contraseñas deben almacenarse cifradas.
<b>Poscondiciones</b>
El usuario queda autenticado y con sesión activa.

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-54</b>	<b>Nombre del caso de uso: Gestionar perfiles de usuario</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Administrar los roles y permisos de los usuarios del sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Administración
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe tener permisos administrativos.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede al módulo de seguridad.</li> <li>2. Selecciona la opción de gestión de perfiles.</li> <li>3. Asigna o modifica roles de usuario.</li> <li>4. El sistema guarda los cambios.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Control de acceso basado en roles.	
<b>Poscondiciones</b>	
Los perfiles quedan actualizados en el sistema.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-55</b>	<b>Nombre del caso de uso: Cambiar contraseña de usuario</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Permitir al usuario cambiar su contraseña de acceso.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Colaborador, Recursos Humanos, Administración
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor accede a la opción de cambio de contraseña.</li> <li>2. Ingresa la contraseña actual y la nueva.</li> <li>3. El sistema valida la información.</li> <li>4. El sistema actualiza la contraseña.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo n.º 1</b>	1. Si la contraseña actual es incorrecta, el sistema muestra un error.
<b>Requerimientos especiales</b>	
La contraseña debe cumplir criterios mínimos de seguridad.	
<b>Poscondiciones</b>	
La contraseña queda actualizada.	

<b>Prototipo: Sistema web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours</b>	
<b>Número del caso de uso: CU-56</b>	<b>Nombre del caso de uso: Cerrar sesión del</b>

	<b>sistema</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	03/02/2026
<b>Descripción del caso de uso:</b>	Finalizar la sesión activa de un usuario.
<b>Autor caso de uso:</b>	Argenis Emanuel Torres Víquez
<b>Actores que se relacionan:</b>	Colaborador, Recursos Humanos, Administración
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe tener una sesión activa.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona la opción cerrar sesión.</li> <li>2. El sistema finaliza la sesión.</li> <li>3. El sistema redirige a la pantalla de inicio.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b>Subflujo</b>	
<b>Flujos alternos</b>	
<b>Flujo alternativo No.</b>	
<b>Requerimientos especiales</b>	
Eliminación segura de la sesión.	
<b>Poscondiciones</b>	
El usuario queda desconectado del sistema.	

### Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema propuesto se basa en un modelo cliente-servidor orientado a aplicaciones web, que permite centralizar el procesamiento de la información y facilitar el acceso desde distintos puntos de conexión. En este esquema, los usuarios interactúan con el sistema mediante un navegador web instalado en sus dispositivos, mientras que la lógica de negocio y la gestión de datos se ejecutan en un servidor central. Esta estructura resulta adecuada para el entorno operativo de EcoTicoTours, ya que da la posibilidad de que las personas colaboradoras accedan al sistema, tanto desde la red interna de la empresa como desde ubicaciones externas, por medio de una conexión a Internet estándar.

El servidor constituye el componente principal de la arquitectura, ya que aloja la aplicación, gestiona las solicitudes de los usuarios y administra la base de datos donde se almacena la información del sistema. Todas las operaciones que se relacionan con nómina, vacaciones, permisos, incapacidades, bonificaciones, liquidaciones y demás procesos administrativos se procesan de forma centralizada, lo que garantiza la consistencia de los datos y el control sobre las reglas de negocio. Este enfoque reduce la necesidad de instalaciones individuales en cada equipo y simplifica las tareas de mantenimiento, actualización y respaldo del sistema.

Por otra parte, el cliente se limita a presentar la interfaz de usuario y a enviar solicitudes al servidor mediante protocolos estándar de comunicación web. Esta separación entre cliente y servidor permite que el sistema sea independiente del tipo de dispositivo que se utiliza, siempre que cuente con un navegador compatible y acceso a la red. De este modo, la arquitectura favorece la escalabilidad, ya que el servidor puede fortalecerse o migrarse a un entorno de alojamiento externo si aumenta la demanda, sin afectar la experiencia de los usuarios.

En términos de despliegue, el sistema puede implementarse, tanto en infraestructura local como en un servicio de alojamiento externo. En el primer caso, se utiliza la red interna de la empresa para el acceso dentro de las instalaciones, mientras que el acceso remoto se realiza a través de Internet. En el segundo escenario, el proveedor de alojamiento se encarga de garantizar la disponibilidad, la conectividad y la seguridad del entorno, lo que reduce la necesidad de inversión en infraestructura propia. En ambos casos, la arquitectura mantiene la misma lógica de funcionamiento, lo que aporta flexibilidad al proyecto.

Por último, la arquitectura del sistema contempla el uso de protocolos seguros para la transmisión de datos, especialmente mediante HTTPS. Lo anterior tiene el fin de proteger la información sensible relacionada con las personas colaboradoras y los procesos administrativos. Este enfoque permite cumplir con las buenas prácticas de seguridad informática y garantiza la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información gestionada por el sistema.

### **Arquitectura del software**

La arquitectura del *software* del sistema propuesto se fundamenta en un modelo estructurado por capas, cuyo objetivo principal es separar claramente las responsabilidades dentro de la aplicación para facilitar su mantenimiento, escalabilidad y evolución futura. Este enfoque permite dividir el sistema en componentes lógicos definidos y evita dependencias innecesarias entre la interfaz de usuario, la lógica de negocio y la gestión de datos.

En la capa de presentación se encuentra la interfaz con la que interactúan los usuarios del sistema. Esta capa es responsable de mostrar la información, capturar los datos ingresados por las personas colaboradoras y enviar las solicitudes correspondientes al servidor. Su labor es exclusivamente visual y de interacción, sin contener reglas de negocio complejas. De este modo, cualquier modificación en el diseño visual o en la experiencia de usuario puede realizarse sin afectar los procesos internos del sistema.

La capa de lógica de negocio constituye el núcleo funcional de la aplicación. En ella se implementan las reglas que rigen los distintos módulos del sistema, como el cálculo de nómina, la validación de solicitudes de vacaciones, la aprobación de horas extra, el cálculo de aguinaldo, la gestión de incapacidades y la generación de liquidaciones. Esta capa valida los datos recibidos, aplica las condiciones establecidas en los requerimientos y coordina la interacción con la base de datos. La centralización de estas reglas permite mantener la coherencia en los procesos y evita la duplicidad de lógica en diferentes partes del sistema.

Por otra parte, la capa de acceso a datos es responsable de la comunicación con el motor de la base de datos. Su tarea consiste en realizar las operaciones de consulta, inserción, actualización y eliminación de registros y garantiza la integridad y consistencia de la información almacenada. Esta separación permite que cualquier cambio relacionado con el motor de la base de datos o con la estructura de las tablas se gestione sin alterar directamente la lógica de negocio.

Además, el sistema contempla un componente transversal de seguridad que interactúa con todas las capas, en especial en lo que se relaciona con la autenticación, el control de acceso basado en roles y la validación de permisos. Este componente garantiza que únicamente los usuarios autorizados puedan ejecutar determinadas acciones en el sistema, en alineación con los requerimientos definidos para los distintos perfiles, como administrador, Recursos Humanos y empleado.

La adopción de esta arquitectura por capas no solo facilita el desarrollo ordenado del proyecto, sino que también resulta coherente con el *stack* tecnológico definido, lo que permite una implementación clara en el entorno de Visual Studio Code. Asimismo, proporciona una base sólida para futuras ampliaciones del sistema, mantiene la coherencia estructural y reduce el riesgo de inconsistencias técnicas.

### **Diseño de entradas**

El diseño de las entradas del sistema se centra en la correcta captura, validación y estructuración de la información que requiere cada uno de los módulos definidos en el alcance

del proyecto. Al tratarse de un sistema web, las entradas se presentan principalmente mediante formularios digitales accesibles desde un navegador, los cuales permiten a los usuarios registrar información administrativa, realizar solicitudes o ejecutar procesos internos.

Cada formulario se diseñó considerando los requerimientos funcionales establecidos y los casos de uso definidos. Las entradas deben ser claras, organizadas y coherentes con el flujo operativo del sistema, lo que evita solicitar información redundante o innecesaria. Además, los campos obligatorios, las validaciones de formato y las restricciones de negocio se implementan, tanto en el ámbito de interfaz como de servidor, para garantizar la integridad y la consistencia de los datos.

Las entradas del sistema pueden clasificarse en tres grandes categorías: registros administrativos, solicitudes operativas y parámetros de configuración. Los registros administrativos incluyen la creación y modificación de colaboradores, bonificaciones, incapacidades y otros datos estructurales. Las solicitudes operativas comprenden acciones como solicitar vacaciones, horas extra o permisos, las cuales pasan posteriormente por procesos de validación y aprobación. Por otro lado, los parámetros de configuración los definen usuarios con privilegios elevados y corresponden a datos como configuraciones de nómina o valores que se utilizan en cálculos automáticos.

El diseño de las entradas también contempla mecanismos de control de acceso, de manera que cada usuario solo pueda visualizar y completar los formularios correspondientes a su perfil. Esto refuerza la seguridad del sistema y evita accesos indebidos a las funcionalidades administrativas.

### **Diseño físico de entradas**

El diseño físico de las entradas describe la estructura concreta y la presentación visual de los formularios que permiten la interacción del usuario con el sistema. Al tratarse de una aplicación web desarrollada bajo una arquitectura cliente-servidor, las entradas se implementan mediante interfaces responsivas, accesibles desde navegadores modernos, que se adaptan a distintos tamaños de pantalla y dispositivos.

Cada formulario se organiza de manera lógica, agrupando los campos según el tipo de información requerida en cada proceso. En el registro de un colaborador, por ejemplo, los datos personales, laborales y de contacto se presentan en secciones diferenciadas para facilitar su identificación. En los formularios de solicitud, como los de vacaciones, permisos u horas extra, el sistema asocia automáticamente la petición con la persona usuaria autenticada. Por lo tanto,

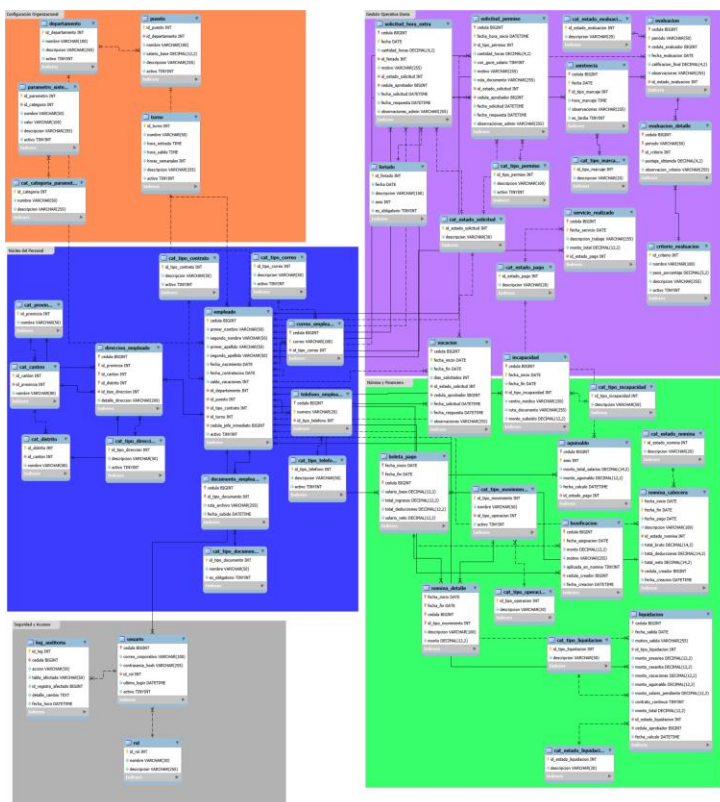
solo se solicitan los datos propios del trámite, tales como las fechas, el motivo o la cantidad de horas, de acuerdo con lo que corresponda.

En cuanto a los tipos de campos que se utilizan, el sistema emplea componentes estándar de formularios web, como campos de texto para datos alfanuméricos, campos numéricos para montos y cantidades, selectores de fecha para períodos laborales, listas desplegables para opciones predefinidas y botones de acción para enviar o cancelar operaciones. Esta estandarización garantiza una experiencia de usuario coherente en todos los módulos del sistema.

Las validaciones físicas incluyen controles obligatorios, restricciones de formato y límites de rango definidos según las reglas de negocio. Estas validaciones se implementan tanto en el lado del cliente, para brindar retroalimentación inmediata al usuario, como en el lado del servidor, para garantizar la integridad de la información antes de su almacenamiento en la base de datos. Además, los mensajes de error se muestran de manera clara y contextual e indican específicamente el campo que requiere corrección.

### Diseño físico de la base de datos

**Figura 3**  
*Modelo entidad-relación*



Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Diccionario de datos

La base de datos se compone de 48 tablas distribuidas en los módulos funcionales del sistema. Las tablas de catálogo almacenan valores predefinidos que se utilizan como referencia en las tablas principales. Las relaciones entre tablas se establecen mediante claves foráneas, lo que garantiza la integridad referencial de los datos.

A continuación, se presenta el detalle de cada tabla, agrupado por módulo. Para cada columna se indica su nombre, tipo de dato, si es clave primaria (PK), si permite valores nulos, si es clave foránea (FK) con la tabla referenciada y una descripción funcional del campo.

**Tabla 5**

*rol — Roles de acceso al sistema*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_rol	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(30)		No		Nombre del registro.
descripcion	VARCHAR(255)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 6**

*usuario — Usuarios registrados con acceso al sistema*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado asociado a este usuario.
correo_corporativo	VARCHAR(100)		No		Correo electrónico de acceso al sistema.
contrasenia_hash	VARCHAR(255)		No		Contraseña cifrada del usuario.
id_rol	INT		No	rol(id_rol)	Rol asignado al usuario.
ultimo_login	DATETIME		No		Fecha y hora del último inicio de sesión.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el usuario puede iniciar sesión.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 7**

*log\_auditoria — Registro cronológico de acciones realizadas en el sistema*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_log	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
cedula	BIGINT		No	usuario(cedula)	Cédula del usuario que realizó la acción.
accion	VARCHAR(50)		No		Tipo de acción realizada (INSERT, UPDATE, DELETE).
tabla_afectada	VARCHAR(50)		No		Tabla sobre la que se realizó la acción.

id_registro_afectado	BIGINT		No		Identificador del registro modificado.
detalle_cambio	TEXT		No		
fecha_hora	DATETIME		No		Fecha y hora de la acción.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 8**

*departamento — Departamentos organizacionales de la empresa*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_departamento	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(100)		No		Nombre del registro.
descripcion	VARCHAR(255)		No		Descripción del registro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 9**

*puesto — Puestos laborales con salario base asociado*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_puesto	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
id_departamento	INT		No	departamento(id_departamento)	Departamento al que pertenece el puesto.
nombre	VARCHAR(100)		No		Nombre del registro.
salario_base	DECIMAL(12,2)		No		Salario mensual base asignado al puesto.
descripcion	VARCHAR(255)		No		Descripción del registro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 10**

*turno — Turnos de trabajo con horario de entrada y salida*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_turno	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(50)		No		Nombre del registro.
hora_entrada	TIME		No		Hora de inicio de la jornada.
hora_salida	TIME		No		Hora de fin de la jornada.
horas_semanales	INT		No		Total de horas semanales del turno.
descripcion	VARCHAR(255)		No		Descripción del turno (diurno, nocturno, etc.).
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 11**

*cat\_tipo\_contrato — Tipos de contrato laboral*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_contrato	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(50)		No		Descripción del registro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 12**

*empleado — Colaboradores registrados en la empresa con sus datos laborales*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No		Cédula de identidad del colaborador. Llave primaria.
primer_nombre	VARCHAR(50)		No		Primer nombre del colaborador.
segundo_nombre	VARCHAR(50)		No		Segundo nombre del colaborador (opcional).
primer_apellido	VARCHAR(50)		No		Primer apellido del colaborador.
segundo_apellido	VARCHAR(50)		No		Segundo apellido del colaborador.
fecha_nacimiento	DATE		No		Fecha de nacimiento del colaborador.
fecha_contratacion	DATE		No		Fecha de inicio de la relación laboral.
saldo_vacaciones	INT		No		Días de vacaciones disponibles.
id_departamento	INT		No	departamento(id_departamento)	Departamento al que pertenece.
id_puesto	INT		No	puesto(id_puesto)	Puesto que ocupa el colaborador.
id_tipo_contrato	INT		No	cat_tipo_contrato(id_tipo_contrato)	Tipo de contrato laboral.
id_turno	INT		No	turno(id_turno)	Turno asignado al colaborador.
cedula_jefe_inmediato	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del jefe inmediato (referencia a empleado).
activo	BOOLEAN		No		Indica si el empleado está activo en la empresa.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 13**

*documento\_empleado — Documentos adjuntos al expediente de cada colaborador*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
---------	------	----	------	------	-------------

cedula	BIGINT		No	empleado(ce dula)	Cédula del empleado (9 dígitos nacional, 12 dígitos extranjero).
id_tipo_documento	INT		No	cat_tipo_doc umento(id_ti po_documen to)	Referencia al catálogo correspondiente.
ruta_archivo	VARCHAR(255)		No		
fecha_subida	DATETIME		No		Fecha asociada al registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 14**

*cat\_tipo\_documento* — *Tipos de documento que se pueden adjuntar al expediente del empleado*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_documento	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(50)		No		Nombre del registro.
es_obligatorio	BOOLEAN		No		

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 15**

*direccion\_empleado* — *Direcciones registradas para cada colaborador*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(ce dula)	Cédula del empleado.
id_provincia	INT		No	cat_provinci a(id_provinci a)	Provincia de la dirección.
id_canton	INT		No	cat_canton(i d_canton)	Cantón de la dirección.
id_distrito	INT		No	cat_distrito(i d_distrito)	Distrito de la dirección.
id_tipo_direccion	INT		No	cat_tipo_dire ccion(id_tipo _direccion)	Tipo de dirección.
detalle_direccion	VARCHAR(200)		No		

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 16**

*telefono\_empleado* — *Teléfonos registrados para cada colaborador*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
Cedula	BIGINT		No	empleado(ce dula)	Cédula del empleado (9 dígitos nacional, 12 dígitos extranjero).
Numero	VARCHAR(20)		No		

id_tipo_telefono	INT		No	cat_tipo_telefono(id_tipo_telefono)	Referencia al catálogo correspondiente.
------------------	-----	--	----	-------------------------------------	---

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 17**

*correo\_employado* — Correos electrónicos registrados para cada colaborador

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado (9 dígitos nacional, 12 dígitos extranjero).
correo	VARCHAR(100)		No		
id_tipo_correo	INT		No	cat_tipo_correo(id_tipo_correo)	Referencia al catálogo correspondiente.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 18**

*cat\_tipo\_direccion* — Tipos de dirección

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_direccion	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(50)		No		Descripción del registro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 19**

*cat\_tipo\_telefono* — Tipos de teléfono

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_telefono	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(50)		No		Descripción del registro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 20**

*cat\_tipo\_correo* — Tipos de correo electrónico

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_correo	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(50)		No		Descripción del registro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 21**

*cat\_provincia* — Catálogo de provincias de Costa Rica

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_provincia	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(50)		No		Nombre del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 22**

*cat\_canton* — Catálogo de cantones, asociados a una provincia

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_canton	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
id_provincia	INT		No	cat_provincia(id_provincia)	Referencia al catálogo correspondiente.
Nombre	VARCHAR(80)		No		Nombre del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 23**

*cat\_distrito* — Catálogo de distritos, asociados a un cantón

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_distrito	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
id_canton	INT		No	cat_canton(id_canton)	Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(80)		No		Nombre del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 24**

*feriado* — Días feriados de ley

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_feriado	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
fecha	DATE		No		Fecha del feriado.
descripcion	VARCHAR(100)		No		Nombre o descripción del feriado.
anio	INT		No		Año específico (0 = recurrente todos los años).
es_obligatorio	BOOLEAN		No		Indica si es feriado de pago obligatorio por ley.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 25***cat\_categoria\_parametro — Categorías de agrupación para los parámetros del sistema*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_categoria	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(50)		No		Nombre del registro.
descripcion	VARCHAR(255)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 26***parametro\_sistema — Parámetros configurables del sistema*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_parametro	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
id_categoria	INT		No	cat_categoria_parametro(id_categoria)	Categoría a la que pertenece.
nombre	VARCHAR(50)		No		Nombre único del parámetro.
valor	VARCHAR(100)		No		Valor configurado del parámetro.
descripcion	VARCHAR(255)		No		Descripción del propósito del parámetro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el parámetro está vigente.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 27***asistencia — Marcas de entrada y salida de los empleados*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado que registra la marca.
fecha	DATE		No		Fecha del registro de asistencia.
id_tipo_marcaje	INT		No	cat_tipo_marcaje(id_tipo_marcaje)	Tipo de marca (ENTRADA o SALIDA).
hora_marcaje	TIME		No		Hora en que se registró la marca.
observaciones	VARCHAR(255)		No		Notas sobre correcciones o situaciones especiales.
es_tardia	BOOLEAN		No		

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 28***cat\_tipo\_marcaje — Tipos de marca de asistencia*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_marcaje	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.

descripcion	VARCHAR(20)		No		Descripción del registro.
-------------	-------------	--	----	--	---------------------------

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 29**

*solicitud\_hora\_extra* — Solicitudes de horas extra registradas por los empleados

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado solicitante.
fecha	DATE		No		Fecha en que se trabajaron las horas extras.
cantidad_horas	DECIMAL(4,2)		No		Cantidad de horas extras solicitadas.
id_feriado	INT		No	feriado(id_feriado)	Feriado asociado (1 = ninguno, para día ordinario).
motivo	VARCHAR(255)		No		Justificación de la solicitud.
id_estado_solicitud	INT		No	cat_estado_solicitud(id_estado_solicitud)	Estado actual de la solicitud.
cedula_aprobador	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula de quien aprobó o rechazó.
fecha_solicitud	DATETIME		No		Fecha y hora en que se envió la solicitud.
fecha_respuesta	DATETIME		No		Fecha y hora en que se procesó la solicitud.
observaciones_admin	VARCHAR(255)		No		Observaciones del aprobador.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 30**

*cat\_estado\_solicitud* — Estados posibles de una solicitud

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_estado_solicitud	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(30)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 31**

*vacacion* — Solicitudes de vacaciones de los empleados

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado solicitante.
fecha_inicio	DATE		No		Primer día de vacaciones.
fecha_fin	DATE		No		Último día de vacaciones.
dias_solicitados	INT		No		Cantidad de días hábiles solicitados.
id_estado_solicitud	INT		No	cat_estado_solicitud(id_estado_solicitud)	Estado actual de la solicitud.

				stado_solicitud)	
cedula_aprobador	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula de quien aprobó o rechazó.
fecha_solicitud	DATETIME		No		Fecha y hora en que se envió la solicitud.
fecha_respuesta	DATETIME		No		Fecha y hora de la respuesta.
observaciones	VARCHAR(255)		No		Observaciones del empleado o aprobador.

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 32**

*solicitud\_permiso* — *Solicitudes de permisos laborales*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado solicitante.
fecha_hora_inicio	DATETIME		No		Fecha y hora de inicio del permiso.
id_tipo_permiso	INT		No	cat_tipo_permiso(id_tipo_permiso)	Tipo de permiso solicitado.
cantidad_horas	DECIMAL(4,2)		No		Duración del permiso en horas.
con_goce_salario	BOOLEAN		No		Indica si el permiso es con (1) o sin (0) goce de salario.
motivo	VARCHAR(255)		No		Justificación del permiso.
ruta_documento	VARCHAR(255)		No		Ruta del documento adjunto (obligatorio para permisos médicos).
id_estado_solicitud	INT		No	cat_estado_solicitud(id_estado_solicitud)	Estado actual de la solicitud.
cedula_aprobador	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula de quien aprobó o rechazó.
fecha_solicitud	DATETIME		No		Fecha y hora de la solicitud.
fecha_respuesta	DATETIME		No		Fecha y hora de la respuesta.
observaciones_admin	VARCHAR(255)		No		Observaciones del aprobador.

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 33**

*cat\_tipo\_permiso* — *Tipos de permiso laboral*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_permiso	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(100)		No		Descripción del registro.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 34***incapacidad — Incapacidades médicas registradas con documento adjunto*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado incapacitado.
fecha_inicio	DATE		No		Fecha de inicio de la incapacidad.
fecha_fin	DATE		No		Fecha de finalización de la incapacidad.
id_tipo_incapacidad	INT		No	cat_tipo_incapacidad(id_tipo_incapacidad)	Tipo de incapacidad (enfermedad, riesgo, maternidad).
centro_medico	VARCHAR(150)		No		Centro médico que emitió la incapacidad.
ruta_documento	VARCHAR(255)		No		Ruta del documento oficial de la CCSS.
monto_subsidio	DECIMAL(12,2)		No		Monto calculado del subsidio patronal.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 35***cat\_tipo\_incapacidad — Tipos de incapacidad*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_incapacidad	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(50)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 36***nomina\_cabecera — Encabezado de nómina con período, totales y estado*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
fecha_inicio	DATE		No		Fecha de inicio del periodo de nómina.
fecha_fin	DATE		No		Fecha de fin del periodo de nómina.
fecha_pago	DATE		No		Fecha programada para el pago.
descripcion	VARCHAR(100)		No		Descripción del periodo (ej.: “Marzo 2026”).
id_estado_nomina	INT		No	cat_estado_nomina(id_estado_nomina)	Estado de la nómina (CALCULADA, PAGADA, CERRADA).
total_bruto	DECIMAL(14,2)		No		Suma de ingresos brutos de todas las boletas.
total_deducciones	DECIMAL(14,2)		No		Suma de deducciones de todas las boletas.
total_netto	DECIMAL(14,2)		No		Suma de salarios netos de todas las boletas.
cedula_creador	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del usuario que generó la nómina.
fecha_creacion	DATETIME		No		Fecha y hora de creación del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 37***boleta\_pago — Boleta individual por empleado dentro de una nómina*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
fecha_inicio	DATE		No		Fecha asociada al registro.
fecha_fin	DATE		No		Fecha asociada al registro.
cedula	BIGINT		No	empleado(ce dula)	Cédula del empleado dueño de la boleta.
salario_base	DECIMAL(12,2)		No		Salario base mensual del empleado al momento del cálculo.
total_ingresos	DECIMAL(12,2)		No		Suma de conceptos de ingreso (salario, HE, bonos, etc.).
total_deducciones	DECIMAL(12,2)		No		Suma de conceptos de deducción (CCSS, renta, ausencias, etc.).
salario_netos	DECIMAL(12,2)		No		Monto final por pagar (ingresos - deducciones).

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 38***nomina\_detalle — Líneas de detalle de cada boleta*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
fecha_inicio	DATE		No		Fecha asociada al registro.
fecha_fin	DATE		No		Fecha asociada al registro.
cedula	BIGINT		No		Cédula del empleado (9 dígitos nacional, 12 dígitos extranjero).
id_tipo_movimiento	INT		No	cat_tipo_mo vimiento(id_ tipo_movimi ento)	Tipo de movimiento (salario base, HE, CCSS, etc.).
descripcion	VARCHAR(100)		No		Descripción del concepto de pago o deducción.
monto	DECIMAL(12,2)		No		Monto del movimiento.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 39***cat\_estado\_nomina — Estados de la nómina*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_estado_nomina	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(20)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 40***cat\_tipo\_movimiento — Tipos de movimiento en nómina*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_movimiento	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(50)		No		Nombre del registro.
id_tipo_operacion	INT		No	cat_tipo_operacion(id_tipo_operacion)	Referencia al catálogo correspondiente.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el registro está activo (1) o inactivo (0).

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 41**

*cat\_tipo\_operacion* — Tipo de operación contable para movimientos de nómina

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_operacion	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(20)		No		Descripción del registro.

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 42**

*bonificacion* — Bonificaciones asignadas a empleados por la administración

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado beneficiario.
fecha_asignacion	DATE		No		Fecha en que se asignó la bonificación.
monto	DECIMAL(12,2)		No		Monto de la bonificación.
motivo	VARCHAR(255)		No		Razón de la bonificación.
aplicada_en_nomina	BOOLEAN		No		Indica si ya fue incluida en una nómina.
cedula_creador	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del administrador que registró la bonificación.
fecha_creacion	DATETIME		No		Fecha y hora de creación del registro.

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 43**

*aguinaldo* — Cálculos de aguinaldo anual por empleado

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado.
anio	INT		No		Año del aguinaldo calculado.
monto_total_salarios	DECIMAL(14,2)		No		Suma de salarios del periodo dic-nov.
monto_aguinaldo	DECIMAL(12,2)		No		Monto calculado del aguinaldo (salarios / 12).
fecha_calculo	DATETIME		No		Fecha en que se realizó el cálculo.

id_estado_pago	INT		No	cat_estado_pago(id_estado_pago)	Estado del pago (PENDIENTE o PAGADO).
----------------	-----	--	----	---------------------------------	---------------------------------------

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 44**

*cat\_estado\_pago — Estados de pago para aguinaldo y servicios*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_estado_pago	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(20)		No		Descripción del registro.

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 45**

*liquidacion — Liquidaciones laborales con desglose de rubros legales*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado liquidado.
fecha_salida	DATE		No		Último día laboral del empleado.
motivo_salida	VARCHAR(255)		No		Descripción del motivo de la liquidación.
id_tipo_liquidacion	INT		No	cat_tipo_liquidacion(id_tipo_liquidacion)	Tipo de liquidación (despido con/sin responsabilidad, renuncia).
monto_preaviso	DECIMAL(12,2)		No		Monto calculado por preaviso (positivo o negativo).
monto_cesantia	DECIMAL(12,2)		No		Monto calculado por cesantía según tramos.
monto_vacaciones	DECIMAL(12,2)		No		Monto por vacaciones proporcionales no disfrutadas.
monto_aguinaldo	DECIMAL(12,2)		No		Monto por aguinaldo proporcional.
monto_salario_pendiente	DECIMAL(12,2)		No		Salario neto de los días trabajados desde la última nómina.
contrato_continua	BOOLEAN		No		Indica si es liquidación parcial (corte de antigüedad).
monto_total	DECIMAL(12,2)		No		Suma de todos los rubros (columna generada por MySQL).
id_estado_liquidacion	INT		No	cat_estado_liquidacion(id_estado_liquidacion)	Estado de la liquidación.
cedula_aprobador	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula de quien aprobó la liquidación.
fecha_calculo	DATETIME		No		Fecha y hora del cálculo.

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Tabla 46***cat\_tipo\_liquidacion — Tipos de liquidación*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_tipo_liquidacion	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(50)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 47***cat\_estado\_liquidacion — Estados de liquidación*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_estado_liquidacion	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(20)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 48***servicio\_realizado — Servicios prestados por empleados de tipo “servicios profesionales”*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado SP que prestó el servicio.
fecha_servicio	DATE		No		Fecha del servicio prestado.
descripcion_trabajo	VARCHAR(255)		No		Descripción del trabajo realizado.
monto_total	DECIMAL(12,2)		No		Monto por pagar por el servicio.
id_estado_pago	INT		No	cat_estado_pago(id_estado_pago)	Estado del pago del servicio.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 49***evaluacion — Evaluaciones de desempeño registradas por período*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula del empleado evaluado.
periodo	VARCHAR(50)		No		Periodo de la evaluación (ej.: “2026-03”).
cedula_evaluador	BIGINT		No	empleado(cedula)	Cédula de quien realizó la evaluación.
fecha_evaluacion	DATE		No		Fecha y hora del registro de la evaluación.
calificacion_final	DECIMAL(4,2)		No		
observaciones	VARCHAR(255)		No		Comentarios generales sobre la evaluación.
id_estado_evaluacion	INT		No	cat_estado_evaluacion(id_evaluacion)	Estado de la evaluación (EN_PROCESO, FINALIZADA).

				_estado_evaluacion)	
--	--	--	--	---------------------	--

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 50**

*evaluacion\_detalle* — *Detalle de calificación por criterio dentro de una evaluación*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
cedula	BIGINT		No		Cédula del empleado (9 dígitos nacional, 12 dígitos extranjero).
periodo	VARCHAR(50)		No		
id_criterio	INT		No	criterio_evaluacion(id_criterio)	Criterio evaluado.
puntaje_obtenido	DECIMAL(4,2)		No		Puntaje asignado al empleado en este criterio.
observacion_criterio	VARCHAR(255)		No		

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 51**

*criterio\_evaluacion* — *Criterios métricos para evaluar el desempeño*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_criterio	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
nombre	VARCHAR(100)		No		Nombre del criterio de evaluación.
peso_porcentaje	DECIMAL(5,2)		No		
descripcion	VARCHAR(255)		No		Descripción del criterio.
activo	BOOLEAN		No		Indica si el criterio está disponible para evaluaciones.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Tabla 52**

*cat\_estado\_evaluacion* — *Estados de evaluación*

Columna	Tipo	PK	Null	FK →	Descripción
id_estado_evaluacion	INT	Sí	No		Referencia al catálogo correspondiente.
descripcion	VARCHAR(20)		No		Descripción del registro.

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Diseño de procesos

El diseño de procesos describe la forma en la que el sistema ejecuta internamente las operaciones necesarias para cumplir con los requerimientos funcionales definidos. Cada proceso representa una secuencia lógica de acciones que transforma los datos de entrada en

resultados útiles para los usuarios y garantiza la coherencia, integridad y trazabilidad de la información.

En el sistema propuesto, los procesos se estructuran según los distintos módulos funcionales, como la gestión de horas extra, vacaciones, permisos, nómina, incapacidades, liquidaciones y bonificaciones. Cada uno de estos procedimientos sigue una lógica claramente definida que inicia con la captura de información, continúa con validaciones automáticas y finaliza con el almacenamiento o la generación de resultados, de acuerdo con lo que corresponda.

Los procesos incorporan validaciones de reglas de negocio establecidas, como la verificación de saldos disponibles, el cumplimiento de plazos mínimos, la existencia de relaciones jerárquicas para aprobaciones y la consistencia de datos obligatorios. Estas validaciones se ejecutan antes de confirmar cualquier operación, lo que evita inconsistencias en la base de datos y reduce los errores operativos.

Asimismo, el diseño contempla la interacción entre procesos cuando resulta necesaria. Por ejemplo, una solicitud aprobada puede impactar directamente en el cálculo de nómina o en el saldo acumulado de un colaborador. Esta integración asegura que la información se mantenga actualizada en todos los módulos que se relacionan, sin que se requiera intervenciones manuales adicionales. Por último, cada proceso registra la información relevante para efectos de auditoría y seguimiento, lo que permite mantener un historial de las operaciones realizadas en el sistema. Esto fortalece el control interno y facilita la consulta posterior de la información administrativa.

### **Diseño de salidas**

El diseño de salidas describe la forma en la que el sistema presenta la información procesada a los distintos usuarios y garantiza claridad, precisión y coherencia con los requerimientos funcionales definidos. Las salidas del sistema se generan como resultado de los procesos internos y pueden visualizarse directamente en pantalla o exportarse en formatos compatibles para su análisis posterior o almacenamiento.

Las salidas en pantalla se estructuran principalmente mediante tablas organizadas, vistas resumidas y paneles informativos que permiten consultar datos relevantes según el perfil del usuario. Estas vistas incluyen información relacionada con colaboradores, historial laboral, solicitudes realizadas, estados de aprobación, registros de asistencia, resultados de nómina, incapacidades y liquidaciones. La información se presenta de manera ordenada, con

encabezados descriptivos y formatos adecuados para fechas, montos y estados, con el fin de facilitar su interpretación.

En los procesos de cálculo, como la generación de nómina o liquidaciones, el sistema muestra desgloses detallados que permiten identificar claramente los componentes que conforman el resultado. Esto incluye percepciones, deducciones y totales calculados conforme a las reglas de negocio establecidas. La presentación estructurada de estos datos permite verificar la coherencia de los cálculos y proporciona transparencia en los procedimientos administrativos.

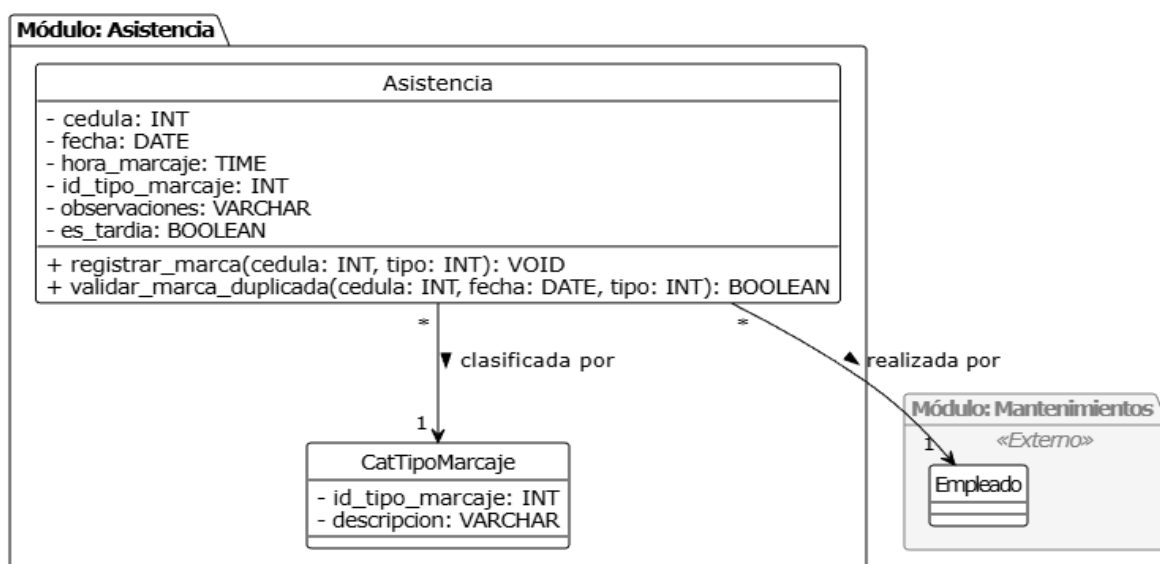
Adicionalmente, el sistema contempla la generación de reportes exportables que pueden utilizarse con fines administrativos. Estos reportes corresponden a información consolidada sobre asistencia, nómina, vacaciones u otros registros relevantes y pueden descargarse en formatos compatibles con herramientas ofimáticas. La exportación no altera la información almacenada en el sistema, sino que genera una representación estructurada de los datos existentes.

El diseño de las salidas también considera el control de acceso, de manera que cada usuario solo puede visualizar la información que le corresponde según su perfil. Esto garantiza la confidencialidad de los datos y mantiene la coherencia con las políticas de seguridad definidas para el sistema.

## Diagramas UML

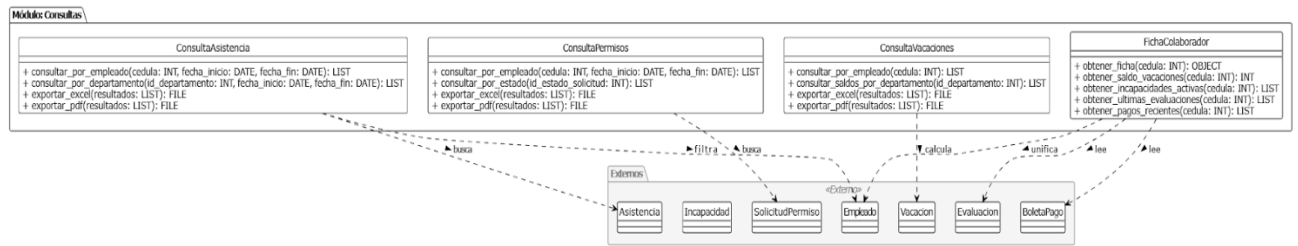
**Figura 4**

*Diagrama de clase para el módulo de asistencia*



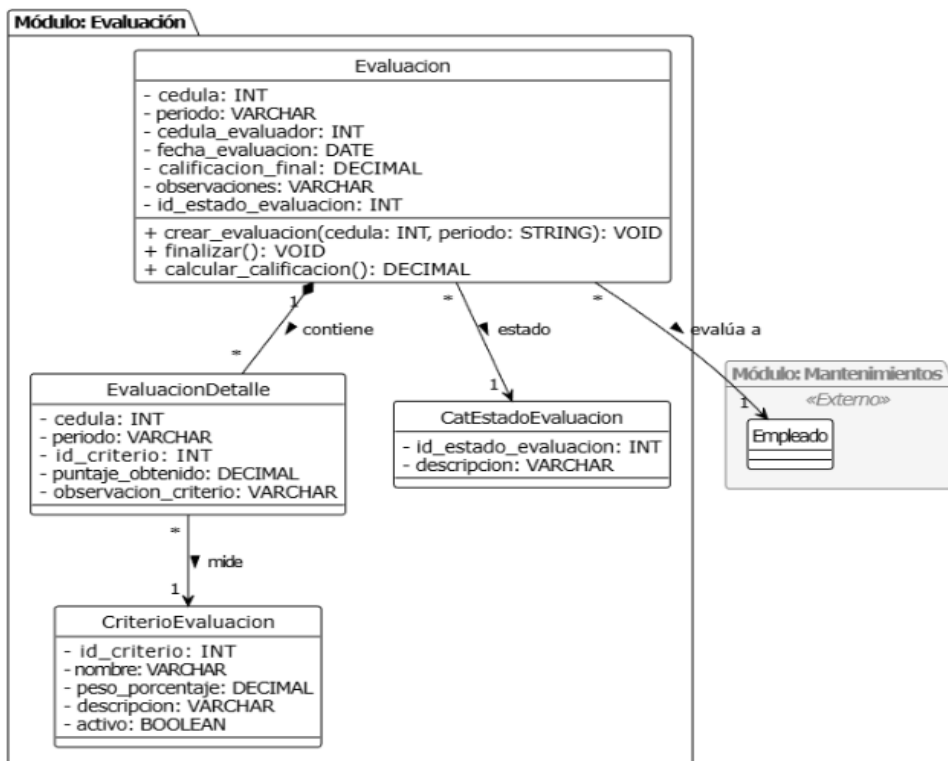
Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 5**  
Diagrama de clase para el módulo de consultas



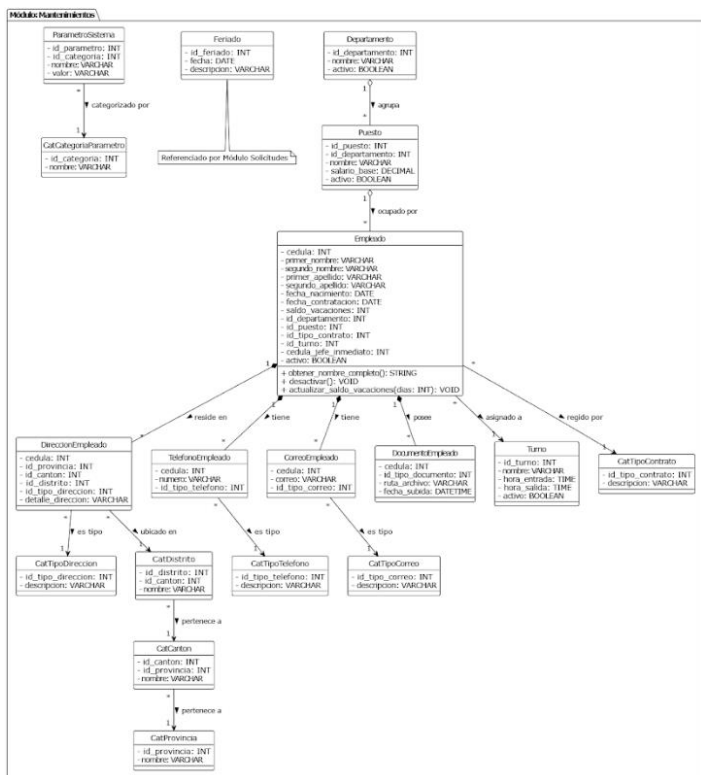
Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

**Figura 6**  
Diagrama de clase para el módulo de evaluaciones



Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

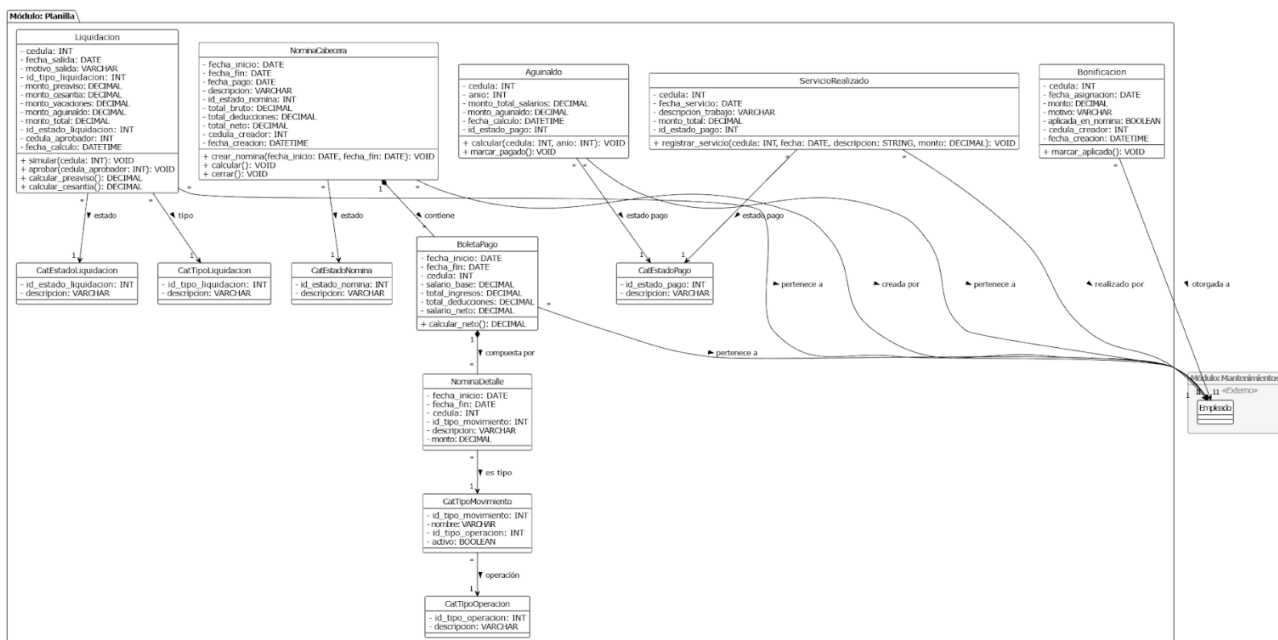
**Figura 7**  
Diagrama de clase para el módulo de mantenimiento



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

### Figura 8

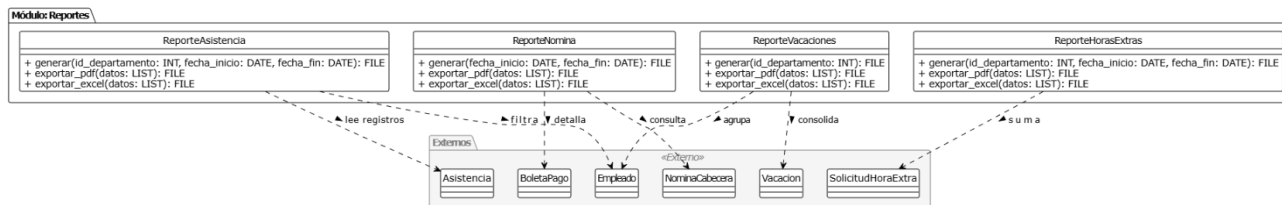
Diagrama de clase para el módulo de planilla



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 9**

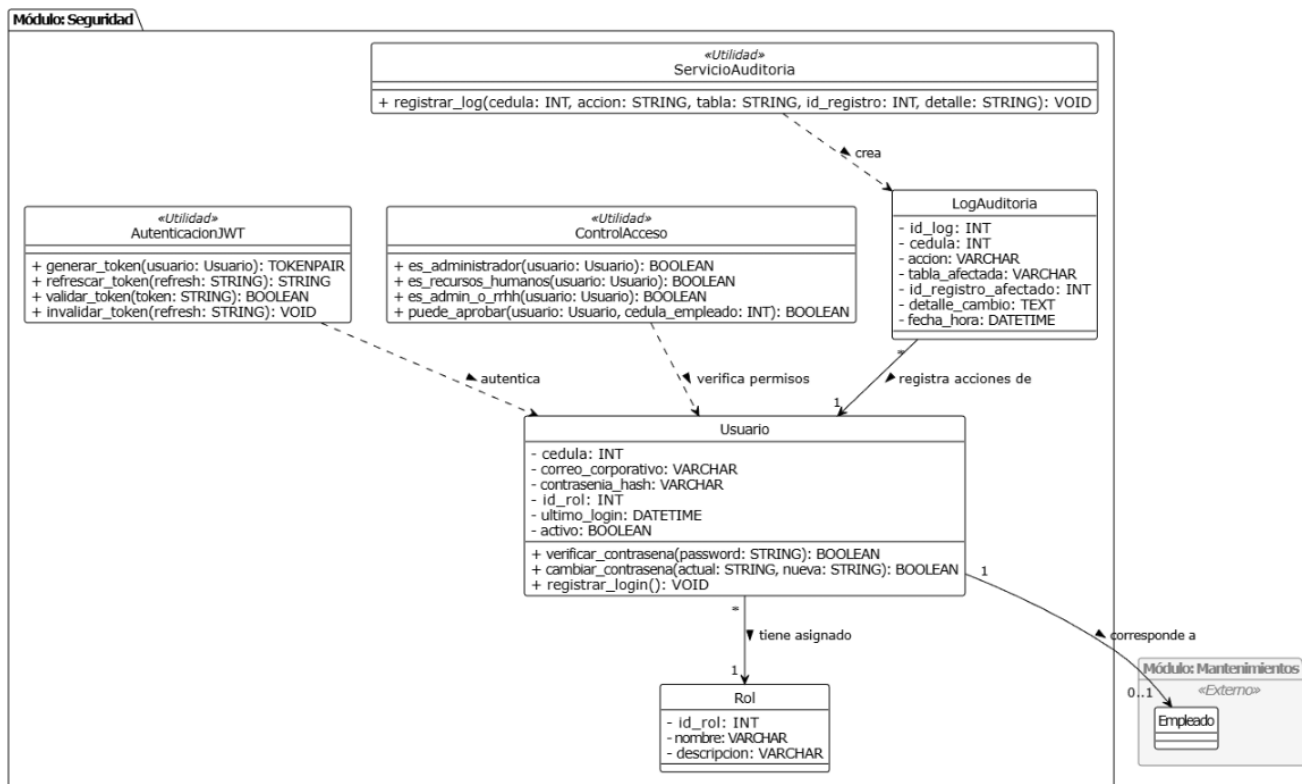
*Diagrama de clase para el módulo de reportes*



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 10**

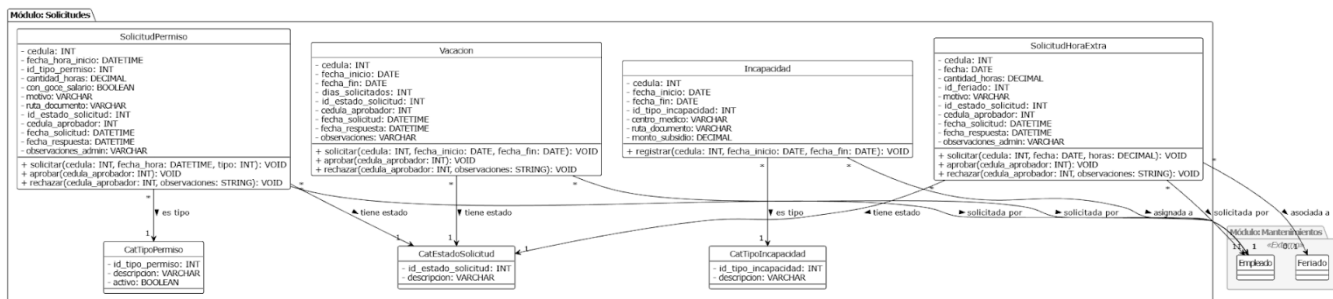
*Diagrama de clase para el módulo de seguridad*



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 11**

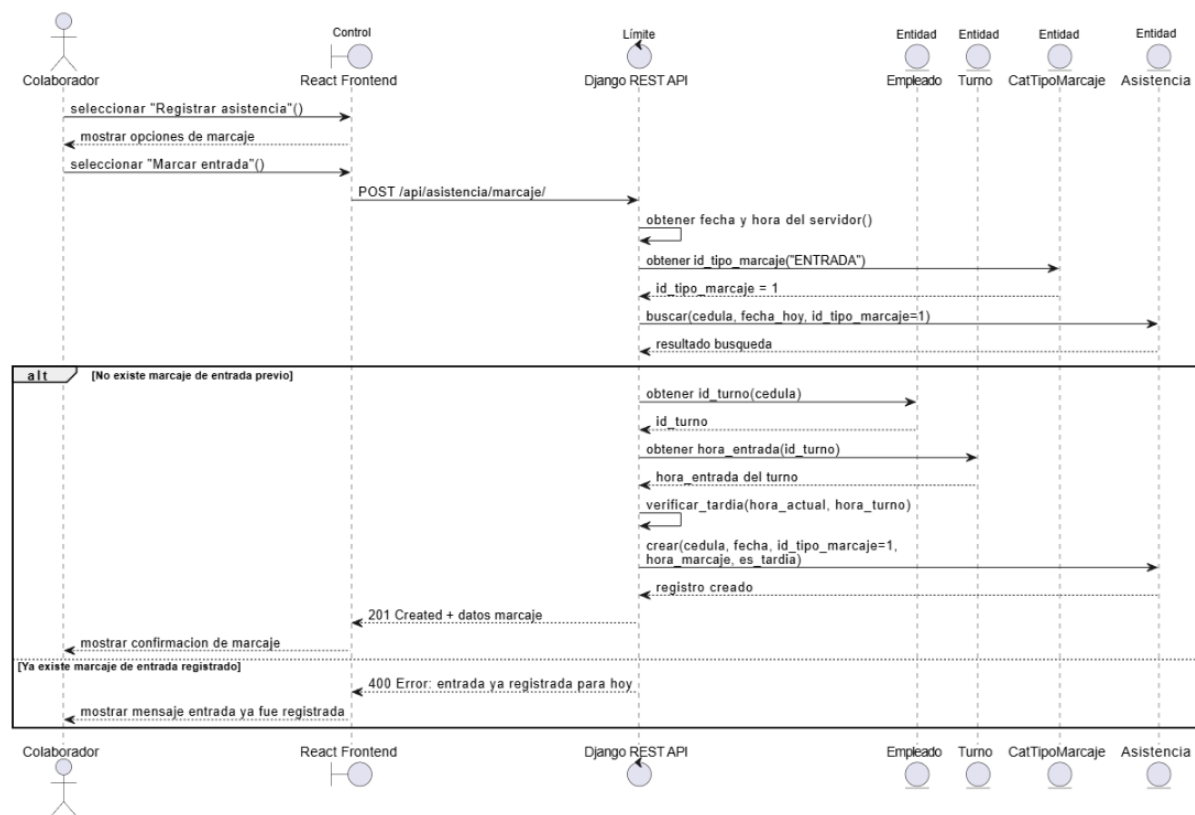
*Diagrama de clase para el módulo de solicitudes*



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

Figura 12

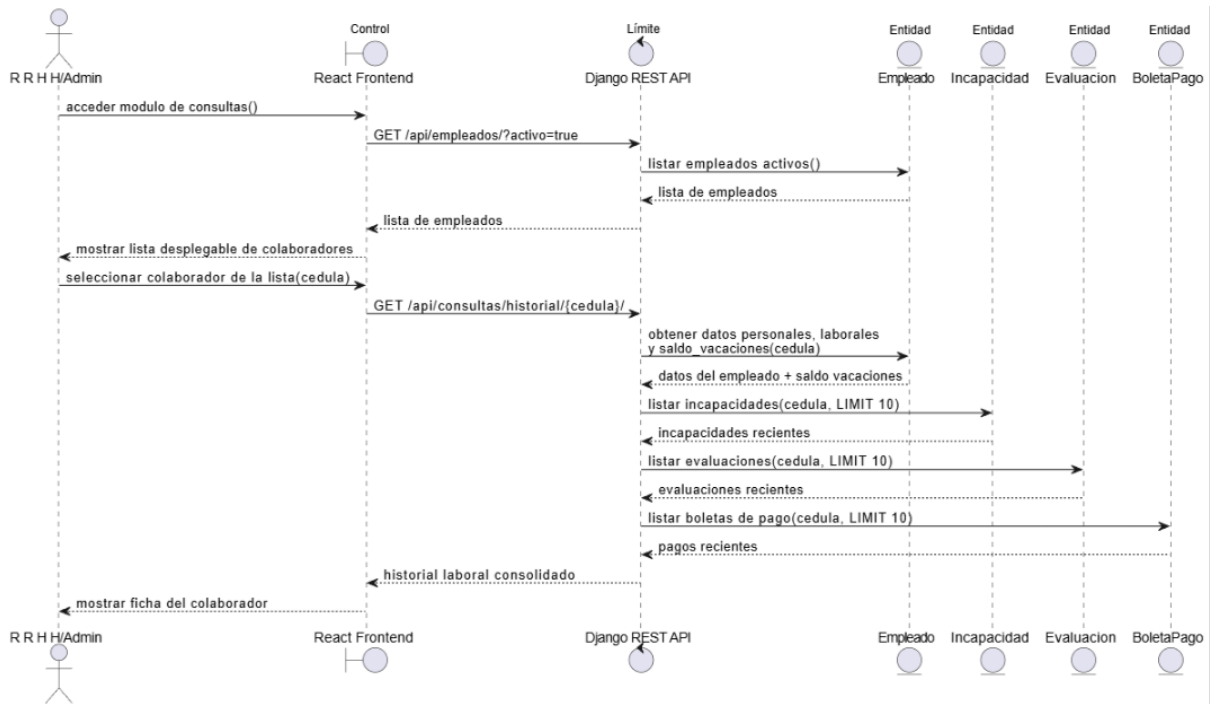
Diagrama de secuencia para el módulo de asistencia



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

Figura 13

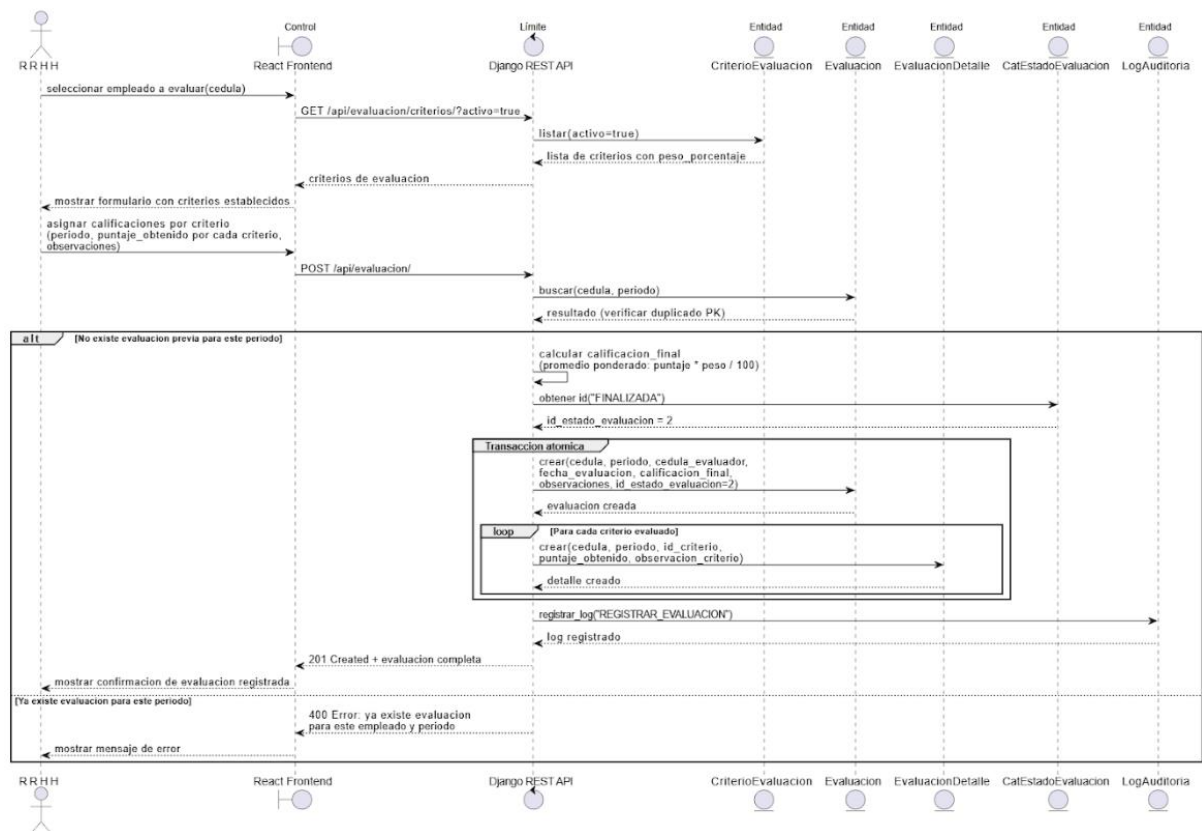
Diagrama de secuencia para el módulo de consultas



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

Figura 14

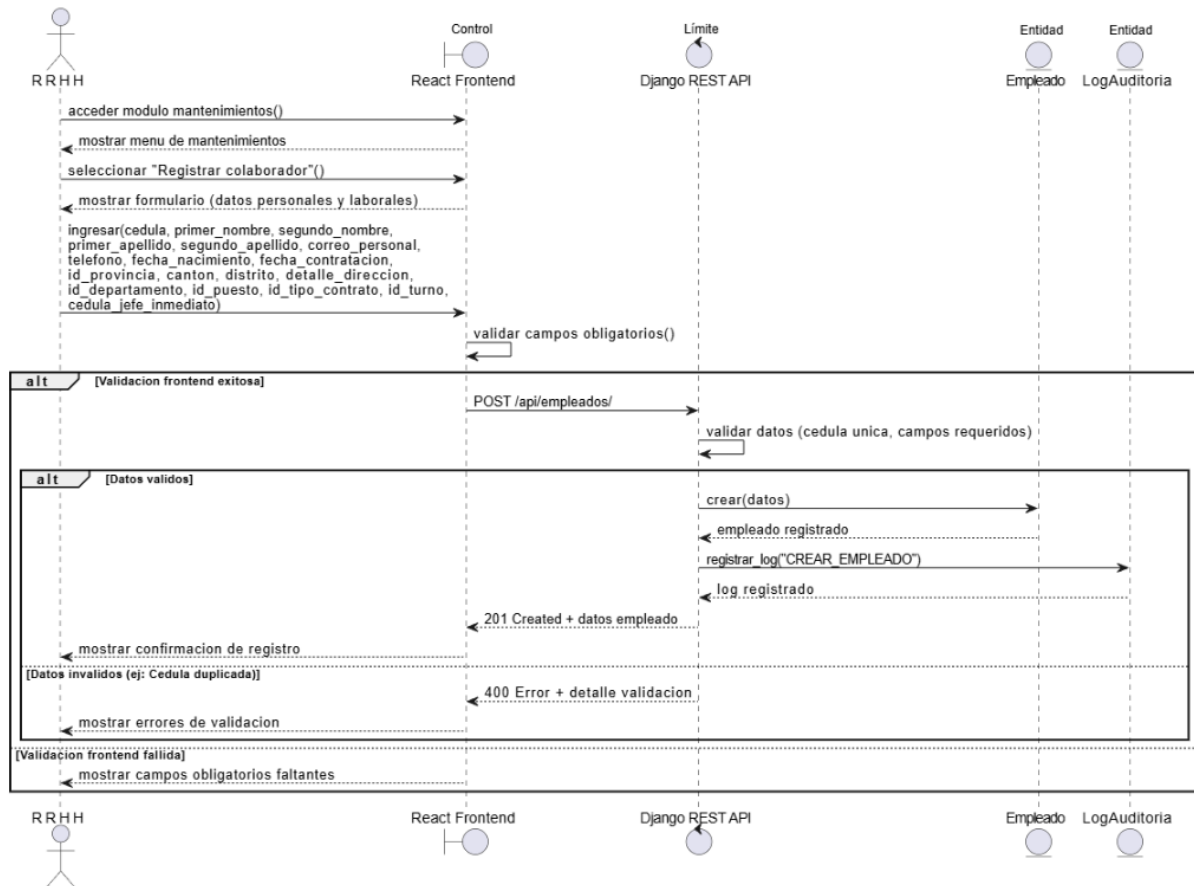
Diagrama de secuencia para el módulo de evaluaciones



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 15**

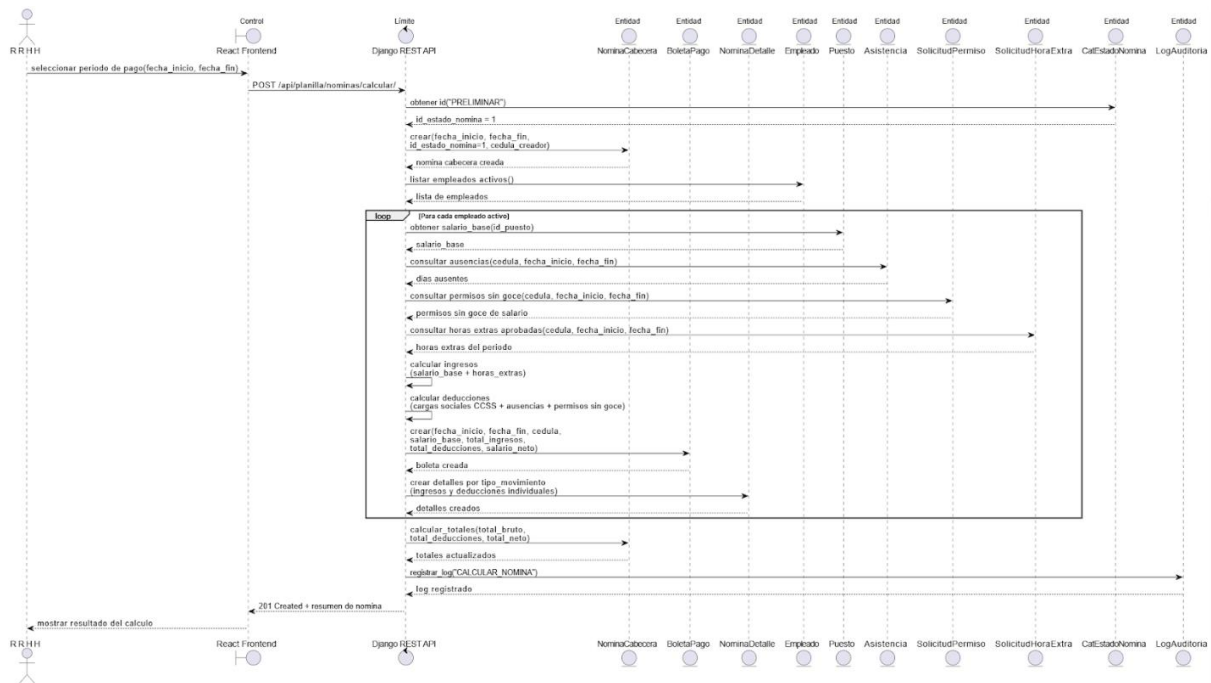
*Diagrama de secuencia para el módulo de mantenimientos*



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 16**

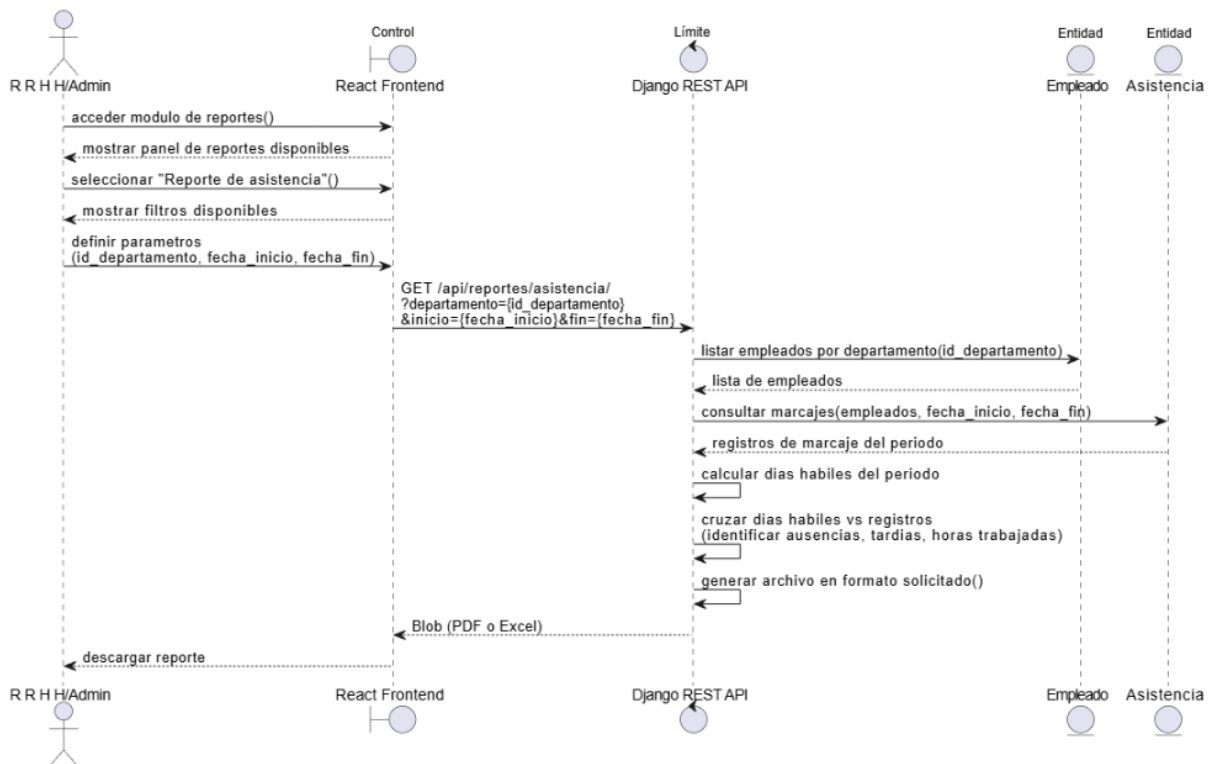
*Diagrama de secuencia para el módulo de planilla*



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

Figura 17

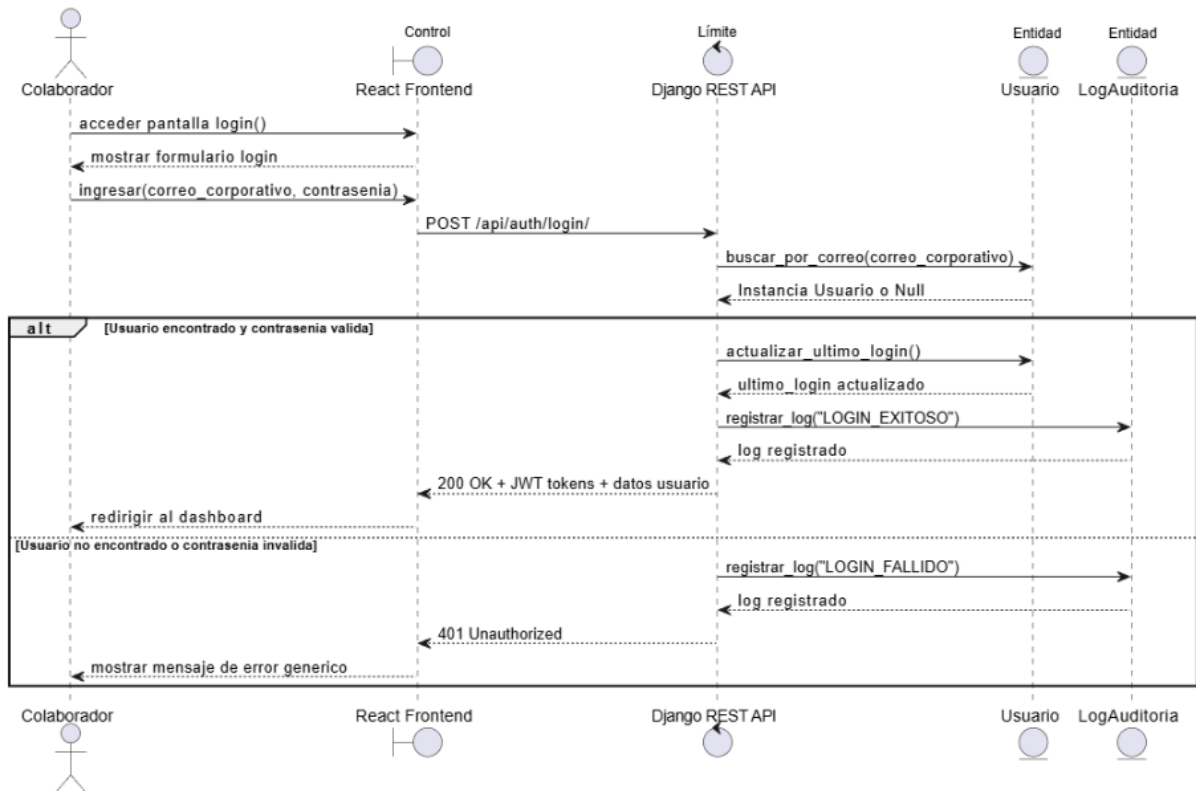
Diagrama de secuencia para el módulo de reportes



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 18**

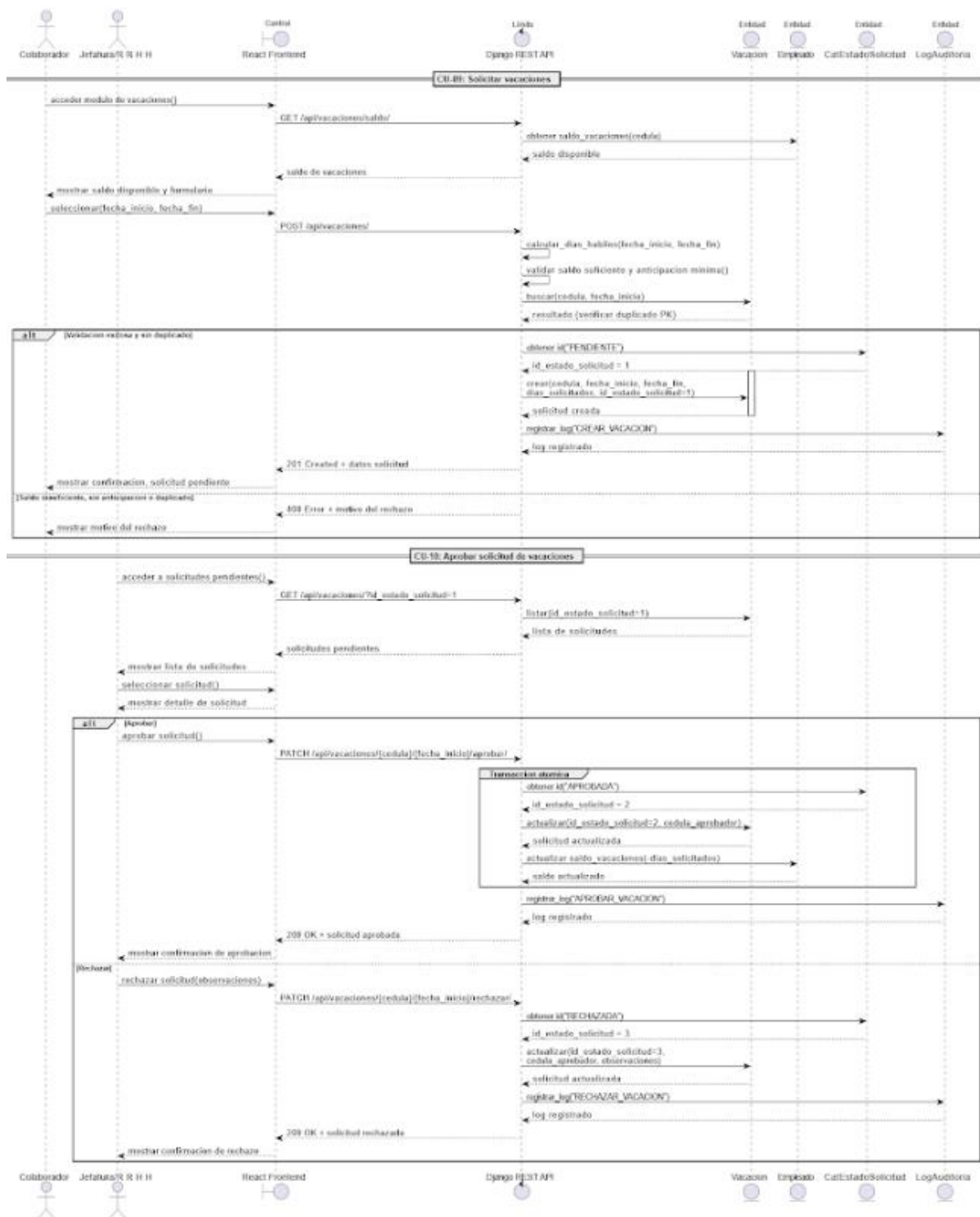
Diagrama de secuencia para el módulo de seguridad



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

**Figura 19**

Diagrama de secuencia para el módulo de solicitudes



Fuente: "Elaboración propia, 2026".

### Programación

Figura 20

Captura de código número uno relacionado con las Entradas

```
@api_view(['POST'])
```

```

@permission_classes([EsAdminORecursosHumanos])
@transaction.atomic
def crear_evaluacion(request):
    ser = CrearEvaluacionSerializer(data=request.data)
    ser.is_valid(raise_exception=True)
    datos = ser.validated_data

    cedula = datos['cedula']
    periodo = datos['periodo']

    try:
        empleado = Empleado.objects.get(cedula=cedula)
    except Empleado.DoesNotExist:
        return Response({'error': 'Empleado no encontrado.'},
            status=status.HTTP_404_NOT_FOUND)

    # Verificar que no exista evaluación duplicada
    if Evaluacion.objects.filter(empleado=empleado,
        periodo=periodo).exists():
        return Response(
            {'error': f'Ya existe una evaluación para cédula {cedula} en
            el periodo {periodo}.'},
            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST,
        )

    estado_borrador = CatEstadoEvaluacion.objects.get(descripcion='BORRADOR')

    # Calcular calificación
    calificacion, criterios_usados = _calcular_calificacion(datos['detalles'])

    evaluacion = Evaluacion.objects.create(
        empleado=empleado,
        periodo=periodo,
        evaluador_id=request.user.pk,
        fecha_evaluacion=datos['fecha_evaluacion'],
        observaciones=datos.get('observaciones', ''),
        estado=estado_borrador,
        calificacion_final=calificacion,
    )

    # Crear detalles

```

```

for criterio, puntaje, obs in criterios_usados:
    EvaluacionDetalle.objects.create(
        evaluacion=evaluacion,
        criterio=criterio,
        puntaje_obtenido=puntaje,
        observacion_criterio=obs,
    )

    registrar_auditoria(
        request.user.pk, 'INSERT', 'evaluacion', evaluacion.pk,
        f'Evaluación creada: cédula {cedula}, periodo {periodo}, nota
{calificacion}'
    )

return Response(
    EvaluacionSerializer(
        Evaluacion.objects
        .select_related('empleado', 'evaluador', 'estado')
        .prefetch_related('detalles__criterio')
        .get(pk=evaluacion.pk)
    ).data,
    status=status.HTTP_201_CREATED,
)

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Figura 21

Captura de código número dos relacionado con las Entradas

```

@api_view(['GET', 'POST'])
@permission_classes([EsAdminORecursosHumanos])
def incapacidades_lista(request):
    """
    GET: Listar incapacidades (con filtro opcional ?cedula=X)
    POST: Registrar incapacidad con documento adjunto
    """
    if request.method == 'GET':
        qs = Incapacidad.objects.select_related(
            'empleado', 'tipo_incapacidad'
        ).order_by('-fecha_inicio')

        cedula = request.query_params.get('cedula')
        if cedula:
            qs = qs.filter(empleado_id=cedula)

```

```

        return Response(IncapacidadSerializer(qs, many=True).data)

# POST: Acepta multipart/form-data para subir archivo
serializer = CrearIncapacidadSerializer(data=request.data)
if not serializer.is_valid():
    return Response(serializer.errors,
status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)

datos = serializer.validated_data

# Validar empleado existe
if not Empleado.objects.filter(cedula=datos['cedula']).exists():
    return Response({'error': 'Empleado no encontrado.'},
status=status.HTTP_404_NOT_FOUND)

# Duplicado: Misma cédula + misma fecha_inicio
if Incapacidad.objects.filter(
    empleado_id=datos['cedula'], fecha_inicio=datos['fecha_inicio']
).exists():
    return Response(
        {'error': 'Ya existe una incapacidad registrada para ese
empleado en esa fecha.'},
        status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
    )

# Validar tipo incapacidad
if not CatTipoIncapacidad.objects.filter(pk=datos['id_tipo_incapacidad']).exists():
    return Response({'error': 'Tipo de incapacidad inválido.'},
status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)

# Guardar archivo adjunto si viene en la petición
ruta_documento = ''
archivo = request.FILES.get('archivo_documento')
if archivo:
    ruta_documento = _guardar_documento_incapacidad(datos['cedula'],
archivo)
elif datos.get('ruta_documento'):
    ruta_documento = datos['ruta_documento']

# Calcular subsidio automáticamente

```

```

    empleado =
Empleado.objects.select_related('puesto').get(cedula=datos['cedula'])
    tipo_incap =
CatTipoIncapacidad.objects.get(pk=datos['id_tipo_incapacidad'])
    monto = _calcular_subsidio_patronal(
        tipo_incap.descripcion, empleado.puesto.salario_base,
        datos['fecha_inicio'], datos['fecha_fin']
    )

    incapacidad = Incapacidad.objects.create(
        empleado_id=datos['cedula'],
        fecha_inicio=datos['fecha_inicio'],
        fecha_fin=datos['fecha_fin'],
        tipo_incapacidad_id=datos['id_tipo_incapacidad'],
        centro_medico=datos['centro_medico'],
        ruta_documento=ruta_documento,
        monto_subsidio=monto,
    )

    registrar_auditoria(
        cedula_usuario=request.user.pk,
        accion='INSERT',
        tabla='incapacidad',
        id_registro=incapacidad.id,
        detalle=f'Incapacidad registrada: {datos["cedula"]}
{datos["fecha_inicio"]}..{datos["fecha_fin"]}'
    )

    return Response(
        {'mensaje': 'Incapacidad registrada.', 'id': incapacidad.id,
        'monto_subsidio': str(monto)},
        status=status.HTTP_201_CREATED
    )

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Figura 22

Captura de código número uno relacionado con las Salidas

```

@api_view(['GET'])
@permission_classes([EsAdminORecursosHumanos])
def comprobante_nomina(request, boleta_id):
    formato = request.query_params.get('formato', 'excel')

```

```

try:
    boleta = (
        BoletaPago.objects
        .select_related('empleado', 'nomina')
        .get(pk=boleta_id)
    )
except BoletaPago.DoesNotExist:
    return Response({'error': 'Boleta no encontrada.'},
status=status.HTTP_404_NOT_FOUND)

boleta_info = {
    'cedula': boleta.empleado_id,
    'nombre': boleta.empleado.nombre_completo,
    'periodo': f'{boleta.nomina.fecha_inicio} a
{boleta.nomina.fecha_fin}',
    'salario_base': boleta.salario_base,
    'total_ingresos': boleta.total_ingresos,
    'total_deducciones': boleta.total_deducciones,
    'salario_neto': boleta.salario_neto,
}

detalles_qs = (
    NominaDetalle.objects
    .filter(boleta=boleta)
    .select_related('tipo_movimiento',
'tipo_movimiento__tipo_operacion')
    .order_by('tipo_movimiento__tipo_operacion__descripcion',
'tipo_movimiento__nombre')
)

detalles = []
for d in detalles_qs:
    detalles.append({
        'movimiento': d.tipo_movimiento.nombre,
        'tipo_operacion':
d.tipo_movimiento.tipo_operacion.descripcion,
        'descripcion': d.descripcion,
        'monto': d.monto,
    })

nombre =
f'comprobante_{boleta.empleado_id}_{boleta.nomina.fecha_inicio}'

```

```

if formato == 'pdf':
    return _respuesta_archivo(pdf_comprobante_nomina(boleta_info,
detalles), f'{nombre}.pdf', 'pdf')
return _respuesta_archivo(excel_comprobante_nomina(boleta_info,
detalles), f'{nombre}.xlsx', 'excel')

```

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

### Figura 23

#### Captura de código número dos relacionado con las Salidas

```

@api_view(['GET'])
@permission_classes([EsAdminORecursosHumanos])
def reporte_vacaciones(request):
    formato = request.query_params.get('formato', 'excel')

    empleados_qs = (
        Empleado.objects
        .filter(activo=True)
        .exclude(cedula=100000001)
        .order_by('primer_apellido')
    )

    empleados = []
    for e in empleados_qs:
        # Días aprobados (vacaciones con estado APROBADA)
        dias_aprobados = (
            Vacacion.objects
            .filter(empleado=e, estado__descripcion='APROBADA')
            .aggregate(total=Sum('dias_solicitados'))
        )['total'] or 0

        # Días pendientes (vacaciones con estado PENDIENTE)
        dias_pendientes = (
            Vacacion.objects
            .filter(empleado=e, estado__descripcion='PENDIENTE')
            .aggregate(total=Sum('dias_solicitados'))
        )['total'] or 0

        empleados.append({
            'cedula': e.cedula,
            'nombre': e.nombre_completo,
            'fecha_contratacion': e.fecha_contratacion,
            'saldo_vacaciones': e.saldo_vacaciones,

```

```

        'dias_aprobados': dias_aprobados,
        'dias_pendientes': dias_pendientes,
    })

    nombre = 'vacaciones'

    if formato == 'pdf':
        return _respuesta_archivo(pdf_vacaciones(empleados),
f'{nombre}.pdf', 'pdf')
    return _respuesta_archivo(excel_vacaciones(empleados),
f'{nombre}.xlsx', 'excel')

```

Fuente: "Elaboración propia, 2026".

## Figura 24

Captura de código número tres, relacionada con las Salidas

```

@api_view(['POST'])
@permission_classes([EsAdminORecursosHumanos])
def simular_liquidacion(request):
    """Calcula rubros sin persistir. Retorna JSON puro."""
    ser = GenerarLiquidacionSerializer(data=request.data)
    ser.is_valid(raise_exception=True)
    datos = ser.validated_data

    try:
        empleado = Empleado.objects.select_related('puesto', 'turno',
'tipo_contrato').get(cedula=datos['cedula'])
    except Empleado.DoesNotExist:
        return Response({'error': 'Empleado no encontrado.'},
status=status.HTTP_404_NOT_FOUND)

    # Validar que el contrato ya haya iniciado
    if empleado.fecha_contratacion > date.today():
        return Response(
            {'error': f'El empleado aún no ha iniciado su contrato (fecha
contratación: {empleado.fecha_contratacion}).'},
            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
        )

    if datos['fecha_salida'] < empleado.fecha_contratacion:
        return Response(
            {'error': f'La fecha de salida no puede ser anterior a la
fecha de contratación ({empleado.fecha_contratacion}).'},

```

```

        status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
    )

    try:
        tipo_liq = CatTipoLiquidacion.objects.get(pk=datos['id_tipo_liquidacion'])
    except CatTipoLiquidacion.DoesNotExist:
        return Response({'error': 'Tipo de liquidación invalido.'},
            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)

    rubros = _calcular_rubros_liquidacion(
        empleado, datos['fecha_salida'], tipo_liq,
        realizo_preaviso=datos.get('realizo_preaviso', True),
        dias_preaviso_realizados=datos.get('dias_preaviso_realizados',
0),
        contrato_continua=datos.get('contrato_continua', False),
    )
    rubros['empleado'] = datos['cedula']
    rubros['empleado_nombre'] = empleado.nombre_completo
    rubros['tipo_liquidacion'] = tipo_liq.descripcion
    rubros['es_simulacion'] = True

    return Response(rubros)

```

*Fuente:* “Elaboración propia, 2026”.

## Figura 25

### Captura de código número uno relacionado con los Procesos

```

def _calcular_cesantia(empleado, fecha_salida):
    """
    Calcula monto de cesantía según antigüedad.
    Base: promedio de ingresos brutos de los últimos 6 meses / 30.
    Lee los tramos desde parametro_sistema (o usa fallback del Código de
Trabajo).
    """
    meses_trabajados = (
        (fecha_salida.year - empleado.fecha_contratacion.year) * 12
        + (fecha_salida.month - empleado.fecha_contratacion.month)
    )

    salario_dia = _salario_diario_promedio(empleado, fecha_salida,
meses=6)
    tabla = _cargar_tabla_cesantia()

```

```

if meses_trabajados >= 84:
    ultimo_tramo_dias = tabla[-1][2] if tabla else Decimal('22')
    años = min(meses_trabajados / 12, 8)
    dias_cesantia = Decimal(str(años)) * ultimo_tramo_dias
else:
    dias_cesantia = Decimal('0')
    for minimo, maximo, dias in tabla:
        if maximo is None or meses_trabajados < maximo:
            if meses_trabajados >= minimo:
                dias_cesantia = dias
                break

    return (salario_dia * dias_cesantia).quantize(Decimal('0.01'),
rounding=ROUND_HALF_UP)

```

*Fuente:* “Elaboración propia, 2026”.

## Figura 26

### Captura de código dos relacionado con los Procesos

```

def _calcular_renta(salario_bruto, params):
    """
    Calcula impuesto de renta salarial con tramos progresivos.
    Se calcula sobre el salario bruto (como indica la hoja de pruebas).
    Los tramos se leen de parametro_sistema.
    """
    tramos = []
    i = 1
    while True:
        clave_limite = f'RENTA_TRAMO_{i}_LIMITE'
        clave_tasa = f'RENTA_TRAMO_{i}_TASA'
        if clave_tasa not in params:
            break
        limite = Decimal(params.get(clave_limite, '999999999'))
        tasa = Decimal(params[clave_tasa]) / Decimal('100')
        tramos.append((limite, tasa))
        i += 1

    renta = Decimal('0')
    restante = salario_bruto
    limite_anterior = Decimal('0')

    for limite, tasa in tramos:

```

```

if restante <= 0:
    break

base_tramo = min(restante, limite - limite_anterior)
if base_tramo > 0:
    renta += base_tramo * tasa
    restante -= base_tramo
    limite_anterior = limite

return renta.quantize(Decimal('0.01'), rounding=ROUND_HALF_UP)

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Figura 27

### Captura de código número uno relacionado con las Validaciones

```

# Validar solapamiento con permisos existentes del mismo día
nueva_inicio = datos['fecha_hora_inicio']
nueva_fin = nueva_inicio + td(hours=float(datos['cantidad_horas']))
dia_solicitud = nueva_inicio.date()

permisos_existentes = SolicitudPermiso.objects.filter(
    empleado_id=cedula,
    fecha_hora_inicio__date=dia_solicitud,
    estado__descripcion__in=['PENDIENTE', 'APROBADA'],
)

for perm in permisos_existentes:
    perm_fin = perm.fecha_hora_inicio +
td(hours=float(perm.cantidad_horas))
    # Dos rangos se solapan si inicio_A < fin_B y inicio_B < fin_A
    if nueva_inicio < perm_fin and perm.fecha_hora_inicio <
nueva_fin:
        return Response(
            {'error': f'El permiso se solapa con otro existente del
mismo día.'
            f'({perm.fecha_hora_inicio.strftime("%H:%M")}'
            f' {perm_fin.strftime("%H:%M")}',
            {perm.cantidad_horas}h,
            f'estado: {perm.estado.descripcion}.'},
            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
        )

# Si es médico, exigir documento adjunto
try:

```

```

        tipo = CatTipoPermiso.objects.get(pk=datos['id_tipo_permiso'])
        if 'medic' in tipo.descripcion.lower() or 'médic' in
tipo.descripcion.lower():
            if not ruta_documento:
                return Response(
                    {'error': 'Los permisos médicos requieren un
documento adjunto.'},
                    status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
                )
    except CatTipoPermiso.DoesNotExist:
        pass

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Figura 28

### *Captura de código dos relacionado con las Validaciones*

```

# Validar contra asistencia real
try:
    tipo_entrada = CatTipoMarcaje.objects.get(descripcion='ENTRADA')
    tipo_salida = CatTipoMarcaje.objects.get(descripcion='SALIDA')
    entrada = Asistencia.objects.get(
        empleado_id=cedula,                                fecha=datos['fecha'],
        tipo_marcaje=tipo_entrada
    )
    salida = Asistencia.objects.get(
        empleado_id=cedula,                                fecha=datos['fecha'],
        tipo_marcaje=tipo_salida
    )
    # Calcular horas marca-a-marca (incluye almuerzo)
    t_entrada = entrada.hora_marcaje
    t_salida = salida.hora_marcaje
    horas_trabajadas = (
        datetime.combine(date.today(), t_salida) -
        datetime.combine(date.today(), t_entrada)
    ).total_seconds() / 3600

    # Debe completar jornada completa antes de registrar HE
    if horas_trabajadas < horas_turno:
        return Response(
            {'error': f'No se puede solicitar horas extras sin
completar la jornada. `
                f'Turno: {round(horas_turno, 1)}h, trabajadas:
{round(horas_trabajadas, 2)}h. `

```

```

        f'Faltan {round(horas_turno -
horas_trabajadas, 2)}h para completar.',
        status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
    )

    # Horas que exceden el turno son las HE disponibles según la
marca
    he_disponibles = max(0, horas_trabajadas - horas_turno)

    if he_disponibles <= 0:
        return Response(
            {'error': 'La marca de salida no excede el horario del
turno. `
            'Solo se pueden registrar horas extras que ya
fueron trabajadas.'},
            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
        )

    # No puede solicitar más de lo que realmente excedió
    if he_solicitadas > he_disponibles:
        return Response(
            {'error': f'Solo puede registrar hasta
{round(he_disponibles, 2)}h extras `
            f'según su marca de salida. Solicitó
{he_solicitadas}h.'},
            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
        )

    # Max HE según turno y límite legal
    if he_solicitadas > max_he_dia:
        return Response(
            {'error': f'Excede el máximo de {max_he_dia:.0f} horas
extras por día para su turno. `
            f'Límite legal: 12h efectivas por día.'},
            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
        )

    # Límite de 12 horas efectivas en el día (las HE ya están
incluidas en la marca)
    horas_efectivas_trabajadas = horas_trabajadas - horas_almuerzo
    if horas_efectivas_trabajadas > 12:
        return Response(

```

```

        {'error': f'Las horas efectivas trabajadas
({round(horas_efectivas_trabajadas, 2)}h) `
        f'exceden el límite legal de 12 horas diarias.
`
        f'Solo puede registrar horas extras dentro de
ese límite.'},
        status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
    )
except Asistencia.DoesNotExist:
    return Response (
        {'error': 'No se encontró registro de entrada y salida para
esa fecha. `
        'Debe existir asistencia completa para registrar
horas extras.'},
        status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
    )
except CatTipoMarcaje.DoesNotExist:
    return Response (
        {'error': 'Error de configuración: faltan tipos de marcaje
en la base de datos. `},
        status=status.HTTP_500_INTERNAL_SERVER_ERROR
    )

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Figura 29

*Captura de código número uno relacionado con los Módulos señalados en el alcance*

```

@api_view(['POST'])
@permission_classes([EsUsuarioAutenticado])
def marcar_entrada(request):
    """
    El empleado marca su entrada.
    - Hora del servidor (tiempo real)
    - Valida que no exista entrada previa hoy sin salida
    - Detecta si es tardía comparando con turno.hora_entrada
    """
    cedula = request.user.pk
    hoy = date.today()
    ahora = datetime.now().time()

    tipo_entrada = _obtener_tipo_marcaje('ENTRADA')
    tipo_salida = _obtener_tipo_marcaje('SALIDA')
    if not tipo_entrada or not tipo_salida:

```

```

return Response (
    {'error': 'Tipos de marcaje no configurados.'},
    status=status.HTTP_500_INTERNAL_SERVER_ERROR
)

# Validar que no tenga entrada hoy ya registrada
ya_tiene_entrada = Asistencia.objects.filter(
    empleado_id=cedula, fecha=hoy, tipo_marcaje=tipo_entrada
).exists()

if ya_tiene_entrada:
    return Response (
        {'error': 'Ya tiene una entrada registrada para hoy.'},
        status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST
    )

# Detectar tardía: comparar con hora_entrada del turno del empleado
try:
    empleado = Empleado.objects.get(cedula=cedula)
except Empleado.DoesNotExist:
    return Response (
        {'error': 'Empleado no encontrado.'},
        status=status.HTTP_404_NOT_FOUND
    )

es_tardia = ahora > empleado.turno.hora_entrada

registro = Asistencia.objects.create (
    empleado_id=cedula,
    fecha=hoy,
    tipo_marcaje=tipo_entrada,
    hora_marcaje=ahora,
    observaciones='Ninguna',
    es_tardia=es_tardia,
)

registrar_auditoria (
    cedula_usuario=cedula,
    accion='INSERT',
    tabla='asistencia',
    id_registro=registro.id,

```

```

        detalle=f'Entrada registrada: {hora.strftime("%H:%M:%S")}
        + (f' (tardía)' if es_tardia else '')
    )

    return Response({
        'mensaje': 'Entrada registrada correctamente.'
        + (' (llegada tardía)' if es_tardia else ''),
        'hora_marcaje': hora.strftime('%H:%M:%S'),
        'es_tardia': es_tardia,
    }, status=status.HTTP_201_CREATED)

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

### Figura 30

*Captura de código dos relacionada con los Módulos señalados en el alcance*

```

# CCSS y renta se calculan sobre lo que realmente devengó el
empleado
ingreso_efectivo = max(Decimal('0'), total_ingresos -
total_deducciones_emp)

# --- CCSS empleado (sobre ingreso efectivo) ---
monto_ccss = (ingreso_efectivo *
ccss_pct).quantize(Decimal('0.01'), rounding=ROUND_HALF_UP)
lineas.append((tipos_mov['CCSS_EMPLEADO'], 'Cuota obrera CCSS',
monto_ccss))
total_deducciones_emp += monto_ccss

# --- impuesto de renta (sobre ingreso efectivo) ---
monto_renta = _calcular_renta(ingreso_efectivo, params)
if monto_renta > 0:
    lineas.append((tipos_mov['IMPUESTO_RENTA'], 'Impuesto sobre
la renta', monto_renta))
    total_deducciones_emp += monto_renta

salario_netto = total_ingresos - total_deducciones_emp

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

### Figura 31

*Captura de código número tres relacionado con los Módulos señalados en el alcance*

```

def _calcular_rubros_liquidacion(empleado, fecha_salida,
tipo_liquidacion,

```

```

                                realizo_preaviso=True,
dias_preaviso_realizados=0,
                                contrato_continua=False):
    """
    Calcula los rubros de liquidación según tipo:
    - contrato_continua=True: Solo cesantía (reset de antigüedad,
    empleado sigue)
    - DESPIDO_RESPONSABILIDAD: Preaviso + cesantía + vacaciones +
    aguinaldo + salario pendiente
    - RENUNCIA: preaviso + vacaciones + aguinaldo + salario pendiente
    (sin cesantía)
    - DESPIDO_SIN_RESPONSABILIDAD: vacaciones + aguinaldo + salario
    pendiente (sin preaviso ni cesantía)
    """
    tipo_desc = tipo_liquidacion.descripcion

    # Liquidación parcial: solo cesantía (contrato continúa)
    if contrato_continua:
        monto_cesantia = _calcular_cesantia(empleado, fecha_salida)
        return {
            'monto_preaviso': Decimal('0'),
            'monto_cesantia': monto_cesantia,
            'monto_vacaciones': Decimal('0'),
            'monto_aguinaldo': Decimal('0'),
            'monto_salario_pendiente': Decimal('0'),
            'contrato_continua': True,
            'monto_total': monto_cesantia,
        }

    # Calcular rubros normales
    monto_vacaciones = _calcular_vacaciones_proporcionales(empleado,
    fecha_salida)
    monto_aguinaldo = _calcular_aguinaldo_proporcional(empleado,
    fecha_salida)
    monto_salario, dias_pendientes, detalle_salario =
    _calcular_salario_pendiente(empleado, fecha_salida)

    if tipo_desc == 'DESPIDO_RESPONSABILIDAD':
        monto_preaviso = _calcular_preaviso(
            empleado, fecha_salida, tipo_desc='DESPIDO_RESPONSABILIDAD'
        )
        monto_cesantia = _calcular_cesantia(empleado, fecha_salida)
    elif tipo_desc == 'RENUNCIA':

```

```

    monto_preaviso = _calcular_preaviso (
        empleado, fecha_salida, tipo_desc='RENUNCIA',
        realizo_preaviso=realizo_preaviso,
        dias_preaviso_realizados=dias_preaviso_realizados,
    )
    monto_cesantia = Decimal('0')
else:
    monto_preaviso = Decimal('0')
    monto_cesantia = Decimal('0')

total = monto_preaviso + monto_cesantia + monto_vacaciones +
monto_aguinaldo + monto_salario

return {
    'monto_preaviso': monto_preaviso,
    'monto_cesantia': monto_cesantia,
    'monto_vacaciones': monto_vacaciones,
    'monto_aguinaldo': monto_aguinaldo,
    'monto_salario_pendiente': monto_salario,
    'dias_pendientes': dias_pendientes,
    'detalle_salario': detalle_salario,
    'contrato_continua': False,
    'monto_total': total,
}

```

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## Pruebas

**Tabla 4**

Script de pruebas

#	Módulo	Prueba realizada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
1	Asistencia	Registrar marca de entrada y verificar que se registre con la hora del servidor en tiempo real.	El sistema registra la marca de entrada con la hora actual del servidor y la muestra en el historial del empleado.	La marca se registra correctamente con la hora del servidor. Al consultar el historial aparece el registro con fecha y hora exactas.	Pasa
2	Asistencia	Intentar registrar marca de salida sin haber registrado entrada previamente.	El sistema impide el registro y muestra un mensaje indicando que no existe entrada activa.	El sistema muestra “No hay entrada registrada para hoy. Registre su entrada primero” y no crea la marca.	Pasa

3	Horas extra	Solicitar más horas extra que las registradas como excedentes en la marca de asistencia del día.	El sistema valida contra la asistencia real y rechaza la solicitud indicando el máximo permitido.	El sistema muestra “Solo puede solicitar hasta X.XX horas extra” con las horas trabajadas y del turno.	Pasa
4	Horas extra	Aprobar una solicitud de horas extra desde el rol de jefatura inmediata.	El sistema permite aprobar la solicitud, registra el aprobador y cambia el estado a APROBADA.	La solicitud cambia a APROBADA. En la tabla se muestra el nombre del aprobador y la fecha en la que se procesó la petición.	Pasa
5	Vacaciones	Solicitar vacaciones para un empleado que no tiene días disponibles según su saldo calculado.	El sistema rechaza la solicitud indicando que el saldo es insuficiente.	El sistema muestra “Saldo insuficiente” con los días disponibles y los solicitados.	Pasa
6	Vacaciones	Aprobar una solicitud de vacaciones y verificar que el saldo se actualice automáticamente.	El saldo del empleado se reduce en la cantidad de días aprobados.	Tras aprobar, el saldo visible en la pestaña de vacaciones se reduce correctamente en los días solicitados.	Pasa
7	Rendimiento	Crear criterios de evaluación desde RR. HH. y verificar que estén disponibles para evaluar empleados.	Los criterios creados aparecen en el formulario de evaluación al seleccionar un empleado.	Los criterios se crean correctamente y se muestran con sus puntajes máximos al crear una evaluación.	Pasa
8	Rendimiento	Consultar una evaluación finalizada desde el rol de empleado.	El empleado puede ver su evaluación completa con criterios, puntajes y calificación, sin poder modificarla.	El empleado ve el detalle de su evaluación en solo lectura. No aparecen botones de edición.	Pasa
9	Nóminas	Calcular la nómina mensual y verificar que las deducciones de CCSS y renta se calculen sobre el ingreso efectivo.	La CCSS se calcula sobre ingresos menos descuentos previos. La renta se aplica por tramos sobre el mismo ingreso efectivo.	La boleta muestra CCSS e impuesto de renta como líneas separadas, calculados sobre el ingreso después de descuentos por ausencias y permisos.	Pasa
10	Nóminas	Calcular la nómina para un período donde un empleado tiene horas extra aprobadas,	La boleta integra las tres incidencias: HE como ingreso, permiso sin goce y descuento por incapacidad	El desglose muestra HE ordinarias a 1.5x, descuento por permiso sin goce y descuento/subsidio por	Pasa

		permisos sin goce e incapacidad.	como deducciones, con subsidio patronal.	incapacidad. El neto refleja todos los ajustes.	
11	Permisos	Solicitar un permiso que se solape en horario con otro permiso existente del mismo día.	El sistema detecta el solapamiento y rechaza la solicitud indicando el horario del permiso existente.	El sistema muestra “El permiso se solapa con otro existente del mismo día (08:00-12:00, 4.00 h, estado: APROBADA)”.	Pasa
12	Permisos	Solicitar un permiso médico sin adjuntar documento.	El sistema bloquea la solicitud exigiendo el documento adjunto obligatorio.	El sistema muestra “Los permisos médicos requieren un documento adjunto” y no crea la solicitud.	Pasa
13	Bonificaciones	Registrar una bonificación para un empleado indicando monto, motivo y fecha.	La bonificación se registra correctamente y queda disponible para aplicarse en la siguiente nómina.	La bonificación aparece en la lista con estado pendiente de aplicar. Al calcular la nómina del período correspondiente, se incluye en la boleta.	Pasa
14	Bonificaciones	Verificar que las opciones de edición y eliminación no estén disponibles para bonificaciones que ya se aplicaron a una nómina.	El sistema no debe mostrar los botones de editar ni eliminar en bonificaciones cuyo estado indique que ya se procesaron en una nómina.	Las bonificaciones aplicadas a nómina no muestran botones de editar ni eliminar. Solo las bonificaciones pendientes de aplicar permiten modificación y eliminación.	Pasa
15	Aguinaldo	Calcular el aguinaldo anual para un empleado con nóminas pagadas en el período diciembre-noviembre.	El sistema suma los salarios brutos del período y divide entre 12, conforme a la normativa costarricense.	El aguinaldo se calcula correctamente como la suma de ingresos brutos de las boletas pagadas dividida entre 12.	Pasa
16	Aguinaldo	Intentar calcular el aguinaldo para un empleado sin boletas de pago en el período.	El sistema informa que no existen nóminas pagadas y no genera un cálculo con datos inventados.	El sistema muestra “No se encontraron nóminas pagadas o cerradas en el período” y no crea el registro de aguinaldo.	Pasa
17	Incapacidades	Registrar una incapacidad con documento adjunto y	La incapacidad se registra con el documento y el monto del subsidio se calcula según el	La incapacidad se crea con el archivo adjunto. El subsidio aparece calculado	Pasa

		verificar que el subsidio patronal se calcule automáticamente.	tipo de incapacidad y el salario del empleado.	automáticamente según el tipo (enfermedad, accidente y maternidad).	
18	Incapacidades	Intentar registrar una incapacidad duplicada para el mismo empleado en la misma fecha de inicio.	El sistema rechaza el registro indicando que ya existe una incapacidad para esa fecha.	El sistema muestra “Ya existe una incapacidad registrada para ese empleado en esa fecha” y no crea el duplicado.	Pasa
19	Liquidación	Simular una liquidación por despido con responsabilidad patronal y verificar el desglose de rubros.	El sistema calcula preaviso, cesantía, vacaciones proporcionales, aguinaldo proporcional y salario pendiente sin guardar el registro.	La simulación muestra todos los rubros con desglose del salario pendiente (bruto, HE, CCSS y renta). Al ser simulación, no se crea registro en la base de datos.	Pasa
20	Liquidación	Generar y aprobar una liquidación completa, verificando que el empleado y su usuario se desactiven.	Al aprobar, el empleado queda inactivo, su usuario se desactiva y el saldo de vacaciones se reinicia a cero.	Tras aprobar, el empleado aparece como inactivo en mantenimientos, la persona usuaria no puede iniciar sesión y el saldo de vacaciones es 0.	Pasa
21	Mantenimientos	Crear un nuevo empleado con todos los campos obligatorios y verificar que se registre correctamente.	El empleado se crea con los datos ingresados y aparece en la lista de colaboradores activos.	El empleado aparece correctamente en la lista con su cédula, nombre, puesto, departamento y estado activo.	Pasa
22	Mantenimientos	Intentar eliminar un departamento que tiene puestos asociados.	El sistema impide la eliminación indicando que existen registros vinculados.	El sistema muestra “Error al eliminar. Puede tener registros asociados” y no elimina el departamento.	Pasa
23	Consultas	Consultar la asistencia de un empleado filtrando por mes específico.	El sistema muestra únicamente los registros de asistencia del mes seleccionado para el empleado indicado.	Se muestran las marcas de entrada y salida filtradas correctamente por el mes y empleado seleccionados.	Pasa
24	Consultas	Consultar el historial laboral completo de un colaborador desde la	El sistema muestra liquidaciones, boletas de pago, bonificaciones y	La vista consolidada presenta todas las secciones con datos históricos del	Pasa

		vista consolidada.	evaluaciones del empleado en una sola vista.	colaborador ordenados cronológicamente.	
25	Reportes	Generar el reporte de nómina de un período en formato PDF y verificar que incluya el desglose por empleado.	El archivo PDF contiene el detalle de cada boleta con ingresos, deducciones y salario neto.	El PDF se descarga correctamente con el desglose de movimientos por empleado, totales de ingresos, deducciones y neto.	Pasa
26	Reportes	Exportar el reporte de vacaciones en formato Microsoft Excel y verificar que incluya saldos actualizados.	El archivo de Microsoft Excel contiene una fila por empleado con días acumulados, disfrutados y saldo disponible.	El Excel se descarga con columnas de empleado, días acumulados, días disfrutados y saldo, con datos actualizados.	Pasa
27	Seguridad	Intentar iniciar sesión con credenciales incorrectas (contraseña de un usuario con el nombre de otro).	El sistema rechaza el acceso con un mensaje genérico sin revelar cuál campo es incorrecto.	El sistema muestra “Credenciales incorrectas” sin indicar si el error es en la persona usuaria o la contraseña.	Pasa
28	Seguridad	Acceder a un módulo restringido (por ejemplo, Planilla) con un usuario de rol empleado.	El sistema impide el acceso al módulo y muestra únicamente las opciones permitidas para el rol del usuario.	El menú lateral solo muestra los módulos permitidos para el rol empleado. Si se intenta acceder por URL directa a un módulo restringido, el sistema redirige automáticamente a la página de inicio.	Pasa

Fuente: “Elaboración propia, 2026”.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El desarrollo del Sistema de Gestión de Recursos Humanos para EcoTicoTours permitió abordar de manera integral las necesidades que se identificaron desde el inicio del proyecto. Enseguida, se presentan las conclusiones derivadas de cada objetivo específico.

En relación con el análisis de requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y documentaron 56 casos de uso distribuidos en 14 módulos funcionales. Este análisis se llevó a cabo mediante entrevistas con el personal de la empresa y la observación directa de los procesos que se realizaban de forma manual. Los requisitos funcionales abarcaron, desde el registro de asistencia hasta la generación de liquidaciones, mientras que los no funcionales contemplaron aspectos de seguridad, control de acceso basado en roles y accesibilidad desde cualquier navegador. Este proceso fue fundamental para definir con claridad el alcance del sistema y evitar ambigüedades en las etapas posteriores.

Respecto al diseño de la base de datos y la arquitectura del sistema, se construyó un esquema relacional compuesto por más de 40 tablas que abarcan desde catálogos básicos hasta las estructuras requeridas para nómina, liquidaciones y auditoría. La arquitectura adoptó un modelo cliente-servidor desacoplado, en el que React consume API REST proporcionadas por Django, lo que permitió desarrollar ambas capas de forma independiente y facilitar futuros cambios sin que una afecte a la otra.

En cuanto a la programación de los módulos, se implementaron los 14 módulos agrupados en 8 aplicaciones Django. El *back-end* comprende más de 4000 líneas de lógica de negocio, que incluyen el cálculo de nómina con deducciones de la CCSS y del impuesto sobre la renta por tramos, la cesantía mediante una tabla parametrizada, la integración automática de horas extra, permisos e incapacidades a la nómina y la generación de liquidaciones conforme a la legislación laboral costarricense. El *front-end* ofrece una interfaz organizada por módulos, con formularios que se adaptan según el rol del usuario autenticado.

Finalmente, en relación con las pruebas, se verificaron, tanto los flujos normales como los alternativos definidos en los casos de uso. Las pruebas incluyeron validaciones como el rechazo de credenciales incorrectas sin revelar el campo erróneo, la imposibilidad de solicitar horas extra superiores a las trabajadas, la detección de solapamientos en los permisos y la aplicación correcta de las deducciones legales en la nómina. Además, se verificó la integración entre módulos y se confirmó que las horas extra aprobadas se reflejan en la boleta de pago y que una

liquidación aprobada desactiva automáticamente al colaborador. Los resultados coincidieron con los esperados en todos los escenarios.

### **Recomendaciones**

A partir del trabajo realizado y considerando la naturaleza operativa de la empresa, se presentan las siguientes recomendaciones, orientadas a garantizar la continuidad, la seguridad y el aprovechamiento del sistema.

Se recomienda que la empresa establezca un esquema de respaldo automático de la base de datos con frecuencia diaria y que almacene las copias en un medio externo o en un servicio de almacenamiento en la nube. Este respaldo debe incluir tanto la estructura como los datos del sistema y debe verificarse periódicamente mediante pruebas de restauración. El responsable de esta tarea es el administrador del sistema. Se estima que la configuración inicial puede completarse en una semana, mientras que la verificación debe ejecutarse al menos una vez al mes.

Se recomienda implementar redundancia en el enlace de Internet, ya que la empresa depende de una única conexión cuya interrupción impediría el registro de asistencia y el acceso al sistema. Esto puede lograrse mediante un enlace secundario con un proveedor distinto o con un dispositivo de conexión celular como respaldo. La administración de la compañía es la responsable y se estima un tiempo de implementación de dos semanas.

Se recomienda migrar el sistema al entorno de producción con SQL Server 2022, conforme a la propuesta original. Esto implica adaptar el controlador de conexión y verificar la compatibilidad de los tipos de datos que se utilizan. Además, se sugiere configurar el protocolo HTTPS en el servidor de producción mediante un certificado SSL gratuito, como Let Encrypt, debido a que el sistema maneja datos personales y salariales protegidos por la legislación costarricense. Un profesional en tecnología contratado por la empresa es el responsable de ambas tareas, con un tiempo estimado de dos a tres semanas.

Por último, se recomienda que la empresa designe formalmente a una persona como administradora del sistema, con la responsabilidad de gestionar usuarios, supervisar los respaldos y atender incidentes técnicos básicos. Esta persona no requiere conocimientos técnicos avanzados, solo familiaridad con la operación del sistema. La designación debe concretarse antes de la puesta en producción, en un plazo aproximado de una semana.

## REFERENCIAS

- Arbache, J.; Tiusabá, J.; Vidal, R.; Endo, C.; Zapata, Á.; Avilés, S.; Barril, D.; Buitrago, D.; Cabral, G.; Díaz, G.; Guerra, S. y Valencia, H. (2023). *Las pymes en Costa Rica*. Dirección de Comunicación Estratégica de CAF. [https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2132/CAF\\_PYMES\\_COSTARICA.pdf](https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2132/CAF_PYMES_COSTARICA.pdf)
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2001). *Ley 8148. Adición de los Artículos 196 Bis, 217 Bis y 229 Bis, al Código Penal Ley n.º 4573, para reprimir y sancionar los delitos informáticos*. Imprenta Nacional. <https://repositorio.mopt.go.cr/items/4f772287-d914-4024-b053-5303201dba89>
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2011). *Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales*. <https://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/CR4%20Ley%20de%20Protecci%C3%B3n%20de%20la%20Persona%20frente%20al%20Tratamiento%20de%20sus%20Datos%20Personales.pdf>
- Bizneo HR. (s. f.). Bizneo HR Suite: software de recursos humanos todo en uno. <https://bizneohr.com/>
- Caravaca Rivera, M. F.; Mora Herrera, J. C. y Vargas Morales, J. D. (2024). *Propuesta de transformación digital para la gestión de procesos de recursos humanos de la empresa CAPRIS SA*. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/316fc5a5-9544-4032-a1f6-0c3c1ac8473b>
- Faith Vargas, M.; Bartesaghi, I.; Bonomo-Odizzio, A.; Argento, R. y Weck, W. (2022). *Los efectos de la Digitalización, Inteligencia Artificial, Big Data e Industria 4.0 en el trabajo de la PYMES en Latinoamérica* (I. Bartesaghi, Ed.). Konrad Adenauer Stiftung. <https://www.kas.de/documents/273967/34002953/LAS+PYMES+EN+LATINOAMERICA.pdf>
- Gómez Zúñiga, S. A. (2022). *¿Qué factores inciden en la intención de transformar digitalmente una Mipyme?* Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/186598/Que-factores-inciden-en-la-intenci%C3%B3n-de-transformar-digitalmente-una-Mipyme-una-aplicacion-desde-la-teoria-del-comportamiento-planificado-planned-behavior-y-del-modelo-de-aceptacion-de-la-tecn>
- González Zanabria, A. L. (2021). *Experiencias de transformación digital en PYMES del sector de comercio en la Gran Área Metropolitana con miras a gestar negocios*

- internacionales durante el 2022*. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.  
<https://repositorio.ulacit.ac.cr/bitstream/handle/20.500.14230/10616/REF-1639417669-3.pdf>
- Pressman, R. S. y Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.  
<https://bellasartes.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf>
- Hirs, J. y Vargas, F. (2023). *Prioridades para la digitalización empresarial en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0005166>
- Maranto Rivera, M. y González Fernández, M. (2015). *Fuentes de información*.  
<https://dspace.uaeh.edu.mx/server/api/core/bitstreams/624c644f-fe81-42be-9a5d-2ccde73a78e6/content>
- Masood, Z.; Hood, R. y Blincoe, K. (2021). *Real World Scrum A Grounded Theory of Variations in Practice*. <https://arxiv.org/abs/2103.15268>
- Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). (s. f.). *Plan de Digitalización MIPYME*. <https://www.meic.go.cr/tramites-y-servicios/documentos-de-interes/plan-de-digitalizacion-mipyme/>
- Novella, R. y Rosas-Shady, D. (2023). *Demanda y brechas de talento digital en Costa Rica*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0005371>
- Pérez, E. (2023). Transformación digital en la gestión de recursos humanos. *Global Negotium*, VII(1), 31. <https://doi.org/10.0833/rgn.v7i1.423>
- TramitApp. (2022). Implementa un software de recursos humanos en Costa Rica. <https://www.tramitapp.com/blog/implementa-un-software-de-recursos-humanos-en-costa-rica/>

## APÉNDICES

### Cuestionario

En el marco de una investigación sobre “¿Cómo desarrollar un Sistema Web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa EcoTicoTours?”, le invitamos a completar este cuestionario. Su participación es importante para comprender de qué forma el tema en estudio influye en la actividad de la organización.

Este cuestionario es confidencial. Sus respuestas solo se utilizan con fines de investigación y no se compartirán con ninguna otra persona o institución. Completar el cuestionario toma aproximadamente 10 minutos.

Pregunta n.º 1: ¿Cuáles tareas realiza actualmente en su trabajo que considera necesario automatizar?

Pregunta n.º 2: ¿Qué funcionalidades considera esenciales para facilitar su labor diaria en la empresa?

Pregunta n.º 3: ¿Existen procesos que actualmente se demoran demasiado y que deberían ser más rápidos en el sistema?

Pregunta n.º 4: ¿Cuán importante es para usted que el sistema sea fácil de usar e intuitivo?

Pregunta n.º 5: ¿Qué nivel de seguridad y privacidad espera que tenga el sistema respecto a la información de la empresa?

Pregunta n.º 6: ¿Cuán confiable espera que sea el sistema para evitar errores o fallas en su trabajo?

Pregunta n.º 7: ¿Desea que el sistema pueda generar reportes o estadísticas? ¿Cuáles serían útiles?

Pregunta n.º 8: ¿Existen otras necesidades específicas que usted considere que el sistema debe cumplir para apoyar su trabajo diario?

### Guía de observación

Nombre de la empresa: EcoTicoTours.

Actividad de la empresa: Turismo.

Objetivo: Observar y evaluar las actividades que se relacionan con el proyecto EcoTicoTours.

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
1	Usuario realiza tareas sin retrasos innecesarios				
2	Usuario identifica y utiliza la información necesaria para su trabajo				
3	Usuario mantiene la confidencialidad y seguridad de la información				
4	Usuario genera resultados o documentos requeridos				

	sin errores				
5	Usuario logra realizar varias tareas consecutivas sin intervención externa				
6	Procesos actuales permiten medir desempeño o resultados de manera clara				
7	Usuario puede acceder a la información y recursos necesarios de forma rápida y eficiente				
8	Satisfacción general del usuario con el sistema				