

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

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

**Sistema Web Para La Gestión Del Recurso Humano Y Pago De Planilla En El Centro
Agrícola Cantonal De Coronado, Ubicado En San José**

Arianna Quirós Alpízar

Tutor(a): Lic. Daniel Álvarez Garro

Sede Central

Agosto, 2026

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este logro a mi mamá, a mi papá y a mi hermana. Ustedes han sido mi refugio, mi fuerza y mi mayor motivación durante cada etapa de este camino. No existen palabras que alcancen para agradecerles, por ser el motor que me impulso y no me dejo desertar durante todo este proceso.

Gracias por cada sacrificio, por cada consejo, por cada abrazo, por cada palabra y por celebrar mis pequeños y grandes logros siempre. Gracias por sostenerme cuando sentía que todo se me caía y por enseñarme que los sueños se construyen. Dicen que uno es el reflejo de quienes lo rodean, y si hoy estoy aquí, cumpliendo una de las metas más importantes de mi vida, es porque tuve la enorme fortuna de crecer junto a ustedes. Este proyecto lleva mi nombre, pero también lleva el de ustedes, porque de una u otra forma lo construimos juntos.

Con todo el amor del mundo y con un agradecimiento tan grande que no me alcanzan las palabras, les dedico este logro.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba de mis propias capacidades, gracias por impulsarme a seguir adelante.

Quiero agradecer de manera muy especial a Kendall, por haber sido una luz para mí. Gracias por acompañarme tanto desde el inicio, por escucharme siempre, por celebrar conmigo y por encontrar siempre las palabras perfectas cuando más las necesitaba. Gracias por caminar a mi lado y por hacer que este camino fuera mucho más llevadero.

Asimismo, deseo expresar mi sincero agradecimiento a mi tutor, por su guía, su paciencia y su amabilidad durante todo este proceso. Gracias por compartir sus conocimientos, por orientar cada etapa y por motivarme a dar siempre lo mejor de mí.

Finalmente, le agradezco al Centro Agrícola Cantonal de Coronado por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto, así como a todas las personas que, de una u otra manera, me dieron su tiempo, compartieron sus conocimientos, sus consejos para que este proyecto pudiera convertirse en mi realidad.

Este proyecto representa muchas horas de trabajo, mucho aprendizaje y dedicación, pero, sobre todo, para mí representa el gran privilegio de haber contado con personas que creyeron en mí y caminaron a mi lado. A todos ustedes, gracias de corazón.

CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
Objetivos.....	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Justificación	14
Viabilidad Técnica	15
Viabilidad Operativa	17
Viabilidad Económica.....	17
Viabilidad Legal.....	19
Proyecciones.....	20
Alcance Funcional	20
Alcance Metodológico	22
Alcance Tecnológico	22
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	23
Marco conceptual general	24
Sistemas de información administrativos	25
Automatización de procesos administrativos	26
La Gestión del Recurso Humano.....	27
Control de asistencia laboral	28
Gestión de permisos, vacaciones e incapacidades.....	29
Gestión de planillas salariales	30
Legislación laboral y normativa	31
Ley N.º 8968: Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales.....	32
Ley N.º 8148: Ley contra los Delitos Informáticos	34
Ley N.º 4573: Código Penal de Costa Rica	35
Ley N.º 6683: Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos	36

Arquitectura de sistemas web.....	37
Bases de datos y gestión de la información	38
Redes y comunicación en sistemas web	39
Seguridad de la información en sistemas web	40
Digitalización de los procesos administrativos en sistemas web.....	41
Tecnologías aplicables al sistema desarrollado	41
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	44
Enfoques de Investigación	44
Enfoque Cuantitativo	45
Enfoque Cualitativo	45
Enfoque Mixto.....	46
Enfoque de Investigación Seleccionado	47
Tipos de Investigación	47
Investigación Exploratoria.....	48
Investigación Descriptiva.....	48
Investigación Aplicada	49
Tipo De Investigación Seleccionado	49
Fuentes de información	50
Unidades de Análisis	53
Unidad de Análisis Primaria	54
Unidad de Análisis Secundaria	54
Unidad de Análisis de Contexto	55
Cuadro de Unidades de Análisis	55
Proceso de Recolección y análisis de datos	56
Instrumentos de Recolección de Datos	58
Entrevista	58
Observación.....	58
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	59
Análisis de la Entrevista.....	60
Análisis de la Observación	62

Resumen del análisis de resultados	63
CAPÍTULO V. PROPUESTA	64
Análisis	64
Análisis detallado	64
Requerimientos	64
Gestionar Planillas.....	65
Gestionar Horas Extras.....	65
Gestionar Vacaciones.	65
Gestionar Permisos.....	65
Gestionar Incapacidades.	65
Gestionar Asistencia.	66
Calcular Aguinaldo.	66
Calcular Liquidaciones.	66
Mantenimientos.....	66
Consultas.	66
Reportes.	67
Seguridad.....	67
Requerimientos no funcionales	67
Usabilidad.	67
Rendimiento.	67
Escalabilidad.	67
Seguridad.	67
Análisis detallado del hardware	68
Análisis detallado de las telecomunicaciones	68
Análisis detallado de las herramientas técnicas.....	68
Conocimiento técnico del recurso humano	69
Casos de uso.....	69
Diseño	90
Arquitectura del sistema.....	90
Arquitectura del software.....	91

Diseño de entradas.	92
Diseño de salidas.	96
Diseño de procesos.	98
Diseño de base de datos.	106
Diccionario de datos	107
Diagramas UML.	124
Programación	141
Entradas	141
Controlador de creación de solicitud (ASP.NET Core)	142
Envío del formulario (React 18)	142
Salidas	143
Generación de la colilla de pago	143
Procesos	143
Validaciones	145
Módulos del alcance	145
Pruebas	146
Script de pruebas	146
Detalle de las pruebas realizadas	147
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	149
Conclusiones	149
Recomendaciones	150
Referencias	151

TABLAS

Tabla 1. <i>Relación entre problemáticas identificadas y módulos del sistema</i>	27
Tabla 2. <i>Herramientas tecnológicas utilizadas en el desarrollo del sistema</i>	28
Tabla 3. <i>Usuarios y roles del sistema</i>	29
Tabla 4. <i>Licencias</i>	30
Tabla 5. <i>Estimación Salario Programador</i>	30
Tabla 6. <i>Módulos del sistema</i>	32
Tabla 7 <i>Cuadro de unidades de análisis</i>	68
Tabla 8. <i>Caso de uso del funcionamiento general del sistema</i>	84
Tabla 9. <i>Caso de uso para la gestión de vacaciones</i>	85
Tabla 10. <i>Caso de uso para la gestión de permisos</i>	86
Tabla 11. <i>Caso de uso para el control de asistencia</i>	88
Tabla 12. <i>Caso de uso para la gestión de horas extras</i>	89
Tabla 13. <i>Caso de uso para el cálculo de planilla</i>	90
Tabla 14. <i>Caso de uso para gestión de liquidaciones</i>	91
Tabla 15. <i>Caso de uso para el cálculo de aguinaldos</i>	92
Tabla 16. <i>Caso de uso para gestión de incapacidades</i>	93
Tabla 17. <i>Caso de uso para el inicio de sesión y control de acceso</i>	95
Tabla 18. <i>Caso de uso para la evaluación de desempeño</i>	96
Tabla 19. <i>Caso de uso para las consultas de información del personal</i>	98
Tabla 20. <i>Caso de uso para el mantenimiento de expedientes y catálogos</i>	99
Tabla 21. <i>Caso de uso para la generación de reportes</i>	100
Tabla 22. <i>Diccionario de datos – Tabla employees</i>	119
Tabla 23. <i>Diccionario de datos – Tabla users</i>	120
Tabla 24. <i>Diccionario de datos – Tabla positions</i>	121
Tabla 25. <i>Diccionario de datos – Tabla schedules</i>	121
Tabla 26. <i>Diccionario de datos – Tabla attendancerecords</i>	121
Tabla 27. <i>Diccionario de datos – Tabla vacationrequests</i>	122
Tabla 28. <i>Diccionario de datos – Tabla permissionrequests</i>	122

Tabla 29. <i>Diccionario de datos – Tabla permissiontypes</i>	123
Tabla 30. <i>Diccionario de datos – Tabla disabilityrequests</i>	123
Tabla 31. <i>Diccionario de datos – Tabla disabilitytypes</i>	124
Tabla 32. <i>Diccionario de datos – Tabla overtimerecords</i>	124
Tabla 33. <i>Diccionario de datos – Tabla payrolls</i>	125
Tabla 34. <i>Diccionario de datos – Tabla payrolldetails</i>	125
Tabla 35. <i>Diccionario de datos – Tabla payrolldeductions</i>	125
Tabla 36. <i>Diccionario de datos – Tabla deductiontypes</i>	126
Tabla 37. <i>Diccionario de datos – Tabla payrollbenefits</i>	126
Tabla 38. <i>Diccionario de datos – Tabla benefittypes</i>	127
Tabla 39. <i>Diccionario de datos – Tabla payrollperiodtypes</i>	127
Tabla 40. <i>Diccionario de datos – Tabla annualbonuses</i>	127
Tabla 41. <i>Diccionario de datos – Tabla annualbonusdetails</i>	128
Tabla 42. <i>Diccionario de datos – Tabla settlements</i>	128
Tabla 43. <i>Diccionario de datos – Tabla settlementdeductions</i>	129
Tabla 44. <i>Diccionario de datos – Tabla performanceevaluations</i>	129
Tabla 45. <i>Diccionario de datos – Tabla auditlogs</i>	130
Tabla 46. <i>Diccionario de datos – Tabla notifications</i>	131
Tabla 47. <i>Diccionario de datos – Tabla publicholidays</i>	131
Tabla 48. <i>Diccionario de datos – Tabla vacationbalances</i>	131
Tabla 49. <i>Diccionario de datos – Tabla employeeaddresses</i>	132
Tabla 50. <i>Diccionario de datos – Tabla employeephones</i>	132
Tabla 51. <i>Detalle de las pruebas realizadas</i>	158

FIGURAS

Figura 1. <i>Ciclo de vida del sistema</i>	34
Figura 2. <i>Arquitectura cliente-servidor en sistemas web</i>	51
Figura 3. <i>Flujo de comunicación cliente-servidor</i>	52
Figura 4. <i>Casos de Uso</i>	84
Figura 5. <i>Arquitectura del sistema</i>	103
Figura 6. <i>Arquitectura del software</i>	104
Figura 7. <i>Interfaz de inicio de sesión</i>	105
Figura 8. <i>Interfaz de registro y edición de empleados</i>	105
Figura 9. <i>Interfaz de solicitud de vacaciones</i>	106
Figura 10. <i>Interfaz de solicitud de permisos</i>	106
Figura 11. <i>Interfaz de registro de incapacidades</i>	107
Figura 12. <i>Interfaz de procesamiento de planilla</i>	107
Figura 13. <i>Interfaz de registro de asistencia</i>	108
Figura 14. <i>Salida con reporte de planilla</i>	109
Figura 15. <i>Salida con reporte de asistencia y tardías</i>	109
Figura 16. <i>Salida con listado y consulta de empleados</i>	110
Figura 17. <i>Diagrama de gestión de vacaciones</i>	111
Figura 18. <i>Diagrama de Gestión de permisos</i>	112
Figura 19. <i>Diagrama de proceso control de asistencia</i>	113
Figura 20. <i>Diagrama de proceso de gestión de horas extras</i>	114
Figura 21. <i>Diagrama de proceso de Cálculo de planilla</i>	115
Figura 22. <i>Diagrama de proceso de gestión de incapacidades</i>	116
Figura 23. <i>Diagrama de proceso de cálculo de liquidaciones</i>	117
Figura 24. <i>Diagrama de proceso de cálculo de aguinaldo</i>	118
Figura 25. <i>Diagrama entidad-relación</i>	119
Figura 26. <i>Diagrama de clases</i>	134
Figura 27. <i>Diagrama de actividades UML – Control de asistencia</i>	135

Figura 28. <i>Diagrama de actividades UML – Gestión de vacaciones</i>	136
Figura 29. <i>Diagrama de actividades UML – Gestión de permisos</i>	137
Figura 30. <i>Diagrama de actividades UML – Gestión de horas extras</i>	138
Figura 31. <i>Diagrama de actividades UML – Cálculo de planilla</i>	139
Figura 32. <i>Diagrama de actividades UML – Gestión de incapacidades</i>	140
Figura 33. <i>Diagrama de actividades UML – Cálculo de liquidaciones</i>	141
Figura 34. <i>Diagrama de actividades UML – Cálculo de aguinaldo</i>	142
Figura 35. <i>Diagrama de secuencia UML – Inicio de sesión</i>	143
Figura 36. <i>Diagrama de secuencia UML – Control de asistencia</i>	144
Figura 37. <i>Diagrama de secuencia UML – Gestión de vacaciones</i>	145
Figura 38. <i>Diagrama de secuencia UML – Gestión de permisos</i>	146
Figura 39. <i>Diagrama de secuencia UML – Gestión de horas extra</i>	147
Figura 40. <i>Diagrama de secuencia UML – Cálculo de planilla</i>	148
Figura 41. <i>Diagrama de secuencia UML – Gestión de incapacidades</i>	149
Figura 42. <i>Diagrama de secuencia UML – Cálculo de liquidación</i>	150
Figura 43. <i>Diagrama de secuencia UML – Cálculo de aguinaldo</i>	151

APÉNDICES

APÉNDICE	166
Apéndice A. Guía de entrevista	166
Apéndice B. Guía de observación	168

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen muchas organizaciones en Costa Rica que se ven enfrentadas a modernizar sus procesos administrativos para así poder mejorar la eficiencia operativa, la precisión de la información y el cumplimiento de la normativa legal. Es importante resaltar que, en la gestión del talento humano, la automatización de procesos como el cálculo de planillas, el control de asistencia, la gestión de vacaciones, los permisos e incapacidades, este cambio se ha convertido en una completa necesidad, especialmente para todas aquellas organizaciones que aún dependen de métodos totalmente manuales. Sumado a esto, es importante destacar que existen estudios que revelan que el 25% de las empresas sufren pérdidas financieras debido a errores en estos procesos (IDSoft, 2024).

El Centro Agrícola Cantonal de Coronado se encuentra ubicado en la provincia de San José, es una organización que se especializa en actividades mayoristas agrícolas como la venta de materias primas agropecuarias, animales vivos, asesorías técnicas e insumos en áreas agronómicas y veterinarias, que además son administradores de las ferias del agricultor los fines de semana. Actualmente, se encuentra en búsqueda de modernización de los procesos debido a que los cálculos de salarios y la administración de procesos relacionados con el recurso humano se realizan de forma manual, utilizando hojas de cálculo y registros físicos. Entre las principales dificultades a las que se enfrenta la empresa al realizar su proceso de forma manual se destacan los errores en el cálculo de planillas, retrasos en los pagos, la falta de control en horas extra, vacaciones, inconvenientes para brindar permisos e incapacidades, así como la baja trazabilidad de la información.

Ante la ausencia de un sistema digital centralizado, se limita el control interno y se expone al Centro Agrícola Cantonal de Coronado a tener inconsistencias administrativas que afectan tanto a la gestión financiera como a la satisfacción de sus empleados. Además, el manejo manual de la información aumenta el riesgo de errores humanos y dificulta la generación de reportes confiables para la toma de decisiones.

Por esta situación, surge la necesidad de desarrollar un sistema web que permita automatizar y centralizar la gestión del pago de planillas, así como los procesos asociados al recurso humano, mejorando así la eficiencia administrativa con el fin de garantizar que los cálculos sean exactos y asegurar el cumplimiento de la legislación laboral costarricense.

Objetivos

Los objetivos de esta investigación orientan el desarrollo del sistema web propuesto para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. A partir de ellos, se define claramente el propósito general del proyecto y las acciones específicas que se requieren para poder automatizar los procesos relacionados con la gestión del recurso humano y el pago de planilla.

Objetivo General

Desarrollar un sistema web para la gestión del recurso humano y el pago de planilla del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, mediante ASP.NET Core Web API con C#, React y SQL Server, que automatice el registro, el control y el cálculo de los procesos del personal conforme a la legislación laboral costarricense.

Objetivos Específicos

Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, de acuerdo con las necesidades del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Diseñar la arquitectura del sistema web, la base de datos y la estructura de la aplicación, con base en los requerimientos identificados en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Programar los módulos del sistema en lenguaje C# para la capa de servicios, React para la interfaz de usuario y SQL Server como gestor de base de datos.

Validar el funcionamiento de los módulos desarrollados mediante pruebas integrales con los usuarios finales del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Justificación

El desarrollo del sistema web propuesto para la gestión administrativa del Centro Agrícola Cantonal de Coronado se justifica específicamente en lo relacionado con el pago de planillas y la administración del recurso humano. La automatización de estos procesos permitirá poder reducir errores, optimizar tiempos y mejorar el control de la información; por lo tanto, es importante destacar que para 2022, más del 70% de las organizaciones a nivel mundial han adoptado alguna forma de automatización en sus procesos de recursos humanos (Vorecol, 2024). El proyecto contribuirá a fortalecer una organización que brinda apoyo al sector agropecuario local, promoviendo la transparencia, la eficiencia y la correcta administración de los recursos. Beneficiará a sus empleados al garantizar cálculos salariales precisos y procesos claros en la gestión de sus

derechos laborales. La digitalización y automatización han sido procesos de suma importancia a nivel país, el 84% de las empresas costarricenses han implementado capacitaciones para digitalizar los procedimientos digitales (News Center Microsoft Latinoamérica, 2022), por lo que para el Centro Agrícola es viable incorporarse a la cultura de la adaptación tecnológica. Con el fin de relacionar las problemáticas identificadas con los módulos del sistema propuesto, se presenta la Tabla 1:

Tabla 1. *Relación entre problemáticas identificadas y módulos del sistema*

Problema identificado	Impacto actual	Módulo propuesto
Registro manual de planillas	Errores y retrasos en los pagos	Gestión de planillas
Falta de control de horas extras	Cálculos incorrectos	Gestión de horas extras
Gestión informal de vacaciones	Falta de trazabilidad	Gestión de vacaciones
Permisos sin registro formal	Inconsistencias administrativas	Gestión de permisos
Registro disperso de incapacidades	Errores de pagos y descuentos	Gestión de incapacidades
Falta de control de asistencia	Afecta el cálculo de planilla	Gestión de Asistencia
Cálculo manual de aguinaldo	Inconformidad laboral	Cálculo de aguinaldo
Liquidaciones manuales	Retrasos y errores	Cálculo de liquidaciones

Fuente: Elaboración propia (2026)

Viabilidad Técnica

El proyecto para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado se desarrollará utilizando tecnologías consolidadas y ampliamente utilizadas en el desarrollo de sistemas web empresariales, tales como Visual Studio como entorno de desarrollo, la plataforma .NET mediante ASP.NET Core Web API para la implementación del backend del sistema, React con Vite como entorno de desarrollo para el frontend y SQL Server como gestor de base de datos. Estas tecnologías ofrecen

estabilidad, seguridad y escalabilidad, lo que las hace adecuadas para el desarrollo del sistema propuesto.

El sistema será implementado bajo una arquitectura web que separa el frontend y el backend, permitiendo una mejor organización del código y facilitando el mantenimiento y la evolución del sistema. El backend, desarrollado en ASP.NET Core, se encargará de la lógica del negocio y de la gestión de la información, exponiendo servicios que serán consumidos por la interfaz web. Por su parte, el frontend permitirá a los usuarios interactuar con el sistema de forma intuitiva mediante navegadores web.

SQL Server será utilizado para el almacenamiento y gestión de la información relacionada con los procesos de planilla y recurso humano, garantizando la integridad, disponibilidad y seguridad de los datos. Asimismo, la integración entre Visual Studio, la plataforma .NET, React y SQL Server permite una comunicación eficiente entre las diferentes capas del sistema, reduciendo riesgos técnicos durante el desarrollo e implementación.

En cuanto a la seguridad, el sistema incorporará mecanismos básicos de autenticación y control de roles, con el fin de restringir el acceso a la información según el perfil del usuario y proteger los datos sensibles administrados por el sistema. Estas características permiten asegurar la viabilidad técnica del proyecto y respaldan su correcta implementación en el entorno institucional del Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Las herramientas tecnológicas seleccionadas para el desarrollo del sistema se detallarán en la presente Tabla 2:

Tabla 2. *Herramientas tecnológicas utilizadas en el desarrollo del sistema*

Categoría	Herramienta	Versión	Descripción
Lenguaje backend	C#	11	Implementación de la lógica del negocio del sistema
Bases de Datos	SQL Server	2022 Express/ LocalDB	Almacenamiento y gestión segura de la información
Entorno del desarrollo	Visual Studio	2022	Desarrollo y depuración del sistema
Seguridad	Autenticación y control de roles	--	Control de acceso y protección de la información
Backend	.NET (ASP.NET Core)	--	Desarrollo de la API y lógica del negocio en C#
Frontend	React + Vite	18 / ES2022	Biblioteca de interfaz de usuario para construir el frontend del sistema de forma modular y reactiva

Diseño UI	CSS, HTML, JavaScript	ES6+	Construcción de interfaces web responsivas
-----------	-----------------------	------	---

Fuente: Elaboración propia (2026)

Viabilidad Operativa

Desde el punto de vista operativo, el sistema estará diseñado para que sea fácilmente integrado en la dinámica de trabajo del Centro Agrícola Cantonal de Coronado por lo que contará con una interfaz amigable e intuitiva, así como roles de usuario claramente definidos, lo que facilitará su adopción por parte del personal administrativo y los colaboradores. Por tal razón, no se requerirá de personal altamente especializado para su uso, aunque sí se requerirá de una capacitación básica para una transición eficaz. Los diferentes usuarios del sistema y sus respectivos roles se describen en la Tabla 3:

Tabla 3. *Usuarios y roles del sistema*

Rol	Funciones principales	Alcance
Administrador	Crear usuarios, asignar roles, parametrizar catálogos, respaldos y auditoría.	Control total del sistema.
Recursos Humanos	Gestión de expedientes, asistencia, vacaciones, permisos, incapacidades, cálculo de planilla y reportes.	Ejecución y control del proceso de nómina.
Jefatura	Aprobación de solicitudes de vacaciones, permisos y horas extra de los colaboradores a su cargo.	Supervisión y aprobación dentro de su área funcional.
Colaborador	Consulta de datos personales y comprobantes (solicitud de permisos/vacaciones)	Autogestión y transparencia.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Viabilidad Económica

La viabilidad económica del proyecto es favorable, ya que se utilizarán principalmente herramientas de desarrollo incluidas en el entorno tecnológico disponible, lo cual permite minimizar los costos de licenciamiento de software. Esto resulta beneficioso para el Centro

Agrícola Cantonal de Coronado, ya que no se requiere de una gran inversión económica para la implementación del sistema, lo que facilita su adopción dentro del CACC.

Además, el desarrollo e implementación de este sistema generará beneficios a mediano y largo plazo derivados de la reducción de errores en los procesos administrativos y la optimización del tiempo empleado en las tareas manuales. La automatización en la gestión de planillas y del personal también ayudará a reducir los reprocesos, mejorar la eficiencia operativa y utilizar los recursos disponibles de manera mucho más efectiva. Esto contribuirá a una administración más organizada y eficiente. Los costos asociados a licencias del proyecto se presentan en la Tabla 4:

Tabla 4. Licencias

Rubro	Costo Unitario	Cantidad	Costo total en colones
Lenguajes web (HTML, CSS, JavaScript)	₡0,00	N/A	₡0,00
Biblioteca de interfaz de usuario – React 18 + Vite	₡0,00	N/A	₡0,00
Framework ASP.NET Core Web API	₡0,00	N/A	₡0,00
Diseñador y diagramador de modelo de base de datos (SQL Server Express/ LocalDB)	₡0,00	N/A	₡0,00
IDE de programación – Visual Studio Community	₡0,00	N/A	₡0,00
Total			₡0,00

Fuente: Elaboración propia (2026)

Todas las herramientas utilizadas, como se puede observar, no representan un costo adicional por licenciamiento, ya que se optó por tecnologías de código abierto o entornos gratuitos. Por otra parte, para el recurso humano, se toma como base el salario mínimo mensual de un profesional en ingeniería en sistemas, establecido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica en ₡664.078,07 por mes. Tomando en cuenta que el desarrollo de este sistema completo lleva aproximadamente 2 meses en concluir, el costo total se puede visualizar en la siguiente tabla y se estima en:

Tabla 5. Estimación Salario Programador

Rubro	Costo Unitario	Cantidad	Costo total en colones
Salario programador de computación	€664.078,07	2	€1.328.156,14

Fuente: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2026)

Viabilidad Legal

Este proyecto cumplirá con las leyes vigentes en Costa Rica; por lo tanto, a continuación, se enlistan las relacionadas con el desarrollo de este proyecto:

Ley N.º 8148 (Incorporación de los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal): Esta normativa castiga el acceso no autorizado a sistemas informáticos, la modificación maliciosa de datos y la interrupción de servicios digitales. Por lo tanto, el sistema necesita incluir medidas de seguridad como autenticación fuerte, control de acceso y defensa contra alteraciones externas.

Ley N°4573 Delitos Informáticos: Complementa la Ley 8148 y penaliza acciones como la suplantación de identidad, el fraude en línea y las infracciones a la privacidad digital. El sistema debe asegurar tanto la integridad como la confidencialidad de la información, impidiendo filtraciones y accesos no permitidos.

Ley 6683 Derechos de Autor: Esta legislación defiende los derechos relacionados con las creaciones intelectuales, abarcando también el software. De esta forma, el sistema debe cumplir con las licencias de todas las herramientas utilizadas en su creación, tales como Visual Studio, SQL Server, React o Node.js, y prevenir el uso inapropiado de recursos que están protegidos.

Ley 8968 protección datos personales: Controla la gestión de datos personales y requiere la autorización del propietario para su recopilación, almacenamiento y utilización. Por lo tanto, el sistema debe incorporar funcionalidades que garanticen la privacidad de los empleados, tales como la encriptación de información sensible, accesos diferenciados y el seguimiento de actividades.

El modelo de este sistema utilizará estas leyes con el fin de asegurar que el prototipo es seguro y de confianza para todos los usuarios involucrados, garantiza la alta seguridad evitando formas de acceso no autorizados, estafas y manipulación de datos dentro del sistema por parte de

personal no autorizado, resguardando datos e información confidencial del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Proyecciones

Las proyecciones del proyecto para un sistema web para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado tiene como propósito facilitar los trabajos, mejorando la eficacia para así disminuir errores humanos. Se busca implementar un sistema que simplifique la gestión de procesos fundamentales de Recursos Humanos, como el control de las asistencias, la administración de vacaciones y permisos, el cálculo de nóminas, liquidaciones, horas extras y aguinaldos. Este sistema también proporcionará funciones de seguridad, elaboración de reportes y mantenimiento de información. La organización se beneficiará al reducir errores en procesos manuales, economizar tiempo en tareas administrativas repetitivas, mejorará la trazabilidad y control de los datos, disminuyendo el uso de papel y aumentará la eficiencia operativa.

Alcance Funcional

El sistema facilitará la gestión de datos de los colaboradores y la automatización de los procesos relacionados con la planilla y la administración del personal, permitiendo así que se centralice la información y reducir el uso de registros manuales. Mediante la implementación de este sistema web, el Centro Agrícola Cantonal de Coronado podrá contar con un control más eficiente, ordenado y confiable de la información, disminuyendo así errores humanos y optimizando los tiempos dedicados a las tareas administrativas.

Asimismo, este sistema va a permitir llevar un registro actualizado de los colaboradores, así como de los distintos procesos asociados con su relación laboral, llámense estos: el control de asistencia, la gestión de vacaciones, permisos e incapacidades, cálculos de horas extras, planillas, aguinaldos y liquidaciones. Así se podrá garantizar una correcta administración de estos datos y una mejor trazabilidad de la información, lo que facilita las consultas y la generación de reportes.

Se incluirán los siguientes módulos y características cuales se detallan en la Tabla 6:

Tabla 6. Módulos del sistema

Nombre del módulo	Descripción del módulo
Gestionar Vacaciones	Administra la solicitud, aprobación y registro de las vacaciones de los empleados.

Gestionar Permisos	Permite a los empleados solicitar permisos y a los administradores aprobar o rechazar solicitudes.
Gestionar Asistencias	Registra la entrada y salida de los empleados, generando reportes de asistencia.
Gestionar Liquidaciones	Automatiza el cálculo de liquidaciones tomando en cuenta los datos laborales del empleado.
Calcular Planilla	Automatiza el cálculo quincenal de salarios de los colaboradores, considerando registros de asistencia, horas extras aprobadas, deducciones legales (CCSS, renta) y beneficios correspondientes. Permite generar comprobantes en formato PDF y reportes consolidados para contabilidad.
Calcular Horas Extras	Permite registrar y calcular las horas extras laboradas por los empleados, asegurando el pago correcto.
Calcular Aguinaldos	Automatiza el cálculo del aguinaldo anual con base en el tiempo trabajado y las disposiciones legales.
Gestionar Incapacidades	Permite registrar y administrar las incapacidades de los empleados, asegurando un control adecuado de los períodos en que no pueden laborar.
Mantenimientos	Se encarga de gestionar el mantenimiento de los datos del sistema, permitiendo la inserción, modificación, actualización y eliminación de registros.
Consultas	Permite obtener información específica a partir de las diferentes tablas del sistema para facilitar el análisis de datos.
Reportes	Genera informes personalizados en el formato solicitado para impresión o visualización digital, según los requerimientos del usuario.
Seguridad	Administra la autenticación mediante contraseñas, así como la asignación de perfiles de usuario y niveles de acceso, asegurando el control sobre la información.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Alcance Metodológico

El sistema se desarrollará utilizando un enfoque cualitativo, debido a que este proyecto tiene como objetivo principal la creación de una herramienta que incremente la eficiencia laboral al automatizar procesos como la gestión de vacaciones, las autorizaciones o los cálculos de formularios. Para el desarrollo del sistema, se ha decidido seguir un enfoque iterativo e incremental, lo que significa que se llevará a cabo en etapas, ya que brinda la oportunidad de evaluar y corregir cada parte a medida que se avanza, además de permitir modificaciones en partes del sistema sin necesidad de reiniciar todo el proceso. Según la National Defense Industrial Association (NDIA) (2025), aplicar un enfoque de desarrollo iterativo e incremental con bucles de retroalimentación rápidos permite detectar problemas de forma temprana, mejorar la calidad y reducir el retrabajo, ya que el avance se valida continuamente con entregables funcionales.

Figura 1. *Ciclo de vida del sistema*



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la Figura 1 se muestra el ciclo de vida del sistema web para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, en el que se muestran las distintas etapas que conforman el proceso metodológico seguido. Este ciclo permite visualizar la naturaleza iterativa propuesta para el proyecto y la mejora continua que se ha ido trabajando durante el desarrollo del sistema, lo que contribuye a garantizar así la calidad y la estabilidad de la solución final.

Alcance Tecnológico

El sistema web que se creará para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado será desarrollado utilizando tecnologías modernas, accesibles y sostenibles. Todas ellas serán seleccionadas tomando en cuenta su disponibilidad, compatibilidad y bajo costo de

implementación, lo que permitirá garantizar una solución tecnológica viable y acorde con las capacidades operativas de la organización.

La solución se implementará como una aplicación web desarrollada en ASP.NET Core Web API para el backend y React con Vite para la interfaz de usuario, accesible desde navegadores web, y utilizará SQL Server como gestor de base de datos en modalidad local. Esta arquitectura permitirá centralizar la información del sistema, facilitar el acceso controlado a los datos y asegurar la correcta administración de los procesos relacionados con el recurso humano y el pago de planilla. Asimismo, el uso de una aplicación web posibilita que el sistema pueda ser utilizado desde diferentes equipos dentro de la institución sin necesidad de instalaciones adicionales.

El gestor de base de datos SQL Server permitirá almacenar y administrar de forma segura la información correspondiente a colaboradores, asistencias, vacaciones, permisos, incapacidades, horas extra, planillas, liquidaciones y reportes, garantizando la integridad, consistencia y disponibilidad de los datos. De igual manera, esta herramienta facilita la generación de consultas y reportes necesarios para la toma de decisiones administrativas.

Por otra parte, el entorno de desarrollo Visual Studio será utilizado para la programación, prueba y mantenimiento del sistema, permitiendo una adecuada organización del código y una integración eficiente entre las diferentes capas de la aplicación. Esta herramienta facilita la detección de errores y el mantenimiento del sistema, contribuyendo a su estabilidad y correcto funcionamiento.

En conjunto, la arquitectura tecnológica seleccionada permite un adecuado control de la información, facilidad de mantenimiento y una correcta integración entre las diferentes capas del sistema, lo cual asegura que la solución desarrollada sea funcional, confiable y escalable, de acuerdo con las necesidades actuales del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

El propósito de este capítulo es el de exponer los principios tanto teóricos, como conceptuales que respaldan la creación del sistema web propuesto para la gestión y el pago de nómina en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. A través del marco referencial, se presentarán los conceptos, definiciones y enfoques clave relacionados a los sistemas de información, la gestión del personal, los procesos administrativos y la aplicación de sistemas web en el Centro Agrícola

Cantonal de Coronado. El uso de un sistema de nómina como el que se propone aquí ayuda a mejorar la organización y el control de la información financiera, esto se debe a que permite centralizar datos como salarios, deducciones, impuestos y otros conceptos vinculados al pago. Al automatizar estos procesos, la empresa podrá reducir la posibilidad de inconsistencias en los registros y evitar retrasos en los pagos, situaciones que pueden impactar tanto la gestión administrativa como la satisfacción de sus trabajadores.

Según TechTarget (2024) el software de nómina se define como una herramienta informática que permite automatizar el proceso de pago de los empleados, ya sean asalariados o por hora, facilitando el cálculo de salarios y la gestión de los pagos dentro de una organización. Este tipo de software tiene como finalidad principal reducir errores asociados a los cálculos manuales y agilizar los procesos administrativos relacionados con la compensación económica del personal.

Los temas que se abordan en este capítulo ayudarán a entender mejor la teoría de este proyecto, con el objetivo de aplicar soluciones de tecnológicas que mejoren sus procesos administrativos. Además, este marco permite justificar la implementación de un sistema web que facilite la automatización y optimización de actividades relacionadas con el recurso humano y el cálculo de planillas. Para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado que actualmente lleva a cabo estos procesos de manera manual, la adopción de este software de nómina significa una mejora notable en términos de eficiencia, control y transparencia en la gestión del recurso humano.

La información que se presenta en este capítulo se encuentra de manera progresiva. Comenzando con conceptos generales, avanza hacia temas más específicos que están relacionados con el sistema propuesto. De esta forma se logrará visualizar la conexión entre la teoría y la solución tecnológica, que es el objetivo de esta investigación.

Marco conceptual general

El marco conceptual general tiene como propósito establecer los conceptos teóricos que son clave para respaldar el desarrollo de esta investigación y ayudará a entender el contexto en el que se presenta la solución propuesta. En esta parte del proyecto, se define lo relacionado con los sistemas de información, su uso en el entorno organizacional y su importancia en los procesos administrativos actuales. Hoy en día, las organizaciones se enfrentan al desafío de gestionar grandes volúmenes de información y que esta sea eficiente, segura y confiable. Para este trabajo, del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, los sistemas de información se han vuelto herramientas de suma

importancia para apoyar la gestión administrativa, optimizar procesos internos y facilitar la toma de decisiones.

De acuerdo con Laudon y Laudon (2020), los sistemas de información son clave para mejorar la eficiencia operativa, ya que permiten automatizar tareas repetitivas, disminuir los errores que surgen del manejo manual de la información y acelerar los procesos internos. Por lo tanto, se puede entender que todos estos sistemas trabajan de forma conjunta para poder recopilar, procesar, almacenar y distribuir información relevante dentro de una organización. Estos sistemas permiten transformar datos en información útil, lo que contribuye al control de las operaciones, la coordinación de actividades y el apoyo a los niveles administrativos y estratégicos de la empresa.

De igual manera, en el ámbito administrativo, los sistemas de información juegan un papel aún más importante, ya que respaldan los procesos delicados como la gestión del personal, el control de asistencia y el cálculo de nóminas. Como lo señala Baltzan (2022), la automatización de estos procesos a través de sistemas de información no solo mejora la precisión de los registros, sino que también optimiza el tiempo que se dedica a tareas operativas, y facilita el acceso rápido a la información necesaria para tomar decisiones.

Además, este autor destaca que el uso de sistemas de información juega un papel clave en el fortalecimiento del control interno de las organizaciones, debido a que permite centralizar los datos y generar reportes confiables. Toda esta capacidad es de suma importancia para aquellas organizaciones que buscan modernizar sus procesos y minimizar los riesgos relacionados con errores humanos, inconsistencias administrativas y la pérdida de los datos.

Sistemas de información administrativos

Los sistemas de información administrativos son las herramientas clave que apoyan la gestión de las actividades internas. Estos sistemas hacen que sea más fácil organizar, procesar y analizar la información relacionada con los procesos internos, lo que los convierte en elementos de suma importancia para mejorar la planificación, el control y la toma de decisiones, tanto en el ámbito operativo como en el administrativo.

De acuerdo con Laudon y Laudon (2020) los sistemas de información administrativos se definen de la siguiente forma:

Los sistemas de información administrativos están orientados a respaldar las funciones básicas de la administración, tales como la gestión de recursos, el control de operaciones y el seguimiento de actividades organizacionales. Su propósito principal es proporcionar

información precisa y oportuna que permita a los administradores supervisar el desempeño de la organización y garantizar el correcto funcionamiento de los procesos internos. (Laudon, K. C., & Laudon, J. P. p.8)

En el ámbito operativo, los sistemas de información administrativos hacen posible automatizar las tareas que antes se hacían manualmente, como registrar los datos, generar reportes y controlar la información administrativa. Stair y Reynolds (2021) comentan que “estos sistemas ayudan a disminuir los errores humanos, mejorar la consistencia de los datos y optimizar el tiempo que se dedica a actividades repetitivas, lo que tiene un efecto positivo en la eficiencia de las organizaciones.” (Stair, R., & Reynolds, G. p.1)

Los sistemas de información administrativos tienen un papel de suma importancia en la gestión del recurso humano, dado que ayudan a controlar y administrar toda la información relacionada con los empleados como horarios, asistencia y remuneraciones. De acuerdo con los distintos autores consultados anteriormente, hay coincidencia en que el uso de estos sistemas permite centralizar la información del personal, garantizando que los datos estén siempre actualizados y al alcance de quienes toman decisiones.

Por otra parte, un punto importante sobre los sistemas de información administrativos es su habilidad para crear reportes que facilitan el análisis y la evaluación del rendimiento. Estos reportes ayudan a identificar las inconsistencias, a detectar áreas que necesitan mejoras y a seguir los procesos administrativos de una manera más organizada. La generación de información confiable es uno de los principales beneficios de este tipo de sistemas, ya que fortalece el control interno y la transparencia en la gestión administrativa.

Los sistemas de información administrativos están relacionados con la necesidad de optimizar los procesos de gestión del recurso humano y el pago de planillas. Al implementar un sistema web con un enfoque administrativo, se pueden automatizar los procesos clave, minimizar errores en el manejo de la información y facilitar el acceso a datos relevantes para la administración. Esto contribuye a una gestión más eficiente y organizada dentro del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Automatización de procesos administrativos

La automatización de procesos administrativos se enfoca en utilizar sistemas de información y herramientas tecnológicas para ejecutar automáticamente tareas que

tradicionalmente se hacían de forma manual. Este enfoque no solamente ayuda a optimizar el uso de recursos, sino que también mejora la eficiencia operativa y disminuye los errores que suelen surgir al manejar la información de manera manual. En el contexto organizacional, la automatización administrativa se ha vuelto una práctica que cada vez es más común, debido a la necesidad de agilizar los procesos internos y responder rápidamente a las demandas operativas. Esto lo explican Stair y Reynolds (2021), diciendo que la automatización de procesos mediante sistemas de información permite estandarizar tareas repetitivas, mejorar la consistencia de los datos y disminuir el tiempo requerido para ejecutar actividades administrativas, lo que impacta positivamente en el desempeño de la organización. Con la información anterior se puede deducir que los principales y más evidentes beneficios de la automatización de los procesos administrativos, así como de la estandarización de las tareas es la reducción de los errores humanos.

Cuando las tareas se manejan manualmente, existe un mayor riesgo de que se tengan inconsistencias, que se omitan puntos importantes o que se tengan cálculos incorrectos, mucho más si se están manejando grandes volúmenes de datos. Baltzan (2022) habla sobre como la automatización contribuye a mejorar la precisión de los registros y como estos mantienen la integridad de la información, lo que es fundamental para la gestión administrativa confiable. Y es que la automatización facilita el acceso y la actualización de la información en tiempo real, lo que les permite a los administradores contar con los datos actualizados para la toma de decisiones. “Los sistemas automatizados permiten una mejor integración de la información entre las distintas áreas de la organización, favoreciendo el control interno y la coordinación de los procesos administrativos.” (p.5)

En estas áreas, la gestión del recurso humano y la automatización de los procesos administrativos constituyen un elemento clave para el desarrollo del sistema web para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. La aplicación de soluciones tecnológicas orientadas a la automatización permite mejorar la gestión del recurso humano y el pago de las planillas, lo que aporta un mayor control, precisión de los datos y eficacia a los procesos administrativos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

La Gestión del Recurso Humano

La gestión del recurso humano es un área fundamental para las organizaciones, debido a que es la que se encarga de administrar apropiadamente al personal que forma parte de la organización. Esta gestión abarca un conjunto de actividades diseñadas para organizar, controlar y

desarrollar los recursos humanos. La gestión del recurso humano tiene como objetivo ayudar a alcanzar las metas de la organización y asegurar que los procesos internos funcionen de manera eficiente. Para la organización, la gestión de los recursos humanos abarca todos los procesos administrativos y operativos que están relacionados con el personal, tales como el control de asistencia, los salarios, la gestión de las vacaciones, permisos e incapacidades, así como el cumplimiento de las obligaciones laborales, al ser información sensible, requiere de un manejo preciso y confiable, debido a que los errores pueden generar impactos en el nivel administrativo y para con los colaboradores.

Según Baltzan, (2022) “La gestión del recurso humano se enfoca en diseñar y aplicar prácticas que permitan a las organizaciones contar con el personal adecuado y administrar de forma eficiente los procesos relacionados con las personas. Una correcta gestión del recurso humano contribuye a mejorar el desempeño organizacional, al establecer procedimientos claros y estructurados para la administración del personal.” (p.10).

Baltzan habla sobre cómo los procesos del recurso humano deben estar claramente definidos y estructurados, ya que así permiten estandarizar la administración del personal y asegurar que las actividades relacionadas con los colaboradores se ejecuten de manera ordenada y conforme a la normativa vigente. Se cree que la incorporación de sistemas tecnológicos en estos procesos permite mejorar la precisión de los registros, lo que controla la información y fortalece la eficacia en la gestión del recurso humano dentro del Centro Agrícola Cantonal Coronado.

Control de asistencia laboral

El control de asistencia laboral es un proceso clave en la gestión de recursos humanos porque permite registrar y supervisar que los empleados cumplan con su jornada laboral. Esta información es fundamental para administrar al personal correctamente, ya que sirve de base para otros procesos administrativos como el cálculo de planillas, horas extra y permisos. En términos generales, el control de asistencia se refiere al registro sistemático de las horas de entrada y de salida de los empleados, así como también sus ausencias, tardías y las horas trabajadas. Una buena gestión de este proceso les permite a las organizaciones llevar un seguimiento claro del rendimiento laboral y garantizar que se cumplan las normativas internas relacionadas con la jornada laboral. Según un estudio reciente publicado en el International Journal of Research in Progressive Sciences & Technology (2025):

El control de asistencia y gestión de permisos es un componente clave dentro de la administración de recursos humanos porque permite registrar, monitorear y analizar patrones de asistencia de los empleados, lo que contribuye a garantizar la equidad en la aplicación de políticas laborales y a fortalecer la eficiencia organizacional. El seguimiento preciso de la asistencia facilita la identificación de ausencias no justificadas, la planificación de recursos humanos y la optimización de los procesos de remuneración vinculados al pago de salarios y horas laboradas. (p.3-4).

Con lo anterior, se puede entender que el control de asistencia es un elemento fundamental en la gestión del recurso humano, ya que ofrece la información que se necesita para manejar correctamente el tiempo laboral y de esta manera asegurar que se cumplan las obligaciones escritas en el contrato. Los autores destacan que tener un control efectivo de la asistencia no solo mejora un trato más equitativo, sino que también refuerza el control administrativo dentro de la organización. En este estudio, se indica que la gestión eficiente de la asistencia reduce conflictos laborales que estén relacionados con el pago de los salarios y de las horas extras, ya que, con un sistema tecnológico, se cuenta con registros claros y confiables sobre las jornadas laborales. A diferencia de llevar los datos manuales, ya que existe el riesgo de errores en los registros.

El llevar un registro de asistencia es de suma importancia, ya que la asistencia es un insumo esencial para el cálculo correcto de la planilla y de muchos otros procesos que están relacionados a la gestión del recurso humano. Por lo que la automatización del control de la asistencia permite reducir todos estos errores, mejora la trazabilidad de la información y fortalece la eficacia administrativa.

Gestión de permisos, vacaciones e incapacidades

El manejo de los permisos, las vacaciones e incapacidades, forman parte de los procesos administrativos más importantes dentro de la gestión de los recursos humanos. Esto ayuda a regular y controlar las ausencias justificadas e injustificadas de los empleados. Este proceso es esencial para lograr un equilibrio adecuado entre el cumplimiento de las obligaciones laborales y el respeto a los derechos de los trabajadores, para que la organización pueda seguir operando sin contratiempos. La gestión de permisos y vacaciones implica llevar un registro, autorizar y hacer un seguimiento de las ausencias de los colaboradores, estos sean por motivos personales, legales o simplemente para descansar. Por otro lado, la gestión de incapacidades se enfoca en controlar las

ausencias que surgen por razones de salud que deben de estar debidamente justificadas. Una buena administración de estos procesos permite a las organizaciones tener información clara y actualizada sobre la disponibilidad del personal, lo que facilita la planificación eficiente de las actividades laborales.

Según un estudio publicado en el International Journal of Human Resource Studies (2022), una gestión bien organizada de permisos y de vacaciones no solo mejora la transparencia administrativa, sino que también ayuda a disminuir los conflictos laborales. Esto se logra al establecer procedimientos claros para solicitar y aprobar ausencias. El estudio señala que cuando estos procesos están bien documentados y sistematizados, se fortalece la confianza entre la organización y sus colaboradores, además de que aseguran el cumplimiento de las políticas internas. También destacan que la falta de control sobre las ausencias laborales puede causar problemas administrativos y afectar procesos posteriores, como el cálculo de salarios y la planificación de recursos humanos, de acuerdo con el análisis, llevar un control efectivo de permisos e incapacidades ayuda a minimizar errores en los registros laborales y facilita la correcta aplicación de deducciones o ajustes salariales relacionados con las ausencias del personal.

La gestión de los permisos, las vacaciones e incapacidades se está apoyando cada vez más en sistemas tecnológicos, ya que estos facilitan la automatización del registro y la validación de las solicitudes, con ellas podemos centralizar toda la información relacionada a ausencias laborales.

Gestión de planillas salariales

La gestión de planillas se encarga de calcular, registrar y pagar las remuneraciones que corresponden a los colaboradores por su trabajo. Este proceso debe contener un manejo cuidadoso de la información, ya que implica datos sobre salarios, deducciones, beneficios y otros aspectos que afectan directamente la relación laboral entre la organización y sus empleados. La gestión de planillas salariales incluye el cálculo de los salarios, las horas extra, deducciones legales, incapacidades, permisos y otros ajustes que deben aplicarse de acuerdo con la normativa laboral vigente. Se debe manejar de la manera correcta para así garantizar que los pagos se realicen correctamente y a tiempo.

Journal of Human Resource Management (2022), destaca que la correcta administración de la planilla salarial es fundamental para garantizar la equidad en el pago de los salarios y reducir errores asociados a cálculos manuales. En la investigación se señala que los errores en la gestión

de planillas pueden generar inconformidad laboral, conflictos administrativos y riesgos legales para las organizaciones, lo que resalta la importancia de contar con procesos claros y estructurados, por lo que la automatización del proceso de planillas permite mejorar la exactitud de los cálculos, optimizar los tiempos de procesamiento y fortalecer el control interno, al centralizar la información salarial en un solo sistema.

La gestión de las planillas salariales es el corazón de este sistema web para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Al automatizar la planilla a través de un sistema web, se pueden minimizar los errores administrativos, mejorar el control de la información y aumentar la eficiencia operativa. Estos son aspectos fundamentales para una gestión más efectiva del recurso humano en el Centro Agrícola.

Legislación laboral y normativa

Esta sección de este proyecto tiene como objetivo contextualizar las normativas legales que regulan el uso de sistemas de información y la gestión del personal en Costa Rica. Esto es importante para el desarrollo, dado que el sistema web que se propone para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado está diseñado para manejar información sensible como los datos personales, registros laborales y datos salariales, los cuales deben de ser gestionados de acuerdo con la normativa vigente. En los recursos humanos, cumplir con el marco legal es esencial para asegurar que los procesos administrativos se lleven a cabo de manera correcta para que sean transparentes y que cumplan con la ley. De esta manera no solo se protegen los derechos de los trabajadores, sino que también ayuda, en este caso, al Centro Agrícola Cantonal de Coronado a evitar posibles riesgos legales.

Los sistemas de información que se utilizan para la gestión administrativa deben de tener principios legales que estén relacionados con la seguridad de la información, la protección de los datos personales y el uso responsable del software, ya que si estos se ignoran o no cumplen con estas normativas puede traer sanciones legales.

Por esta razón, se analizarán las leyes más importantes de Costa Rica que están relacionadas con el desarrollo y la implementación de sistemas informáticos que están enfocados en la gestión de recursos humanos y el pago de las planillas. Estas leyes establecen directrices que deben tenerse en cuenta al diseñar y operar el sistema web propuesto, con el objetivo de asegurar un uso responsable y legal de la información.

Ley N.º 8968: Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales

Todo sistema web que se encargue de administrar información del personal debe tomar en cuenta las leyes vigentes en Costa Rica, que están enfocadas en la protección de datos y la seguridad informática. En ellas se establecen normas para el uso de la información, y de igual forma orientan el diseño y la implementación de tecnologías dentro de las organizaciones, como lo establece la Ley N.º 8968, de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales en el artículo 1:

Esta ley es de orden público y tiene como objetivo garantizar a cualquier persona, independientemente de su nacionalidad, residencia o domicilio, el respeto a sus derechos fundamentales, concretamente, su derecho a la autodeterminación informativa en relación con su vida o actividad privada y demás derechos de la personalidad, así como la defensa de su libertad e igualdad con respecto al tratamiento automatizado o manual de los datos correspondientes a su persona o bienes. (Ley N.º 8968 Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales, 2011).

La Ley N.º 8968, es conocida como la Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales, establece la recolección, almacenamiento, uso y protección de los datos personales. Su principal objetivo es el de garantizar, como anteriormente descrito, el derecho fundamental de las personas a la autodeterminación informativa, asegurando que sus datos sean tratados de manera legítima, segura y responsable. La misma Ley en el artículo 10 contempla: “Dichas medidas deberán incluir, al menos, los mecanismos de seguridad física y lógica más adecuados de acuerdo con el desarrollo tecnológico actual, para garantizar la protección de la información almacenada.” (Ley N.º 8968 Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales, 2001). Esta ley es especialmente importante porque regula cómo se maneja la información sensible, en la que se incluyen los datos personales, laborales y financieros. En la legislación se establece que cualquier organización que gestione datos personales debe implementar medidas adecuadas para poder proteger esta información contra el acceso no autorizado, la pérdida, la alteración o el uso indebido.

La ley, en relación con las medidas de seguridad que debe incorporar, establece lo siguiente en el artículo 10:

Dichas medidas deberán incluir, al menos, los mecanismos de seguridad física y lógica más adecuados de acuerdo con el desarrollo tecnológico actual, para garantizar la protección de

la información almacenada. No se registrarán datos personales en bases de datos que no reúnan las condiciones que garanticen plenamente su seguridad e integridad, así como la de los centros de tratamiento, equipos, sistemas y programas. Por vía de reglamento se establecerán los requisitos y las condiciones que deban reunir las bases de datos automatizadas y manuales, y de las personas que intervengan en el acopio, almacenamiento y uso de los datos. (Ley N.º 8968 Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales, 2001)

De acuerdo con la Ley N.º 8968, es fundamental que el tratamiento de datos personales se realice con el consentimiento informado del titular, a menos que se apliquen las excepciones que establece la misma ley. Además, se requiere que los datos se utilicen únicamente para los fines para los cuales fueron recolectados, lo cual es crucial en los sistemas informáticos que gestionan el recurso humano y el pago de planillas. En ella se regula el tratamiento de información como nombres, números de identificación (cedulas), datos salariales, registros de asistencia, permisos, vacaciones e incapacidades, en el artículo 3 relata: “Datos personales de acceso restringido: los que, aun formando parte de registros de acceso al público, no son de acceso irrestricto por ser de interés solo para su titular o para la Administración Pública... Datos personales: cualquier dato relativo a una persona física identificada o identificable.” (Ley N.º 8968 Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales, 2001). El manejo inadecuado de este tipo de información puede generar vulneraciones a la privacidad de los colaboradores y posibles sanciones legales para la organización.

La ley habla de la importancia de que las organizaciones asuman la responsabilidad de implementar medidas de seguridad tanto técnicas como administrativas, asegurando así la confidencialidad y la integridad de los datos personales. En el contexto de los sistemas web, esto significa que es fundamental establecer controles de acceso, mecanismos de autenticación y políticas claras sobre cómo se debe manejar la información almacenada. Como lo dice el artículo 10 de la Ley N.º 8968:

El responsable de la base de datos deberá adoptar las medidas de índole técnica y de organización necesarias para garantizar la seguridad de los datos de carácter personal y evitar su alteración, destrucción accidental o ilícita, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado, así como cualquier otra acción contraria a esta ley. (Ley N.º 8968 Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales, 2001).

Ley N.º 8148: Ley contra los Delitos Informáticos

La Ley N.º 8148, que se conoce como la Ley contra los Delitos Informáticos, establece un conjunto de normas legales para prevenir, sancionar y regular comportamientos ilegales relacionados con el uso indebido de sistemas informáticos y tecnologías de la información. El objetivo de esta Ley es la de proteger la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información que se almacena o procesa a través de sistemas computarizados. Esta ley es importante ya que regula comportamientos como el acceso no autorizado a sistemas informáticos, la modificación de datos, el daño a sistemas y el uso indebido de la información. Textualmente la Ley en el artículo 196 bis dice:

Violación de comunicaciones electrónicas. Será reprimida con pena de prisión de seis meses a dos años, la persona que, para descubrir los secretos o vulnerar la intimidad de otro, sin su consentimiento, se apodere, accese, modifique, altere, suprima, intercepte, interfiera, utilice, difunda o desvíe de su destino, mensajes, datos e imágenes contenidas en soportes electrónicos, informáticos, magnéticos y telemáticos. La pena será de uno a tres años de prisión, si las acciones descritas en el párrafo anterior son realizadas por personas encargadas de los soportes: electrónicos, informáticos, magnéticos y telemáticos (Ley N.º 8148 Ley contra los Delitos Informáticos, 1970).

La Ley establece castigos o sanciones para todos aquellos que, sin autorización, accedan, modifiquen o eliminen sistemas informáticos o bases de datos. En el caso de los sistemas web como el planteado, que es utilizado para la gestión administrativa, no cumplir con estas regulaciones puede traer consecuencias legales tanto para quienes cometan estos actos ilegales como para las organizaciones que no implementen las medidas de seguridad adecuadas.

El artículo 229 bis de la Ley Contra los Delitos Informáticos explica:

Se impondrá pena de prisión de uno a cuatro años a la persona que por cualquier medio accese, borre, suprima, modifique o inutilice sin autorización los datos registrados en una computadora. Si como resultado de las conductas indicadas se entorpece o inutiliza el funcionamiento de un programa de cómputo, una base de datos o un sistema informático, la pena será de tres a seis años de prisión. Si el programa de cómputo, la base de datos o el sistema informático contienen datos de carácter público, se impondrá pena de prisión hasta de ocho años. (Ley N.º 8148 Ley contra los Delitos Informáticos, 1970).

Por ello, es importante implementar sistemas de protección que ayuden a prevenir estos delitos informáticos. Algunos de los mecanismos que se pueden utilizar para evitar cometer todos estos delitos pueden ser controles de acceso, autenticación de usuarios y tener un resguardo adecuado de la información. Estas medidas son muy esenciales para asegurar que los sistemas de información se usen de manera segura y para reducir el riesgo de vulneraciones que puedan afectar la continuidad operativa y la confiabilidad de los datos.

Ley N.º 4573: Código Penal de Costa Rica

En el código penal de Costa Rica, se establecen las normas legales que regulan las conductas legales en este país, y en él se abarcan también aquellas que tienen que ver con el uso indebido de sistemas informáticos y la manipulación no autorizada de la información. Aunque esta ley no se centra únicamente en las tecnologías de la información, incluye artículos que se aplican directamente a los delitos cometidos a través de sistemas informáticos. En él se establecen sanciones para conductas como el acceso no autorizado a información, la manipulación de datos, el fraude y el daño a sistemas, especialmente cuando estas acciones afectan bienes jurídicos que están protegidos. Estas normas se aplican a los sistemas que manejan información sensible, como aquellos utilizados para la gestión de recursos humanos y el procesamiento de pago de planillas. Así adicionado por Ley N° 8148 de 24 de octubre del 2001 para el artículo 196 bis:

Será reprimida con pena de prisión de seis meses a dos años, la persona que, para descubrir los secretos o vulnerar la intimidad de otro, sin su consentimiento, se apodere, accese, modifique, altere, suprima, intercepte, interfiera, utilice, difunda o desvíe de su destino, mensajes, datos e imágenes contenidas en soportes: electrónicos, informáticos, magnéticos y telemáticos. La pena será de uno a tres años de prisión, si las acciones descritas en el párrafo anterior son realizadas por personas encargadas de los soportes: electrónicos, informáticos, magnéticos y telemáticos. (Ley N.º 4573: Código Penal de Costa Rica, 1970).

En esta ley se ven las adiciones de las Leyes anteriormente citadas referentes a los sistemas informáticos y este actúa como la base legal que refuerza la importancia de establecer controles de seguridad en el sistema web para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, ya que implementar medidas que prevengan el acceso no autorizado, la modificación de datos y otras prácticas inapropiadas ayuda a minimizar riesgos legales y asegura un uso responsable del sistema de información.

Ley N.º 6683: Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos

Esta es la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, en esta se regula la protección de las obras intelectuales y los derechos que corresponden a sus autores en Costa Rica. Esta normativa se puede utilizar para el desarrollo de sistemas informáticos, debido a que el software es una obra protegida por derechos de autor. De acuerdo con el artículo 1 de la ley 6693:

Las producciones intelectuales confieren a sus autores los derechos a que se refiere esta ley. Los autores son titulares de derechos patrimoniales y morales sobre sus obras literarias y artísticas. Por "obras literarias y artísticas" deben entenderse todas las producciones en el campo literario y artístico, cualquiera que sea la forma de expresión...además, los programas de cómputo dentro de los cuales se incluyen sus versiones sucesivas y los programas derivados. (Ley N.º 6683: Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, 1982).

En el mundo de los sistemas de información, esta ley 6683 establece que los programas de software están protegidos desde el instante en que se crean, sin importar cómo se expresen. Esto significa que el código fuente, la estructura del sistema y otros componentes del software desarrollado deben de ser respetados. Como lo establece el artículo 4 de dicha ley;

Programa de cómputo: conjunto de instrucciones expresadas mediante palabras, códigos, gráficos, diseño o en cualquier otra forma que, al ser incorporados en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que una computadora -un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones- ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado. También, forman parte del programa su documentación técnica y sus manuales de uso. (Ley N.º 6683: Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, 1982).

La Ley N.º 6683 habla de la importancia que tiene crear un sistema web asegurando que se respeten los derechos de autor y se utilicen las herramientas de desarrollo de manera legal. Tener en cuenta esta ley es fundamental para justificar la necesidad de proteger el sistema desarrollado como una obra intelectual, especialmente en el caso del sistema que se generará para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Al tratarse de un sistema tecnológico diseñado específicamente para mejorar la gestión del recurso humano y el pago de planillas, el sistema representa un producto original que deberá ser resguardado conforme a la legislación vigente. De esta manera, se asegura no solo el respeto por la propiedad intelectual, sino también el uso responsable y legal de las tecnologías empleadas durante el desarrollo del proyecto.

Arquitectura de sistemas web

La arquitectura de sistemas web se refiere a cómo se organizan los distintos componentes de una aplicación para que funcione correctamente, ya sea a través de internet o en las redes internas. Este tipo de arquitectura permite organizar el sistema en diferentes capas, facilitando su desarrollo, mantenimiento y escalabilidad. Además, la arquitectura web ayuda a definir de manera clara cómo se distribuyen las responsabilidades dentro del sistema, separando los procesos que se encargan de mostrar la información, procesar los datos y almacenarlos. Esta organización de la información hace que el sistema sea más ordenado y que sea fácil de comprender, tanto para aquellos que lo desarrollan como para aquellos que realizarán futuras modificaciones o mejoras.

Los sistemas web funcionan bajo el modelo cliente-servidor, en el cual el usuario accede al sistema mediante un navegador web, mientras que el servidor se encarga de procesar las solicitudes y gestionar la información. Este enfoque permite centralizar la lógica del sistema y garantizar un control adecuado de los datos.

De acuerdo con IBM (2023), la arquitectura de aplicaciones web permite estructurar los sistemas en componentes independientes que facilitan su mantenimiento, escalabilidad y adaptación a nuevas necesidades. De esta manera IBM demuestra que una correcta organización del sistema no solo impacta su funcionamiento actual, sino también su evolución a futuro.

Este modelo también permite que múltiples usuarios puedan interactuar con el sistema de manera simultánea, sin afectar su funcionamiento, ya que todas las operaciones se gestionan desde el servidor. De esta manera, se asegura que la información se procese de forma uniforme y que los datos se mantengan actualizados para todos los usuarios. Un aspecto clave de la arquitectura de sistemas web es la división por capas. Esta metodología es la que facilita la segmentación del sistema en diferentes niveles, en la que incluyen la capa de presentación, la capa de lógica del negocio y la capa de los datos. Gracias a que existe esta separación, se logra una mejor organización del sistema y se pueden hacer cambios en una parte específica sin que eso afecte el funcionamiento general de la aplicación.

En el caso del sistema que se propone, este tipo de arquitectura es muy importante, ya que permite a los usuarios del Centro Agrícola Cantonal de Coronado acceder al sistema sin tener que instalar un software adicional, lo que facilita su uso dentro de la organización, más cuando en la organización todo se hacía de manera manual. Además, esta arquitectura ayuda a mantener en un solo lugar toda la información relacionada con la gestión del recurso humano y el pago de planilla

en un solo sistema. Esto mejora el control de los datos y disminuye el riesgo de que se tengan errores, lo que es especialmente importante en procesos administrativos donde la precisión de la información es lo más valioso.

Por otro lado, el uso de una arquitectura web también facilita la expansión futura del sistema, permitiendo agregar nuevos módulos o funcionalidades sin necesidad de modificar completamente la estructura existente. Esto asegura que el sistema pueda adaptarse a las nuevas necesidades del Centro Agrícola Cantonal de Coronado a medida que vaya pasando el tiempo.

La estructura general del modelo cliente-servidor aplicado en sistemas web se muestra en la Figura 2:

Figura 2. *Arquitectura cliente-servidor en sistemas web*



Fuente: Elaboración Propia (2026)

Asimismo, en el sistema propuesto, el modelo cliente-servidor se implementa mediante la comunicación entre el frontend desarrollado en React y el backend desarrollado en ASP.NET Core Web API, lo que permite gestionar las solicitudes de los usuarios de manera estructurada y eficiente.

Bases de datos y gestión de la información

Las bases de datos son herramientas clave para poder almacenar y organizar información en un sistema informático. Las bases de datos facilitan la estructuración de los datos, permitiendo que sean consultados, actualizados y gestionados de manera eficiente.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ciberseguridad de España (2022), “una base de datos es un conjunto de información organizada de manera que pueda ser fácilmente accesible, gestionada y actualizada” (párr. 2). Este concepto demuestra la importancia de contar con estructuras adecuadas para el manejo de la información dentro de los sistemas digitales.

En el caso de las bases de datos relacionales, la información se organiza en tablas que se relacionan entre sí, lo que permite mantener la integridad de los datos y facilitar su consulta. Este tipo de estructura resulta muy útil en sistemas administrativos, donde se requiere manejar información organizada y confiable. En el sistema que se desarrollará, se utilizará SQL Server como

gestor de base de datos, lo que permite almacenar información relacionada con los colaboradores, registros de asistencia, vacaciones, permisos y cálculos de planilla.

La correcta gestión de la información permite reducir errores, mejorar la organización de los datos y facilitar la generación de reportes necesarios para la toma de decisiones dentro del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, de una manera mucho más eficiente y segura.

Redes y comunicación en sistemas web

Los sistemas web necesitan de una infraestructura de red que facilite la comunicación entre el cliente y el servidor. Esta interacción se lleva a cabo a través de protocolos que garantizan un intercambio de información seguro y eficiente.

De acuerdo con el Cisco Networking Academy (2022), “el modelo cliente-servidor es una arquitectura de red en la que los clientes solicitan servicios y los servidores los proporcionan” (párr. 3). Este modelo es ampliamente utilizado en aplicaciones web, ya que permite organizar la comunicación entre los diferentes componentes del sistema de una manera más eficaz.

El uso de redes permite que el sistema pueda ser accesible desde diferentes equipos dentro de una organización, facilitando la disponibilidad de la información y mejorando la eficiencia en los procesos administrativos. Esto resulta especialmente importante en entornos donde múltiples usuarios requieren acceso simultáneo al sistema.

Además, la comunicación en sistemas web se basa en el envío y recepción de solicitudes entre el cliente y el servidor. Cada vez que un usuario interactúa con el sistema, se genera una solicitud que es procesada por el servidor, el cual responde con la información correspondiente. Este proceso permite mantener la información actualizada y disponible en todo momento.

Para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, esta característica permite que diferentes usuarios accedan a la información del sistema según su rol, garantizando un control adecuado de los datos. Esto contribuye a mejorar la organización interna y asegurar que cada usuario tenga acceso únicamente a la información que le corresponde, haciendo que sea más seguro y de fácil de acceso dependiendo de cada rol. Asimismo, el uso de redes facilita la centralización de la información, evitando que se tengan datos duplicados y permitiendo una mejor administración de los procesos relacionados con el recurso humano y el pago de planilla.

Figura 3. *Flujo de comunicación cliente-servidor*



Fuente: Creación propia (2026)

Seguridad de la información en sistemas web

La seguridad de la información es de los aspectos más fundamentales en el desarrollo de sistemas web, ya que en ella se manejan datos sensibles, especialmente en entornos administrativos donde se trabaja con información personal y financiera, como en este proyecto. Por lo tanto, es crucial que estos sistemas aseguren que solo los usuarios autorizados tengan acceso a la información y que esta se mantenga a salvo de posibles alteraciones o pérdidas.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ciberseguridad de España (2022), “la seguridad de la información tiene como objetivo proteger los datos frente a accesos no autorizados, garantizando su confidencialidad, integridad y disponibilidad” (párr. 7). Este enfoque resulta clave en sistemas que centralizan información organizacional.

Para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado la seguridad tiene relación directamente con el control de acceso a la información del recurso humano, como datos salariales, registros de asistencia y gestión de permisos. Por ello, es necesario que el sistema contemple que se permita diferenciar los niveles de acceso según el tipo de usuario, evitando que información sensible sea consultada o modificada por personas que no tengan autorización.

Asimismo, la protección de la información implica asegurar que los datos almacenados en la base de datos no puedan ser alterados de forma indebida. Esto se logra mediante validaciones en el sistema y la correcta gestión de permisos, lo que permite mantener la consistencia de la información a lo largo del tiempo.

De esta manera, la incorporación de medidas de seguridad en el sistema no solo responde a un requerimiento técnico, sino también a una necesidad organizacional, ya que contribuye a fortalecer la confiabilidad de los procesos administrativos y la protección de los datos de los colaboradores. En el sistema desarrollado, la seguridad también se implementa mediante

mecanismos de autenticación y control de acceso, los cuales permiten validar la identidad de los usuarios y restringir el acceso a la información según su rol dentro del sistema.

Digitalización de los procesos administrativos en sistemas web

La digitalización de los procesos administrativos consiste en transformar actividades que solían hacerse manualmente en procesos que ahora se gestionan a través de sistemas informáticos. Este cambio permite transformar los procesos manuales utilizados actualmente en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado en procedimientos automatizados, facilitando la gestión de la información y el control de las actividades relacionadas con el recurso humano y el cálculo de planillas.

Según Microsoft (2022), “la transformación digital permite a las organizaciones mejorar la eficiencia de sus procesos y facilitar la toma de decisiones mediante el uso de tecnologías” (párr. 3). Este planteamiento enfatiza en la importancia de incorporar soluciones digitales en entornos administrativos.

A diferencia de los procesos manuales, donde la información se maneja en documentos físicos o archivos dispersos, los sistemas web permiten centralizar los datos en una única plataforma, facilitando su acceso y su control. Esto es especialmente importante en campos como recursos humanos, donde todos los procesos están interconectados.

En el sistema propuesto, la digitalización se evidencia en la automatización de procesos como el cálculo de planillas, la gestión de asistencias, el registro de vacaciones y el control de permisos. Además, la digitalización hace que sea mucho más fácil rastrear los datos, lo que nos permite identificar claramente las modificaciones realizadas y quiénes son los responsables de cada proceso. Esto no solo refuerza el control interno, sino que también mejora la transparencia en la gestión administrativa. Por lo tanto, implementar un sistema web no solo es un paso hacia la tecnología, sino que también transforma la manera en que se manejan los procesos en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, ayudando a que la administración sea más eficiente y organizada.

Tecnologías aplicables al sistema desarrollado

El sistema web que se va a desarrollar para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado se basará en una arquitectura moderna que permita una clara separación entre los diferentes componentes del sistema. Esto no solo facilitará su mantenimiento, sino que también asegurará que

sea escalable y evolutivo con el tiempo. Esta organización permitirá que cada parte del sistema tenga una función específica, lo que contribuye a una estructura general más sólida de la aplicación.

Para el desarrollo del backend se utilizará ASP.NET Core Web API, el cual permite gestionar la lógica del sistema, procesar las solicitudes de los usuarios y establecer la comunicación con la base de datos. Este enfoque basado en servicios contribuye a una organización más estructurada del sistema, favoreciendo la separación de responsabilidades entre sus componentes.

Además, el uso de una API permitirá que el sistema pueda ser consumido por diferentes interfaces en el futuro, lo que brindará mayor flexibilidad en su implementación.

En cuanto a la interfaz de usuario, se empleará React, una biblioteca de JavaScript que permite construir interfaces dinámicas y reutilizables. Esta tecnología facilita la interacción del usuario con el sistema, especialmente en procesos como la gestión de planillas, el registro de asistencia y la administración de solicitudes. Asimismo, React permite actualizar únicamente las partes necesarias de la interfaz, lo que mejora el rendimiento del sistema y proporciona una experiencia de uso más ágil.

La comunicación entre el frontend y el backend se realiza mediante solicitudes HTTP, lo que permite que el sistema funcione bajo un modelo cliente-servidor claramente definido. Esta interacción permite que los datos sean procesados en el servidor y posteriormente enviados al cliente, garantizando una correcta gestión de la información y una respuesta eficiente ante las acciones del usuario.

Para la gestión de la información se utiliza SQL Server como sistema de base de datos relacional, el cual permite almacenar de forma estructurada los datos relacionados con los colaboradores, así como los registros necesarios para la administración del recurso humano. La organización de la información en tablas relacionadas facilita la consulta y el mantenimiento de los datos dentro del sistema.

Asimismo, se incorpora Entity Framework Core como herramienta de acceso a datos, lo que permite establecer una comunicación eficiente entre la aplicación y la base de datos mediante el uso de modelos. Esto reduce la complejidad en la manipulación de la información y contribuye a una mejor organización del código, permitiendo que las operaciones sobre los datos se realicen de manera más controlada.

Adicionalmente, el uso de estas tecnologías permite implementar mecanismos de validación y control dentro del sistema, asegurando que la información ingresada cumpla con los requisitos

establecidos y evitando inconsistencias en los datos almacenados. Esto resulta especialmente importante en procesos como el cálculo de planillas, donde la precisión de la información es fundamental.

De acuerdo con Microsoft (2023), las arquitecturas modernas permiten desarrollar aplicaciones más escalables y adaptables a nuevas necesidades, lo que resulta fundamental en sistemas administrativos que requieren una evolución constante. Este planteamiento respalda la elección de las tecnologías utilizadas en el sistema propuesto.

En conjunto, la integración de estas tecnologías permite desarrollar un sistema estructurado, funcional y alineado con los requerimientos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Además, esta combinación tecnológica facilita la futura incorporación de nuevas funcionalidades, garantizando que el sistema pueda adaptarse a los cambios y necesidades de la organización con el paso del tiempo.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoques de Investigación

Los enfoques de investigación sirven para decidir cómo se va a recoger y analizar la información en un proyecto. Hay tres principales: el cualitativo, el cuantitativo y el mixto. Cada uno se elige dependiendo del tipo de problema que se quiera resolver.

El enfoque cualitativo, por ejemplo, se enfoca más en lo que las personas piensan, sienten o cómo ven una situación, esto según Creswell (2018) “Qualitative research is a means for exploring and understanding the meaning individuals or groups ascribe to a social or human problem.” (p. 4). No se trata de números, sino de entender desde adentro lo que pasa, como por ejemplo saber cómo alguien vive un proceso o qué opina sobre algo que se está estudiando.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo va más por el lado de los datos más exactos, “Quantitative research is a means for testing objective theories by examining the relationship among variables.” (Creswell & Creswell, p. 4). Se usa cuando uno quiere sacar números claros, como porcentajes o comparaciones. Por eso, casi siempre se aplican encuestas o preguntas cerradas que se pueden contar fácilmente y luego analizar.

El enfoque mixto es una combinación de los dos anteriores, “Mixed methods research is an approach to inquiry involving collecting both quantitative and qualitative data, integrating the two forms of data.” (Creswell & Creswell, p. 4). Se usa cuando se necesita conocer tanto la parte emocional o interpretativa como también tener datos numéricos que respalden los resultados. Este enfoque da una visión más completa porque mezcla lo cualitativo con lo cuantitativo. Como indica QuestionPro (2024), “cuando aplicas diferentes modelos de investigación puedes asegurarte de crear parámetros confiables para confirmar o negar una hipótesis” (párr. 2), lo cual refuerza la utilidad de este enfoque en proyectos que requieren análisis más completos desde distintos ángulos.

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos, con el objetivo de medir variables, establecer relaciones entre ellas y obtener resultados verificables mediante procedimientos estadísticos. Este enfoque se apoya en instrumentos estructurados, tales como encuestas, cuestionarios cerrados o registros cuantificables, que permiten obtener información medible y objetiva. Esto según Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio:

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (p. 9)

En investigaciones de carácter tecnológico, el enfoque cuantitativo puede emplearse cuando se requiere evaluar indicadores específicos, tales como tiempos de respuesta del sistema, reducción de errores en cálculos administrativos, cantidad de transacciones procesadas o niveles de eficiencia operativa. La información recopilada bajo este enfoque puede ser organizada en tablas, gráficos o porcentajes que faciliten la comparación de resultados.

Sin embargo, el enfoque cuantitativo se enfoca en los datos numéricos y en la medición de variables, lo que significa que no se adentra en la comprensión contextual de los procesos ni en la interpretación detallada de situaciones administrativas. Por esta razón, su uso depende de si el proyecto necesita análisis estadísticos o comparativos.

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos ‘brincar’ o eludir pasos. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco teórico. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas; se miden las variables en un determinado contexto. (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, p. 4)

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo se orienta a la comprensión e interpretación de fenómenos desde una perspectiva descriptiva. Este tipo de enfoque permite analizar procesos, experiencias y situaciones específicas dentro de su contexto natural, sin necesidad de recurrir a mediciones estadísticas o

cálculos numéricos. “La investigación cualitativa se centra en comprender los fenómenos desde la perspectiva de los participantes, considerando el contexto en el que ocurren y sin recurrir necesariamente a mediciones numéricas o análisis estadísticos.” (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, p. 6)

En proyectos de desarrollo de sistemas informáticos, el enfoque cualitativo resulta especialmente útil durante la fase de análisis, ya que permite estudiar detalladamente el funcionamiento actual de los procesos administrativos, identificar problemáticas y comprender las necesidades reales de los usuarios. Este análisis puede realizarse mediante revisión documental, observación de procedimientos y definición de requerimientos funcionales.

En el caso del sistema web para la gestión y pago de planillas, el enfoque cualitativo permite describir cómo se realizan actualmente las actividades relacionadas con el registro de planillas, horas extra, vacaciones y permisos, identificando limitaciones que afectan la eficiencia administrativa. A partir de esta comprensión, se procede a estructurar una propuesta tecnológica que responda directamente a las necesidades detectadas. En este sentido, González y Ramírez (2021) señalan que: “La investigación cualitativa posibilita el análisis profundo de los procesos organizacionales, permitiendo identificar necesidades, problemáticas y oportunidades de mejora desde el contexto real en que se desarrollan.” (p. 58). Este enfoque favorece el diseño de soluciones adaptadas al contexto organizacional, ya que se fundamenta en el análisis detallado de los procesos existentes y no únicamente en indicadores numéricos.

Enfoque Mixto

El enfoque mixto combina elementos del enfoque cuantitativo y cualitativo, integrando datos numéricos con información descriptiva. Este tipo de enfoque permite obtener una visión más completa del fenómeno estudiado, ya que considera tanto aspectos medibles como interpretativos. “La investigación con métodos mixtos integra enfoques cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, con el propósito de obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno analizado.” (Ruiz, p. 34)

En investigaciones tecnológicas, el enfoque mixto puede aplicarse cuando primero se realiza un análisis descriptivo de los procesos administrativos y posteriormente se evalúan resultados mediante indicadores cuantificables, como reducción de errores o mejora en tiempos de procesamiento. La combinación de ambos enfoques puede fortalecer la validez del estudio, al

permitir contrastar información desde distintas perspectivas. “El enfoque de métodos mixtos implica la integración sistemática de datos cuantitativos y cualitativos dentro de un mismo estudio, con el propósito de obtener una comprensión más completa del fenómeno investigado y fortalecer la validez de los resultados mediante la triangulación.” (Ruiz, p. 35)

La aplicación del enfoque mixto requiere que el proyecto contemple tanto análisis cualitativo como mediciones cuantitativas formales, lo cual depende del alcance y los objetivos establecidos.

Enfoque de Investigación Seleccionado

Para el desarrollo de este proyecto se seleccionó el enfoque cualitativo. Esta elección se fundamenta en que la investigación se centra en el análisis descriptivo de los procesos administrativos relacionados con la gestión del recurso humano y el pago de planillas en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

El proyecto no se orienta a la medición estadística de variables ni a la realización de estudios comparativos cuantificables, sino al estudio detallado del funcionamiento actual de los procedimientos administrativos, la identificación de problemas y la definición de requerimientos funcionales que permitan estructurar el sistema web.

Dado que el sistema a desarrollar está orientado a automatizar procesos como vacaciones, permisos, asistencia y planilla, resulta clave conocer primero cómo se realizan estas tareas en la actualidad, qué obstáculos enfrentan y cómo los perciben quienes las gestionan. Este enfoque permite acercarse a la realidad de la empresa de manera más directa, brindando información valiosa para diseñar una solución adaptada a las necesidades reales del equipo administrativo, más allá de suposiciones o teorías. La selección de este enfoque garantiza coherencia entre el problema planteado, los objetivos específicos y la solución desarrollada, evitando desviaciones metodológicas y manteniendo claridad en el alcance del estudio.

Tipos de Investigación

Elegir el tipo de investigación es fundamental para el proyecto, ya que define cómo se va a recopilar y analizar la información necesaria. En el caso del sistema web de Recursos Humanos que se está desarrollando para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, es crucial considerar diferentes enfoques que ayuden a comprender mejor el funcionamiento actual de la empresa. Esto permitirá proponer ideas o soluciones que realmente sean útiles. Los tipos de investigación ayudan

a clasificar un estudio según su propósito, alcance y objetivos. Entre los más comunes se encuentran la investigación exploratoria, descriptiva y aplicada, cada una de las cuales se adapta a diferentes etapas o niveles de profundidad en un proyecto académico.

La identificación del tipo de investigación resulta fundamental para estructurar adecuadamente el desarrollo del proyecto y justificar el procedimiento metodológico empleado.

Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria se utiliza cuando el tema de estudio requiere una primera aproximación para comprender su naturaleza y características principales. Este tipo de investigación permite identificar variables relevantes, delimitar el problema y establecer bases para estudios posteriores más profundos. “Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.” (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, p. 91)

Para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, la fase inicial implicó explorar los procesos administrativos relacionados con la gestión de planillas y recurso humano, con el fin de comprender cómo se ejecutaban y detectar áreas susceptibles de mejora. Esta etapa permitió identificar problemáticas como registros manuales, falta de control automatizado y posibles inconsistencias en los cálculos administrativos. La investigación exploratoria facilitó la delimitación del alcance del sistema web y la definición preliminar de los módulos que debían desarrollarse.

Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva tiene como finalidad detallar las características de un fenómeno o proceso determinado. Este tipo de investigación no va a explicar causas profundas, sino describir la situación existente de manera clara, organizada y estructurada. “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.” (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, 2014, p. 92)

En este proyecto, lo que se pretende es describir tal cual cómo se están haciendo ahora cosas como el control de asistencia, vacaciones o la parte de planillas. La idea no es inventar nada nuevo todavía, sino entender cómo funciona todo ahora, para ya luego sí proponer mejoras y ver cómo automatizar esos procesos que se hacen a mano y consumen tanto tiempo.

Investigación Aplicada

La investigación aplicada es la que orienta a la solución de problemas mediante la implementación de propuestas prácticas. A diferencia de la investigación teórica, su finalidad principal es generar una mejora directa en un contexto específico. Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. lo explican de la siguiente manera: “La investigación aplicada se centra en la aplicación práctica del conocimiento científico para resolver problemas concretos o mejorar situaciones existentes. Su objetivo principal es utilizar los resultados de la investigación para desarrollar soluciones prácticas y abordar necesidades específicas...” (p. 15)

La investigación aplicada se manifiesta en el desarrollo de un sistema web para la gestión y pago de planillas. El objetivo no es únicamente analizar los procesos administrativos, sino diseñar e implementar una herramienta informática que automatice dichos procesos y mejore la eficiencia organizacional. Este tipo de investigación permite integrar el análisis del problema con la construcción de una solución tecnológica funcional.

Tipo De Investigación Seleccionado

Es muy importante contar con el conocimiento claro del contexto para poder proponer una solución que sea efectiva, como lo es el desarrollo de un sistema web para la gestión de Recursos Humanos en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, primero hay que entender bien cómo están funcionando actualmente las cosas. El tipo de investigación seleccionado para el desarrollo del proyecto es la investigación aplicada. Esta elección se debe a que el estudio tiene como propósito principal diseñar e implementar una solución tecnológica concreta que atienda una problemática real dentro del Centro Agrícola Cantonal de Coronado o CACC.

El proyecto no se limita a describir una situación existente, sino que propone y desarrolla un sistema web utilizando ASP.NET Core Web API con C# para el backend, React con Vite para el frontend y SQL Server como gestor de base de datos, con el fin de optimizar la gestión del recurso humano y el cálculo de planillas en el CACC.

En este sentido, la investigación aplicada no solo analiza el problema, sino que transforma ese análisis en una solución concreta mediante el desarrollo de una herramienta funcional. De acuerdo con Vizcaíno Zúñiga, Cedeño Cedeño y Maldonado Palacios (2023), “la investigación aplicada se centra en la aplicación práctica del conocimiento científico para resolver problemas concretos o mejorar situaciones existentes” (p. 15). Esta definición respalda el enfoque adoptado

en el presente proyecto, ya que el objetivo principal no es únicamente estudiar el funcionamiento administrativo, sino diseñar e implementar un sistema que permita mejorar la eficiencia, el control y la organización de la información. La investigación aplicada permite integrar el análisis del problema con la construcción técnica del sistema, asegurando que la solución propuesta responda de manera directa a las necesidades detectadas.

Fuentes de información

Para proponer una solución adecuada a un problema tecnológico, es indispensable comprender con claridad el contexto en el que se desarrolla la organización. En el caso del sistema web para la gestión y el pago de planillas en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado (CACC), antes de iniciar el diseño e implementación del sistema es necesario analizar cómo se ejecutan actualmente los procesos administrativos relacionados con el recurso humano, tales como el registro de planillas, el control de horas extra, la gestión de vacaciones y permisos, así como el manejo de la información laboral.

Las fuentes de información representan los medios a través de los cuales se obtienen los datos necesarios para sustentar el estudio. En un proyecto de desarrollo tecnológico como el presente para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, dichas fuentes permiten fundamentar tanto el análisis del problema como el diseño de la solución propuesta. Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2024) señalan que “las fuentes de información son los documentos, registros o testimonios que proporcionan datos relevantes para el desarrollo de la investigación” (p. 61). Esto demuestra que la selección adecuada de las fuentes incide directamente en la calidad metodológica del proyecto, ya que de ellas depende la precisión del diagnóstico y la coherencia de la propuesta tecnológica.

Para estructurar una solución funcional y alineada con la realidad institucional, es necesario apoyarse en diferentes tipos de fuentes, tanto directas como documentales. Estas permiten recopilar información relevante, confirmar situaciones observadas y fundamentar cada una de las decisiones adoptadas durante el desarrollo del sistema. La recopilación organizada de datos facilita la identificación de problemáticas existentes y permitió delimitar con mayor claridad el alcance del proyecto.

De esta manera, el análisis previo del contexto garantizó que el sistema web desarrollado no fuera una propuesta genérica, sino una herramienta ajustada a las necesidades reales del Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Este proceso fortaleció la coherencia entre el diagnóstico inicial,

los objetivos planteados y el desarrollo técnico implementado mediante ASP.NET Core Web API, React y SQL Server. Por eso, se va a trabajar con diferentes tipos de fuentes, ya que cada una aporta algo distinto. Algunas son más cercanas a la realidad de la empresa y se obtienen directamente del lugar de estudio, otras vienen de investigaciones anteriores o de autores que ya han trabajado temas similares, y también están las que ayudan a encontrar y organizar toda esa información.

Fuentes Primarias

Al analizar el funcionamiento actual del área administrativa relacionada con el recurso humano, resulta fundamental partir de la información obtenida directamente del entorno organizacional. Las fuentes primarias permiten acceder a datos originales que reflejan la realidad institucional sin haber sido previamente interpretados por terceros. Hernández Sampieri et al. (2024) indican que “las fuentes primarias proporcionan datos de primera mano, es decir, información original que no ha sido interpretada ni analizada por otros investigadores” (p. 62). Esta característica convierte a las fuentes primarias en un elemento esencial para comprender con mayor precisión los procesos existentes.

En el caso del presente proyecto, las fuentes primarias están relacionadas con el análisis de los procedimientos administrativos vinculados al cálculo de planillas, control de horas extra, gestión de vacaciones, permisos e incapacidades. La revisión de registros internos y la elaboración de historias de usuario permiten identificar cómo se desarrollan actualmente estas actividades y cuáles son sus principales limitaciones. Tamayo (2022) explica que “la información primaria es aquella que el investigador recoge directamente de la realidad, con el propósito específico de su estudio” (p. 120), lo cual respalda la importancia de este tipo de fuente en el desarrollo del sistema.

Trabajar con información obtenida directamente del contexto organizacional permite detectar inconsistencias en los procesos manuales y establecer requerimientos técnicos claros. Gracias a esta aproximación, el sistema web por desarrollar responderá a necesidades concretas previamente identificadas, evitando basarse únicamente en supuestos teóricos. En consecuencia, el desarrollo técnico que se implementará mantendrá la coherencia con la realidad administrativa del Centro Agrícola Cantonal de Coronado y fortalecerá la pertinencia de la solución propuesta.

Fuentes Secundarias

Además de la información obtenida directamente del contexto organizacional, es necesario recurrir a fuentes secundarias que permitan complementar y fortalecer el análisis realizado. Este tipo de fuentes aporta fundamentos teóricos, estudios previos y marcos conceptuales que ayudan a

contextualizar el problema dentro de un panorama más amplio. Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2024) explican que “las fuentes secundarias consisten en compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área del conocimiento en particular” (p. 63), lo cual evidencia su importancia para respaldar académicamente una investigación.

En el desarrollo del presente proyecto, las fuentes secundarias permitieron comprender cómo otras organizaciones han abordado procesos de automatización en la gestión del recurso humano, así como identificar buenas prácticas en la implementación de sistemas de información. Estas fuentes no provienen directamente del lugar donde ocurre el problema, pero permiten analizar experiencias similares, comparar soluciones tecnológicas y sustentar las decisiones adoptadas en el diseño del sistema web. Tamayo (2022) señala que “las fuentes secundarias contienen información elaborada a partir de fuentes primarias y sirven para fundamentar teóricamente una investigación” (p. 120), lo cual refuerza su papel como soporte conceptual del estudio.

En este proyecto específico para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, se consultaron artículos académicos, normativa legal costarricense relacionada con la protección de datos personales y delitos informáticos, así como documentación técnica oficial sobre ASP.NET Core Web API, React y SQL Server. Esta revisión permitió asegurar que el sistema web propuesto no solo responda a necesidades administrativas, sino que también cumpla con estándares técnicos y lineamientos legales vigentes. De igual forma, el análisis de literatura especializada sobre sistemas de información y automatización de procesos administrativos contribuyó a definir con mayor claridad la estructura del sistema, los módulos necesarios y las funcionalidades prioritarias.

El uso adecuado de fuentes secundarias fortaleció el marco teórico y metodológico del proyecto, ya que permitió justificar cada decisión técnica adoptada durante el desarrollo del sistema. Gracias a este respaldo académico y documental, la propuesta tecnológica mantiene coherencia entre el análisis conceptual, los objetivos planteados y la implementación realizada mediante ASP.NET Core Web API, React y SQL Server.

Fuentes Terciarias

Además de las fuentes primarias y secundarias, en el desarrollo del presente proyecto también se consideran las fuentes terciarias, las cuales cumplen una función complementaria dentro del proceso investigativo. Aunque este tipo de fuente no aporta información original ni desarrolla análisis propios, sí resulta útil para ubicar, organizar y acceder a documentos relevantes que

fortalecen el estudio. Las fuentes terciarias actúan como herramientas de consulta que permiten identificar información previamente sistematizada y facilitar el acceso a contenidos especializados.

Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2024) explican que “las fuentes terciarias se componen de documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas, así como nombres de boletines, conferencias y simposios” (p. 63). Esto significa que no generan conocimiento nuevo, sino que organizan y clasifican información proveniente de fuentes primarias y secundarias, facilitando su localización y consulta por parte del investigador.

En el contexto del sistema web para la gestión y pago de planillas en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, las fuentes terciarias incluyen bases de datos académicas, repositorios institucionales, índices bibliográficos y plataformas digitales que organizan artículos relacionados con sistemas de información, automatización de procesos administrativos y gestión del recurso humano. Estas herramientas permitieron localizar estudios relevantes, normativa aplicable y documentación técnica necesaria para fundamentar el diseño del sistema.

Gracias al uso de este tipo de fuentes, fue posible acceder de manera más eficiente a literatura especializada y documentación oficial sobre tecnologías como ASP.NET Core Web API, React y SQL Server, así como a información relacionada con buenas prácticas en la digitalización de procesos administrativos. En consecuencia, las fuentes terciarias facilitaron la organización del proceso investigativo y contribuyeron a fortalecer la estructura teórica y metodológica del proyecto, asegurando coherencia entre el análisis documental y el desarrollo técnico implementado.

Unidades de Análisis

En el presente proyecto, dado que se adopta un enfoque cualitativo, se trabaja con unidades de análisis en lugar de variables. Las unidades de análisis son los sujetos, fenómenos, procesos o elementos sobre los cuales se recopila información para comprender en profundidad la situación estudiada. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), en la investigación cualitativa “la unidad de análisis es el elemento del que se extraen los datos durante el proceso de investigación, y puede ser una persona, grupo, organización, proceso o situación” (p. 172). Esta concepción permite orientar el estudio hacia la comprensión del fenómeno administrativo en su contexto real, sin pretender medirlo estadísticamente.

En el desarrollo del sistema web para gestionar y pagar planillas en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, identificar las unidades de análisis es clave para delimitar con claridad los elementos sobre los cuales se recolectará información y se construirá la comprensión del problema. Esto permite orientar el proceso investigativo de forma coherente con el enfoque cualitativo adoptado en el proyecto.

Unidad de Análisis Primaria

La unidad de análisis primaria corresponde al elemento central sobre el cual se enfoca la investigación. En estudios cualitativos de carácter aplicado, esta unidad representa el sujeto o fenómeno principal que se desea comprender. Según Creswell (2014), “en la investigación cualitativa, la unidad de análisis primaria define quién o qué se estudia directamente, ya sea una persona, un proceso, una organización o una situación específica” (p. 189).

En el presente proyecto, la unidad de análisis primaria es el proceso administrativo de gestión y pago de planillas del Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Esta unidad concentra la observación, la recolección de información y el análisis cualitativo, ya que es el fenómeno que se busca comprender, mejorar y digitalizar a través del desarrollo del sistema web.

Unidad de Análisis Secundaria

La unidad de análisis secundaria comprende los elementos o actores que interactúan directamente con la unidad primaria y que brindan información clave para comprender el fenómeno en estudio. Mientras que la unidad primaria define el ámbito central de la investigación, las unidades secundarias permiten enriquecer el análisis desde distintas perspectivas. Según Vasilachis de Gialdino (2006), en la investigación cualitativa es habitual identificar múltiples unidades de análisis que, en conjunto, posibilitan una comprensión más completa e integral del fenómeno investigado (p. 49).

En el contexto del presente proyecto, las unidades de análisis secundarias son los funcionarios del Centro Agrícola Cantonal de Coronado que participan directamente en los procesos administrativos: el encargado de planillas, los empleados registrados en el sistema y la dirección administrativa. Estos actores aportan información esencial a través de entrevistas y observación, lo que permite identificar necesidades, problemas y requerimientos específicos que debe atender el sistema web.

La inclusión de unidades de análisis secundarias garantiza que el proyecto no se limite únicamente a la descripción del proceso en abstracto, sino que incorpore la perspectiva de quienes interactúan cotidianamente con él. Esto fortalece la coherencia metodológica del proyecto, ya que vincula directamente los objetivos planteados con las fuentes de información y las funcionalidades implementadas en el sistema.

Unidad de Análisis de Contexto

La unidad de análisis de contexto hace referencia al entorno institucional, social u organizacional dentro del cual se desarrolla el fenómeno investigado. En la investigación cualitativa, el contexto no es un elemento periférico, sino parte constitutiva del objeto de estudio. Según Lincoln y Guba (1985), “los significados son siempre contextuales y no pueden comprenderse de forma adecuada sin tomar en cuenta el marco situacional en el que se producen” (p. 189). Por ello, considerar el contexto como una unidad de análisis específica enriquece la comprensión del fenómeno y fortalece la pertinencia de las soluciones propuestas.

En el presente proyecto, la unidad de análisis de contexto es el Centro Agrícola Cantonal de Coronado como organización: su estructura administrativa, sus condiciones operativas actuales y las características del entorno en que se gestionan las planillas. Comprender este contexto es indispensable para garantizar que el sistema web desarrollado responda efectivamente a las necesidades reales de la institución y sea viable en su implementación práctica.

Cuadro de Unidades de Análisis

Antes de desarrollar el sistema web para la gestión y pago de planillas en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, resulta necesario identificar con claridad las unidades de análisis que orientan cada uno de los objetivos específicos del proyecto. La definición de estas unidades permite mantener coherencia entre los objetivos planteados, los elementos del fenómeno estudiado y las acciones concretas que se implementarán en el sistema.

Como señalan Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), “en la investigación cualitativa, las unidades de análisis son los elementos sobre los que se recopila la información y a partir de los cuales se construye el conocimiento” (p. 172). En este sentido, el cuadro de unidades de análisis facilita la organización metodológica del proyecto, ya que vincula los objetivos específicos con las unidades primaria, secundaria y de contexto que intervienen en su

desarrollo. El cuadro que relaciona los objetivos específicos con las unidades de análisis se presenta en la Tabla 7:

Tabla 7 Cuadro de unidades de análisis

Objetivo específico	Unidad de análisis	Unidad primaria	Unidad secundaria	Unidad de contexto
Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de acuerdo con las necesidades del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.	Requerimientos del sistema	Según Sommerville (2016), los requerimientos de software describen los servicios que el sistema debe proporcionar y las restricciones bajo las cuales debe operar.	Requerimientos funcionales y no funcionales identificados.	Entrevista. Observación.
Diseñar la arquitectura del sistema web, incluyendo la base de datos y la estructura de la aplicación, de acuerdo con los requerimientos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.	Diseño de base de datos	El diseño de base de datos modela entidades, atributos y relaciones que representan un sistema real (IBM, 2023).	Modelo entidad–relación.	SQL Server.
Programar los módulos del sistema empleando Visual Studio con C#, React y SQL Server.	Desarrollo del sistema	El desarrollo de software implica análisis, diseño y codificación para satisfacer necesidades específicas (Pressman & Maxim, 2020).	Módulos desarrollados.	Visual Studio. C#. ASP.NET Core Web API. React. SQL Server.
Realizar pruebas integrales de los módulos desarrollados para validar su correcto funcionamiento.	Pruebas del sistema	Las pruebas permiten verificar que el sistema cumple con los requisitos establecidos (ISTQB, 2022).	Pruebas funcionales.	Casos de prueba.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Proceso de Recolección y análisis de datos

En el desarrollo de una investigación aplicada orientada al diseño de un sistema informático, resulta indispensable establecer un proceso organizado para la recolección y análisis de datos. Este proceso permite comprender el funcionamiento actual de la organización, identificar problemáticas

existentes y fundamentar la definición de los requerimientos del sistema web propuesto para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2022), en el enfoque cualitativo la recolección de datos “ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes”, lo que permite obtener información a partir del lenguaje verbal, conductas observables y documentos institucionales. En este sentido, la información necesaria para el desarrollo del sistema se obtiene directamente en el entorno administrativo de la institución, favoreciendo una comprensión contextualizada de los procesos relacionados con la gestión de planillas y el recurso humano.

El proceso de recolección y análisis de la información se estructura en las siguientes etapas:

Definición de los instrumentos de recolección de datos, determinando que la entrevista semiestructurada y la observación directa constituyen los medios principales para obtener información relevante sobre los procesos administrativos.

Elaboración de la guía de entrevista, orientada a conocer los procedimientos actuales vinculados con la gestión de planilla, el control de asistencia, la administración de vacaciones, permisos e incapacidades, así como el cálculo de aguinaldos y liquidaciones.

Aplicación progresiva de los instrumentos, mediante el diálogo con el personal administrativo y la observación de los procesos en su entorno natural, con el fin de identificar debilidades, riesgos y limitaciones en los métodos manuales actualmente utilizados.

Registro y organización de la información obtenida, clasificándola según los objetivos específicos del proyecto y los módulos funcionales que conformarán el sistema.

Análisis cualitativo de la información, a través de la identificación de problemáticas recurrentes, necesidades funcionales y posibles mejoras en la gestión administrativa.

El análisis desarrollado permite establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web, los cuales orientan la construcción progresiva de la solución tecnológica implementada mediante .NET (C#) con ASP.NET Core Web API para el backend, React con Vite para el frontend y SQL Server como gestor de base de datos. De esta manera, se procura que la solución propuesta responda de forma coherente a las necesidades reales detectadas dentro del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Instrumentos de Recolección de Datos

Entrevista

La entrevista constituye una herramienta clave dentro de la investigación cualitativa, ya que permite obtener información detallada a partir de las experiencias, opiniones y conocimientos de los participantes involucrados en el contexto estudiado. Su principal fortaleza radica en la posibilidad de generar un diálogo directo, lo que facilita profundizar en aspectos específicos que no siempre pueden identificarse mediante otros instrumentos.

Como indica Ortega (2023), “las entrevistas son una herramienta principalmente para la recolección de datos cualitativos y son populares como instrumentos para recopilar información debido a su flexibilidad” (párr. 8). Esta característica permite adaptar las preguntas según el desarrollo de la conversación, ampliando aquellos temas que resulten relevantes para la investigación.

En el presente proyecto se contempla la utilización de entrevistas semiestructuradas dirigidas al personal administrativo del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Mediante este instrumento se pretende recopilar información que permita:

- Identificar debilidades en los procesos actuales.
- Determinar necesidades funcionales del sistema.
- Comprender los procedimientos administrativos vigentes.
- Detectar oportunidades de mejora en la gestión del recurso humano.

La entrevista, por tanto, se convierte en un instrumento que contribuye directamente a la fase de análisis de requerimientos del sistema web.

Observación

La observación es un instrumento que permite recopilar información de manera directa a través del análisis del entorno donde se desarrollan los procesos administrativos. Este método se caracteriza por examinar cómo se ejecutan las actividades en su contexto natural, sin intervenir de forma directa en su desarrollo.

Según Ortega (2023), “la observación es otro de los instrumentos para recopilar información que consiste en observar a los individuos en su entorno natural o en una situación que se produce de forma natural” (párr. 12). Esto permite obtener datos dentro del contexto real en el que ocurren los hechos, favoreciendo una comprensión más objetiva del funcionamiento organizacional.

En el contexto del presente proyecto para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, la observación se orienta a analizar cómo se llevan a cabo actualmente tareas como el cálculo manual de planillas, el registro de asistencia mediante hojas de cálculo o documentos físicos, y el almacenamiento de información laboral. A través de este instrumento se busca identificar prácticas administrativas que puedan generar errores, retrasos o inconsistencias en el manejo de los datos.

La combinación de entrevistas y observación permitirá obtener una visión integral del problema, fortaleciendo el diagnóstico inicial y facilitando la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se aplica una entrevista a una persona clave del Departamento de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, con el propósito de identificar desafíos en la gestión del personal, reconocer patrones en las respuestas y contrastar cómo la implementación de un sistema

web de Recursos Humanos automatizado podría beneficiar a la organización. La entrevista realizada se encuentra en el Apéndice A.

Análisis de la Entrevista

Además de la entrevista realizada al personal administrativo del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, se complementó el proceso de recolección de información mediante observación directa de las actividades relacionadas con la gestión del recurso humano y el pago de planilla. Esta información permitió identificar las principales problemáticas presentes en los procesos actuales y fundamentar la necesidad del sistema web propuesto.

Pregunta 1: ¿Cómo describiría el proceso actual para el cálculo y pago de planilla en la organización?

El entrevistado indicó que el proceso actual se realiza de forma manual y utilizando muy pocos datos organizados, lo que provoca que el procedimiento sea considerado obsoleto. Esto evidencia la necesidad de implementar un sistema web que permita centralizar la información y automatizar los cálculos relacionados con la planilla.

Pregunta 2: ¿Qué tipo de problemas o dificultades ha experimentado con el control de asistencia?

Según la entrevista, existen problemas relacionados con pagos mal efectuados, horas mal contabilizadas y dificultades para controlar adecuadamente las vacaciones del personal. Esto demuestra que el proceso manual incrementa el riesgo de errores humanos y afecta directamente la exactitud de los pagos realizados.

Pregunta 3: ¿Cómo se gestionan actualmente las vacaciones del personal?

El entrevistado menciona que las vacaciones se controlan mediante una hoja que debe ser llenada por el colaborador interesado. Sin embargo, este proceso no cuenta con un sistema centralizado ni automatizado, lo que dificulta el seguimiento adecuado de las solicitudes y el control de los días disponibles.

Pregunta 4: ¿Cómo se realiza el registro y aprobación de permisos e incapacidades?

Actualmente, los permisos e incapacidades no cuentan con un registro formal dentro de la organización. En algunos casos la información simplemente se anota manualmente, lo que provoca desorganización y dificulta la trazabilidad de los datos relacionados con ausencias laborales.

Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia considera que se presentan errores en los cálculos de salarios, horas extras o aguinaldos?

De acuerdo con la información brindada durante la entrevista, los errores ocurren de forma muy frecuente, incluso en la mayoría de las quincenas. Esto se debe principalmente al manejo manual de la información y a la ausencia de mecanismos automáticos de validación y cálculo.

Pregunta 6: ¿Cuánto tiempo estima que se dedica semanalmente a tareas manuales relacionadas con Recursos Humanos y planilla?

El entrevistado indicó que aproximadamente seis horas semanales se dedican únicamente a tareas manuales relacionadas con la gestión administrativa del recurso humano y el pago de planilla. Esto refleja una carga operativa considerable que podría reducirse mediante la automatización de procesos.

Pregunta 7: ¿Qué herramientas utilizan actualmente para gestionar la información del personal?

Actualmente se utilizan hojas de cálculo de Excel y apuntes en cuadernos para registrar la información relacionada con el personal. La utilización de herramientas manuales y registros físicos aumenta el riesgo de pérdida de información, duplicidad de datos y errores administrativos.

Pregunta 8: ¿Qué tipo de información considera más difícil de rastrear o consultar bajo el sistema actual?

El entrevistado menciona que la información más difícil de consultar corresponde a las horas de entrada y salida de los colaboradores, así como el control de vacaciones. Esto evidencia la necesidad de implementar un sistema centralizado que permita consultar la información de manera rápida y organizada.

Pregunta 9: ¿Qué dificultades administrativas se presentan debido al manejo manual de la información?

Se indica que frecuentemente existen atrasos o pagos incorrectos debido a que no siempre se toman en cuenta las horas extras trabajadas o los días de vacaciones correspondientes. Estas inconsistencias afectan la precisión de la planilla y generan problemas administrativos.

Pregunta 10: ¿Qué funcionalidades considera prioritarias en un sistema web para la gestión del recurso humano y pago de planilla?

El entrevistado considera prioritario contar con un sistema que permita automatizar el control de pagos y generar notificaciones relacionadas con vacaciones, ausencias y tiempos fuera de la organización. Además, se resalta la importancia de mantener informados tanto a los colaboradores como al personal administrativo.

Análisis de la Observación

La observación se realizó en las áreas administrativas del Centro Agrícola Cantonal de Coronado con el objetivo de analizar cómo se ejecutan actualmente los procesos relacionados con el control de asistencia, cálculo de planilla, vacaciones, permisos e incapacidades. Durante la actividad se identificaron diversas limitaciones derivadas del manejo manual de la información.

Registro manual de asistencia de colaboradores

Se observó que el control de entrada y salida de los colaboradores se realiza manualmente, lo que dificulta mantener un registro preciso de las horas trabajadas. Esta situación incrementa la posibilidad de errores en los cálculos de planilla y en el control de horas extras.

Control de horas extras

El conteo de horas extras presenta inconsistencias debido al registro manual de la información. Esto genera problemas en los cálculos salariales y provoca pagos incorrectos en algunas ocasiones.

Gestión de vacaciones

Las solicitudes de vacaciones se administran mediante formularios manuales, sin un control centralizado que permita consultar rápidamente el historial de cada colaborador. Esto dificulta la organización y el seguimiento de las ausencias.

Registro de permisos e incapacidades

Durante la observación se identificó que parte de la información relacionada con permisos e incapacidades no queda registrada adecuadamente. La ausencia de un historial digital limita la trazabilidad y el control administrativo.

Exactitud en el cálculo de pagos

Se observó que existen pagos incorrectos debido a que algunas horas extras o ausencias no son tomadas en cuenta durante el cálculo manual de la planilla. Esto representa una de las principales problemáticas actuales de la organización.

Tiempo utilizado en procesos administrativos

El proceso de elaboración de planillas y control administrativo requiere una cantidad considerable de tiempo, estimándose aproximadamente seis horas dedicadas a tareas manuales. Esto evidencia la necesidad de optimizar los procesos mediante herramientas tecnológicas.

Organización de la información

La organización utiliza hojas de Excel y apuntes en cuadernos para almacenar información relacionada con los colaboradores. Este manejo disperso de datos dificulta el acceso rápido a la información y aumenta el riesgo de inconsistencias.

Control de vacaciones y ausencias

No existe un sistema automatizado que permita gestionar adecuadamente las ausencias, vacaciones o permisos del personal. Esto dificulta mantener un control actualizado sobre los colaboradores que se encuentran fuera de sus labores.

Seguimiento de colaboradores ausentes

Se observó que actualmente no existen notificaciones automáticas ni alertas relacionadas con ausencias o vacaciones. Esta situación limita la capacidad de seguimiento y control por parte del área administrativa.

Gestión general del proceso administrativo

En términos generales, el proceso administrativo relacionado con la gestión del recurso humano y el pago de planilla se considera manual y obsoleto. La ausencia de un sistema centralizado provoca errores, atrasos y dificultades para gestionar la información de manera eficiente.

Resumen del análisis de resultados

Los resultados obtenidos tanto en la entrevista como en la observación permiten concluir que el Centro Agrícola Cantonal de Coronado presenta importantes limitaciones en la gestión del recurso humano y el pago de planilla debido a la dependencia de procesos manuales, hojas de cálculo y registros físicos.

Entre las principales problemáticas identificadas se encuentran los errores frecuentes en el cálculo de salarios y horas extras, dificultades en el control de vacaciones y asistencias, falta de registros formales para permisos e incapacidades, pérdida de tiempo en tareas administrativas repetitivas y poca trazabilidad de la información.

A partir de los hallazgos obtenidos, se evidencia la necesidad de desarrollar un sistema web que permita automatizar y centralizar los procesos administrativos relacionados con el recurso humano y la planilla. El sistema propuesto contempla módulos para la gestión de asistencias, vacaciones, permisos, incapacidades, cálculo de planilla, horas extras, aguinaldos y generación de reportes.

De esta manera, la implementación del sistema contribuiría a mejorar la eficiencia administrativa, reducir errores humanos, optimizar tiempos de trabajo y mantener un mayor control sobre la información del personal. Asimismo, permitiría contar con información organizada y accesible para facilitar la toma de decisiones dentro de la organización.

Fuentes utilizadas: Entrevista realizada al administrador del Centro Agrícola Cantonal de Coronado y observación directa de los procesos administrativos.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

Análisis

Este capítulo tiene como objetivo presentar la información del prototipo desarrollado para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. En él se describen los principales módulos y procesos que conforman el sistema web de Recursos Humanos, representados mediante diagramas de casos de uso, actividades y base de datos. Estos elementos permiten visualizar de manera clara cómo el sistema automatiza tareas del departamento de Recursos Humanos, optimiza la gestión del personal y mejora la eficiencia en las operaciones internas del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Análisis detallado

En este apartado se describe de forma detallada el software propuesto para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, especificando los módulos que lo conforman y las funciones principales que deberá realizar. El sistema web de Recursos Humanos se compone de diversos módulos que permiten automatizar procesos clave, tales como la gestión de vacaciones, permisos, asistencia, planilla, liquidaciones, horas extra, incapacidades, aguinaldos, así como la generación de reportes, consultas y la administración de la seguridad. Finalmente, se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales que definen el comportamiento esperado del sistema.

Requerimientos

En este apartado se describen los módulos funcionales que conforman el sistema web de Recursos Humanos desarrollado para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Por lo tanto, cada uno de estos módulos cumple un propósito específico dentro del sistema, contribuyendo al control, la automatización y la eficiencia de los procesos administrativos y operativos de la organización.

Gestionar Planillas.

Este módulo automatiza el cálculo de los salarios de los colaboradores tomando en cuenta la asistencia, las horas extras aprobadas, las deducciones legales y los beneficios correspondientes al período quincenal. Lo anterior, permite generar comprobantes digitales en formato PDF y reportes consolidados para contabilidad, eliminando la dependencia de hojas de cálculo externas, reduciendo errores humanos y mejorando la eficiencia administrativa del área de Recursos Humanos.

Gestionar Horas Extras.

El sistema permite que el colaborador solicite horas extra a su jefatura inmediata mediante el sistema. Si la jefatura las aprueba, se notifica al departamento de RRHH y automáticamente se notifica al usuario el resultado. Si la jefatura rechaza la solicitud, el colaborador recibe la notificación de rechazo vía sistema. Por lo cual, las horas extras aprobadas quedan disponibles para el cálculo en la planilla, garantizando precisión y trazabilidad.

Gestionar Vacaciones.

Permite al colaborador realizar solicitudes de vacaciones digitalmente y que estas sean aprobadas por la jefatura inmediata mediante el sistema. Si la jefatura aprueba, se notifica a RRHH y al colaborador, si es rechazada, el sistema notifica al colaborador. El módulo mantiene registros históricos y saldos disponibles, lo que elimina los registros manuales y facilita la planificación operativa.

Gestionar Permisos.

Permite al colaborador realizar solicitudes de permisos laborales (con goce o sin goce salarial) digitalmente. La jefatura inmediata aprueba o rechaza, y el sistema notifica a RRHH y al colaborador según corresponda. El módulo conserva un historial detallado de los permisos otorgados con fechas, motivos y tipo, fortaleciendo la transparencia y la trazabilidad.

Gestionar Incapacidades.

Permite registrar las incapacidades emitidas por la CCSS u otras instituciones, actualizando automáticamente los días pagados y los descuentos aplicables. Este módulo se integra con los procesos de planilla para reflejar correctamente los días no laborados, evitando inconsistencias en los pagos.

Gestionar Asistencia.

Este módulo registra automáticamente las entradas y salidas del personal mediante marcación digital, almacenando la información en una base de datos centralizada. Permite eliminar el uso de hojas de control manuales y garantiza registros más precisos y confiables. Genera reportes de puntualidad, ausencias y horas trabajadas, utilizados por RRHH para el cálculo de salarios y la evaluación del desempeño.

Calcular Aguinaldo.

Calcula automáticamente el monto de aguinaldo de cada colaborador con base en los salarios percibidos y el tiempo laborado durante el año, conforme a la legislación laboral costarricense. El sistema almacena el historial de cálculos y pagos para consultas futuras, asegurando transparencia, cumplimiento y eficiencia en el proceso anual de liquidación de aguinaldos.

Calcular Liquidaciones.

Permite generar el cálculo completo de la liquidación de cada colaborador, tomando en cuenta las condiciones del contrato y las leyes laborales vigentes en Costa Rica. Considera variables como antigüedad, salario promedio, vacaciones pendientes, preaviso y cesantía, garantizando exactitud y cumplimiento normativo, evitando errores comunes en los cálculos manuales.

Mantenimientos.

Este módulo se encarga de gestionar el mantenimiento de los datos del sistema, permitiendo la inserción, modificación, actualización y eliminación de registros relacionados con empleados, usuarios, roles, catálogos y otros componentes del sistema. Garantiza la integridad y consistencia de la información en la base de datos, evitando duplicidades.

Consultas.

Permite a los colaboradores consultar información personal como vacaciones, permisos y comprobantes de pago desde su propia cuenta. A nivel administrativo, permite acceder a información consolidada sobre asistencia, planilla, deducciones y otros datos. Fortalece la transparencia, la comunicación interna y el acceso eficiente a la información dentro de la organización.

Reportes.

Genera informes personalizados sobre asistencia, planilla, vacaciones, horas extras, liquidaciones y aguinaldos. Los reportes pueden exportarse en formato PDF y están disponibles para consulta o impresión. Facilita la toma de decisiones gerenciales, el control interno y las auditorías de los procesos de Recursos Humanos.

Seguridad.

Implementa mecanismos de autenticación de usuarios mediante credenciales únicas, control de accesos por roles y registro de las acciones realizadas por cada usuario. Garantiza trazabilidad, confidencialidad y cumplimiento con las buenas prácticas de seguridad informática, protegiendo la información sensible del personal conforme a la Ley N.º 8968 de Protección de Datos Personales de Costa Rica.

Requerimientos no funcionales***Usabilidad.***

La interfaz del sistema debe caracterizarse por su diseño intuitivo, claro y accesible, permitiendo que los usuarios realicen sus tareas sin requerir conocimientos técnicos avanzados. Su diseño debe adaptarse a diferentes resoluciones de pantalla y dispositivos, con una navegación sencilla y consistente.

Rendimiento.

El sistema debe garantizar respuestas en tiempos óptimos, asegurando que las consultas comunes y operaciones básicas se procesen eficientemente para proporcionar una experiencia de uso ágil y fluida a todos los usuarios del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Escalabilidad.

La estructura del sistema debe permitir incorporar nuevos módulos o funcionalidades sin necesidad de reconstruir el sistema ni comprometer el rendimiento general, garantizando que la solución pueda adaptarse a las necesidades futuras de la organización.

Seguridad.

El sistema debe garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. Todas las contraseñas deben almacenarse en formato encriptado, y los accesos estarán

controlados según los roles y niveles de autorización definidos, en cumplimiento con la legislación costarricense vigente.

Análisis detallado del hardware

Para el desarrollo del sistema web de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, se utilizará un equipo de cómputo estándar con características suficientes para ejecutar las herramientas necesarias para la programación, pruebas y documentación del prototipo, tales como Visual Studio 2022, SQL Server Management Studio y un navegador web moderno.

En cuanto a los requerimientos de infraestructura, el sistema no necesita equipos costosos ni complejos, ya que puede operar desde equipos estándar de oficina con conexión a la red local. El Centro Agrícola Cantonal de Coronado dispone de los recursos necesarios para su implementación, pudiéndose alojar el sistema en un servidor local, garantizando un funcionamiento eficiente y estable.

Análisis detallado de las telecomunicaciones

Para el funcionamiento del sistema web de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, es necesario contar con una conexión a internet estable que permita la comunicación constante entre los equipos de trabajo y el servidor donde se aloja la aplicación. La organización cuenta con la infraestructura de red necesaria para soportar el uso simultáneo de varios usuarios sin interrupciones en el servicio.

El sistema se instalará en un servidor local, lo que permite mantener el control directo de la información y asegurar que los datos se gestionen dentro de la red interna del Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Esta configuración también mejora la seguridad, ya que el acceso queda limitado a los equipos autorizados dentro de la institución.

Análisis detallado de las herramientas técnicas

Para el desarrollo del sistema web de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, se utilizarán varias herramientas técnicas que facilitarán la programación, diseño y administración del proyecto. En la parte del backend se utilizará ASP.NET Core Web API desarrollado en C#, que permite crear una estructura robusta y segura para la gestión de las operaciones del sistema.

El frontend se desarrollará utilizando React 18 como biblioteca de interfaz de usuario, junto con Vite como herramienta de construcción y empaquetado. Esta combinación garantiza una interfaz responsiva, modular y de alto rendimiento, adaptable a distintos dispositivos. Para la gestión de la base de datos se trabajará con Microsoft SQL Server administrado mediante SQL Server Management Studio, ofreciendo un entorno confiable para el almacenamiento y consulta de la información del sistema. Visual Studio 2022 actuará como entorno de desarrollo integrado principal.

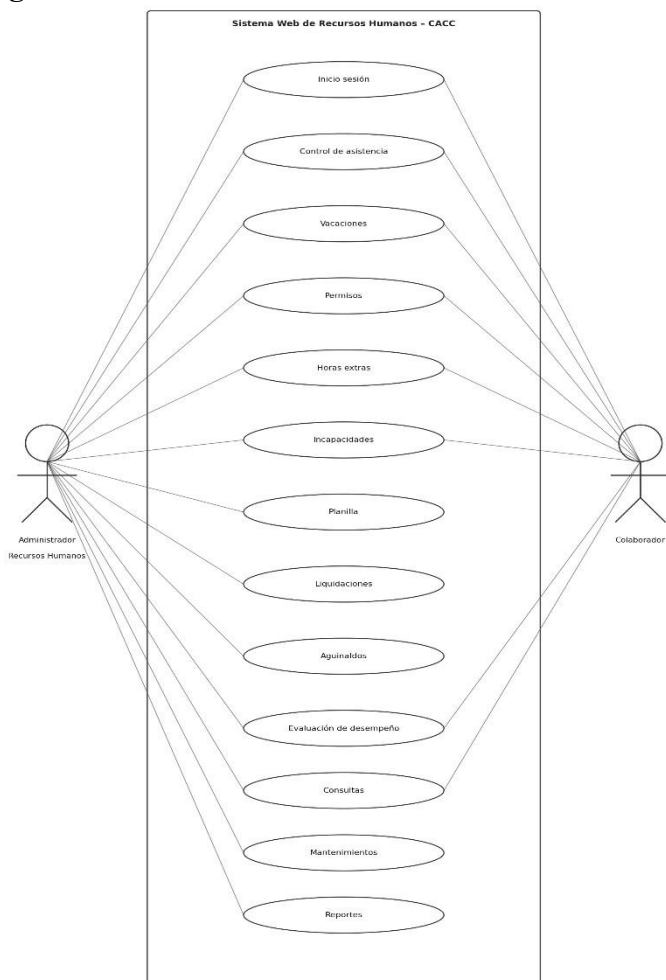
Conocimiento técnico del recurso humano

Para la utilización del sistema web de Recursos Humanos desarrollado para el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, no se requiere personal con conocimientos técnicos avanzados. La aplicación fue diseñada para ser práctica, intuitiva y fácil de utilizar, pensada en que cualquier colaborador con nociones básicas de computación pueda interactuar con ella sin dificultad.

El sistema cuenta con una interfaz clara y organizada, lo que facilita que los usuarios puedan realizar solicitudes, revisar información o generar reportes sin necesidad de capacitación compleja. En el caso del personal de Recursos Humanos y los administradores, bastará con una breve sesión de inducción sobre las funciones principales del sistema para aprovechar de inmediato los beneficios de la solución tecnológica.

Casos de uso

Los casos de uso son una herramienta esencial dentro del proceso de análisis y diseño de sistemas, ya que permiten representar de forma clara y sencilla cómo interactúan los usuarios con las distintas funciones del software. Su finalidad es identificar las acciones que puede realizar cada actor y la manera en que estas se relacionan con los procesos internos del sistema.

Figura 4. Casos de Uso

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 8. Caso de uso del funcionamiento general del sistema

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 00	Nombre del caso de uso: Caso de uso del funcionamiento general del sistema
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Gestiona el funcionamiento general del sistema para la administración del recurso humano, permitiendo el acceso a los diferentes módulos de acuerdo con el rol del usuario.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Colaborador y Administrador de RRHH

Precondiciones:	Registro de colaborador y administrador con usuario y contraseña asignados.
Flujo básico del caso de uso	
El usuario ingresa al sistema, el sistema valida su rol y muestra el tablero con los módulos habilitados; desde ahí puede navegar a cualquier módulo (vacaciones, permisos, asistencia, horas extra, planilla, liquidaciones, aguinaldo, reportes).	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El usuario accede a la URL del sistema e ingresa sus credenciales.	
2. El sistema valida autenticidad y rol.	
3. El sistema muestra el tablero con los módulos habilitados según el rol.	
4. El usuario navega a cualquier módulo disponible según su perfil.	
5. El sistema registra en bitácora las acciones relevantes.	
6. El usuario cierra sesión.	
Subflujos	
Menú lateral: el usuario abre el menú, el sistema despliega opciones por rol, el usuario selecciona y continúa.	
Flujos alternos	
Flujo alternativo No. 1: Credenciales incorrectas. El sistema muestra mensaje de error y solicita re-ingreso.	
Requerimientos especiales	
Manejo básico de sesión con cierre voluntario del usuario.	
Bitácora de acciones que registre usuario, módulo y fecha.	
Adaptación de la interfaz según el rol (Colaborador, Jefatura o Administrador).	
Postcondiciones	
Sesión cerrada correctamente y acciones registradas en la base de datos de auditoría.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 9. Caso de uso para la gestión de vacaciones

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 01	Nombre del caso de uso: Gestión de vacaciones
Fecha elaboración:	2026

Descripción caso de uso:	En este módulo el sistema permite registrar, aprobar, modificar y consultar solicitudes de vacaciones de forma digital, mostrando los días acumulados, disfrutados y pendientes de cada colaborador. Busca eliminar los registros manuales, evitar pérdidas de información y reducir conflictos por disponibilidad.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpizar
Actores relacionados:	Colaborador, Jefatura Inmediata y Administrador de RRHH
Precondiciones:	El colaborador debe estar registrado en el sistema y contar con saldo de vacaciones disponible.
Flujo básico del caso de uso	
El colaborador ingresa al sistema, accede al módulo de vacaciones y registra una nueva solicitud; la jefatura inmediata valida y aprueba o rechaza; si aprueba, se notifica a RRHH y al colaborador; si rechaza, el colaborador recibe notificación.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El colaborador inicia sesión y abre el módulo Vacaciones.	
2. El sistema muestra las vacaciones acumuladas, disfrutadas y pendientes.	
3. El colaborador selecciona el rango de fechas deseado.	
4. El sistema valida conflicto de fechas y políticas internas.	
5. El colaborador envía la solicitud.	
6. El sistema registra la solicitud y notifica a la jefatura inmediata.	
7. La jefatura inmediata revisa la solicitud y la aprueba o rechaza.	
8. Si aprueba, el sistema notifica a RRHH y al colaborador; si rechaza, notifica al colaborador.	
9. El sistema actualiza el estado y, si procede, descuenta los días del saldo disponible.	
Subflujos	
Subflujo 1 - Modificación antes de aprobación: El colaborador abre la solicitud en estado Pendiente, realiza cambios y guarda. El sistema registra la versión y envía nuevamente a revisión.	
Flujos alternos	
Flujo alternativo No. 1: El sistema detecta conflicto de fechas y muestra alerta solicitando reprogramación.	
Flujo alternativo No. 2: Saldo de vacaciones insuficiente. El sistema muestra mensaje indicando los días disponibles.	
Requerimientos especiales	
Validación automática de saldo y conflicto de fechas.	

Notificaciones internas al cambiar de estado.
Bitácora de acciones que registre usuario, módulo y fecha.
Postcondiciones
Solicitud registrada/actualizada con estado y trazabilidad disponibles para consulta.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 10. Caso de uso para la gestión de permisos

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 02	Nombre del caso de uso: Gestión de permisos

Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite a los colaboradores registrar solicitudes de permisos laborales por diferentes motivos, tales como citas médicas, capacitaciones o asuntos personales, con goce o sin goce salarial. El sistema envía la solicitud a la jefatura inmediata y, dependiendo de la decisión, notifica a RRHH y al colaborador.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Colaborador, Jefatura Inmediata y Administrador de RRHH
Precondiciones:	El colaborador debe estar registrado y autenticado en el sistema, y debe existir un catálogo de tipos de permisos configurado.
Flujo básico del caso de uso	
El colaborador ingresa al módulo de permisos, completa los datos requeridos y envía la solicitud. La jefatura inmediata revisa y decide. Si aprueba, RRHH es notificado y el permiso queda registrado; si rechaza, el colaborador recibe la notificación.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El colaborador inicia sesión y abre el módulo Permisos.	
2. El sistema muestra el listado de permisos previos y la opción de crear uno nuevo.	
3. El colaborador selecciona el tipo de permiso (con goce o sin goce), ingresa las fechas y el motivo.	
4. El sistema valida que no existan solicitudes duplicadas para las mismas fechas.	
5. El colaborador confirma y envía la solicitud.	
6. El sistema registra la solicitud y notifica a la jefatura inmediata.	
7. La jefatura revisa la solicitud y aprueba o rechaza.	

8. Si aprueba, el sistema notifica a RRHH y al colaborador; si rechaza, notifica al colaborador con la observación.
9. El sistema actualiza el estado de la solicitud con trazabilidad completa.
Subflujos
No aplica.
Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: El sistema detecta fechas duplicadas y muestra mensaje de error.
Flujo alternativo No. 2: La jefatura rechaza indicando el motivo. El sistema envía la notificación correspondiente al colaborador.
Requerimientos especiales
Validación de tipos de permisos y fechas según políticas internas.
Notificación interna al cambiar el estado de la solicitud.
Garantizar la seguridad y privacidad de los datos conforme a la Ley N.º 8968.
Postcondiciones
La solicitud queda registrada con su estado final y disponible para consulta tanto del colaborador como del Administrador.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 11. *Caso de uso para el control de asistencia*

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 03	Nombre del caso de uso: Control de asistencia
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Gestiona el registro de marcas de entrada y salida de los colaboradores de manera digital, almacenando la fecha y hora del servidor de forma automática. Elimina el uso de registros manuales y genera reportes de asistencia confiables para el cálculo de planilla.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Colaborador y Administrador de RRHH
Precondiciones:	Colaborador activo, registrado en el sistema y con credenciales válidas.
Flujo básico del caso de uso	

El colaborador inicia sesión, accede al módulo de asistencia y registra su entrada o salida. El sistema guarda automáticamente la fecha y hora, asociadas al usuario.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El colaborador inicia sesión.	
2. El sistema valida las credenciales y muestra el menú principal.	
3. El colaborador selecciona el módulo “Asistencia”.	
4. El sistema muestra los botones “Registrar Entrada” y “Registrar Salida”.	
5. El colaborador presiona la opción correspondiente.	
6. El colaborador solo podrá hacer 2 marcas al día: la de entrada y la de salida.	
7. El sistema guarda la marca con fecha y hora del servidor y muestra confirmación.	
8. El Administrador de RRHH puede consultar los registros por colaborador y generar reportes.	
Subflujos	
No aplica.	
Flujos alternos	
Flujo alternativo No. 1: Si el colaborador intenta marcar entrada o salida más de una vez en el mismo día, el sistema bloquea la acción.	
Flujo alternativo No. 2: Si el colaborador intenta registrar salida sin entrada previa, el sistema bloquea el botón de salida.	
Requerimientos especiales	
Registro automático con la hora del servidor.	
Las asistencias no pueden editarse ni eliminarse una vez registradas.	
Garantizar la seguridad y privacidad de los datos.	
Postcondiciones	
La asistencia queda registrada permanentemente y disponible para consulta y cálculo de planilla.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 12. Caso de uso para la gestión de horas extras

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 04	Nombre del caso de uso: Gestión de horas extras
Fecha elaboración:	2026

Descripción caso de uso:	El sistema permite que el colaborador solicite horas extra a su jefatura inmediata mediante el sistema. Si la jefatura las aprueba, RRHH es notificado y las horas quedan disponibles para el cálculo en planilla. Si son rechazadas, el colaborador recibe la notificación correspondiente.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpizar
Actores relacionados:	Colaborador, Jefatura Inmediata y Administrador de RRHH
Precondiciones:	Registros de asistencia válidos para el período de pago y colaborador activo en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
El colaborador registra su solicitud de horas extra. La jefatura revisa y aprueba o rechaza. Si aprueba, RRHH es notificado y el sistema registra las horas para la planilla. Si rechaza, el colaborador es notificado.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El colaborador inicia sesión y accede a “Horas Extras”.	
2. El sistema muestra el formulario de solicitud.	
3. El colaborador ingresa la fecha, cantidad de horas y justificación.	
4. El sistema registra la solicitud y notifica a la jefatura inmediata.	
5. La jefatura revisa el respaldo de asistencia e ingresa su decisión.	
6. Si aprueba, el sistema notifica a RRHH y al colaborador; registra en bitácora.	
7. Las horas extras aprobadas quedan marcadas para incluirse en la planilla del período.	
Subflujos	
Subflujo No. 1 – Consulta: El administrador filtra por colaborador y rango de fechas para observar el historial de horas extras.	
Flujos alternos	
Flujo alternativo No. 1: Jefatura rechaza la solicitud e ingresa observación. El sistema notifica al colaborador con el motivo del rechazo.	
Requerimientos especiales	
Notificaciones internas al cambiar el estado de la solicitud.	
Garantizar la seguridad y privacidad de los datos.	
Postcondiciones	
Horas extra con estado final (Aprobada/Rechazada), trazables y disponibles para planilla en el período correspondiente.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 13. Caso de uso para el cálculo de planilla

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 05	Nombre del caso de uso: Cálculo de planilla
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Este módulo permite al Administrador de RRHH calcular automáticamente los salarios de los colaboradores tomando en cuenta registros de asistencia, horas extra aprobadas, deducciones legales y beneficios correspondientes, de acuerdo con el período quincenal establecido.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Colaborador y Administrador de RRHH
Precondiciones:	El sistema debe contar con registros actualizados de asistencia, horas extra aprobadas y parámetros de deducciones configurados.
Flujo básico del caso de uso	
El Administrador accede al módulo de planilla, selecciona el período de pago y genera el cálculo automático de salarios. El sistema procesa la información y genera la planilla con montos brutos, deducciones, netos y totales generales.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El Administrador de RRHH inicia sesión y accede al módulo “Planilla”.	
2. El sistema muestra los períodos anteriores y la opción “Generar nueva planilla”.	
3. El Administrador selecciona la quincena correspondiente al período de pago.	
4. El sistema valida que existan registros de colaboradores activos.	
5. El sistema obtiene la información de asistencia, horas extra aprobadas, deducciones y beneficios.	
6. El sistema calcula automáticamente el salario bruto, las deducciones y el salario neto de cada colaborador.	
7. El Administrador revisa el resumen general de montos generados.	
8. El Administrador confirma la acción y el sistema genera la planilla final.	
9. El sistema guarda la información y permite exportar la planilla en formato PDF.	
Subflujos	
Subflujo 1 - Generar comprobante: El Administrador selecciona “previsualizar”, el sistema muestra el detalle del cálculo y permite generar el comprobante en PDF.	

Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: Si existen colaboradores sin registro de asistencia en el período, el sistema muestra un aviso.
Flujo alternativo No. 2: Si el período ya fue procesado, el sistema muestra una alerta y bloquea el duplicado.
Requerimientos especiales
Cálculo automático según parámetros definidos por RRHH.
Garantizar la seguridad y privacidad de los datos.
Generación de comprobantes en formato PDF.
Postcondiciones
La planilla queda registrada con su estado final y disponible para consulta, exportación o generación de comprobantes.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 14. *Caso de uso para gestión de liquidaciones*

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 06	Nombre del caso de uso: Gestión de liquidaciones
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite al Administrador de RRHH calcular una liquidación completa ingresando los datos del colaborador. El sistema realiza el cálculo automático considerando preaviso, cesantía, vacaciones pendientes, aguinaldo proporcional y salarios pendientes, y muestra el monto total a pagar con su desglose detallado.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpizar
Actores relacionados:	Administrador de RRHH
Precondiciones:	Contar con los datos del colaborador: fecha de ingreso, fecha de salida, salario promedio quincenal, días de vacaciones pendientes y deducciones a aplicar.
Flujo básico del caso de uso	
El Administrador ingresa los datos requeridos, presiona “Calcular liquidación” y el sistema muestra el total y el desglose completo de la liquidación.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El Administrador inicia sesión y accede a “Liquidaciones”.	

2. El sistema muestra el formulario de cálculo.
3. El Administrador completa los campos requeridos (fecha ingreso, salida, salario, motivo de salida).
4. El Administrador presiona el botón “Calcular liquidación”.
5. El sistema muestra en pantalla el desglose detallado (preaviso, cesantía, vacaciones, aguinaldo) y el total.
6. El Administrador presiona “Guardar liquidación” para registrar el cálculo en la base de datos.
7. El sistema genera el comprobante de liquidación en formato PDF.
Subflujos
No aplica.
Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: Si falta un dato obligatorio, el sistema muestra mensaje y bloquea el cálculo.
Requerimientos especiales
Cálculo conforme a la legislación laboral costarricense vigente.
Garantizar la seguridad y privacidad de los datos.
Generación de comprobante en formato PDF.
Postcondiciones
La liquidación queda registrada con su desglose y total, disponible para consulta e impresión por el Administrador.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 15. Caso de uso para el cálculo de aguinaldos

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 07	Nombre del caso de uso: Cálculo de aguinaldos
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite al Administrador de RRHH calcular el aguinaldo anual de los colaboradores a partir de los registros de salarios del período definido. El sistema consolida los montos, aplica la fórmula según la legislación costarricense y genera un listado con el total por colaborador, listo para consulta y exportación.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar

Actores relacionados:	Colaborador y Administrador de RRHH
Precondiciones:	Existir registros de salarios (planillas) para el período anual seleccionado y estar definidos los parámetros de cálculo del aguinaldo.
Flujo básico del caso de uso	
El Administrador accede al módulo de aguinaldos, selecciona el año a calcular y ejecuta el proceso. El sistema consolida la información salarial del período, calcula el aguinaldo por colaborador y muestra el resultado para revisión.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El Administrador de RRHH inicia sesión y accede al módulo “Aguinaldos”.	
2. El sistema muestra la opción de previsualizar y calcular aguinaldo.	
3. El Administrador selecciona el año a procesar.	
4. El sistema consolida los salarios del período parametrizado para ese año.	
5. El sistema aplica la fórmula configurada y calcula el monto por colaborador.	
6. El sistema muestra el listado de resultados y lo guarda en la base de datos.	
7. El Administrador puede exportar el reporte en formato PDF.	
Subflujos	
Subflujo 1 - Detalle por colaborador: El Administrador selecciona un colaborador del listado para ver el desglose de montos.	
Subflujo 2 - Recalcular: Si hubo actualización de planillas, el Administrador presiona “Recalcular” y el sistema actualiza los montos.	
Flujos alternos	
Flujo alternativo No. 1: Si no existen salarios registrados para el año, el sistema muestra: “No hay registros salariales para el período seleccionado.”	
Flujo alternativo No. 2: Si el año ya fue guardado, el sistema muestra alerta y evita duplicados.	
Requerimientos especiales	
Parámetros de cálculo y período configurables por RRHH.	
Garantizar la seguridad y privacidad de los datos.	
Integración con planilla para consolidar los salarios del período.	
Postcondiciones	
El cálculo de aguinaldos queda registrado para el año seleccionado, con listado por colaborador disponible para consulta y exportación.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 16. Caso de uso para gestión de incapacidades

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 08	Nombre del caso de uso: Gestión de incapacidades
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite registrar y administrar las incapacidades médicas de los colaboradores con base en el documento emitido por la CCSS u
	otras instituciones autorizadas, actualizando automáticamente los días pagados y los descuentos aplicables en la planilla.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Colaborador y Administrador de RRHH
Precondiciones:	El colaborador debe estar registrado en el sistema y debe existir un catálogo de tipos de incapacidad configurado.
Flujo básico del caso de uso	
El colaborador registra la incapacidad en el sistema adjuntando el comprobante. El Administrador de RRHH revisa y aprueba o rechaza. Si aprueba, la incapacidad queda registrada e integrada al proceso de planilla.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El colaborador inicia sesión y accede al módulo “Incapacidades”.	
2. El sistema muestra la opción “Registrar incapacidad”.	
3. El colaborador selecciona la opción para registrar una nueva incapacidad.	
4. El sistema muestra el formulario con campos: tipo, fecha de inicio, fecha de fin, número de boleta y campo para adjuntar PDF.	
5. El colaborador completa la información y adjunta el documento.	
6. El colaborador presiona “Enviar incapacidad”.	
7. El sistema valida los datos y el archivo adjunto, registra con estado “Pendiente”.	
8. El Administrador de RRHH accede a “Gestión de incapacidades” y revisa el documento adjunto.	
9. El Administrador aprueba o rechaza la incapacidad.	
10. El sistema actualiza el estado, registra la fecha y notifica al colaborador.	

Subflujos
Subflujo 1 - Consulta colaborador: El colaborador accede al historial de incapacidades registradas con su estado.
Subflujo 2 - Consulta RRHH: El administrador accede a un listado filtrable por colaborador, fechas y estado.
Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: Si el colaborador intenta enviar sin adjuntar el PDF, el sistema muestra mensaje de error y no permite guardar.
Requerimientos especiales
Garantizar la seguridad y privacidad de los datos.
Validar formato y tamaño del archivo PDF adjunto.
Integración con planilla para descuentos correspondientes.
Postcondiciones
La incapacidad queda registrada en el sistema con su estado actualizado e integrada al proceso de planilla.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 17. Caso de uso para el inicio de sesión y control de acceso

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 09	Nombre del caso de uso: Inicio de sesión y control de acceso
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite que el colaborador y el Administrador de Recursos Humanos ingresen al sistema mediante un nombre de usuario y una contraseña personales. El sistema valida las credenciales, identifica el rol de la persona y habilita únicamente los módulos autorizados para ese rol, de modo que la información del personal permanezca protegida.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpizar
Actores relacionados:	Colaborador y Administrador de RRHH
Precondiciones:	La persona debe estar registrada como usuario del sistema, con un rol asignado y una contraseña activa.
Flujo básico del caso de uso	

La persona ingresa sus credenciales en la pantalla de inicio de sesión. El sistema las valida contra la información almacenada, genera una credencial de sesión con vigencia limitada y muestra el menú correspondiente a su rol. Al finalizar, la persona cierra la sesión y la credencial deja de ser válida.
Detalle del paso a paso del flujo básico
1. La persona ingresa a la dirección del sistema y el sistema muestra la pantalla de inicio de sesión.
2. La persona digita su nombre de usuario y su contraseña, y presiona “Ingresar”.
3. El sistema valida que ambos campos estén completos.
4. El sistema busca el usuario y verifica la contraseña contra el resumen cifrado almacenado.
5. El sistema comprueba que el usuario se encuentre activo.
6. El sistema genera la credencial de sesión con el identificador y el rol de la persona.
7. El sistema registra el ingreso en la bitácora de auditoría.
8. El sistema muestra el panel principal con los módulos habilitados para ese rol.
9. La persona selecciona “Cerrar sesión” y el sistema elimina la credencial y regresa a la pantalla de inicio.
Subflujos
Subflujo 1 - Cambio de contraseña: desde la opción “Mi perfil”, la persona digita su contraseña actual y la nueva dos veces. El sistema verifica la actual, valida la longitud mínima y almacena la nueva de forma cifrada.
Subflujo 2 - Recuperación de contraseña: desde la pantalla de inicio, la persona selecciona “¿Olvidaste tu contraseña?”, verifica su identidad con el número de cédula y la fecha de nacimiento registrados en su expediente y, si coinciden, define una contraseña nueva dentro del plazo permitido.
Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: Las credenciales no coinciden. El sistema muestra un mensaje genérico de error, sin indicar cuál de los dos datos es incorrecto, y no permite el ingreso.
Flujo alternativo No. 2: El usuario se encuentra inactivo. El sistema deniega el acceso e indica que debe comunicarse con Recursos Humanos.
Flujo alternativo No. 3: Se supera el número de intentos permitidos en la recuperación de contraseña. El sistema bloquea temporalmente esa verificación de identidad.
Flujo alternativo No. 4: La credencial de sesión vence mientras la persona utiliza el sistema. El sistema cierra la sesión de forma automática y solicita ingresar de nuevo.
Requerimientos especiales
Las contraseñas se almacenan únicamente como resumen cifrado; nunca en texto plano.

La credencial de sesión tiene vigencia limitada y viaja en cada solicitud al servidor.
Cada módulo valida el rol antes de responder, de manera que la restricción no dependa solo de la interfaz.
El tratamiento de los datos personales se ajusta a la Ley N.º 8968.
Postcondiciones
La persona queda autenticada con una sesión activa y acceso limitado a los módulos de su rol, o bien permanece fuera del sistema con el intento registrado.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 18. *Caso de uso para la evaluación de desempeño*

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 10	Nombre del caso de uso: Evaluación de desempeño
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite al Administrador de Recursos Humanos registrar la evaluación periódica de cada colaborador, calificando los factores definidos por la organización, anotando fortalezas, áreas por mejorar y metas, y dejando el resultado disponible para consulta histórica.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Administrador de RRHH y Colaborador
Precondiciones:	El colaborador debe estar registrado y activo, y debe existir un período de evaluación definido.
Flujo básico del caso de uso	

El Administrador de Recursos Humanos selecciona al colaborador y el período, califica los factores de evaluación, registra las observaciones y guarda el resultado. El colaborador consulta después su evaluación desde su perfil.

Detalle del paso a paso del flujo básico
1. El Administrador de RRHH inicia sesión y accede al módulo “Evaluación de desempeño”.
2. El sistema muestra el listado de colaboradores activos y sus evaluaciones anteriores.
3. El Administrador selecciona “Nueva evaluación” e indica el colaborador y el período por evaluar.
4. El sistema despliega el formulario con los factores de evaluación y su escala de calificación.
5. El Administrador asigna la calificación de cada factor.

6. El sistema calcula el puntaje total y la calificación general de la evaluación.
7. El Administrador registra fortalezas, áreas por mejorar, metas y comentarios.
8. El Administrador guarda la evaluación.
9. El sistema almacena el registro con su fecha y notifica al colaborador.
10. El colaborador consulta el resultado desde su perfil.
Subflujos
Subflujo 1 - Consulta del historial: el Administrador abre el expediente del colaborador y visualiza sus evaluaciones anteriores ordenadas por período.
Subflujo 2 - Corrección antes del cierre: mientras la evaluación no ha sido notificada, el Administrador puede modificar las calificaciones y los comentarios; el sistema recalcula el puntaje total.
Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: Ya existe una evaluación registrada para ese colaborador en el mismo período. El sistema lo advierte y ofrece consultar la existente en lugar de duplicarla.
Flujo alternativo No. 2: Quedan factores sin calificar. El sistema señala los campos pendientes y no permite guardar.
Flujo alternativo No. 3: Un colaborador intenta ingresar al módulo de evaluación de otra persona. El sistema deniega el acceso por no corresponder a su rol.
Requerimientos especiales
El puntaje total se calcula de forma automática a partir de las calificaciones individuales.
Solo el rol de Recursos Humanos puede crear o modificar evaluaciones.
Cada acción queda registrada en la bitácora con el usuario y la fecha.
Postcondiciones
La evaluación queda almacenada con su puntaje, sus observaciones y su fecha, disponible para consulta del Administrador y del colaborador evaluado.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 19. Caso de uso para las consultas de información del personal

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 11	Nombre del caso de uso: Consultas de información del personal
Fecha elaboración:	2026

Descripción caso de uso:	Permite localizar y visualizar en pantalla la información del personal y de sus movimientos: expedientes, saldos de vacaciones, marcas de asistencia, solicitudes y planillas anteriores, aplicando filtros por colaborador, fecha o estado, sin modificar los datos consultados.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Colaborador y Administrador de RRHH
Precondiciones:	La persona debe haber iniciado sesión y debe existir información registrada en los módulos que desea consultar.
Flujo básico del caso de uso	
La persona ingresa al módulo de consulta, define los filtros de búsqueda y el sistema muestra los resultados que corresponden a su rol: el colaborador ve únicamente su propia información y el Administrador de Recursos Humanos ve la de todo el personal.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. La persona inicia sesión y selecciona el módulo que desea consultar.	
2. El sistema muestra la pantalla de consulta con los filtros disponibles.	
3. La persona define los criterios de búsqueda: colaborador, rango de fechas o estado.	
4. La persona ejecuta la búsqueda.	
5. El sistema valida el rol y limita el alcance de la consulta según corresponda.	
6. El sistema recupera los registros y los presenta en un listado paginado.	
7. La persona selecciona un registro para ver su detalle completo.	
8. El sistema muestra el detalle en modo de solo lectura.	
Subflujos	
Subflujo 1 - Consulta del expediente: el Administrador de RRHH abre la ficha del colaborador con sus datos personales, su puesto, su horario y su salario.	
Subflujo 2 - Consulta de saldos: el colaborador visualiza sus días de vacaciones acumulados, disfrutados y pendientes.	
Subflujo 3 - Consulta de solicitudes: la persona filtra sus solicitudes de vacaciones, permisos, incapacidades u horas extra por estado.	
Flujos alternos	
Flujo alternativo No. 1: La búsqueda no arroja resultados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros para los criterios utilizados.	
Flujo alternativo No. 2: El rango de fechas es inválido porque la fecha inicial es posterior a la final. El sistema lo advierte y solicita corregirlo.	

Flujo alternativo No. 3: Un colaborador intenta consultar información de otra persona. El sistema restringe el resultado a su propio expediente.
Requerimientos especiales
Las consultas no modifican la información: son operaciones de solo lectura.
El alcance de cada consulta se determina por el rol de la persona autenticada.
Los listados se muestran paginados para no afectar el rendimiento del sistema.
Postcondiciones
La persona obtiene en pantalla la información solicitada, sin que se produzca ningún cambio en los datos almacenados.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 20. Caso de uso para el mantenimiento de expedientes y catálogos

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 12	Nombre del caso de uso: Mantenimiento de expedientes y catálogos
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite al Administrador de Recursos Humanos registrar, modificar y desactivar los expedientes de los colaboradores y administrar los catálogos que alimentan el resto de los módulos, tales como puestos, horarios, tipos de permiso, tipos de incapacidad, tipos de deducción, feriados y usuarios del sistema.
Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpizar
Actores relacionados:	Administrador de RRHH
Precondiciones:	La persona debe haber iniciado sesión con el rol de Administrador de Recursos Humanos.
Flujo básico del caso de uso	
El Administrador de Recursos Humanos accede al módulo de mantenimiento, selecciona el expediente o el catálogo que desea administrar, registra o modifica la información y el sistema la valida y la almacena, dejando constancia en la bitácora.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El Administrador inicia sesión y accede al módulo “Mantenimientos”.	
2. El sistema muestra las opciones disponibles: colaboradores, puestos, horarios, tipos de permiso, tipos de incapacidad, tipos de deducción, feriados y usuarios.	
3. El Administrador selecciona la opción por administrar.	

4. El sistema muestra el listado de registros existentes con las opciones de agregar, editar y desactivar.
5. El Administrador selecciona “Agregar” y el sistema despliega el formulario correspondiente.
6. El Administrador completa la información requerida y la guarda.
7. El sistema valida el formato de los datos y que no exista un registro duplicado.
8. El sistema almacena el registro y lo muestra en el listado actualizado.
9. El sistema anota la acción en la bitácora de auditoría.
Subflujos
Subflujo 1 - Modificación: el Administrador abre un registro existente, ajusta los campos necesarios y guarda los cambios; el sistema conserva el historial del movimiento.
Subflujo 2 - Desactivación: el Administrador marca como inactivo a un colaborador o a un elemento del catálogo. El registro deja de aparecer en las operaciones nuevas, pero se conserva para efectos históricos.
Subflujo 3 - Creación del usuario del sistema: al registrar un colaborador, el Administrador le asigna un nombre de usuario, un rol y una contraseña inicial.
Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: El número de cédula ya está registrado. El sistema lo advierte y no permite guardar el expediente duplicado.
Flujo alternativo No. 2: Faltan campos obligatorios o el formato del correo o de la fecha es incorrecto. El sistema los señala y detiene el guardado.
Flujo alternativo No. 3: Se intenta eliminar un elemento del catálogo que ya está en uso. El sistema no permite eliminarlo y ofrece desactivarlo en su lugar.
Requerimientos especiales
Los registros no se eliminan de forma definitiva: se desactivan para preservar la trazabilidad histórica.
El módulo está restringido al rol de Administrador de Recursos Humanos.
Los catálogos de feriados y de deducciones deben reflejar la normativa costarricense vigente, porque alimentan el cálculo de la planilla.
Postcondiciones
El expediente o el elemento del catálogo queda creado, actualizado o desactivado, y los módulos que dependen de esa información utilizan de inmediato los valores vigentes.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 21. Caso de uso para la generación de reportes

Prototipo: Sistema web para la gestión del Recurso Humano y Pago de Planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado	
Número caso de uso: 13	Nombre del caso de uso: Generación de reportes
Fecha elaboración:	2026
Descripción caso de uso:	Permite al Administrador de Recursos Humanos generar los reportes del área a partir de la información registrada en el sistema, entre ellos el reporte de planilla, el de asistencia y tardías, el de vacaciones, el de horas extra y el de liquidaciones, con la posibilidad de exportarlos en formato PDF para su archivo o entrega.

Autor caso de uso:	Arianna Quirós Alpízar
Actores relacionados:	Administrador de RRHH
Precondiciones:	Debe existir información registrada en el período que se desea reportar y la persona debe contar con el rol de Administrador de Recursos Humanos.
Flujo básico del caso de uso	
El Administrador de Recursos Humanos selecciona el tipo de reporte y el período, el sistema recupera la información, la presenta en pantalla y permite descargarla en formato PDF.	
Detalle del paso a paso del flujo básico	
1. El Administrador inicia sesión y accede al módulo “Reportes”.	
2. El sistema muestra los tipos de reporte disponibles.	
3. El Administrador selecciona el tipo de reporte que necesita.	
4. El sistema solicita los parámetros: rango de fechas, colaborador o período de planilla.	
5. El Administrador define los parámetros y ejecuta la generación.	
6. El sistema recupera y consolida la información correspondiente.	
7. El sistema muestra el reporte en pantalla con sus totales.	
8. El Administrador selecciona “Descargar PDF”.	
9. El sistema arma el documento con el encabezado institucional y la fecha de emisión, y lo entrega al navegador.	
Subflujos	
Subflujo 1 - Reporte de planilla: muestra por colaborador el salario bruto, las deducciones aplicadas y el salario neto del período, con los totales generales.	

Subflujo 2 - Reporte de asistencia y tardías: muestra las marcas del período, los minutos de tardía y las ausencias.
Subflujo 3 - Comprobante individual: genera en PDF la constancia de un cálculo específico, como la liquidación o el aguinaldo de un colaborador.
Flujos alternos
Flujo alternativo No. 1: No existe información en el período seleccionado. El sistema informa que no hay datos por mostrar y no genera el documento.
Flujo alternativo No. 2: El rango de fechas es inválido. El sistema lo advierte y solicita corregirlo.
Flujo alternativo No. 3: Se produce un error al generar el documento. El sistema conserva el reporte en pantalla e informa que la descarga no pudo completarse.
Requerimientos especiales
Los documentos se generan en formato PDF mediante la biblioteca QuestPDF.
Cada documento incluye el nombre de la institución, el período reportado y la fecha de emisión.
El módulo está restringido al rol de Administrador de Recursos Humanos, por el carácter confidencial de la información salarial.
Postcondiciones
El reporte queda desplegado en pantalla y, cuando así se solicita, descargado como archivo PDF, sin que la información almacenada sufra modificaciones.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Diseño

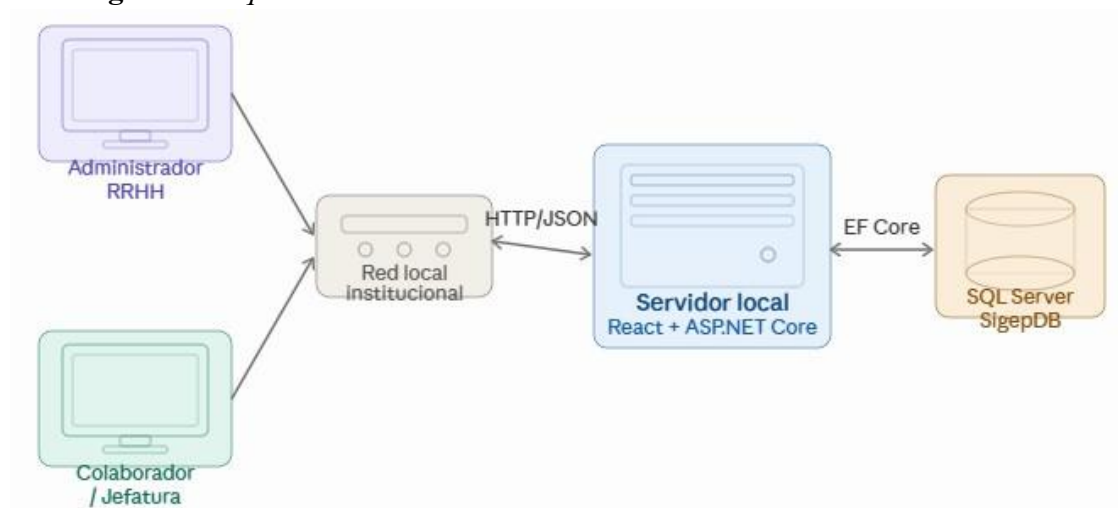
El proceso de diseño del sistema web de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado se orientó en definir la estructura, los componentes y la forma en que los distintos elementos interactúan entre sí. Esta etapa es fundamental ya que permite transformar los requerimientos funcionales y no funcionales en una propuesta técnica concreta, que sirve de base para el desarrollo del sistema.

Arquitectura del sistema.

El sistema web de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado utiliza una arquitectura cliente-servidor, donde los colaboradores y el Administrador de Recursos Humanos acceden a la aplicación desde sus computadoras a través de la red local de la institución. El servidor local se encarga de procesar las solicitudes, ejecutar la lógica del sistema y comunicarse con la base de datos SQL Server, donde se almacena toda la información relacionada con los procesos de Recursos Humanos.

Esta estructura permite mantener la información centralizada, segura y disponible en todo momento, garantizando un funcionamiento eficiente y confiable dentro de la organización. El modelo cliente-servidor se implementa mediante la comunicación entre el frontend desarrollado en React 18 con Vite y el backend desarrollado en ASP.NET Core Web API, lo que permite gestionar las solicitudes de los usuarios de manera estructurada y eficiente.

Figura 5. *Arquitectura del sistema*



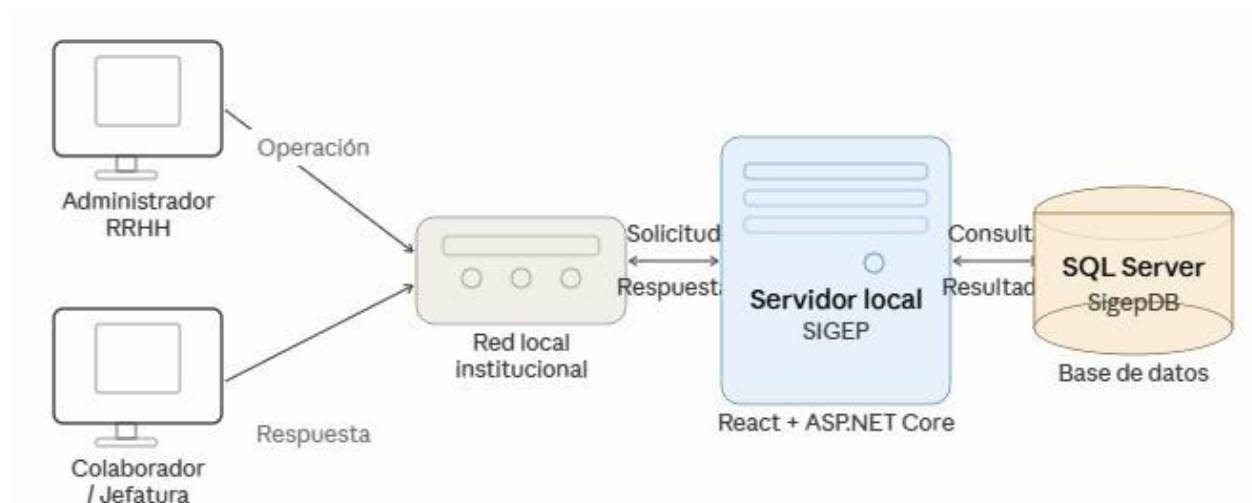
Fuente: Elaboración propia (2026)

Arquitectura del software.

La arquitectura del software implementada en el sistema web se basa en el modelo MVC (Modelo–Vista–Controlador). Esta estructura permite mantener una separación clara, lógica y funcional entre la capa de presentación, la lógica de negocio y la gestión de datos.

La capa de presentación está compuesta por React 18 con Vite, que proporciona una interfaz de usuario dinámica, modular y adaptable a distintos dispositivos. La capa de lógica del negocio, desarrollada con ASP.NET Core Web API y C#, se encarga de procesar las solicitudes de los usuarios y comunicarse de manera eficiente con la base de datos mediante Entity Framework Core. La capa de datos, implementada en SQL Server, almacena toda la información del sistema y responde a las consultas enviadas desde el backend. Esta arquitectura en tres capas promueve la escalabilidad, el mantenimiento y el rendimiento del sistema.

Figura 6. *Arquitectura del software*



Fuente: Elaboración propia (2026)

Diseño de entradas.

El diseño de entradas del sistema web se enfoca en que los usuarios puedan registrar información de forma clara, ordenada y sin errores. Cada módulo cuenta con formularios específicos que permiten ingresar datos según la función correspondiente, como el registro de colaboradores, la solicitud de vacaciones, permisos o incapacidades, y la actualización de información general. Estos formularios incluyen validaciones automáticas que evitan el ingreso de datos incompletos o en formatos incorrectos, mejorando la precisión y confiabilidad de la información almacenada en la base de datos del sistema.

A continuación, se presentan las principales pantallas de entrada del sistema, mediante las cuales los usuarios pueden registrar la información en cada módulo. Cada formulario incorpora validaciones automáticas que evitan el ingreso de datos incompletos o en formato incorrecto.

La Figura 7 muestra la pantalla de inicio de sesión del sistema, mediante la cual los usuarios acceden con su nombre de usuario y contraseña. El sistema valida las credenciales almacenadas de forma encriptada y, según el rol asignado, habilita los módulos correspondientes para el Administrador de Recursos Humanos o el colaborador.

Figura 7. *Interfaz de inicio de sesión*



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 8 presenta el formulario de registro y edición de empleados, donde se ingresan los datos personales, el número de identificación, el puesto, el horario asignado y el salario base. Esta información constituye la base para los cálculos de planilla, vacaciones y liquidaciones.

Figura 8. *Interfaz de registro y edición de empleados*

Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 9 muestra el formulario de solicitud de vacaciones, en el cual el colaborador selecciona las fechas de inicio y fin del período. El sistema calcula automáticamente la cantidad de días y verifica el saldo disponible antes de registrar la solicitud.

Figura 9. *Interfaz de solicitud de vacaciones*

Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 10 presenta el formulario de solicitud de permisos, donde el colaborador indica el tipo de permiso, las fechas y una descripción del motivo. Cuando el tipo de permiso lo requiere, el sistema solicita adjuntar el documento de respaldo correspondiente.

Figura 10. *Interfaz de solicitud de permisos*

Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 11 muestra el formulario de registro de incapacidades, en el cual se ingresan el tipo, las fechas, el centro médico que la emitió y el documento de respaldo en formato PDF. El sistema calcula los días de incapacidad y registra la solicitud para su revisión.

Figura 11. *Interfaz de registro de incapacidades*

Fuente: Elaboración propia (2026)

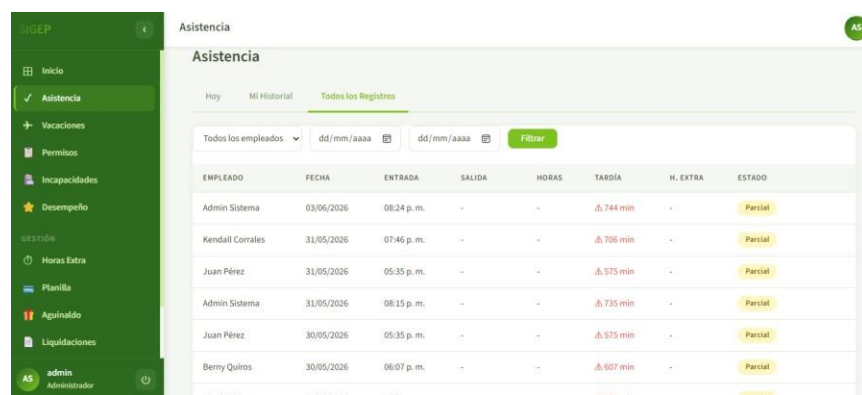
La Figura 12 presenta la pantalla de procesamiento de planilla, mediante la cual el Administrador de Recursos Humanos selecciona el período de pago e inicia el cálculo del salario bruto, las deducciones y el salario neto de cada colaborador.

Figura 12. *Interfaz de procesamiento de planilla*

Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 13 muestra la pantalla de registro de asistencia, donde se registran las marcas de entrada y salida. El sistema utiliza la zona horaria de Costa Rica y aplica una tolerancia de cinco minutos para la detección de tardías.

Figura 13. *Interfaz de registro de asistencia*



The screenshot shows the 'Asistencia' (Attendance) module of the SIGEP system. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Inicio', 'Asistencia', 'Vacaciones', 'Permisos', 'Incapacidades', 'Desempeño', 'Gestión', 'Horas Extra', 'Planilla', 'Aguinaldo', and 'Liquidaciones'. The main area displays a table of attendance records for 'Todos los Registros' (All Records). The table has columns for 'EMPLEADO' (Employee), 'FECHA' (Date), 'ENTRADA' (Entry), 'SALIDA' (Exit), 'HORAS' (Hours), 'TARDÍA' (Late), 'H. EXTRA' (Extra Hours), and 'ESTADO' (Status). The records show attendance for dates 03/06/2026, 31/05/2026, and 30/05/2026 for employees like Admin Sistema, Kendall Corrales, Juan Pérez, and Berry Quiros. The status for all records is 'Parcial' (Partial).

EMPLEADO	FECHA	ENTRADA	SALIDA	HORAS	TARDÍA	H. EXTRA	ESTADO
Admin Sistema	03/06/2026	08:24 p. m.	-	-	Δ. 744 min	-	Parcial
Kendall Corrales	31/05/2026	07:46 p. m.	-	-	Δ. 706 min	-	Parcial
Juan Pérez	31/05/2026	05:35 p. m.	-	-	Δ. 575 min	-	Parcial
Admin Sistema	31/05/2026	08:15 p. m.	-	-	Δ. 735 min	-	Parcial
Juan Pérez	30/05/2026	05:35 p. m.	-	-	Δ. 575 min	-	Parcial
Berry Quiros	30/05/2026	06:07 p. m.	-	-	Δ. 607 min	-	Parcial

Fuente: Elaboración propia (2026)

Diseño de salidas.

El diseño de salidas del sistema se enfoca en mostrar la información procesada de forma clara, ordenada y útil para el usuario. Las salidas del sistema se presentan mediante mensajes informativos, tablas dinámicas y vistas de resumen que permiten validar los resultados de cada proceso ejecutado. El sistema permite exportar reportes de planilla en formato PDF, facilitando la consulta, la impresión y la toma de decisiones gerenciales dentro del Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Asimismo, el sistema incluye notificaciones y alertas que guían al usuario cuando falta información obligatoria o cuando se detectan errores en el ingreso de datos.

Las salidas del sistema presentan la información procesada de forma clara y permiten su consulta, impresión o exportación. A continuación, se muestran los principales formatos de salida generados por el sistema.

La Figura 14 presenta el reporte de planilla en formato PDF, que consolida los montos pagados a todos los colaboradores en un período determinado, facilitando su revisión, impresión y respaldo para la administración.

Figura 14. *Salida con reporte de planilla (PDF)*

CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE CORONADO

Sistema Integral de Gestión de Personal – SIGEP

Reporte de Planilla — Semanal 01/06/2026 al 30/06/2026

Generado: 08/06/2026 11:52 | Estado: Procesada

Empleado	Puesto	Salario Base	H. Extra	Salario Bruto	Ded. Obreras	Imp. Renta	Salario Neto
Admin Sistema	Gerente General	€425 000	-	€425 000	€44 625	-	€359 125
Berry Quiros	Gerente RRHH	€300 000	-	€300 000	€31 500	-	€253 500
Juan Pérez	Analista	€300 000	-	€300 000	€31 500	-	€253 500
Kendall Corrales	Otro	€40 000	-	€40 000	€4 200	-	€33 800

RESUMEN DE PLANILLA

Total empleados: 4

Salario bruto total: €1 065 000

Total deducciones: €165 075

TOTAL NETO A PAGAR: €899 925

Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 15 muestra el reporte de asistencia y tardías, que resume las marcas de entrada y salida de los colaboradores y los atrasos detectados por el sistema, apoyando el control del cumplimiento de la jornada laboral.

Figura 15. Salida con reporte de asistencia y tardías

Reportes

Asistencia

Horas Extra

Planilla Consolidada

Desde: 01/06/2026

Hasta: 08/06/2026

Generar Reporte

EMPLEADO	PUESTO	DÍAS PERÍODO	PRESENTES	AUSENTES	PERMISOS	VACACIONES	INCAPACIDADES	HORAS TRAB.	TARDÍAS	MIN. TARDE	% ASISTENCIA
Admin Sistema	Gerente General	8	2	0	0	0	0	0h	1	147h min	25%
Berry Quiros	Gerente RRHH	8	0	0	0	0	0	0h	0	-	0%
Juan Pérez	Analista	8	1	0	0	0	0	0h	1	575 min	12.5%
Kendall Corrales	Otro	8	1	0	0	0	0	0h	1	706 min	12.5%

Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 16 presenta el listado y consulta de empleados, donde el Administrador o Recursos Humanos visualiza la información del personal registrado y puede filtrar o buscar colaboradores específicos.

Figura 16. Salida con listado y consulta de empleados

Empleados AS

Gestión de Empleados
CRUD completo del personal

[+ Agregar Empleado](#)

Buscar por nombre, cédula o correo...

NOMBRE	CÉDULA	CORREO	PUESTO	SALARIO BASE	INGRESO	ESTADO	ACCIONES
Kendall Corrales	118270776	kecorra15@gmail.com	Otro	\$80 000	1/4/2025	Active	Ver Editar Desactivar
Juan Pérez	202220222	juan.perez@sigep.com	Analista	\$600 000	1/6/2022	Active	Ver Editar Desactivar
Benny Quiros	101110111	bquiros04@hotmail.com	Gerente RRHH	\$399 999	15/3/2021	Active	Ver Editar Desactivar
Admin Sistema	000000000	admin@sigep.com	Gerente General	\$850 000	1/1/2020	Active	Ver Editar Desactivar

Fuente: Elaboración propia (2026)

Diseño de procesos.

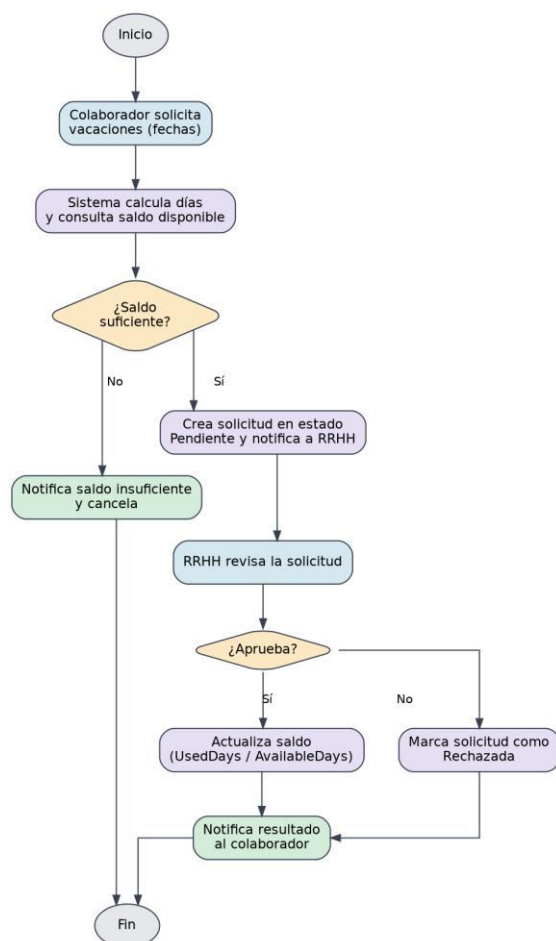
El diseño de procesos del sistema describe el flujo de actividades que se ejecutan dentro de los principales módulos. A través de estos procesos se representa la secuencia lógica de acciones desde la interacción del usuario hasta la generación de resultados o reportes.

Para cada módulo principal incluyendo vacaciones, permisos, asistencia, horas extras, planilla, incapacidades, liquidaciones y aguinaldos se definieron diagramas de actividades que documentan el flujo completo desde la solicitud del colaborador hasta la aprobación por parte de RRHH, incluyendo las validaciones del sistema y las notificaciones correspondientes a cada actor involucrado en el proceso.

Para cada módulo principal se elaboró un diagrama de proceso que representa la secuencia lógica de actividades, desde la acción del usuario hasta la generación del resultado, incluyendo las validaciones del sistema y las notificaciones correspondientes.

La Figura 17 representa el proceso de gestión de vacaciones, desde la solicitud del colaborador y la verificación del saldo disponible, hasta la revisión y aprobación por parte de Recursos Humanos y la actualización del saldo.

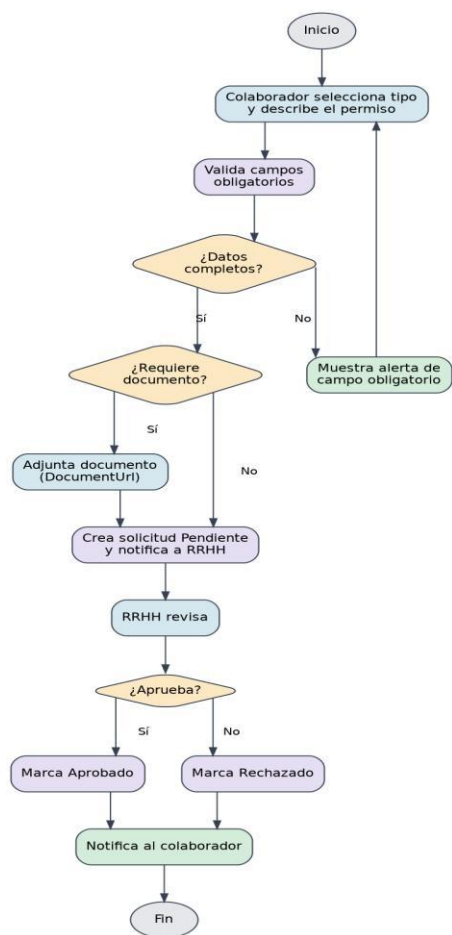
Figura 17. *Diagrama de gestión de vacaciones*



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 18 representa el proceso de gestión de permisos, que inicia con la solicitud del colaborador, contempla la validación de campos y el adjunto de documentos cuando aplica, y concluye con la aprobación o el rechazo de la solicitud.

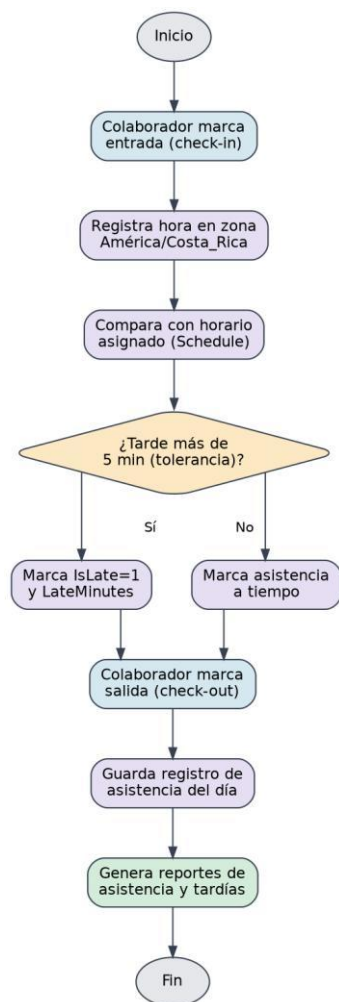
Figura 18. *Diagrama de Gestión de permisos*



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 19 muestra el proceso de control de asistencia, que registra las marcas de entrada y salida, aplica la tolerancia de cinco minutos para detectar tardías y genera los reportes correspondientes.

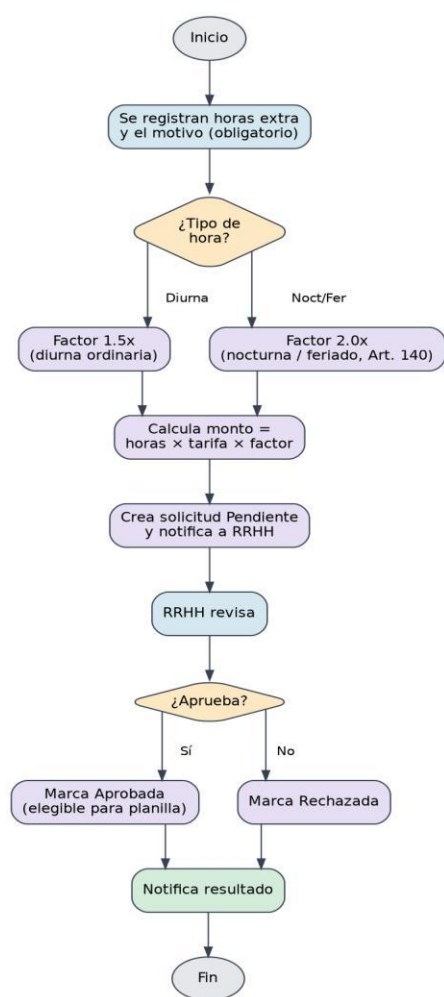
Figura 19. *Diagrama de proceso control de asistencia*



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 20 representa el proceso de gestión de horas extras, en el que se registran las horas y su motivo, se determina el factor según el tipo de jornada y se aprueban para su inclusión en la planilla.

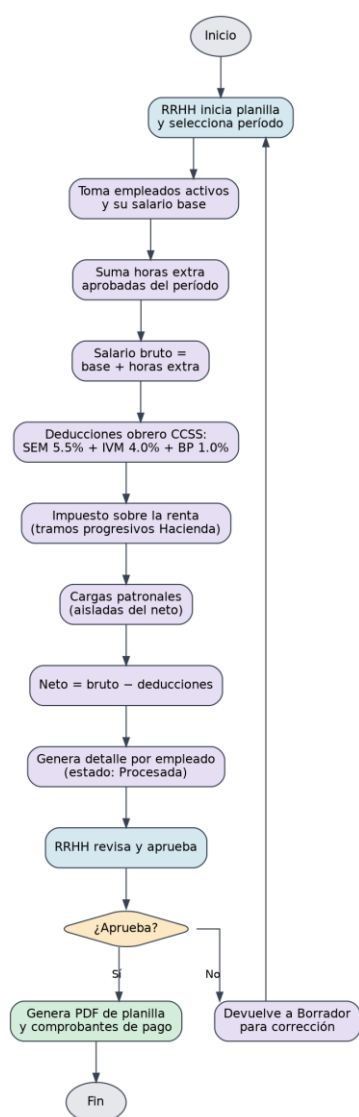
Figura 20. Diagrama de proceso de gestión de horas extras



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 21 muestra el proceso de cálculo de planilla, que toma a los empleados activos, calcula el salario bruto, aplica las deducciones de la CCSS y el impuesto sobre la renta, separa las cargas patronales y obtiene el salario neto.

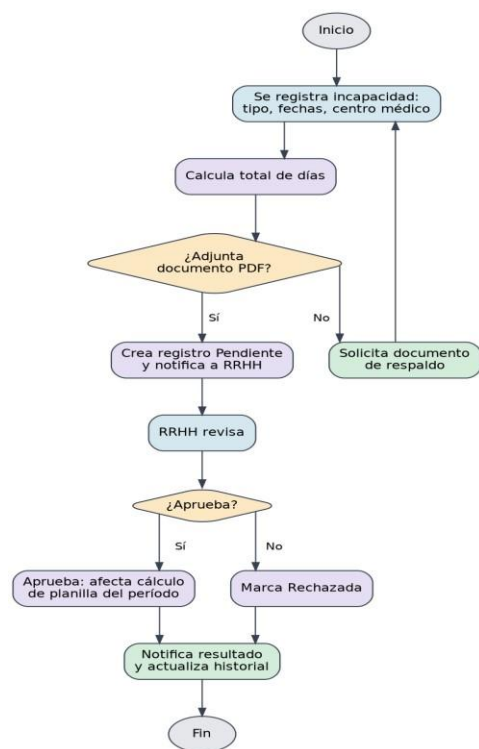
Figura 21. *Diagrama de proceso de Cálculo de planilla*



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 22 representa el proceso de gestión de incapacidades, desde el registro con su documento de respaldo hasta la revisión por parte de Recursos Humanos y su efecto en la planilla del período.

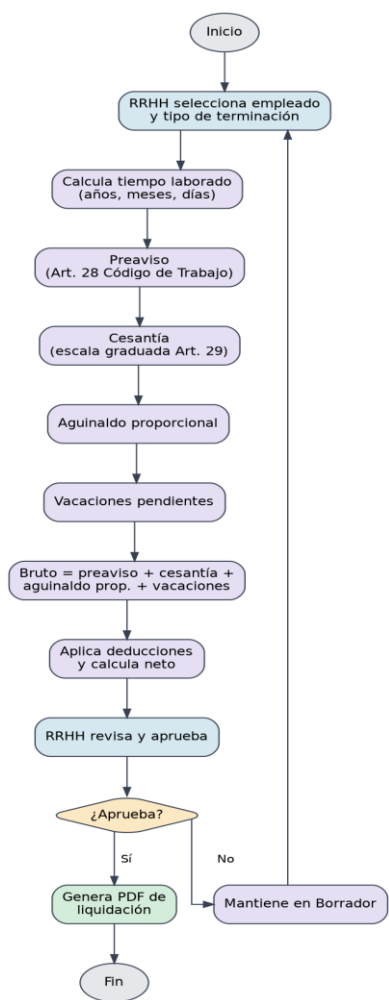
Figura 22. *Diagrama de proceso de gestión de incapacidades*



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 23 muestra el proceso de cálculo de liquidaciones, que determina el tiempo laborado y calcula el preaviso (Art. 28), la cesantía (Art. 29), el aguinaldo proporcional y las vacaciones pendientes para obtener el monto neto.

Figura 23. *Diagrama de proceso de cálculo de liquidaciones*



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 24 representa el proceso de cálculo de aguinaldo, que define el período del 1 de diciembre al 30 de noviembre (Art. 229), suma los salarios del período y los divide entre doce para obtener el monto correspondiente a cada colaborador.

Figura 24. *Diagrama de proceso de cálculo de aguinaldo*



Fuente: Elaboración propia (2026)

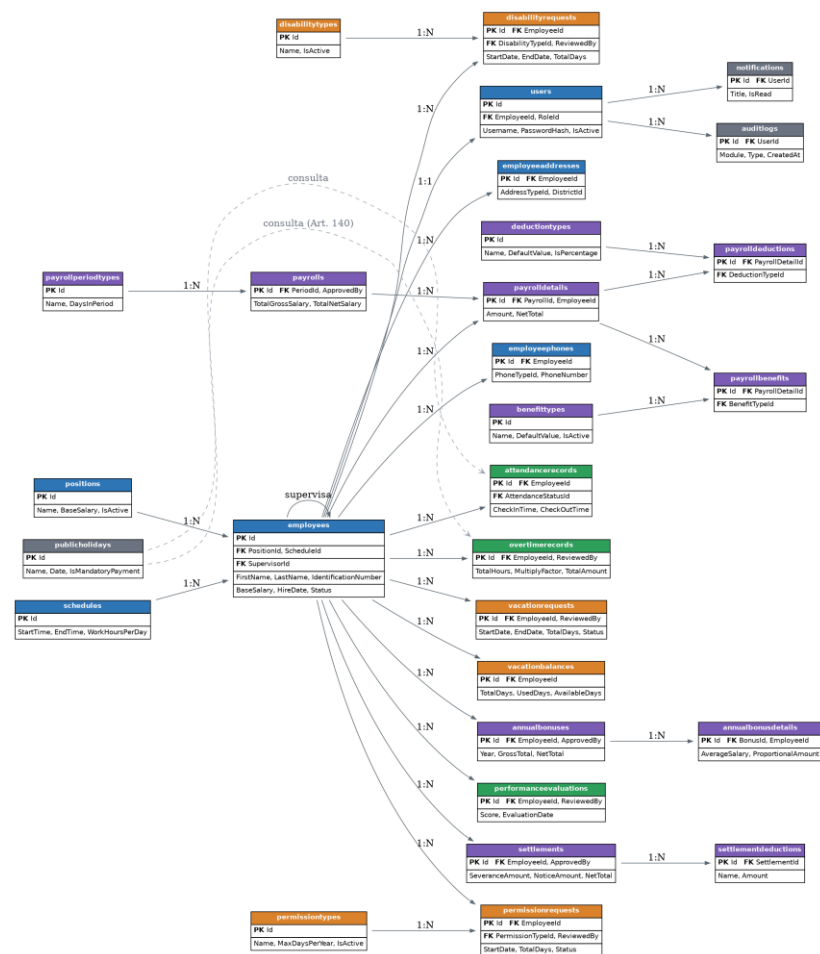
Diseño de base de datos

Esta sección presenta la estructura de la base de datos del sistema, mostrando las relaciones y restricciones entre las tablas que permiten comprender cómo se conecta y organiza la información dentro del sistema web de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

La base de datos fue diseñada utilizando SQL Server y modelada con SQL Server Management Studio, siguiendo principios de normalización para garantizar la integridad, consistencia y disponibilidad de los datos. Las tablas principales del sistema contemplan las entidades de colaboradores, asistencia, vacaciones, permisos, incapacidades, horas extras, planillas, liquidaciones, aguinaldos, roles y seguridad.

La Figura 25 presenta el diagrama entidad-relación del sistema, en el que se muestran las tablas, sus llaves primarias y foráneas, y las relaciones que organizan la información. Las tablas se agrupan por módulo y se incluye la relación de consulta del catálogo de feriados utilizada en los cálculos de horas extra y planilla.

Figura 25. *Diagrama entidad-relación*



Fuente: Elaboración propia (2026)

Diccionario de datos

Esta sección describe de forma detallada la estructura de la base de datos del sistema, especificando los campos, tipos de datos y descripciones de cada tabla. Su propósito es facilitar la comprensión y el manejo de la información almacenada dentro del sistema web de Recursos Humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado.

Tabla 22. Diccionario de datos – Tabla employees

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del empleado (PK)
FirstName	NVARCHAR(100)	Nombre del empleado
LastName	NVARCHAR(100)	Apellido del empleado

IdentificationNumber	NVARCHAR(100)	Número de identificación (cédula)
Address	NVARCHAR(100)	Dirección del empleado
HireDate	DATE	Fecha de contratación
BaseSalary	DECIMAL(18,2)	Salario base del empleado
ScheduleId	INT	Referencia al horario asignado (FK)
SupervisorId	INT	Referencia al supervisor del empleado (FK)
PositionId	INT	Referencia al puesto del empleado (FK)
BirthDate	DATE	Fecha de nacimiento del empleado
TerminationDate	DATE	Fecha de terminación del contrato laboral
VacationDaysPerYear	INT	Días de vacaciones disponibles por año (mínimo 14 según ley CR)
Status	BIT	Estado del empleado (1=Activo, 2=Inactivo, 3=Suspendido, 4=Liquidado)
Email	INT	Correo electrónico del empleado
Phone	BIT	Número de teléfono del empleado
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 23. Diccionario de datos – Tabla users

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del usuario (PK)
Username	VARCHAR(100)	Nombre de usuario para inicio de sesión
Email	VARCHAR(100)	Correo electrónico del usuario
PasswordHash	VARCHAR(255)	Contraseña encriptada del usuario
LastLoginAt	DATETIME2	Fecha y hora del último inicio de sesión
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del usuario
RoleId	INT	Referencia al rol del usuario (FK a tabla UserRoles)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado asociado (FK)

CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 24. Diccionario de datos – Tabla positions

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del puesto (PK)
Name	VARCHAR(100)	Nombre del puesto
Description	VARCHAR(200)	Descripción del puesto
BaseSalary	DECIMAL(18,2)	Salario base asociado al puesto
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del puesto
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 25. Diccionario de datos – Tabla schedules

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del horario (PK)
Name	VARCHAR(100)	Nombre del horario
StartTime	TIME	Hora de inicio de la jornada
EndTime	TIME	Hora de fin de la jornada
WorkHoursPerDay	INT	Número de horas laborales por día del horario
IsActive	INT	Indica si el horario está activo (1) o inactivo (0)
WorkHoursPerDay	INT	Número de horas laborales por día del horario
IsActive	INT	Indica si el horario está activo (1) o inactivo (0)
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 26. *Diccionario de datos – Tabla attendancerecords*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del registro (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
Date	DATE	Fecha del registro de asistencia
CheckInTime	DATETIME2	Fecha y hora de entrada
CheckOutTime	DATETIME2	Fecha y hora de salida
AttendanceStatusId	INT	Referencia al estado del registro de asistencia (FK)
Notes	VARCHAR(500)	Notas adicionales del registro
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 27. *Diccionario de datos – Tabla vacationrequests*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la solicitud (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado solicitante (FK)
StartDate	DATE	Fecha de inicio de las vacaciones
EndDate	DATE	Fecha de fin de las vacaciones
TotalDays	INT	Total de días solicitados
Status	INT	Referencia al estado de la solicitud: Pendiente, Aprobada o Rechazada (FK)
ReviewedBy	INT	Usuario que aprobó o rechazó la solicitud
ReviewComments	VARCHAR(100)	Comentarios del aprobador
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 28. *Diccionario de datos – Tabla permissionrequests*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la solicitud (PK)
PermissionTypeId	INT	Referencia al tipo de permiso (FK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado solicitante (FK)
StartDate	DATE	Fecha de inicio del permiso
StartTime	TIME	Hora de inicio del permiso
EndTime	TIME	Hora de fin del permiso
TotalDays	INT	Duración total del permiso en días
Status	INT	Estado: Pendiente, Aprobado o Rechazado
ReviewedBy	INT	Usuario que aprobó o rechazó (FK)
ReviewComments	VARCHAR(100)	Comentarios del aprobador
DocumentUrl	VARCHAR(500)	URL o nombre del documento adjunto
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 29. Diccionario de datos – Tabla permissiontypes

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del tipo de permiso (PK)
Name	VARCHAR(100)	Nombre del tipo de permiso
Description	VARCHAR(500)	Descripción del tipo de permiso
MaxDaysPerYear	INT	Máximo de días permitidos por año
RequiresApproval	BIT	Indica si requiere documento adjunto
Amount	BIT	Indica si el permiso aplica con goce
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del tipo
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro

UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización
-----------	-----------	--------------------------------------

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 30. Diccionario de datos – Tabla disabilityrequests

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la incapacidad (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
StartDate	DATE	Fecha de inicio de la incapacidad
EndDate	DATE	Fecha de fin de la incapacidad
TotalDays	INT	Total de días de incapacidad
DisabilityTypeId	INT	Referencia al tipo de incapacidad (FK)
VacationDaysPer Year	INT	Días de vacaciones proporcionales
MedicalCenter	VARCHAR(200)	Centro médico que emitió la incapacidad
DocumentUrl	VARCHAR(500)	Ruta del archivo PDF adjunto
ReviewedBy	INT	Usuario que aprobó o rechazó (FK)
ReviewComments	VARCHAR(100)	Comentarios del aprobador
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 31. Diccionario de datos – Tabla disabilitytypes

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del tipo de incapacidad (PK)
Name	VARCHAR(100)	Nombre del tipo de incapacidad
Description	VARCHAR(56)	Descripción del tipo de incapacidad
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del tipo

CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 32. Diccionario de datos – Tabla *overtimerecords*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del registro de horas extra (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
Date	DATE	Fecha en que se trabajaron las horas extra
StartTime	TIME	Hora de inicio de las horas extra
EndTime	TIME	Hora de fin de las horas extra
TotalHours	DECIMAL(5,2)	Total de horas extra trabajadas
HourlyRate	DECIMAL(10,2)	Tarifa por hora extra
HoursRateFactor	DECIMAL(10,2)	Factor multiplicador según tipo de hora
TotalAmount	DECIMAL(10,2)	Monto total a pagar por horas extra
Status	INT	Referencia al estado de la solicitud: Pendiente, Aprobada o Rechazada (FK)
ReviewedBy	INT	Usuario que aprobó o rechazó (FK)
TotalHoursEligible	DECIMAL(10,2)	Horas elegibles para pago
MultiplyFactor	DECIMAL(10,2)	Factor de multiplicación aplicado
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 33. Diccionario de datos – Tabla *payrolls*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la planilla (PK)
PeriodId	INT	Referencia al período de pago (FK)
PeriodStartDate	DATE	Fecha de inicio del período
PeriodEndDate	DATE	Fecha de fin del período

TotalGrossSalary	DECIMAL(18,2)	Salario bruto total
TotalBenefits	DECIMAL(18,2)	Total de beneficios del período
TotalNetSalary	DECIMAL(18,2)	Salario neto total a pagar
PayrollStatusId	INT	Estado de la planilla: Borrador, Procesada, Aprobada, Pagada (FK)
ProcessedAt	DATETIME2	Fecha y hora de procesamiento
ApprovedBy	INT	Usuario que aprobó la planilla (FK)
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 34. Diccionario de datos – Tabla payrolldetails

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del detalle de planilla (PK)
PayrollId	INT	Referencia a la planilla (FK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
Amount	DECIMAL(18,2)	Monto del concepto en la planilla
NetTotal	DECIMAL(18,2)	Monto neto resultante
PeriodStartDate	DATE	Fecha de inicio del período del detalle
PeriodEndDate	DATE	Fecha de fin del período del detalle
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 35. Diccionario de datos – Tabla payrolldeductions

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la deducción (PK)
DeductionTypeId	INT	Referencia al tipo de deducción (FK)

PayrollDetailId	INT	Referencia al detalle de planilla (FK)
Amount	DECIMAL(10,4)	Monto de la deducción aplicada
PercentageValue	DECIMAL(5,4)	Porcentaje de la deducción
Notes	VARCHAR(500)	Notas sobre la deducción
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 36. Diccionario de datos – Tabla deductiontypes

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del tipo de deducción (PK)
Name	VARCHAR(100)	Nombre del tipo de deducción
Description	VARCHAR(500)	Descripción del tipo de deducción
DefaultValue	DECIMAL(18,4)	Valor por defecto de la deducción
IsPercentage	BIT	Indica si es porcentual o monto fijo
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del tipo
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 37. Diccionario de datos – Tabla payrollbenefits

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del beneficio de planilla (PK)
PayrollDetailId	INT	Referencia al detalle de planilla (FK)
BenefitTypeId	INT	Referencia al tipo de beneficio (FK)
IsPercentage	BIT	Indica si el valor es porcentual o monto fijo

PercentageValue	DECIMAL(18,2)	Porcentaje del beneficio
Amount	DECIMAL(10,2)	Monto del beneficio
Notes	VARCHAR(500)	Notas adicionales del beneficio
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 38. Diccionario de datos – Tabla benefittypes

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del tipo de beneficio (PK)
Name	VARCHAR(100)	Nombre del tipo de beneficio
Description	VARCHAR(500)	Descripción del tipo de beneficio
IsPercentage	DECIMAL(18,4)	Indica si el valor predeterminado es porcentual
DefaultValue	DECIMAL(18,4)	Valor por defecto del beneficio
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del tipo
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 39. Diccionario de datos – Tabla payrollperiodtypes

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del tipo de período (PK)
Name	VARCHAR(100)	Nombre del tipo de período de pago
DaysInPeriod	INT	Cantidad de días en el período
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del tipo
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 40. *Diccionario de datos – Tabla annualbonuses*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del bono anual (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
Year	INT	Año del bono (aguinaldo)
PeriodStartDate	DATE	Fecha de inicio del período de cálculo
PeriodEndDate	DATE	Fecha de fin del período de cálculo
GrossTotal	DECIMAL(18,4)	Total bruto del bono calculado
TotalDeductions	DECIMAL(18,4)	Total de deducciones aplicadas
NetTotal	DECIMAL(18,4)	Monto neto del bono a pagar
Email	INT	Total de empleados incluidos
Notes	VARCHAR(500)	Notas del bono
ProcessedAt	DATETIME2	Fecha y hora de procesamiento
ApprovedBy	INT	Usuario que aprobó el bono (FK)
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 41. *Diccionario de datos – Tabla annualbonusdetails*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del detalle de bono (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
BonusId	INT	Referencia al bono anual (FK)
AverageSalary	DECIMAL(18,2)	Salario promedio del período calculado
WorkedYears	INT	Años trabajados por el empleado
ProportionalAmount	DECIMAL(18,2)	Monto proporcional del bono

TotalDeductions	DECIMAL(18,2)	Total de deducciones del bono
NetAmount	DECIMAL(18,2)	Monto neto del bono a pagar
ProcessedAt	DATETIME2	Fecha y hora de procesamiento
Notes	VARCHAR(500)	Notas adicionales del detalle
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 42. *Diccionario de datos – Tabla settlements*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la liquidación (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
TerminationTypeId	INT	Tipo de terminación: 1=Renuncia, 2=Despido con responsabilidad, 3=Despido sin responsabilidad, 4=Mutuo acuerdo
TerminationDate	DATE	Fecha de terminación de la relación laboral
WorkedYears	INT	Años laborados por el empleado
WorkedMonths	INT	Meses laborados adicionales a los años completos
WorkedDays	INT	Días laborados adicionales a los meses completos
PendingVacationDays	DECIMAL(5,2)	Días de vacaciones pendientes al momento de la liquidación
VacationAmount	DECIMAL(18,2)	Monto correspondiente a vacaciones pendientes
ProportionalBonus	DECIMAL(18,2)	Monto del aguinaldo proporcional al tiempo laborado
NoticeAmount	DECIMAL(18,2)	Monto del preaviso según Art. 28 Código de Trabajo CR
SeveranceAmount	DECIMAL(18,2)	Monto del auxilio de cesantía
GrossTotal	DECIMAL(18,2)	Total bruto de la liquidación
NetTotal	DECIMAL(18,2)	Total neto a pagar después de deducciones

Status	INT	Estado: 1=Borrador, 2=Calculada, 3=Aprobada, 4=Pagada, 5=Anulada
TotalDeductions	DECIMAL(18,2)	Total de deducciones aplicadas
ProcessedAt	DATETIME2	Fecha y hora de procesamiento
ApprovedBy	INT	Usuario que aprobó la liquidación (FK)
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 43. *Diccionario de datos – Tabla settlementdeductions*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único (PK)
Name	VARCHAR(100)	Descripción de la deducción aplicada a la liquidación
SettlementId	INT	Referencia a la liquidación (FK)
Description	VARCHAR(200)	Descripción del tipo de deducción
Amount	BIT	Monto de la deducción aplicada
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del tipo
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 44. *Diccionario de datos – Tabla performanceevaluations*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la evaluación (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado evaluado (FK)
EvaluationDate	DATE	Fecha de la evaluación
Status	INT	Estado de la evaluación
Score	INT	Puntaje obtenido en la evaluación

Comments	VARCHAR(500)	Comentarios del evaluador
AreasToImprove	VARCHAR(1000)	Áreas identificadas para mejorar
Goals	VARCHAR(1000)	Metas establecidas para el empleado
Phone	BIT	Indica si el empleado confirmó la evaluación
AcknowledgementDate	DATE	Fecha de confirmación por el empleado
ReviewedBy	INT	Usuario que realizó la evaluación (FK)
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 45. Diccionario de datos – Tabla auditlogs

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	BIGINT	Identificador único del registro de auditoría (PK)
UserId	INT	Referencia al usuario que realizó la acción (FK)
Title	VARCHAR(100)	Título o resumen de la acción registrada
Message	VARCHAR(1000)	Descripción detallada de la acción
Type	VARCHAR(100)	Tipo de evento (Inserción, Edición, Eliminación)
Module	VARCHAR(100)	Módulo del sistema donde ocurrió la acción
EntityType	VARCHAR(100)	Tipo de entidad afectada
EntityId	VARCHAR(100)	Identificador de la entidad afectada
OldValues	VARCHAR(5000)	Valores anteriores antes del cambio
NewValues	VARCHAR(5000)	Valores nuevos después del cambio
IpAddress	VARCHAR(100)	Dirección IP desde donde se realizó la acción
UserAgent	VARCHAR(5000)	Navegador o agente de usuario
Unlogged	BIT	Indica si la acción no se registra en bitácora
IsFailed	BIT	Indica si la acción falló

CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
-----------	-----------	---------------------------------------

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 46. Diccionario de datos – Tabla notifications

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la notificación (PK)
UserId	INT	Referencia al usuario destinatario (FK)
Title	VARCHAR(200)	Título de la notificación
Message	VARCHAR(1000)	Mensaje de la notificación
Type	VARCHAR(100)	Tipo de notificación
Module	VARCHAR(100)	Módulo del sistema relacionado
EntityType	VARCHAR(100)	Tipo de entidad relacionada
EntityId	VARCHAR(100)	Identificador de la entidad relacionada
IsRead	BIT	Indica si la notificación fue leída
IsFailed	BIT	Indica si el envío de la notificación falló
ApprovedBy	INT	Usuario que aprobó el evento relacionado (FK)
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 47. Diccionario de datos – Tabla publicholidays

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del feriado (PK)
Name	NVARCHAR(100)	Nombre del feriado nacional
Date	DATE	Fecha del feriado nacional
IsMandatoryPayment	BIT	Indica si el feriado es de pago obligatorio
Description	VARCHAR(200)	Descripción del feriado

IsActive	BIT	Estado activo/inactivo del feriado
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 48. *Diccionario de datos – Tabla vacationbalances*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del saldo de vacaciones (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
Year	INT	Año del saldo de vacaciones
TotalDays	INT	Total de días de vacaciones asignados para el período
CarriedOverDays	INT	Días de vacaciones trasladados del período anterior
UsedDays	INT	Días de vacaciones utilizados
PendingDays	INT	Días de vacaciones pendientes
ExpirationDate	DATE	Fecha de vencimiento del saldo
AvailableDays	DECIMAL(5,2)	Días disponibles (columna calculada: TotalDays - UsedDays - PendingDays)
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 49. *Diccionario de datos – Tabla employeeaddresses*

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único de la dirección (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
AddressTypeId	INT	Referencia al tipo de dirección (FK)
ReferencePoint	VARCHAR(150)	Punto de referencia de la dirección

ExactAddress	VARCHAR(250)	Dirección exacta del domicilio
DistrictId	INT	Referencia al distrito (FK)
IsActive	BIT	Estado activo/inactivo de la dirección
CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 50. Diccionario de datos – Tabla employeephones

Campo	Tipo de dato	Descripción
Id	INT	Identificador único del teléfono (PK)
EmployeeId	INT	Referencia al empleado (FK)
PhoneTypeId	INT	Referencia al tipo de teléfono (FK)
PhoneNumber	VARCHAR(100)	Número de teléfono del empleado
Notes	VARCHAR(500)	Notas adicionales del teléfono

CreatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de creación del registro
UpdatedAt	DATETIME2	Fecha y hora de última actualización

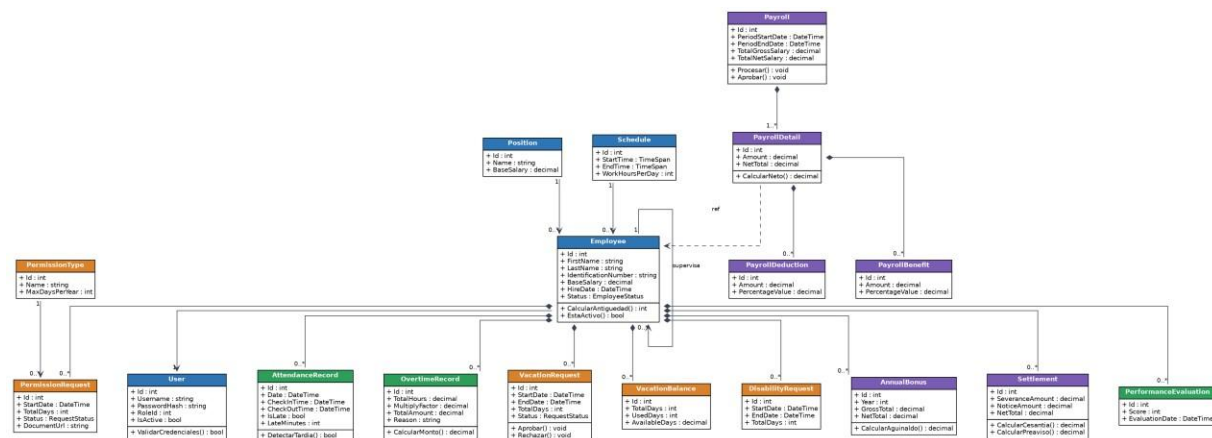
Fuente: Elaboración propia (2026)

Diagramas UML

Dado que el sistema se desarrolló con un enfoque orientado a objetos, se presentan los diagramas UML más representativos del prototipo: el diagrama de clases del modelo de dominio, los diagramas de actividades de los procesos principales y los diagramas de secuencia que describen la interacción entre los componentes del sistema.

La Figura 26 presenta el diagrama de clases del modelo de dominio del sistema, en el que se muestran las principales clases con sus atributos y métodos, así como las relaciones de composición entre la clase Employee y las entidades asociadas a cada módulo.

Figura 26. Diagrama de clases

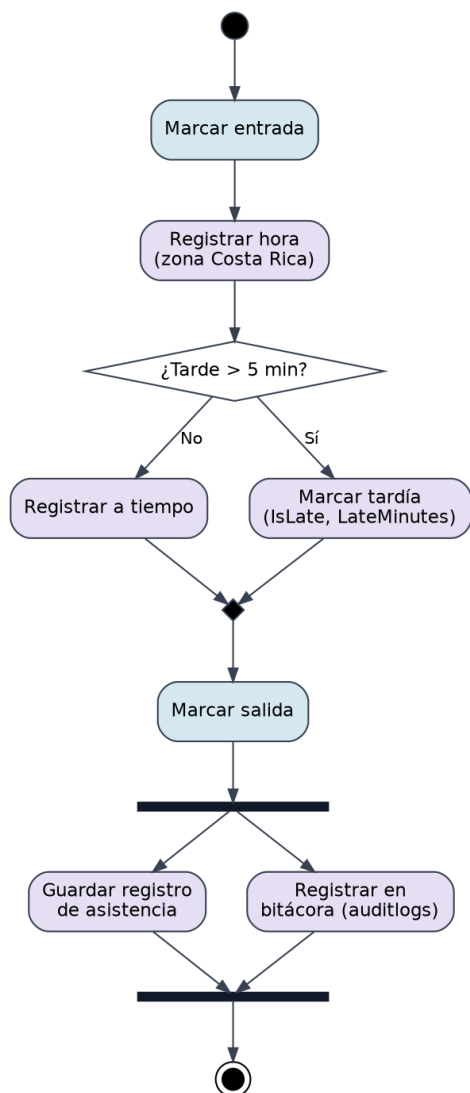


Fuente: Elaboración propia (2026)

Los siguientes diagramas de actividades UML describen, mediante nodo inicial, nodo final, decisiones y barras de bifurcación y unión (fork/join), el flujo de cada proceso y los puntos en que el sistema ejecuta actividades en paralelo.

La Figura 27 presenta el diagrama de actividades del control de asistencia. Tras registrar la entrada y evaluar la tardía, el sistema guarda el registro de asistencia y lo asienta en la bitácora de forma paralela, como indican las barras de bifurcación y unión.

Diagrama de actividades UML –
Figura 27. *Control de asistencia*

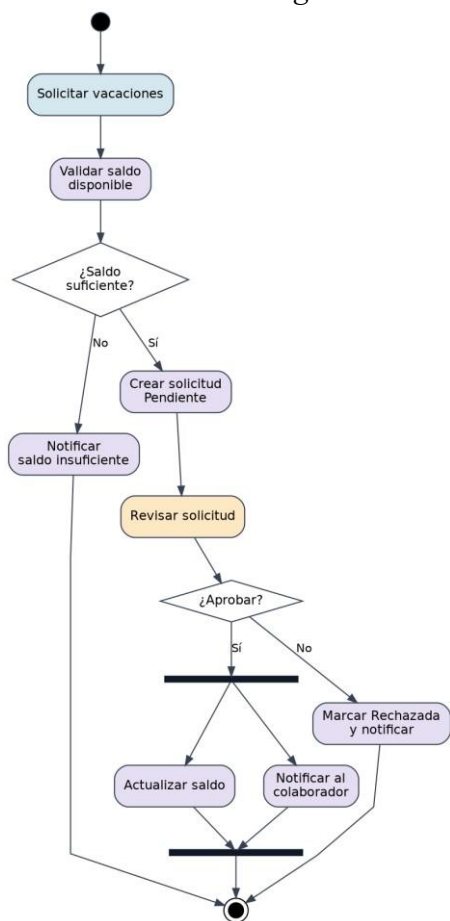


Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 28 muestra el diagrama de actividades de la gestión de vacaciones. Una vez aprobada la solicitud, el sistema actualiza el saldo y notifica al colaborador de forma simultánea, según indican las barras de bifurcación y unión.

Figura 28. *Gestión de vacaciones*

Diagrama de actividades UML –



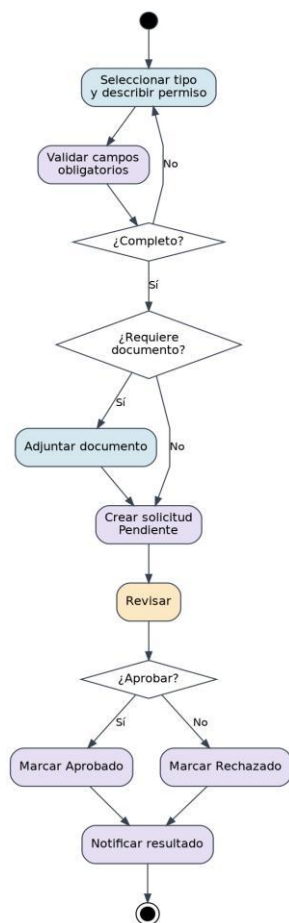
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 29 presenta el diagrama de actividades de la gestión de permisos, que describe la validación de los datos, el adjunto de documentos cuando se requiere y la aprobación o el rechazo de la solicitud.

Figura 29.

Gestión de permisos

Diagrama de actividades UML –



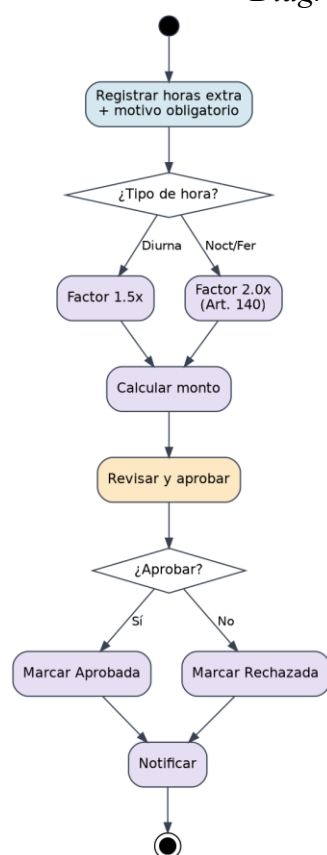
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 30 muestra el diagrama de actividades de la gestión de horas extras, desde el registro de las horas con su motivo y la determinación del factor según el tipo de jornada, hasta su aprobación.

Figura 30.

Gestión de horas extras

Diagrama de actividades UML –



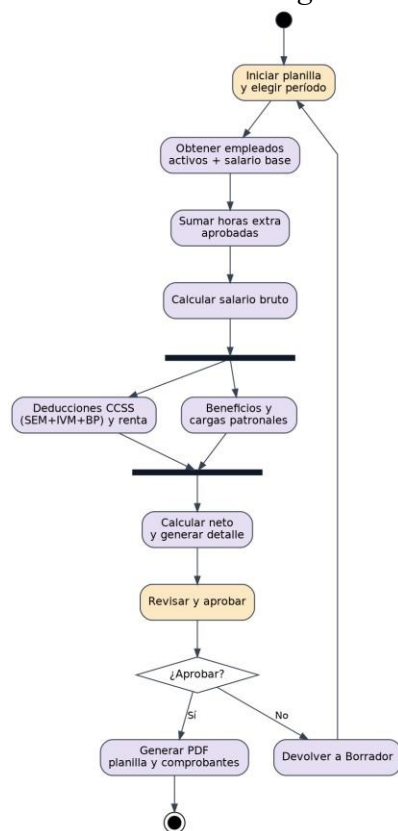
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 31 presenta el diagrama de actividades del cálculo de planilla. Sobre el salario bruto, el sistema calcula en paralelo las deducciones (CCSS y renta) y los beneficios o cargas patronales, como indican las barras de bifurcación y unión, antes de obtener el salario neto.

Figura 31.

Cálculo de planilla

Diagrama de actividades UML –



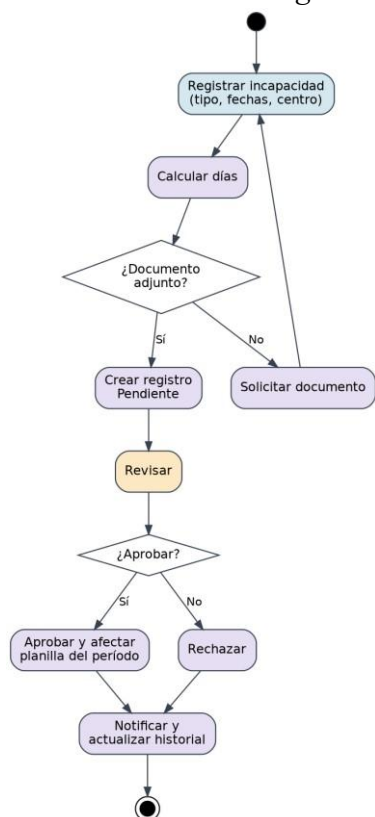
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 32 muestra el diagrama de actividades de la gestión de incapacidades, desde el registro y la verificación del documento de respaldo hasta la aprobación y su efecto en la planilla del período.

Figura 32.

Gestión de incapacidades

Diagrama de actividades UML –



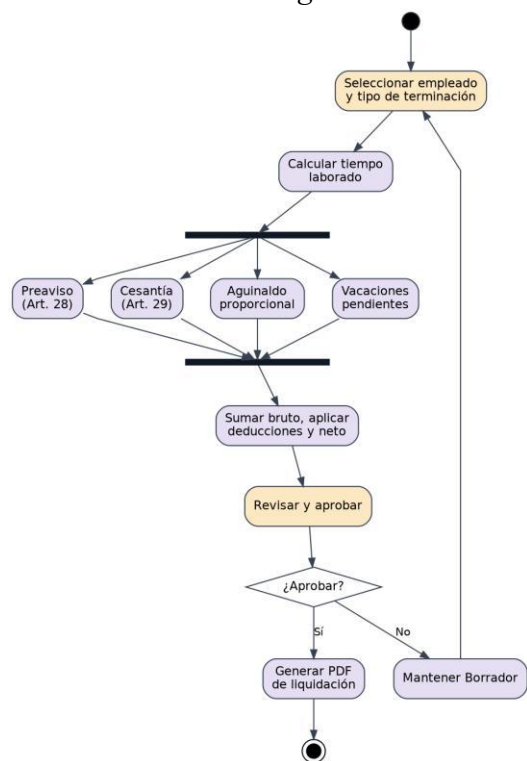
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 33 presenta el diagrama de actividades del cálculo de liquidaciones. A partir del tiempo laborado, el sistema calcula en paralelo el preaviso, la cesantía, el aguinaldo proporcional y las vacaciones pendientes, como indican las barras de bifurcación y unión, antes de obtener el monto neto.

Figura 33.

Cálculo de liquidaciones

Diagrama de actividades UML –



Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 34 muestra el diagrama de actividades del cálculo de aguinaldo, que define el período de cálculo, suma los salarios y obtiene el monto completo o proporcional según los meses trabajados por el colaborador.

Figura 34.

Cálculo de aguinaldo

Diagrama de actividades UML –



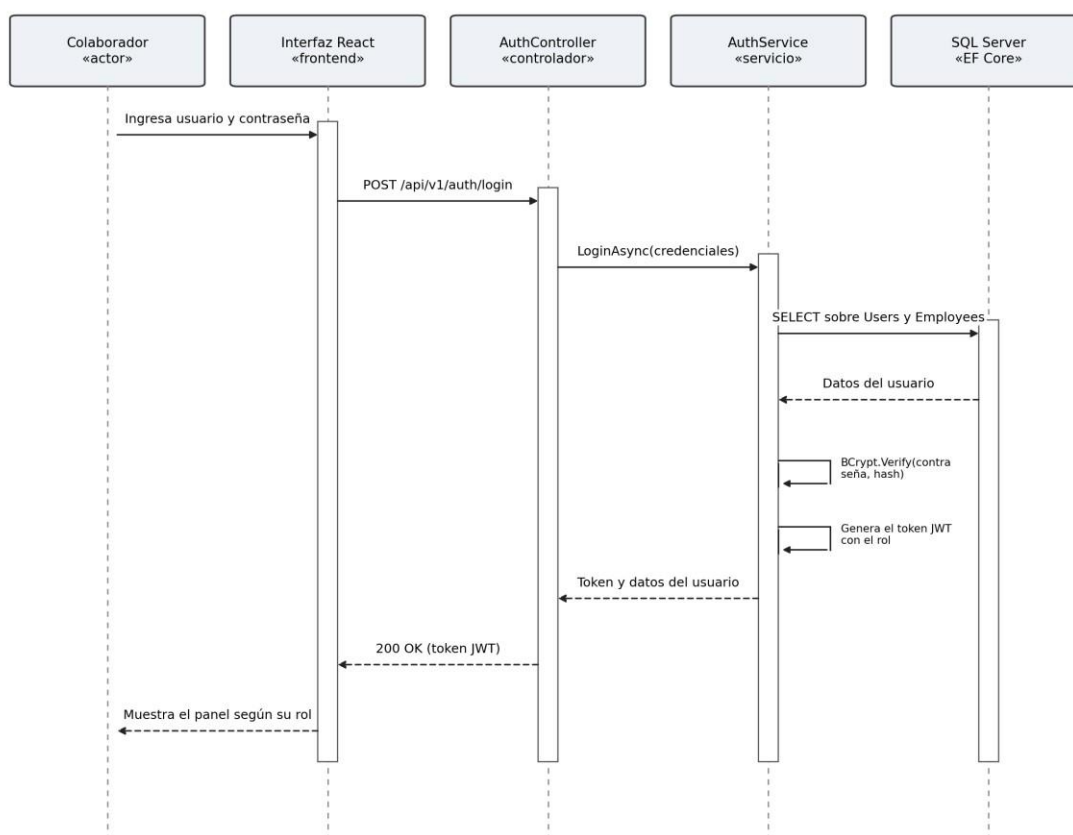
Fuente: Elaboración propia (2026)

Los diagramas de secuencia describen la interacción entre los objetos del sistema a lo largo del tiempo, mostrando el orden en que se envían los mensajes entre la interfaz, los controladores, los servicios de la lógica de negocio, el repositorio de acceso a datos y la base de datos. Mientras que los diagramas de actividades anteriores describen el flujo de trabajo de cada proceso desde la perspectiva del usuario, los diagramas de secuencia muestran cómo se comunican internamente los componentes del prototipo para dar respuesta a ese flujo, lo que permite evidenciar la separación de responsabilidades propia de la arquitectura por capas utilizada en el desarrollo.

En los diagramas siguientes, las líneas de vida verticales representan a los participantes de la interacción, las barras verticales indican los períodos de activación, las flechas continuas corresponden a los mensajes de invocación y las flechas punteadas a los mensajes de respuesta. Los mensajes que un componente se envía a sí mismo representan operaciones internas, como las validaciones y los cálculos.

La Figura 35 presenta el intercambio de mensajes durante el inicio de sesión. La interfaz desarrollada en React envía las credenciales al controlador de autenticación, este delega la verificación en el servicio correspondiente, que recupera el usuario mediante el repositorio de Entity Framework Core y compara la contraseña con el resumen cifrado almacenado. Cuando la comparación es correcta, el servicio genera la credencial de sesión con el rol de la persona y la interfaz habilita el menú que corresponde a ese rol.

Figura 35. Diagrama de secuencia UML – Inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia (2026)

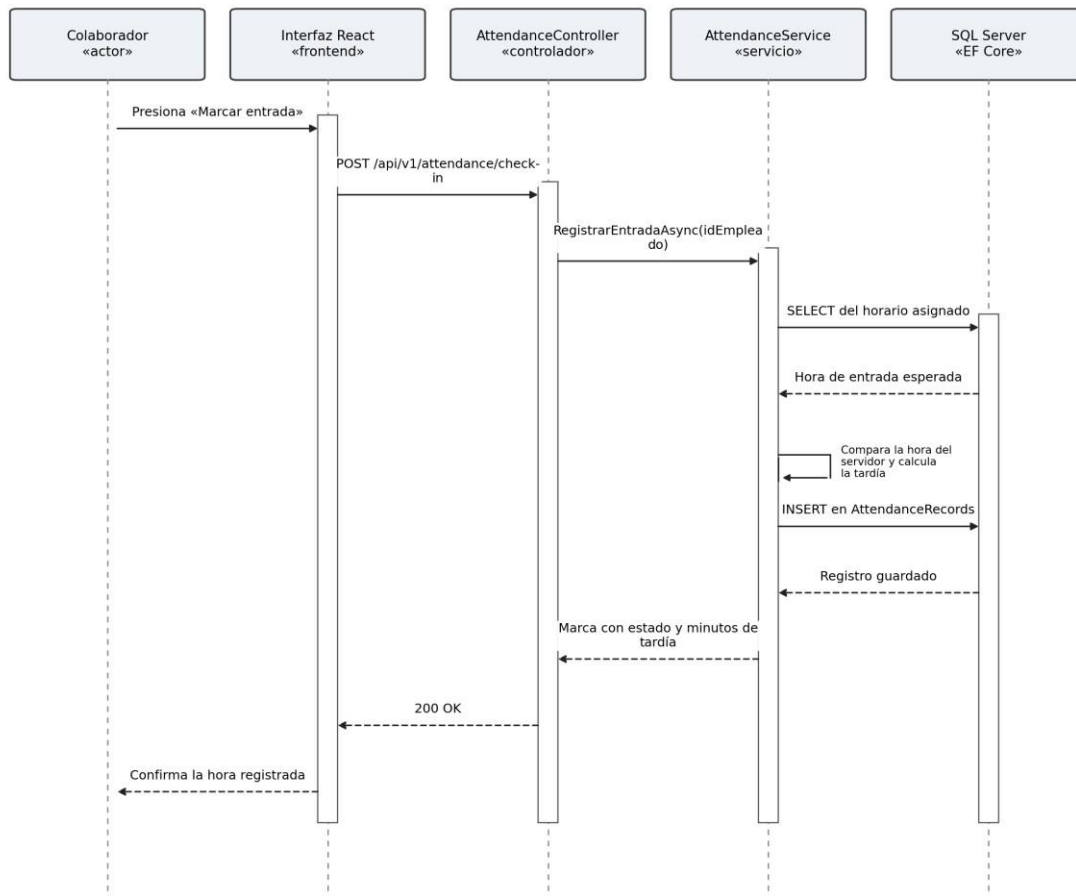
La Figura 36 muestra el registro de la marca de entrada. El servicio de asistencia consulta el horario asignado al colaborador, compara la hora del servidor con la hora esperada de ingreso,

Diagrama de secuencia UML –

determina los minutos de tardía y almacena el registro. La respuesta devuelve al colaborador la hora efectivamente registrada, con lo cual se elimina la anotación manual en hojas de control.

Figura 36.

Control de asistencia



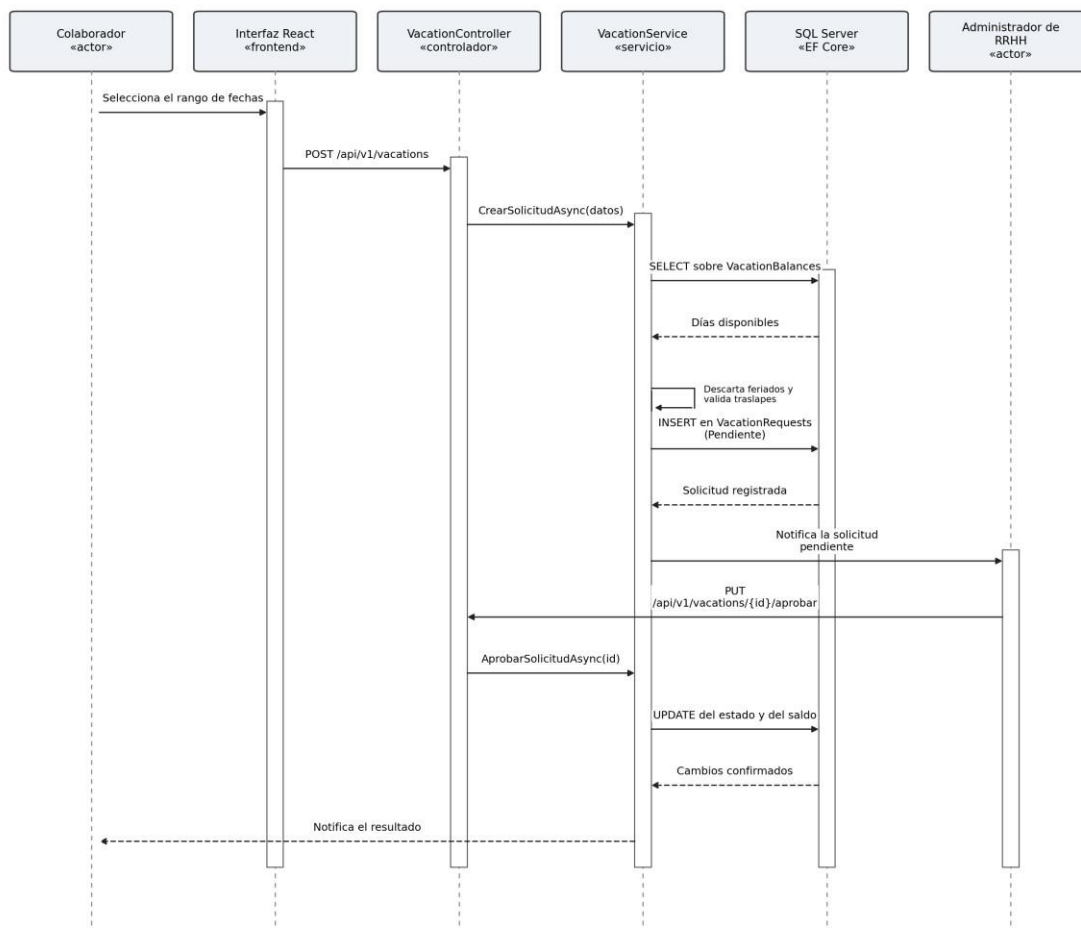
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 37 describe el ciclo completo de una solicitud de vacaciones. El servicio consulta primero el saldo del colaborador, descarta los días feriados y verifica que no exista traslape con otras solicitudes antes de registrarla en estado pendiente. Posteriormente, el Administrador de Recursos Humanos resuelve la solicitud y el sistema actualiza en una misma operación el estado y el saldo de días disponibles.

Figura 37.

Gestión de vacaciones

Diagrama de secuencia UML –



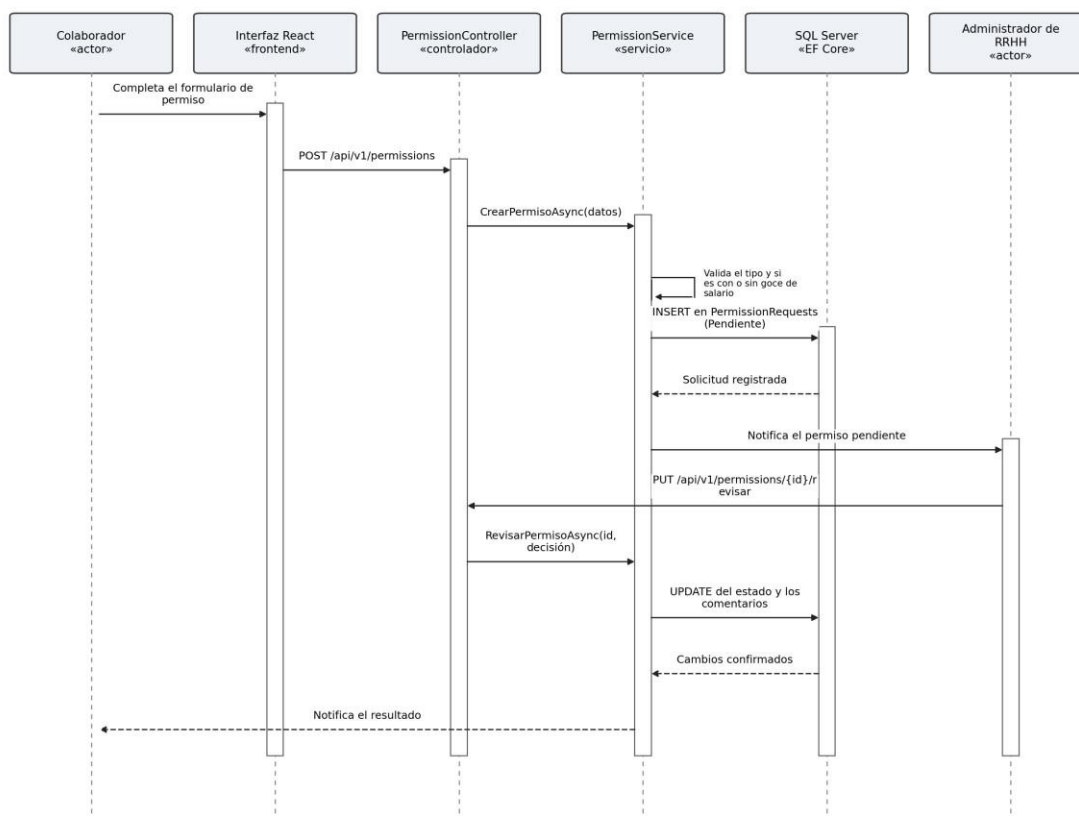
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 38 representa la solicitud de un permiso. El servicio valida el tipo de permiso y determina si corresponde con goce o sin goce de salario, registra la solicitud en estado pendiente y notifica a Recursos Humanos. Una vez resuelta, el resultado se comunica al colaborador y queda disponible para el cálculo de la planilla del período.

Figura 38.

Gestión de permisos

Diagrama de secuencia UML –



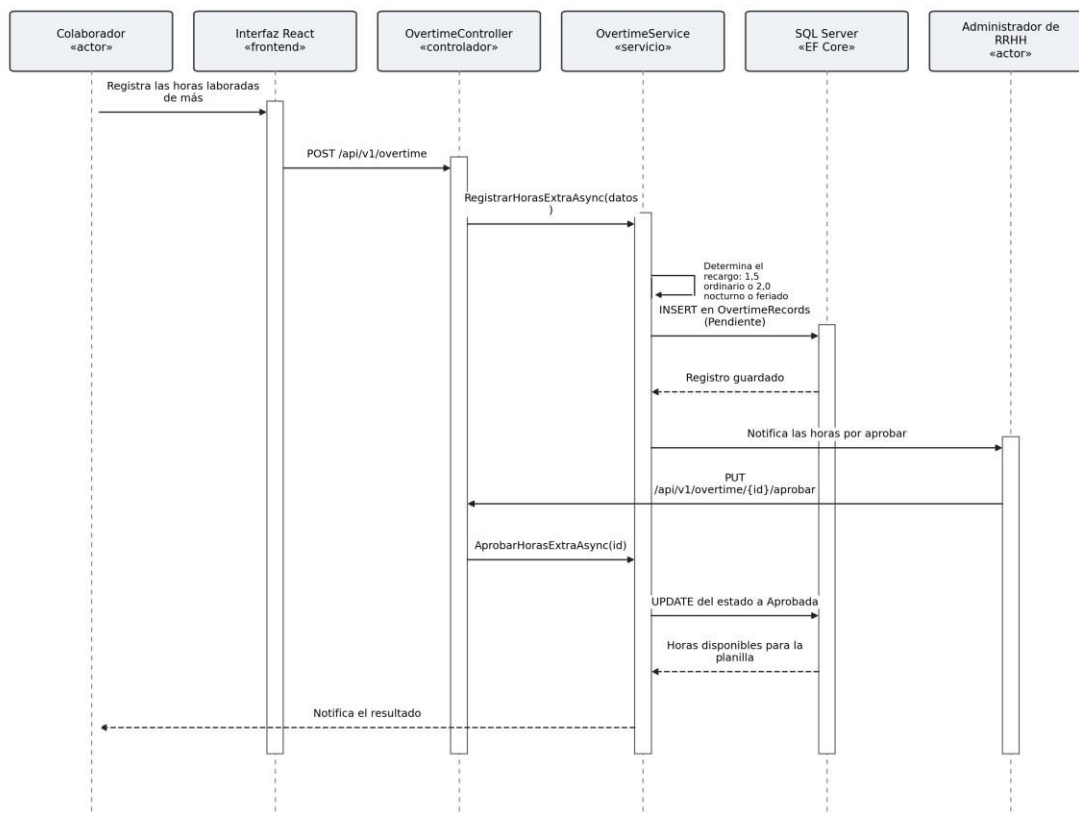
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 39 ilustra el registro y la aprobación de horas extra. El servicio determina el recargo aplicable según lo dispuesto en el artículo 140 del Código de Trabajo, distinguiendo la jornada extraordinaria ordinaria de la nocturna y de la laborada en día feriado. Únicamente las horas aprobadas quedan disponibles como insumo del cálculo de la planilla.

Figura 39.

Gestión de horas extra

Diagrama de secuencia UML –



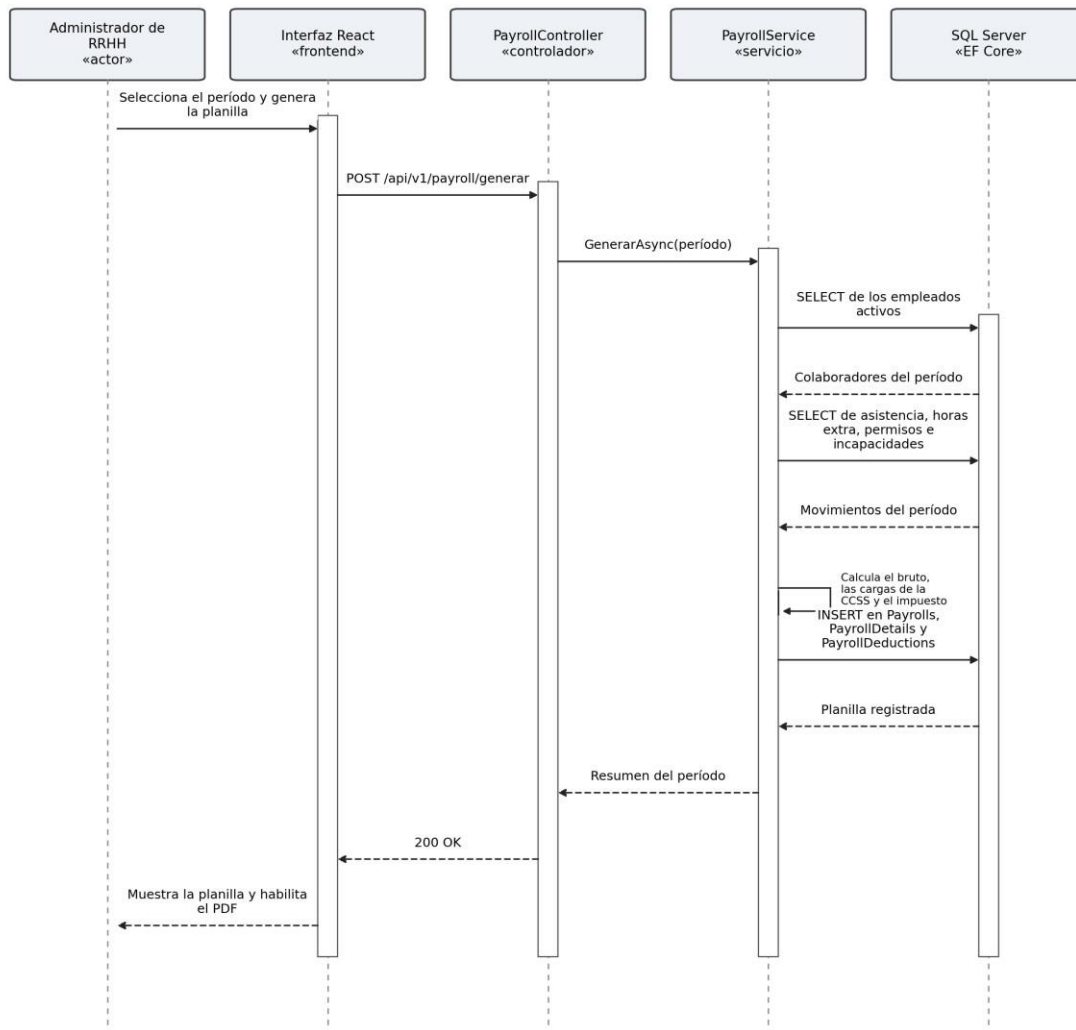
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 40 detalla la generación de la planilla. El servicio recupera los colaboradores activos y luego los movimientos del período —asistencia, horas extra aprobadas, permisos e incapacidades—, calcula el salario bruto, aplica las cargas obreras de la Caja Costarricense de Seguro Social y el impuesto sobre la renta, y almacena la planilla junto con su detalle y sus deducciones. Finalmente, la interfaz habilita la descarga del documento en formato PDF.

Figura 40.

Cálculo de planilla

Diagrama de secuencia UML –



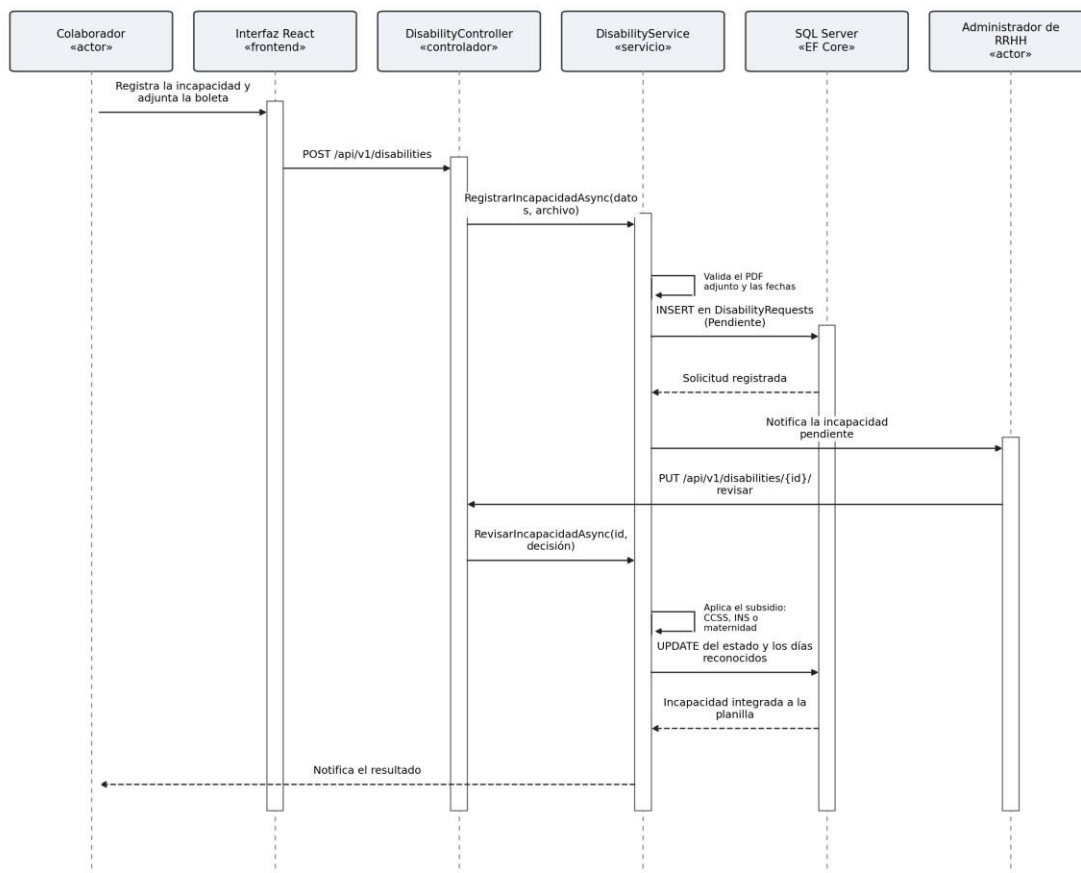
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 41 muestra el registro de una incapacidad. El colaborador adjunta la boleta en formato PDF, el sistema valida el archivo y las fechas, y el Administrador de Recursos Humanos revisa el documento. Al aprobarla, el servicio aplica el subsidio que corresponde según el tipo de incapacidad y el registro se integra al cálculo de la planilla.

Figura 41.

Gestión de incapacidades

Diagrama de secuencia UML –



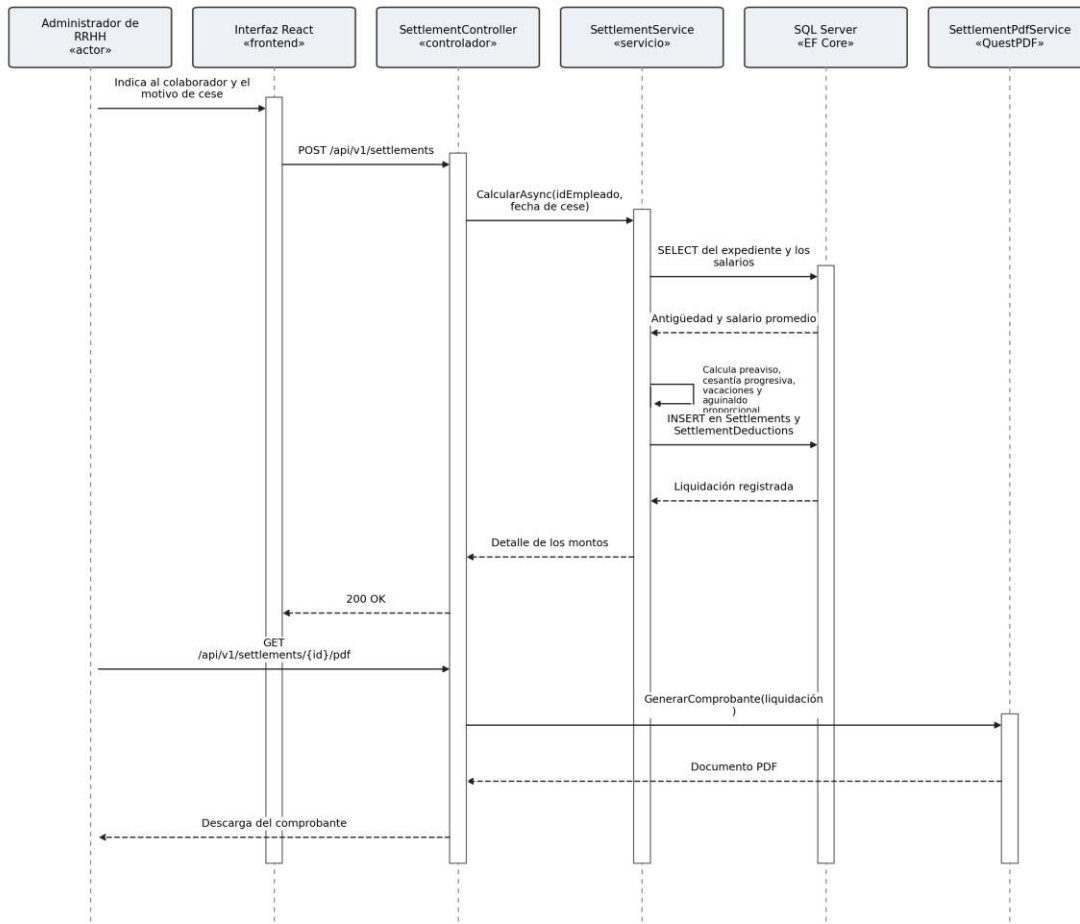
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 42 presenta el cálculo de una liquidación. El servicio recupera la antigüedad y el salario promedio del colaborador y calcula el preaviso, la cesantía de forma progresiva conforme al artículo 29 del Código de Trabajo, las vacaciones no disfrutadas y el aguinaldo proporcional. El resultado se almacena y puede emitirse como comprobante en formato PDF.

Figura 42.

Cálculo de liquidación

Diagrama de secuencia UML –



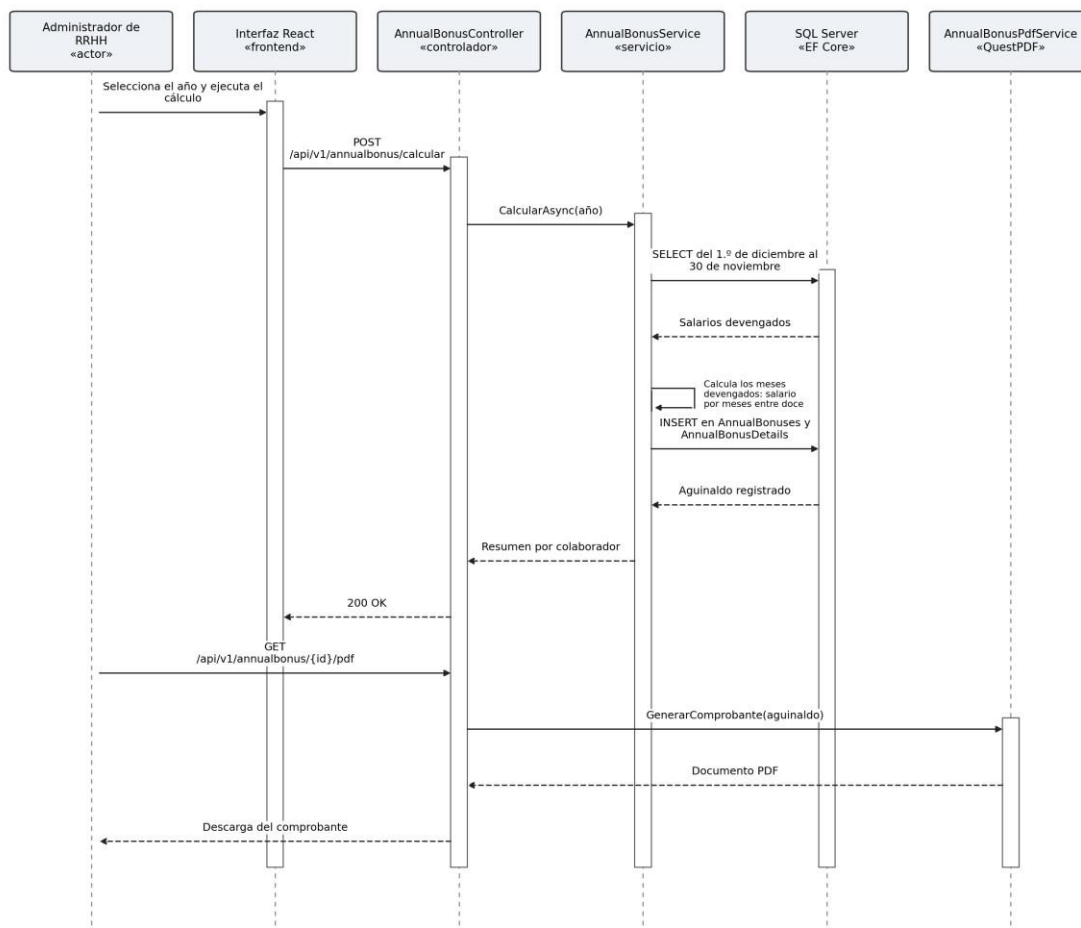
Fuente: Elaboración propia (2026)

La Figura 43 describe el cálculo del aguinaldo. El servicio recupera los salarios devengados entre el primero de diciembre del año anterior y el treinta de noviembre del año en curso, determina los meses efectivamente laborados por cada colaborador y aplica la fórmula establecida en la Ley N.º 2412. El detalle por colaborador queda almacenado y disponible como comprobante en formato PDF.

Figura 43.

Cálculo de aguinaldo

Diagrama de secuencia UML –



Fuente: Elaboración propia (2026)

Programación

En esta sección se muestran fragmentos representativos del código utilizado para las entradas, salidas, procesos, validaciones y los módulos señalados en el alcance, desarrollados con React 18, ASP.NET Core Web API (C#) y Entity Framework Core.

Entradas

El siguiente fragmento corresponde al controlador que recibe una solicitud de vacaciones en el backend, y al formulario de React que envía los datos al API.

Controlador de creación de solicitud (ASP.NET Core)

```
[HttpPost("requests")]
0 references
public async Task<ActionResult<VacationRequestDto>> CreateRequest([FromBody] CreateVacationRequest
{
    try
    {
        var employeeId = GetEmployeeId();
        // Si no se especifica empleado, usar el del usuario actual
        if (dto.EmployeeId == 0)
        {
            if (!employeeId.HasValue)
            {
                return BadRequest(new { message = "Usuario no tiene empleado asociado" });
            }
            dto.EmployeeId = employeeId.Value;
        }
        else
        {
            // Verificar permisos si es para otro empleado
            var role = User.FindFirstValue(ClaimTypes.Role);
            if (dto.EmployeeId != employeeId && role != "Admin" && role != "RRHH")
            {
                return Forbid();
            }
        }
        var request = await _vacationService.CreateRequestAsync(dto, GetUserId());
        return CreatedAtAction(nameof(GetRequest), new { id = request.Id }, request);
    }
    catch (ArgumentException ex)
    {
        return BadRequest(new { message = ex.Message });
    }
    catch (InvalidOperationException ex)
    {
    }
}
```

Envío del formulario (React 18)

```
const handleCreate = async (e) => {
    e.preventDefault();
    if (!newRequest.startDate || !newRequest.endDate) return;
    try {
        setSubmitting(true);
        await vacationAPI.createRequest({
            employeeId: 0, // el backend usa el EmployeeId del token
            startDate: newRequest.startDate,
            endDate: newRequest.endDate,
            reason: newRequest.reason
        });
        setShowNewModal(false);
        setNewRequest({ startDate: '', endDate: '', reason: '' });
        showSuccess('Solicitud enviada correctamente');
        loadData();
    } catch (err) {
        setError('Error al crear solicitud: ' + (err.response?.data?.message || err.message));
    } finally {
        setSubmitting(false);
    }
};
```

Salidas

Para las salidas en formato PDF se utiliza la biblioteca QuestPDF. El siguiente fragmento genera el comprobante de pago del colaborador.

Generación de la colilla de pago

```
public byte[] GeneratePayslip(PayrollDto payroll, PayrollDetailDto employee)
{
    return Document.Create(container =>
    {
        container.Page(page =>
        {
            page.Size(PageSizes.Letter);
            page.Margin(40);
            page.DefaultTextStyle(x => x.FontSize(10));
            page.Content().Column(col =>
            {
                // Encabezado verde
                col.Item().Background("■ #2d5a1b").Padding(15).Column(c =>
                {
                    c.Item().Text("CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE CORONADO")
                        .Bold().FontSize(14).FontColor(Colors.White);
                    c.Item().Text("Colilla de Pago – SIGEP")
                        .FontSize(11).FontColor("■ #ccffcc");
                });
                // Datos del empleado
                col.Item().PaddingTop(15).Border(1).BorderColor("■ #dddddd").Padding(10).Column(c =>
                {
                    c.Item().Text("DATOS DEL COLABORADOR").Bold().FontColor("■ #2d5a1b");
                    c.Item().PaddingTop(5).Text($"Nombre: {employee.EmployeeName}");
                    c.Item().Text($"Puesto: {employee.PositionName ?? "-"}");
                    c.Item().Text($"Período: {payroll.PeriodType} | {payroll.PeriodStartDate dd.
                });
                col.Item().PaddingTop(10).Row(row =>
```

Procesos

El cálculo del salario neto aplica las deducciones obrero de la CCSS (SEM 5.5%, IVM 4.0% y Banco Popular 1.0%) y el impuesto sobre la renta por tramos progresivos.

Cálculo de deducciones y salario neto

```

if (dedType.Name.Contains("Renta") || dedType.Name.Contains("renta"))
{
    // Impuesto sobre la renta con tramos progresivos CR
    decimal monthlyTax = CalculateIncomeTax(monthlyEquivalent);
    // Si es quincenal, cobrar la mitad del impuesto mensual
    amount = isMensual
        ? monthlyTax
        : Math.Round(monthlyTax / 2, 2);
}
else
{
    amount = dedType.IsPercentage
        ? Math.Round(grossSalary * dedType.DefaultValue, 2)
        : dedType.DefaultValue;
}

var deduction = new PayrollDeduction
{
    DeductionTypeId = dedType.Id,
    Amount = amount,
    IsPercentage = dedType.IsPercentage,
    PercentageValue = dedType.IsPercentage ? dedType.DefaultValue : null,
    CreatedAt = DateTime.UtcNow
};

detail.Deductions.Add(deduction);
detailDeductions += amount;
}

```

Impuesto sobre la renta por tramos progresivos

```

private decimal CalculateIncomeTax(decimal monthlyGross)
{
    decimal tax = 0;

    if (monthlyGross <= 941000m)
        tax = 0;
    else if (monthlyGross <= 1381000m)
        tax = (monthlyGross - 941000m) * 0.10m;
    else if (monthlyGross <= 2423000m)
        tax = (440000m * 0.10m) + ((monthlyGross - 1381000m) * 0.15m);
    else if (monthlyGross <= 4845000m)
        tax = (440000m * 0.10m) + (1042000m * 0.15m) + ((monthlyGross - 2423000m) * 0.20m);
    else
        tax = (440000m * 0.10m) + (1042000m * 0.15m) + (2422000m * 0.20m) + ((monthlyGross

    return Math.Round(tax, 2);
}
}

```

Validaciones

La detección de tardías considera la zona horaria de Costa Rica y aplica una tolerancia de cinco minutos sobre la hora de inicio del horario asignado.

Validación de tardía con tolerancia

```
var now = TimeZoneInfo.ConvertTimeFromUtc(
    DateTime.UtcNow,
    TimeZoneInfo.FindSystemTimeZoneById("America/Costa_Rica"));

// Detectar tardía comparando con el horario del empleado
bool isLate = false;
int lateMinutes = 0;

if (employee.Schedule != null)
{
    var (schedStart, schedEnd, crossesMidnight, _) =
        await GetTodayScheduleAsync(employee.Schedule.Id, now.DayOfWeek);

    if (schedStart.HasValue)
    {
        var expectedCheckIn = today.Add(schedStart.Value);
        if (now > expectedCheckIn.AddMinutes(5))
        {
            isLate = true;
            lateMinutes = (int)(now - expectedCheckIn).TotalMinutes;
        }
    }
}
```

Módulos del alcance

El cálculo de horas extra aplica el factor correspondiente según el Artículo 140 del Código de Trabajo: 1.5x para horas ordinarias y 2.0x para horas nocturnas o en días feriados.

Cálculo de monto de horas extra

```

var overtimeStart = scheduledEndTime.TimeOfDay;
var overtimeEnd   = actualCheckOut.TimeOfDay;
var overtimeHours = (decimal)(actualCheckOut - scheduledEndTime).TotalHours;

if (overtimeHours < 0.5m)
    return;

var existingOvertime = await _context.OvertimeRecords
    .FirstOrDefaultAsync(o => o.AttendanceId == attendanceId);

if (existingOvertime != null)
    return;

var employee = attendance.Employee!;
var hourlyRate = employee.BaseSalary / 240m;

// Determinar multiplicador según Art. 140 Código de Trabajo CR:
// Horas extra diurnas: 1.5x
// Horas extra nocturnas (7pm - 5am) o en feriado: 2.0x
bool isFeriado = await _context.PublicHolidays
    .AnyAsync(h => h.Date.Date == attendance.Date.Date && h.IsActive);

bool isNocturna = overtimeStart >= new TimeSpan(19, 0, 0)
    || overtimeStart < new TimeSpan(5, 0, 0);

decimal multiplier = (isFeriado || isNocturna) ? 2.0m : 1.5m;

```

Pruebas

Se aplicaron pruebas a los módulos críticos del sistema con el fin de validar la exactitud de los cálculos y el cumplimiento de la normativa laboral. A continuación, se presenta el script de pruebas automatizadas y el detalle de las pruebas realizadas, confrontando el resultado esperado con el resultado obtenido.

Script de pruebas

El siguiente script verifica el cálculo de las deducciones de la CCSS y la aplicación del factor de horas extra según el tipo de jornada.

Pruebas unitarias de cálculos de planilla (xUnit)

```

async function testPayroll() {
  section('PLANILLA');

  let r = await req('GET', '/payroll', null, tokens.admin);
  expect('GET /payroll (admin) → 200', r.status === 200, `count=${Array.isArray(r.data) ? r
  r = await req('GET', '/payroll', null, tokens.empleado);
  expect('GET /payroll (empleado → sin permiso) → 403', r.status === 403, `status=${r.status}`);

  // Generar planilla
  const now = new Date();
  const payrollReq = {
    periodYear: now.getFullYear(),
    periodMonth: now.getMonth() + 1,
    periodType: 1, // 1=Quincenal primera, 2=Quincenal segunda, 3=Mensual
  };
  r = await req('POST', '/payroll/generate', payrollReq, tokens.admin);
  if (r.status === 200 || r.status === 201) {
    expect('POST /payroll/generate → 200/201', true, `id=${r.data?.id}`);
    ids.payroll = r.data?.id;
  } else if (r.status === 409 || (r.status === 400 && r.data?.message?.includes('ya existe'))) {
    warn('POST /payroll/generate', `Planilla ya existe: ${r.data?.message}`);
    // Buscar la existente
    const list = await req('GET', '/payroll', null, tokens.admin);
    if (Array.isArray(list.data)) {
      const existing = list.data.find(p => p.periodYear === payrollReq.periodYear && p.periodMonth === payrollReq.periodMonth);
      if (existing) ids.payroll = existing.id;
    }
  } else {

```

Detalle de las pruebas realizadas

La Tabla 51 resume las pruebas aplicadas, con sus datos de entrada, el resultado esperado y el resultado obtenido al ejecutar el sistema.

Tabla 51. Detalle de las pruebas realizadas

ID	Caso de prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
PRB-01	Cálculo de deducciones obrero CCSS	Salario bruto ¢500 000	Deducción 10.5% = ¢52 500; neto ¢447 500	¢52 500 / ¢447 500	Aprobada
PRB-02	Detección de tardía con tolerancia	Entrada 8:07, horario 8:00	IsLate = true; LateMinutes = 7	IsLate = true; 7 min	Aprobada

PRB-03	Validación de saldo de vacaciones	Solicitud de 5 días con saldo 0	Bloquea y muestra "saldo insuficiente"	Bloqueado con alerta	Aprobada
PRB-04	Factor de horas extra en feriado	3 h feriado, tarifa ¢2 500	Factor 2.0x; monto ¢15 000	¢15 000	Aprobada
PRB-05	Cálculo de aguinaldo	Salarios dic–nov = ¢6 000 000	Aguinaldo = total / 12 = ¢500 000	¢500 000	Aprobada
PRB-06	Validación de campo obligatorio (permisos)	Envío sin documento requerido	Alerta de campo obligatorio; no guarda	Alerta mostrada	Aprobada

Fuente: Elaboración propia (2026)

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones derivadas del desarrollo del sistema web para la gestión del recurso humano y el pago de planilla del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, así como las recomendaciones dirigidas a la organización para garantizar el aprovechamiento, la sostenibilidad y la mejora continua del software. Las conclusiones se estructuran en función de los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación, evidenciando la forma en que cada uno fue alcanzado durante el proyecto.

Conclusiones

Respecto al primer objetivo específico, orientado a analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de acuerdo con las necesidades del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, se concluye que este se cumplió satisfactoriamente. A partir del diagnóstico de los procesos administrativos que se realizaban de forma manual, se identificaron las problemáticas existentes y se relacionaron con los módulos requeridos, según se evidenció en la Tabla 1. Este análisis permitió definir los requerimientos funcionales, gestión de planillas, asistencia, vacaciones, permisos, incapacidades, horas extras, aguinaldo y liquidaciones y los requerimientos no funcionales asociados a la seguridad, la usabilidad y el cumplimiento de la normativa laboral costarricense y la Ley N.º 8968 de protección de datos personales, los cuales sirvieron como base para el diseño y la construcción del sistema.

En relación con el segundo objetivo específico, dirigido a diseñar la arquitectura del sistema web, incluyendo la base de datos y la estructura de la aplicación, se concluye que fue alcanzado mediante la definición de una arquitectura limpia organizada en las capas de dominio, aplicación, infraestructura y presentación. Además, se diseñó el modelo relacional de la base de datos en SQL Server, documentando las entidades y sus relaciones, y se representaron los procesos del sistema a través de los diagramas UML de clases y de actividades incluidos en la propuesta (Figuras 26 a la 43). De esta forma, el diseño estableció una estructura cliente-servidor coherente entre el frontend en React y el backend en ASP.NET Core Web API, lo que favorece la escalabilidad y el mantenimiento del sistema.

Con respecto al tercer objetivo específico, enfocado en programar los módulos del sistema empleando C# para el backend, React para el frontend y SQL Server como gestor de base de datos,

se concluye que se cumplió en su totalidad. Se desarrollaron e integraron los módulos definidos en el alcance utilizando ASP.NET Core Web API con Entity Framework Core, una interfaz construida con React 18 y la persistencia de datos en SQL Server. Asimismo, se implementaron la autenticación mediante JWT, el cifrado de contraseñas con BCrypt y la generación de comprobantes y reportes en formato PDF con la librería QuestPDF. Los cálculos de planilla se programaron conforme al Código de Trabajo de Costa Rica, contemplando las deducciones obreras de la CCSS, el impuesto sobre la renta por tramos progresivos, el aguinaldo, la cesantía y el factor de horas extra, tal como se evidenció en los fragmentos de código presentados en la sección de Programación.

Finalmente, respecto al cuarto objetivo específico, relacionado con validar el funcionamiento de los módulos desarrollados mediante pruebas integrales con los usuarios finales, se concluye que fue alcanzado satisfactoriamente. Se aplicaron pruebas unitarias automatizadas con xUnit sobre los cálculos críticos del sistema y pruebas funcionales sobre los módulos principales, cuyos resultados se documentaron en la Tabla 51. La totalidad de los casos de prueba ejecutados (PRB-01 al PRB-06) obtuvo el estado de Aprobada, al coincidir el resultado obtenido con el resultado esperado, lo que validó la exactitud de los cálculos salariales, la detección de tardías, el control del saldo de vacaciones y el cumplimiento de la normativa laboral vigente.

En conjunto, el cumplimiento de los cuatro objetivos específicos permitió alcanzar el objetivo general del proyecto: desarrollar un sistema web para la gestión del recurso humano y el pago de planilla del Centro Agrícola Cantonal de Coronado. El sistema automatiza el registro, el control y el cálculo de los procesos del personal que anteriormente se realizaban de forma manual, reduce los errores en los cálculos y mejora la trazabilidad de la gestión administrativa de la organización, conforme a la legislación laboral costarricense.

Recomendaciones

Para poder garantizar que el sistema funcione correctamente, se recomienda al área administrativa y de recursos humanos del Centro Agrícola Cantonal de Coronado que se realicen capacitaciones al personal usuario durante los primeros treinta días posteriores a la implementación del sistema. Estas sesiones tendrán una duración estimada de dos semanas y deberán reforzarse cada seis meses, con el objetivo de mantener una formación continua que reduzca errores, aumente la eficiencia operativa y fomente la adopción de la herramienta dentro de la organización. La

coordinación de estas capacitaciones estaría a cargo del equipo de desarrollo en conjunto con la jefatura administrativa.

Asimismo, se le recomienda a la administración del Centro Agrícola Cantonal de Coronado mantener un plan de mantenimiento preventivo trimestral que contemple la revisión de seguridad, la creación de copias de respaldo automáticas de la base de datos y la optimización del rendimiento del sistema. Esta labor, a cargo del encargado de tecnologías de información o del administrador del sistema, debería iniciarse de manera inmediata, y mantenerse de forma continua.

En cuanto a la seguridad de la información, se recomienda al administrador del sistema reforzar las políticas internas mediante la rotación de contraseñas cada noventa días, el cifrado de los datos sensibles y la revisión mensual de los accesos de usuario, aprovechando el control de acceso basado en roles que el sistema ya incorpora. La configuración inicial de estas medidas tomaría aproximadamente una semana, con revisiones trimestrales posteriores, y permitiría garantizar la integridad y la confidencialidad de la información, esto para confirmar el cumplimiento de la Ley N.º 8968 de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales.

De igual manera, se sugiere a la junta directiva y a la gerencia del Centro Agrícola Cantonal de Coronado realizar evaluaciones semestrales del desempeño del sistema con el fin de medir su impacto en la productividad, la disminución de errores y la satisfacción de los usuarios. Este proceso, de carácter recurrente cada seis meses a partir de la puesta en producción, permitirá identificar oportunidades de mejora y asegurar que el sistema continúe alineado con los objetivos estratégicos de la organización.

Finalmente, se recomienda revisar anualmente el marco legal vigente en materia laboral y de protección de datos en Costa Rica, entre ellos el Código de Trabajo, las disposiciones de la Caja Costarricense de Seguro Social y los lineamientos del Ministerio de Hacienda, adaptando los parámetros de cálculo del sistema cuando sea necesario para garantizar el cumplimiento normativo y la vigencia de sus funcionalidades. Esta revisión estaría a cargo de la jefatura administrativa con el apoyo del desarrollador encargado del mantenimiento.

Referencias

Aprende ciberseguridad | INCIBE | INCIBE. (2022). <https://www.incibe.es/aprendeciberseguridad>

- Arias, F. G. (2021). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (7.^a ed.). Episteme.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1970). *Ley N.º 4573: Código Penal*. La Gaceta.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1982). *Ley N.º 6683: Ley de derechos de autor y derechos conexos*. La Gaceta.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2001). *Ley N.º 8148: Ley contra los delitos informáticos*. La Gaceta.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2011). *Ley N.º 8968: Ley de protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales*. La Gaceta.
- Baltzan, P. (2022). *Business driven information systems* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Cisco Networking Academy: aprenda ciberseguridad, Python y más. (2022). <https://www.netacad.com/es/>
- Claytonsiemens. (s. f.). *Architecture Styles - Azure Architecture Center*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications. <https://us.sagepub.com/enus/nam/research-design/book255675>
- González, M., & Ramírez, J. (2021). La investigación cualitativa en el análisis de procesos organizacionales. *Revista Iberoamericana de Metodología de la Investigación* <https://revistas.unam.mx/index.php/rimi/article/view/80345>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2024). *Metodología de la investigación* (3.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana. <https://nodo.ugto.mx/wpcontent/uploads/2017/03/Metodologia-de-la-Investigacion.pdf>
- IBM. (2023). *What is database design?* <https://www.ibm.com/topics/database-design>
- IDSoft. (2024). ¿Sabías que el 25% de las empresas pierden dinero debido a errores en la nómina? <https://idsoft.com.mx/sabias-que-el-25-de-las-empresas-pierden-dinero-debido-a-errores-en-la-nomina/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *Glosario de términos estadísticos*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html>

- International Journal of Accounting Information Systems. (2023). *Automation of payroll systems and its impact on accuracy and internal control*. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100603>
- International Journal of Research in Progressive Sciences & Technology. (2025). *A study on the importance of attendance and leave management system in employee performance tracking*. [A Study On The Importance of Attendance and Leave Management System in Employee Performance Tracking](#)
- International Software Testing Qualifications Board. (2022). *ISTQB glossary of testing terms*. <https://glossary.istqb.org>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson Education.
- National Defense Industrial Association. (2025). IEEE 15288 meets Lean Agile: Integrating Lean and Agile principles with systems engineering processes for modern defense acquisition (Version 1.0). NDIA Systems Engineering Division. https://www.ndia.org/-/media/sites/ndia/divisions/ieee-15288-meets-lean-agile_v12.pdf?download=1
- News Center Microsoft Latinoamérica. (2022). 9 de cada 10 pymes en Costa Rica consideran que la pandemia aceleró su proceso de transformación digital. News Center Latinoamérica. <https://news.microsoft.com/es-xl/9-de-cada-10-pymes-en-costa-rica-consideran-que-lapandemia-acelero-su-proceso-de-transformacion-digital/>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Ruiz, M. (2022). Métodos mixtos en investigación social: Integración y complementariedad metodológica. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, <https://www.relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/318>
- Salarios mínimos en Costa Rica. (s. f.). https://mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/salario_minimo.html
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson.
- Stair, R., & Reynolds, G. (2021). *Principles of information systems* (14th ed.). Cengage Learning.
- Tamayo (2022). *El proceso de la investigación científica* (5.ª ed.). Limusa.
- TechTarget. (2024). *What is payroll software?* Search HR Software. <https://www.techtarget.com/searchhrsoftware/definition/payroll-software>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2021). *Metodología de la investigación cualitativa*.

UAEH. https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tlahuelilpan/licenciatura/metodologia_investigacion_cualitativa.pdf

Universidad de Alicante. (2022). *Guía para la elaboración de proyectos de investigación*.

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/123456/1/guia_proyectos_investigacion.pdf

Universidad Nacional Autónoma de México. (2020). *Manual de metodología de la investigación*.

https://www.fca.unam.mx/docs/investigacion/manual_metodologia.pdf

Vorecol. (2024). Tendencias en la automatización de informes de ROI en recursos humanos para la toma de decisiones estratégicas. <https://vorecol.com/es/articulos/articulo-tendencias-enla-automatizacion-de-informes-de-roi-en-recursos-humanos-para-la-toma-de-decisionesestrategicas-172600>

APÉNDICE

A continuación, se presentan los instrumentos de recolección de datos utilizados en el proceso de investigación:

Apéndice A. Guía de entrevista

Entidad:	
Nombre del entrevistado:	
Puesto del entrevistado:	
Nombre del estudiante:	
Fecha de la entrevista:	
Lugar o medio de la entrevista:	

Objetivo de la entrevista:

Recopilar información sobre los procesos actuales relacionados con la gestión del recurso humano y el pago de planilla, con el fin de identificar problemáticas y definir los requerimientos del sistema web propuesto.

Contexto:

Esta entrevista está dirigida al personal administrativo que se encarga de los procesos de recursos humanos en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado. Su objetivo es entender cómo se llevan a cabo actualmente las actividades relacionadas con la gestión de planillas, el control de asistencia, las vacaciones, los permisos y las incapacidades, además de identificar posibles dificultades en estos procesos.

1. ¿Cómo describiría el proceso actual para el cálculo y pago de planilla en la organización?
2. ¿Qué tipo de problemas o dificultades ha experimentado con el control de asistencia?



3. ¿Cómo se gestionan actualmente las vacaciones del personal?
4. ¿Cómo se realiza el registro y aprobación de permisos e incapacidades?

5. ¿Con qué frecuencia considera que se presentan errores en los cálculos de salarios, horas extras o aguinaldos?
6. ¿Cuánto tiempo estima que se dedica semanalmente a tareas manuales relacionadas con Recursos Humanos y planilla?
7. ¿Qué herramientas utilizan actualmente para gestionar la información del personal (hojas de cálculo, registros físicos, sistemas digitales, entre otros)?
8. ¿Qué tipo de información considera más difícil de rastrear o consultar bajo el sistema actual?
9. ¿Qué dificultades administrativas se presentan debido al manejo manual de la información?
10. ¿Qué funcionalidades considera prioritarias en un sistema web para la gestión del recurso humano y pago de planilla?

Apéndice B. Guía de observación

Entidad:	
Dirección física de la entidad:	
Fecha de la actividad de observación:	
Nombre del estudiante:	

Objetivo:

Analizar los procesos actuales relacionados con la gestión del recurso humano y el pago de planilla en el Centro Agrícola Cantonal de Coronado, con el fin de identificar prácticas, dificultades y oportunidades de mejora en la ejecución de dichas actividades.

Contexto:

Esta observación se realizará en el entorno administrativo del Centro Agrícola Cantonal de Coronado, específicamente en las áreas donde se llevan a cabo procesos relacionados con el control de asistencia, cálculo de planilla, gestión de vacaciones, permisos e incapacidades, con el fin de identificar cómo se ejecutan actualmente las tareas, así como posibles ineficiencias derivadas del manejo manual de la información.

Tabla de control de aspectos observados:

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1					
2					
3					
4					
•					

•					
•					
n					