

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS
Y PAGO DE NÓMINA EN LA EMPRESA SMART BUILDING
SOLUTIONS, UBICADA EN SANTA ANA**

**MODALIDAD PROYECTO PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE

YERLING YARITZA OBANDO CRUZ

AGOSTO, 2025

DEDICATORIA

Dedico este proyecto, con todo mi corazón, al Creador de todas las cosas, mi guía constante. A Ti, Rey de reyes, gracias por darme fuerzas cuando sentí que no podía más, por enseñarme que tu tiempo es perfecto y por iluminar mi camino incluso en los días más oscuros.

A mis padres, pilares inquebrantables de mi vida, gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la dedicación y la humildad. Todo lo que soy es fruto del amor, el ejemplo y el apoyo incondicional que siempre me han brindado. Este logro también es de ustedes.

A mi querido Chili, esa personita especial que ha estado a mi lado en cada paso, en cada desvelo y en cada duda. Gracias por sostenerme con tus palabras de aliento, por hacerme sonreír cuando solo quería llorar, y por recordarme que podía lograrlo, aun cuando yo lo dudaba. Has sido una parte fundamental en todo este proceso, y siempre lo llevaré en mi corazón.

A mi mejor amiga, que a pesar de la distancia y los kilómetros que nos separan, nunca dejó de estar cerca. Tus mensajes llenos de amor, orgullo y ternura me abrazaron incluso desde lejos. Gracias por creer en mí, por celebrarme y por sostenerme cuando lo necesitaba. Te amo con todo mi corazón, mi negrita. Esta meta también es tuya.

Y a todas las personas que, de una u otra forma, fueron parte de este camino: gracias. Cada palabra, gesto o silencio que me acompañó, quedó guardado como parte de este logro.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a Dios, fuente inagotable de sabiduría, fortaleza y luz, quien ha guiado cada paso de este camino. Su presencia ha sido mi refugio en los momentos de dificultad y mi inspiración para seguir adelante, recordándome siempre que todo sucede en Su tiempo perfecto.

A mis padres, pilares fundamentales en mi vida, les agradezco profundamente por su amor incondicional, apoyo constante y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo y la perseverancia. Todo lo que soy y he logrado se lo debo a ellos.

Mi sincero agradecimiento al profesor Daniel Mena, quien desde el primer día me brindó su apoyo, orientación y motivación para superar cada obstáculo. Su guía fue fundamental para el desarrollo y culminación de este proyecto.

Extiendo mi gratitud a la empresa Smart Building Solutions, especialmente a Fabián Vargas, quien me abrió las puertas para llevar a cabo el desarrollo de este sistema. Su confianza y apoyo fueron vitales para la materialización de este trabajo.

Finalmente, agradezco a todas las personas especiales que, de una u otra forma, han estado presentes a lo largo de este proceso académico, aportando su apoyo, aliento y compañía. Cada uno ha dejado una huella imborrable en este logro.

CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	26
Planteamiento del Problema	26
Objetivo General	27
Objetivos Específicos	27
Justificación	27
Viabilidad Técnica de la Investigación	27
Software	27
Hardware	28
Viabilidad Operativa de la Investigación	29
Viabilidad Económica	29
Costos del Software	29
Costos del Hardware	29
Costos de la Mano de Obra	30
Viabilidad Legal	30
Proyecciones	31
Alcance Funcional	31
Alcance Metodológico	33
Descripción del Método	33
Ciclo de Vida del Software	33
Alcance Tecnológico	34
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	36
Sistemas de Gestión de Recursos Humanos y Nómina	36
Aplicación del Procedimiento de Forma Manual hasta un Software Automatizado	36
Importancia de la Automatización en el Área de Gestión Administrativa	38
Beneficios de un Sistema de Nómina Automatizado	39
Fundamentos de la Metodología Kanban	40
Beneficios del Desarrollo Ágil frente al Modelo en Cascada	40
Tecnologías Utilizadas en el Desarrollo del Sistema	41
Lenguaje de Programación C#	41
Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC)	41

Ejemplo de Aplicaciones Empresariales que Utilizan MVC	41
Seguridad y Confidencialidad en Sistemas Web	44
Protección de Datos Personales en Sistemas Empresariales	44
Conceptos Principales de Nómina y Liquidaciones	45
Preaviso y Cesantía	49
Base de Datos para Gestión de Planilla	51
Catálogo de Puestos y Horarios de Trabajo	51
Cálculo Automático del Sistema	52
Control de Asistencia	52
Solicitud de Horas Extra	53
Cálculo de Vacaciones	53
Cálculo de Aguinaldo	53
Cálculo de Liquidación	54
Leyes de Costa Rica	54
Código de Trabajo de Costa Rica	54
Regulación de las Jornadas Laborales	55
Control de Asistencia	56
Resultados de la Encuesta	74
Resultados de la Guía de Observación	78
Especificación de Requerimientos por Módulo	81
Módulo de Pago de Nómina	81
Requerimientos Funcionales:	81
CAPÍTULO V. PROPUESTA	85
Análisis detallado del software por desarrollar	85
Análisis detallado del hardware requerido	87
Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones	88
Conocimiento básico de quienes operarán el sistema	89
Casos de Uso Funcionales del Sistema	90
Requerimientos especiales	134
Post-condiciones	134
Arquitectura del Sistema	135

Arquitectura del Software	136
Diseño de Entradas	137
Diseño de la Base de Datos	141
Diagramas de Flujo	143
Diseño de Salidas	169
Diagramas de Secuencia.....	172
Diccionario de Datos.....	196
Programación.....	207
Pruebas del Sistema	210
Detalles de Pruebas.....	211
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	218
Conclusiones.....	218
Recomendaciones.....	219
Referencias	219
Apéndice.....	228

TABLAS

Tabla 1. Equipo de hardware para el desarrollo del sistema	30
Tabla 2. Detalle del costo final del sistema	30
Tabla 3. Alcance funcional de sistema	32
Tabla 4. Proceso general para la investigación cuantitativa.....	61
Tabla 5. Características de los métodos cuantitativos.....	63
Tabla 6. Variables utilizadas.....	69
Tabla 07. Caso de uso 1. Agregar colaborador	90
Tabla 08. Caso de uso 2. Modificar colaborador	91
Tabla 09. Caso de uso 3. Eliminar colaborador	93
Tabla 10. Caso de uso 4. Administrar catálogos	94
Tabla 11. Caso de uso 5. Validar campos obligatorios.....	96
Tabla 12. Caso de uso 6. Consultar información por colaborador	97
Tabla 13. Caso de uso 7. Consultar reportes de asistencia	99
Tabla 14. Caso de uso 8. Ver histórico de planillas.....	100
Tabla 15. Caso de uso 9. Generar reportes en PDF	102
Tabla 16. Caso de uso 10. Iniciar sesión	103
Tabla 17. Caso de uso 11. Gestionar roles y permisos	105
Tabla 18. Caso de uso 12. Registro horas extras.....	107
Tabla 19. Caso de uso 13. Calcular monto por horas extras	109
Tabla 20. Caso de uso 14. Registrar solicitud de vacaciones	111
Tabla 21. Caso de uso 15. Calcular días disponibles por vacaciones	113
Tabla 22. Caso de uso 16. Notificar aprobación o rechazo de vacaciones	115
Tabla 23. Caso de uso 17. Registrar marcas de entrada y salida	117
Tabla 24. Caso de uso 18. Registrar incapacidades.....	119
Tabla 25. Caso de uso 19. Descontar días de incapacidad del salario	120
Tabla 26. Caso de uso 20. Generar nómina.....	122
Tabla 27. Caso de uso 21. Aplicar deducciones legales	125
Tabla 28. Caso de uso 22. Calcular aguinaldo	128
Tabla 29. Caso de uso 23. Considerar ausencias en el cálculo de aguinaldo.....	130
Tabla 30. Caso de uso 24. Calcular liquidación	131

Tabla 31. Caso de uso 25. Generar desglose de liquidación en PDF.....	133
Tabla 32. Creación de tabla empleados	142
Tabla 33. Creación de tabla puestos	143
Tabla 34. Diccionario de datos. Nómina.....	197
Tabla 35. Diccionario de datos. Horas extras	198
Tabla 36. Diccionario de datos. Gestión de vacaciones	199
Tabla 37. Diccionario de datos. Registro de asistencia.....	200
Tabla 38. Diccionario de datos. Gestión incapacidades	201
Tabla 39. Diccionario de datos. Calculo aguinaldo	202
Tabla 40. Diccionario de datos. Cálculo liquidación	202
Tabla 41. Diccionario de datos. Departamento.....	204
Tabla 42. Diccionario de datos. Empleados	204
Tabla 43. Diccionario de datos. Puestos	205
Tabla 44. Diccionario de datos. Roles	206
Tabla 45. Diccionario de datos. Usuarios	207
Tabla 46. Caso de prueba 01. Verificar ingreso de caracteres.....	211
Tabla 47. Caso de Prueba 02. Verificar duplicado de ID.....	212
Tabla 48. Caso de Prueba 03. Verificar no registro menor de edad.....	213
Tabla 49. Caso de Prueba 04. Verificar ingreso sin permiso de autenticación	215
Tabla 50. Caso de Prueba 05. Verificar permisos de rol	216

FIGURAS

Figura 1. Detalle del equipo para el desarrollo.....	28
Figura 2. Detalle del plan de Internet por utilizar	29
Figura 3. Gráfico ciclo de vida del software	34
Figura 4. Componentes modelo, vista y controlador	42
Figura 5. Fórmula para determinar el cálculo de la muestra	72
Figura 6. Gráfico de resultados tamaño de la empresa	74
Figura 7	74
Figura 8	75
Figura 9	76
Figura 10	76
Figura 11.....	77
Figura 12	78
Figura 13	78
Figura 14	84
Figura 15.	135
Figura 16. Arquitectura de Software en separación de capas.....	136
Figura 17. Pantalla de Inicio de Sesión.	137
Figura 18. Pantalla Menú Principal.	138
Figura 19. Pantalla de Asistencia.	139
Figura 20. Pantalla de Solicitud de Vacaciones.	140
Figura 21. Pantalla de Cálculo de Liquidación.	141
Figura 22. Diagrama de entidad relación.....	141
Figura 23. Diagrama de flujo. Agregar colaborador	144
Figura 24. Diagrama de flujo. Modificar colaborador	145
Figura 25. Diagrama de flujo. Eliminar colaborador.	146
Figura 26. Diagrama de flujo. Administrar catálogos.	147
Figura 27. Diagrama de flujo. Validar campos obligatorios.	148
Figura 28. Diagrama de flujo. Consultar información por colaborador.....	149

Figura 29. Diagrama de flujo. Consultar reportes de asistencia.....	150
Figura 30. Diagrama de flujo. Ver histórico de planillas.	151
Figura 31. Diagrama de flujo. Generar reportes en PDF.	152
Figura 32. Diagrama de flujo. Iniciar sesión	153
Figura 33. Diagrama de flujo. Gestionar roles y permisos.	154
Figura 34. Diagrama de flujo. Registro horas extras.	155
Figura 35. Diagrama de flujo. Calcular monto por horas extras.....	156
Figura 36. Diagrama de flujo. Registrar solicitud de vacaciones.	157
Figura 37. Diagrama de flujo. Calcular días disponibles por vacaciones.	158
Figura 38. Diagrama de flujo. Notificar aprobación o rechazo de vacaciones.	159
Figura 39. Diagrama de flujo. Registrar marcas de entrada y salida.	160
Figura 40. Diagrama de flujo. Registrar incapacidades.	161
Figura 41. Diagrama de flujo. Descontar días de incapacidad del salario.....	162
Figura 42. Diagrama de flujo. Generar Nómina.	163
Figura 43. Diagrama de flujo. Aplicar deducciones legales.....	164
Figura 44. Diagrama de flujo. Calcular aguinaldo.	165
Figura 45. Diagrama de flujo. Considerar ausencias en el cálculo de aguinaldo.....	166
Figura 46. Diagrama de flujo. Calculo liquidación.	167
Figura 47. Diagrama de flujo. Generar desglose de liquidación en PDF.	168
Figura 48. Listado de marcas de entrada y salida.....	169
Figura 49. Listado de solicitudes de horas extras.....	170
Figura 50. Listado de días a fondo de vacaciones.....	170
Figura 51. Resultado al solicitar cálculo de liquidación.	171
Figura 52. Roles asignados en el sistema.....	171
Figura 53. Diagrama de secuencia. Agregar colaborador.....	172
Figura 54. Diagrama de secuencia. Modificar colaborador.	173
Figura 55. Diagrama de secuencia. Eliminar colaborador.	174
Figura 56. Diagrama de secuencia. Administrar catálogos.	175
Figura 57. Diagrama de secuencia. Validar campos obligatorios.	176
Figura 58. Diagrama de secuencia. Consultar información por colaborador.....	177
Figura 59. Diagrama de secuencia. Consultar reportes de asistencia.	178

Figura 60. Diagrama de secuencia. Ver histórico de planillas.....	179
Figura 61. Diagrama de secuencia. Generar reportes en PDF.....	180
Figura 62. Diagrama de secuencia. Iniciar sesión.....	181
Figura 63. Diagrama de secuencia. Gestionar roles y permisos.....	182
Figura 64. Diagrama de secuencia. Registro horas extras.....	183
Figura 65. Diagrama de secuencia. Calcular monto por horas extras.....	184
Figura 66. Diagrama de secuencia. Registrar solicitud de vacaciones.....	185
Figura 67. Diagrama de secuencia. Calcular días disponibles por vacaciones.....	186
Figura 68. Diagrama de secuencia. Notificar aprobación o rechazo de vacaciones.....	187
Figura 69. Diagrama de secuencia. Registrar marcas de entrada y salida.....	188
Figura 70. Diagrama de secuencia. Registrar incapacidades.....	189
Figura 71. Diagrama de secuencia. Descontar días de incapacidad del salario.....	190
Figura 72. Diagrama de secuencia. Generar nómina.....	191
Figura 73. Diagrama de secuencia. Aplicar deducciones legales.....	192
Figura 74. Diagrama de secuencia. Calcular aguinaldo.....	193
Figura 75. Diagrama de secuencia. Considerar ausencias en el cálculo de aguinaldo.....	194
Figura 76. Diagrama de secuencia. Cálculo liquidación.....	195
Figura 77. Diagrama de secuencia. Generar desglose de liquidación en PDF.....	196
Figura 78. Programación. Ingreso de Nuevo empleado.....	208
Figura 79. Programación. Aprobación horas extras.....	208
Figura 80. Programación. Cálculo de Nómina.....	209
Figura 81. Programación. Validación de campos.....	210

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

Smart Building Solutions se encarga de la implementación del sistema de automatización de edificios (BMS); ofrece soluciones avanzadas en medición energética y transforma datos en decisiones que impulsen la eficiencia operativa. Al respecto, Ochoa y Carolina (2023) exponen que “el mundo empresarial se caracteriza por la creciente necesidad de adaptación” (párrs.1-2); lo que resalta la importancia de la flexibilidad dentro del entorno empresarial.

Actualmente, la empresa presenta distintos procesos internos sin automatizar, lo que implica inconvenientes con los pagos, gestión de horas, vacaciones y cálculos adecuados. Estos problemas surgen debido a los siguientes puntos por mencionar:

Gestión manual de la nómina. Se realiza a través de Excel y documentación física. Hacerlo de esta manera requiere inversión de tiempo por parte del personal del área, debido a que tienen que recolectar y verificar datos de distintas fuentes de forma manual. Al no tener automatización, provoca errores frecuentes en el cálculo de salario, deducciones y beneficios, los lleva a pagos incorrectos y atrasos en la entrega de planillas. Además, ante la falta de trazabilidad en los procesos, es difícil identificar inconsistencias de forma oportuna.

Registro insuficiente de horas extras trabajadas. Los coordinadores de distintas áreas deben registrar, de forma manual, las horas adicionales que realiza cada colaborador, lo cual genera discrepancias debido a la falta de un sistema de validación. Esta situación provoca desconfianza entre los colaboradores.

Deficiencia en la gestión de las vacaciones. No existe un sistema automatizado que registre los días de vacaciones tomados o pendientes por cada colaborador, lo cual provoca desorden en la planificación interna. En ocasiones, se otorgan vacaciones sin tener claridad sobre el saldo real del colaborador.

Ausencia de un control de asistencia. Los registros de entrada y salida se llevan con registros manuales, lo que permite, fácilmente, omitir o manipular datos. Esta falta de precisión afecta el cálculo de la jornada laboral real.

Falta de un registro adecuado para las liquidaciones. Al no contar con un historial consolidado de la información del colaborador, donde se incluya tiempo laborado, beneficios acumulados y deducciones, el proceso se vuelve lento, poco transparente y propenso a errores.

Objetivo General

Desarrollar un sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, para que los procesos relacionados con la eficiencia de operación sean automatizados, por medio del diseño y la programación que se requiera.

Objetivos Específicos

- Analizar los distintos requerimientos de la empresa Smart Building Solutions
- Diseñar la estructura del sistema que asegure los cumplimientos técnicos de la empresa
- Desarrollar la programación de un sistema de software, verificando que se cumpla con los resultados esperados
- Realizar pruebas del sistema, cada una de manera independiente y de forma integral.

Justificación

La empresa Smart Building Solutions maneja los procedimientos de forma manual, por medio de Excel. Esta forma de trabajo ha afectado la precisión, eficiencia y el control en la gestión diaria. Por eso, se plantea la implementación de un sistema de software que facilite la automatización de los procesos de recursos humanos y el pago de nómina. Con esta solución, se busca optimizar el manejo de la información, agilizar las tareas administrativas y fortalecer la transparencia en las gestiones internas. Indica Castro (2023) “que los beneficios de la automatización son numerosos para las empresas que eligen implementarla en sus operaciones diarias” (párr.16), ya que ayuda a mejorar la eficiencia y a reducir costos. Esta idea respalda directamente esta propuesta, dado que, al automatizar los flujos de trabajo, generar reportes de manera automática y centralizar la información, se logrará disminuir los errores manuales, ahorrar tiempo y mejorar la toma de decisiones dentro de la empresa.

Viabilidad Técnica de la Investigación

Software

La programación del sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina, en la empresa Smart Building Solutions, se va a desarrollar utilizando el entorno de desarrollo Visual Studio 2022 sobre la plataforma .NET 6 y el lenguaje de programación C#, complementado con una base de datos en SQL Server 2022. Al igual que el uso de distintos frameworks como .NET

Framework 4.8 y .Net 6, estos programas ofrecen una gran compatibilidad y son robustamente respaldados.

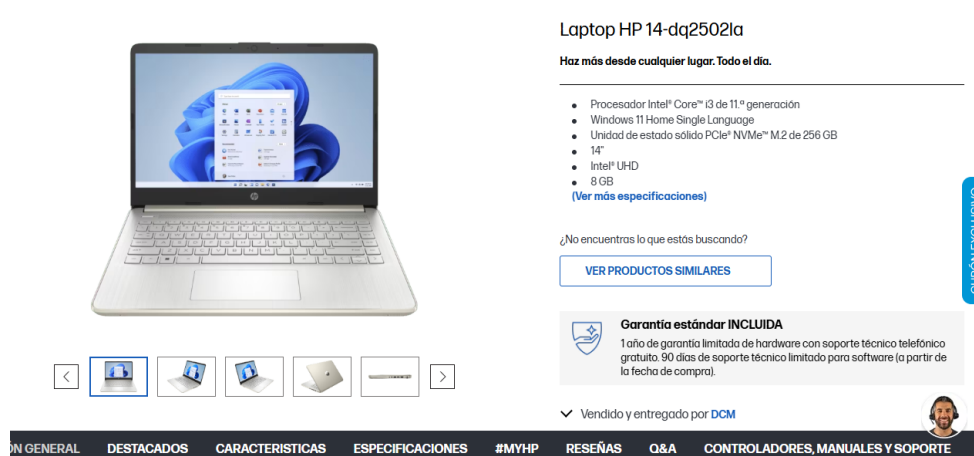
Hardware

El proceso de desarrollo de este prototipo funcional requerirá componentes como una computadora con un procesador Intel Core i5 de 1,8 GHz o superior, de arquitectura x86. Se recomienda, como mínimo, un procesador de doble núcleo, 8 GB de RAM y un disco duro de 256 GB para evitar problemas de almacenamiento, un sistema operativo Windows Server 2022 que sea compatible con SQL Server 2022 y .NET 6. Un ancho de banda de 15 Mbps para las conexiones simultáneas que se necesitarán.

Los equipos de los usuarios que estarán interactuando con el sistema deben cumplir con los requisitos similares para garantizar un rendimiento adecuado, se refiere a un procesador Intel Core i5, una RAM de 8 GB, almacenamiento de 526 GB, un sistema operativo reciente como Windows 10 u 11, el navegador actualizado como Google Chrome o Microsoft Edge y una conexión mínima de 15 Mbps para la experiencia del usuario.

Figura 1

Detalle del equipo para el desarrollo



Laptop HP 14-dq2502la

Haz más desde cualquier lugar. Todo el día.

- Procesador Intel® Core™ i3 de 11.ª generación
- Windows 11 Home Single Language
- Unidad de estado sólido PCIe® NVMe™ M.2 de 256 GB
- 14"
- Intel® UHD
- 8 GB

(Ver más especificaciones)

¿No encuentras lo que estás buscando?

[VER PRODUCTOS SIMILARES](#)

Garantía estándar INCLUIDA
1 año de garantía limitada de hardware con soporte técnico telefónico gratuito. 90 días de soporte técnico limitado para software (a partir de la fecha de compra).

✓ Vendido y entregado por DCM

IN GENERAL DESTACADOS CARACTERISTICAS ESPECIFICACIONES #MYHP RESEÑAS Q&A CONTROLADORES, MANUALES Y SOPORTE

Fuente: Hp.com (2025).

Para asegurar un rendimiento adecuado durante el desarrollo y el uso del prototipo, es fundamental que el equipo cuente con una infraestructura adecuada. La conexión a Internet es un factor crucial para el desempeño eficiente; un plan adecuado asegurará la fluidez en la operación.

Figura 2

Detalle del plan de Internet por utilizar



Fuente: ofertatigo.com (2025).

Viabilidad Operativa de la Investigación

La creación del sistema será diseñada con interfaces simples, claras, lo que facilitará el uso de las funcionalidades. Como es creado para que tenga una comprensión rápida, el tema de las capacitaciones del personal serán redundantes, ya que el personal que lo manejará será del Departamento de Recursos Humanos y Nóminas. Los procesos están relacionados con el pago de nómina, la gestión de horas, las vacaciones y la asistencia.

El empezar a implementar el sistema no implica una reducción de personal, puesto que es creado para mejorar la eficiencia en las tareas cotidianas, esto para automatizar procesos.

Emplearlo representará un cambio significativo a la hora de trabajar, contará con módulos efectivos, facilitando el registro y el manejo preciso de los aspectos laborales requeridos.

Viabilidad Económica

Costos del Software

Para la creación del sistema, la base de datos con SQL Server Express cuenta con la versión gratuita, Visual Studio Community tampoco tiene costo alguno.

Costos del Hardware

A continuación, se detalla el equipo de hardware que se utilizará para llevar a cabo el sistema.

Tabla 1*Equipo de hardware para el desarrollo del sistema*

Rubro	Costo por unidad	Cantidad	Costo total
HP Laptop 14-dq2xxx – Intel Core i5-1135G7 – 8GB	₡ 355,000	1	₡ 355,000
Plan internet 75 Mbps – TIGO	₡ 18,990	4 meses	₡ 75,960
Total			₡ 430,960

Fuente: Elaboración propia (2025).

Nota: La empresa no asumirá el costo del equipo, ya que es para el desarrollo de un proyecto de graduación.

Costos de la Mano de Obra

El proyecto está previsto para desarrollar en un plazo de tres meses, con un aproximado de 160 horas, tiempo que incluye las etapas de diseño, la codificación y las pruebas del sistema, cada hora tendrá un costo de ₡15,983.96.

Costo total de mano de obra será de ₡2,877,112.8. Sin embargo, este monto no será asumido por la empresa, ya que se trata del proyecto final de graduación.

Tabla 2*Detalle del costo final del sistema*

Rubro	Costo por unidad	Cantidad	Costo total
Equipo de Software	₡ 0.00	1	₡ 0.00
Equipo de Hardware	₡ 430,960	1	₡ 430,960
Mano de Obra	₡ 2,877,112.8	1	₡ 2,877,112.8
Total			₡ 3,308,072.8

Fuente: Elaboración propia (2025).

Viabilidad Legal

Para el sistema web por desarrollar se trabajará apegándose a las normativas legales vigentes en Costa Rica, ya que los cálculos para la gestión de pago de nómina deben cumplir con las disposiciones que indique en el Código de Trabajo (2016), el cual regula los derechos y las

obligaciones patronales y de las personas trabajadoras con ocasión del trabajo. Tomando en cuenta el artículo 162 donde MTSS (2016) relata que el “salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del contrato de trabajo” (p.1). Lo que subraya la obligación del patrono a compensar al colaborador por su labor de acuerdo con su contrato de trabajo. Y el artículo 164 donde MTSS (2016) explica que “el salario puede pagarse por unidad de tiempo (mes, quincena, semana, día u hora); por pieza, por tarea o por destajo; en dinero y especie; y por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono” (párr. 2). Donde abarca las formas en las que se puede estructurar el salario. Así como el artículo 153 para el periodo de vacaciones, el artículo 136 para el control de horas extras laboradas y artículo 28 para el término de contrato.

También, se aseguran las deducciones correspondientes como lo es la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) y el Ministerio de Hacienda.

Continuando, se basará en la Legislativa, C. R. A. Ley 8148. Adición de los artículos 196 Bis, 217 Bis, y 229 Bis, al Código Penal Ley No. 4573, para reprimir y sancionar los delitos informáticos de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica del 2001, puesto que los delitos informáticos han crecido y se requiere de un marco legal para su prevención.

Ley de Derechos de Autor 6683 por parte de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica de 1928. Para el uso de datos se inclina a la Legislativa, A. Ley de Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales. Ley N, 8968. y Rica, C. (2007). Para la Ley de derechos de autor y derechos conexos y su reglamento, donde se refleja el compromiso de proteger la privacidad.

Proyecciones

La empresa Smart Building Solutions maneja el proceso de manera manual por medio de Excel, por lo que al elaborar este sistema se espera automatizar las funcionalidades requeridas. Así como garantizar el cumplimiento normativo y las leyes detalladas en el apartado de viabilidad legal.

Para contribuir con la operación se llevarán a cabo alcances enfocados.

Alcance Funcional

A continuación, se detallan los módulos que se estarán utilizando para el desarrollo del prototipo.

Tabla 3*Alcance funcional de sistema*

Nombre del Módulo	Descripción del Módulo
Pago de nómina	Este módulo automatiza el proceso de nómina, registrando datos salariales, y aplicando deducciones y asignando las bonificaciones respectivas.
Control de horas extras	Este módulo permite registrar las horas extras. El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura directa, si está la aprueba, se le notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Sí la jefatura directa no aprueba, entonces se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada su solicitud.
Gestión de vacaciones	Este módulo centraliza el proceso de solicitud, aprobación, y cálculo de días disponibles El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura directa, si esta la aprueba, se le notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Sí la jefatura directa no aprueba, entonces se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada su solicitud.
Registro de asistencia	Este módulo permite que los empleados registren sus horas de entrada y salida, generando un historial accesible y confiable que simplifica el control de asistencia y horarios.
Gestión de incapacidades	Este módulo permite registrar las incapacidades de los colaboradores, así, se les da un seguimiento oportuno.
Cálculo de aguinaldo	Este módulo calcula automáticamente el monto correspondiente al aguinaldo para cada colaborador, siguiendo la normativa laboral y garantiza la precisión cumpliendo en el pago de esta prestación.
Cálculo de liquidaciones	Este módulo se encargará de calcular las liquidaciones de los colaboradores según las condiciones de sus contratos y normativa nacional, asegurando un proceso de cierre laboral preciso y eficiente.

Nombre del Módulo	Descripción del Módulo
MANTENIMIENTOS	Este módulo se encargará de realizar el borrado, la inserción, modificación y actualización de datos.
CONSULTAS	Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas.
REPORTES	Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Podrá ser impreso o por pantalla.
SEGURIDAD	Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles

Fuente: Elaboración propia (2025).

Alcance Metodológico

Para el desarrollo del sistema web se utilizará la metodología Ágil Kanban, debido a que permite una gestión visual del flujo de trabajo y facilita la mejora continua del proceso de desarrollo.

Descripción del Método

Se centra en la optimización del flujo de trabajo, permite una gestión flexible y adaptativa. Según Martins (2025), este método “fomenta la planificación adaptativa, el desarrollo evolutivo, la entrega temprana y la mejora continua” (párr. 10). Esto desataca la importancia de mantener un flujo de trabajo organizado, permitiendo realizar ajustes según las necesidades del proyecto.

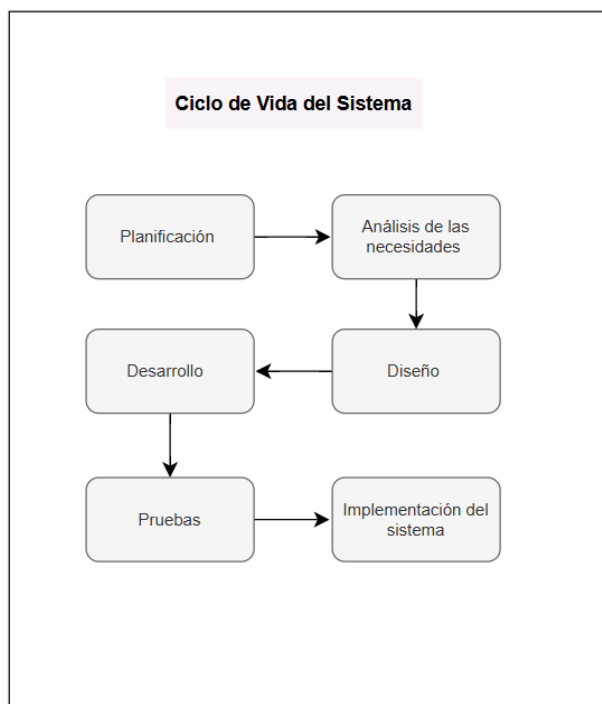
Ciclo de Vida del Software

Las etapas del ciclo de vida del software son necesarias, ya que es donde se implementa el sistema de manera eficiente.

Esta inicia por planificar los objetivos, requerimientos y las funcionalidades de este, se continua con el análisis de las necesidades establecidas, el diseño de la arquitectura, las pantallas que deben ser intuitivas y funcionales, se sigue con el desarrollo de lo establecido, las distintas pruebas y validaciones que se le deban realizar, terminando con la implementación para que todas las personas involucradas en el uso del método tengan su acceso a la plataforma.

Figura 3

Gráfico ciclo de vida del software



Fuente: Elaboración propia (2025).

Alcance Tecnológico

En el desarrollo del sistema web para la empresa Smart Building Solution se estará utilizando el entorno de desarrollo Visual Studio, ya que ofrece herramientas avanzadas, el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador). Según Enríquez et al. (2023) comentan que “ayuda a dividir las responsabilidades del sistema y asegura una arquitectura modular y escalable” (párr. 3), donde se resalta lo fundamental que es para el diseño de sistemas eficientes y el lenguaje de programación

C#, que debido a su robustez y compatibilidad se estará complementado con una base de datos en SQL Server como sistema de gestión de base de datos.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

Sistemas de Gestión de Recursos Humanos y Nómina

Resulta atrayente contextualizar la historia de la gestión de recursos humanos y el procedimiento de nómina, ya que han experimentado una evolución significativa a lo largo de este tiempo. Resaltando que un principio, dichos procesos se realizaban manualmente, es decir, mediante anotaciones en papel. Actualmente, existen sistemas que agilizan tareas, lo que ayuda a obtener una eficiencia notoria y reduciendo márgenes de errores.

En el desarrollo del Sistema Web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina para la empresa Smart Building Solution, se encierra en la evolución tecnológica de la gestión del talento humano que se ha dado a lo largo de los años. Esta solución automatizada afianza la optimización de la dirección del personal con mayor eficiencia, precisión y reducción de errores que son necesarios para la toma de decisiones.

Aplicación del Procedimiento de Forma Manual hasta un Software Automatizado

En la Revolución Industrial que se dio entre 1760 y 1840, marcó un gran auge en la gestión del trabajador, ya que empezaron a demandar una manera nueva en la organización laboral por el crecimiento de fábricas del momento. Mérida (2023) hace referencia que “el economista John R. Commons fue el primero en utilizar el término de Recursos Humanos en su libro “Distribución de la riqueza”, publicado en 1894” (p.18). Es un hito relevante en este desarrollo porque es donde se le da el reconocimiento a la importancia del capital humano.

En la misma época, las empresas crearon un área denominada como el Departamento de Bienestar, el cual daba el reconocimiento a las necesidades que tenían los colaboradores, después de estar siendo afectados por la mecanización de muchas tareas que se ejecutaban de forma manual. Progresivamente, cada encargado buscaba la manera de apoyar y tratar de resolver los incidentes relacionados con los derechos y deberes de los colaboradores.

Expone Ortega (2024) el recuento histórico que ha tenido los recursos humanos, en vista de que no siempre se ha aplicado empáticamente.

Desde 1900 a 1970 se crearon los primeros departamentos para administrar al personal, los responsables eran autoritarios y solo se limitaban a imponer sanciones y, esporádicamente, ciertos beneficios. La dinámica diaria fue propiciando la evolución de las funciones del área, tomando

consciencia sobre los despidos y las contrataciones y el análisis de productividad, además de lo más importante, los salarios. (párr. 7).

Ortega considera que la coordinación de RRHH ha evolucionado desde un enfoque disciplinario hacia una función más estratégica dentro de las organizaciones.

En un principio, la dirección del personal y los pagos respectivos se realizaban de forma manual, hoy, los sistemas de gestión de recursos humanos y nómina ha evolucionado a plataformas con distintas funciones como el cálculo de salarios, gestión de vacaciones, capacidades, asistencias, entre otros, que son de índole necesarios para el Departamento de Administración del talento humano. Esto, a aparte de optimizar el desarrollo, garantiza esa transparencia en la organización.

Funciones Principales de un Sistema de Gestión de Recursos Humanos

Para facilitar la labor del personal de una empresa se han desarrollado los sistemas de gestión de recursos humanos, están diseñadas para automatizar y centralizar los procesos relacionados con este departamento. De esta manera, se facilita la gestión administrativa y se desenvuelven con mayor eficiencia y sin tener que realizar esfuerzos extra. Este tipo de software aporta un valor agregado en las funciones prioritarias, evitando pérdidas de documentación o errores en la gestión, hasta se ahorra tiempo en la búsqueda de información.

Una de las funciones principales de un sistema de gestión de recursos humanos y pago de nómina es automatizar el cálculo de salarios y las deducciones, garantizando la precisión en los procesos y el cumplimiento de las normativas legales. Lo que da paso a la reducción de errores, agiliza las tareas administrativas, facilitando el día a día.

Tendencias Modernas en la Gestión de Recursos Humanos y Nómina

Mantenerse innovados en las nuevas tendencias es un reto para llevar una buena gestión en las empresas, sin embargo, es el camino para obtener competitividad en el mercado. Es solamente uno de los puntos a favor, ya que esto permite optimizar procesos, lo que mejora la eficiencia y se reducen errores a la hora de administrar al personal. En el Sistema Web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, la integración de tendencias tecnológicas facilitará procesos claves.

Automatización de Procesos. Destinado a la aplicación en el proyecto está la automatización de procesos que se realizará por medio del cálculo de salarios y las deducciones, lo que da entrada a la reducción de errores y a los tiempos de procesamientos. Esto no solo tiene

beneficios para los del departamento, sino que brinda provecho para los colaboradores, dado que los pagos no tendrían atraso, lo que alivia puntos delicados desde ambas perspectivas.

Cumplimiento Legal. Se debe cumplir con las normativas que exige la legislación costarricense para el cumplimiento de las leyes laborales tributarias donde se deben tomar en cuentas las deducciones obligatorias para el aporte a la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), así como la retención del Impuesto sobre la Renta que establece el Ministerio de Hacienda.

Seguridad y Protección de Datos. Para garantizar la privacidad y confidencialidad de los datos se deben implementar medidas de seguridad informática, ya que el sistema maneja información sensible sobre los colaboradores y procesos financieros requeridos. Se expone en Softland (2024) que “es muy importante proteger la confidencialidad y la integridad de los datos de RH y nómina para evitar riesgos de seguridad cibernética y cumplir con las regulaciones de privacidad de datos” (párr. 10).

Desatinado a este proceso se estipula el cifrado de datos, de esta manera se asegura solo sea leída por aquellos usuarios que estén previamente identificados.

Importancia de la Automatización en el Área de Gestión Administrativa

Se está en una era donde todo se emplea de manera digital, la automatización se ha convertido en un pilar fundamental para la eficiencia y competitividad de las empresas. En este aspecto, la gestión administrativa, la implementación de soluciones tecnológicas ha transformado, sustancialmente, la manera en la que se manejan los procesos internos, optimizando tiempos y reduciendo errores. En tales circunstancias, adoptar un enfoque automatizado en la administración de recursos humanos y nóminas no es solo una ventaja, sino una necesidad para adaptarse a los desafíos del mercado y así se garantiza eficiencia y transparencia.

Comenta Budon (2024) la manera en la que la automatización de recursos humanos transformará a las empresas:

La integración de la tecnología dentro de los procesos de recursos humanos será determinante durante los próximos años. Así como la Revolución Industrial y la incorporación de la línea de montaje transformó el panorama corporativo a principios del siglo XX, las herramientas de software están modificando la realidad empresarial actual. Particularmente, la implementación de un software de automatización de recursos humanos ayuda a visualizar fácilmente todas las

dependencias entre departamentos, equipos y colegas. Asimismo, favorece la gestión integral de la plantilla, todo al alcance de un solo clic (párr. 9).

Considera Budon que el empleo de un sistema automatizado será clave para el funcionamiento óptimo de las organizaciones.

Esta función da espacio para que el personal encargado de la parte del talento humano se centre en aspectos como conformar cultura en la empresa, facilitar la movilidad de los colaboradores, hasta el analizar estrategias que aporten al crecimiento.

Beneficios de un Sistema de Nómina Automatizado

Para llevar con éxito la gestión de salarios, todos los meses se deben tomar en cuenta las condiciones particulares de cada colaborador y sus complementos salariales, tiende a ser un proceso complejo; por ello, utilizar un sistema de software para esta gestión será la mejor opción para afrontar la tarea. A esto se le suma, Veenendaal (2023) alega que “la automatización es más útil y accesible cuando hace frente a las tareas más “de todos los días”” (párr. 5). Donde se coincide que aplicar el mecanismo para dicho proceso es la mejor opción para simplificar la labor del departamento.

Los principales beneficios por destacar:

Detalles de los costos de las horas extra. Una de las grandes ventajas de tener un software de gestión de nóminas es que permite automatizar el cálculo de las horas extra trabajadas según el registro horario del personal.

Extracto de los valores deducibles. Una nómina está formada por diferentes elementos, entre los que se encuentran el salario bruto, los impuestos y las cotizaciones de la Caja Costarricense de Seguro Social. La complejidad para calcular manualmente el salario neto de las personas trabajadoras hace que utilizar un software de gestión de nóminas pueda ser la solución más adecuada.

Impacto en la Reducción de Errores en los Cálculos

La gestión eficiente de la nómina es un aspecto fundamental en el correcto funcionamiento del departamento, ha sido una tarea compleja, esto por la precisión que los cálculos de salarios necesitan y la constante actualización de la información de los colaboradores, ejercicios que, al realizarlos de manera manual, se pueden cometer errores humanos. Razón por la que un sistema

automatizado asegura transparencia con la agilidad en el cálculo de nómina, el cumplimiento legal que se ajusta para los impuestos, aportes a la Caja Costarricense de Seguro Social, más los pagos adecuados de las incapacidades de liquidaciones y vacaciones.

A esto se le suma que al ejecutar el sistema se estaría realizando una optimización de recursos, debido a la reducción de carga operativa del departamento, así como evitar reducciones de costos por errores en los cálculos. Pérez (2021) expone que “un proceso de administración de nómina fluido para una empresa es como el buen oxígeno para los pulmones; cuando está ahí, apenas se nota, pero cuando falta, los problemas pueden ser catastróficos” (párr. 1). Haciendo referencia de la importancia del correcto funcionamiento de la nómina en la empresa.

Con el fin de llevar a cabo este impacto en el sistema web para la gestión de recursos humanos, y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, se garantiza el cálculo automático de los salarios y las deducciones, el cumplimiento normativo de acuerdo con las legislaciones de Costa Rica, seguridad en los manejos de datos y la reducción del tiempo dedicado a la administración de la nómina.

Fundamentos de la Metodología Kanban

Beneficios del Desarrollo Ágil frente al Modelo en Cascada

En el desarrollo de software, tomar la decisión sobre qué metodología es la adecuada para el proyecto, es un aspecto clave para tener éxito. El modelo en cascada ha sido ampliamente utilizado, a causa de su enfoque estructurado y secuencial, pese a que el desarrollo ágil ha ganado fama por su gran capacidad de adaptarse a los cambios y su entrega continua de valor. Para entender mejor, es necesario comparar ambos enfoques según las necesidades que el programa requiera.

Para comprender mejor, Tena (2025) detalla qué es la metodología agile: ‘Agile’ es mucho más que una metodología para el desarrollo de proyectos que precisan de rapidez y flexibilidad; es una filosofía que supone una forma distinta de trabajar y de organizarse. De tal forma que cada proyecto se ‘trocea’ en pequeñas partes que tienen que completarse y entregarse en pocas semanas. El objetivo es desarrollar productos y servicios de calidad que respondan a las necesidades de unos clientes cuyas prioridades cambian a una velocidad cada vez mayor (párr. 1).

Considera Tana que el desarrollar esta metodología asegura una entrega continua y rápida, se logra a través de desarrollo en incrementos funcionales.

Se deben tomar en cuentas cuáles son las principales ventajas de agile, como lo son:

Las principales ventajas del agile son:

Mejora la calidad. Minimiza los errores en los entregables y mejora la experiencia y la funcionalidad para el cliente.

Mayor compromiso. Mejora la satisfacción del desarrollador.

Rapidez. Acorta los ciclos de producción y minimiza los tiempos de reacción y toma de decisiones.

Aumento de la productividad. Al asignar mejor los recursos, y de forma más dinámica, mejora la producción según las prioridades que tenga la empresa.

Mientras que el modelo cascada es una de las metodologías más antiguas y estructuradas en el desarrollo del software. A cerca de su concepción, se planifica el proyecto en su totalidad desde el principio y se ejecutan las tareas de manera secuencial, siguiendo una estructura rígida. El enfoque secuencial establece fases definidas y es donde no se puede avanzar sin haber completado la etapa anterior, por su rigidez representa desafíos ante cambios o ajustes durante el empleado.

Tecnologías Utilizadas en el Desarrollo del Sistema

Lenguaje de Programación C#

Para el desarrollo del sistema se estará utilizando el lenguaje de programación C#, el cual es ampliamente reconocido por su versatilidad y eficiencia en la creación de aplicaciones. Al respecto Microsoft (2025) indica que “es un lenguaje de programación moderno, innovador, de código abierto, multiplataforma orientado a objetos” (párr.1). Se toma en cuenta por su integración con .NET Core y .NET Framework y la compatibilidad con SQL Server.

Uso de Bootstrap para el Diseño

Para el diseño de la interfaz se estará utilizando Bootstrap, al ser un framework de diseño web, da entrada a crear interfaces responsivas y atractivas de manera eficiente. Se toma en cuenta por los componentes prediseñados como los botones, formularios y las tablas, también por la integración sencilla con C# y .NET.

Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC)

Ejemplo de Aplicaciones Empresariales que Utilizan MVC

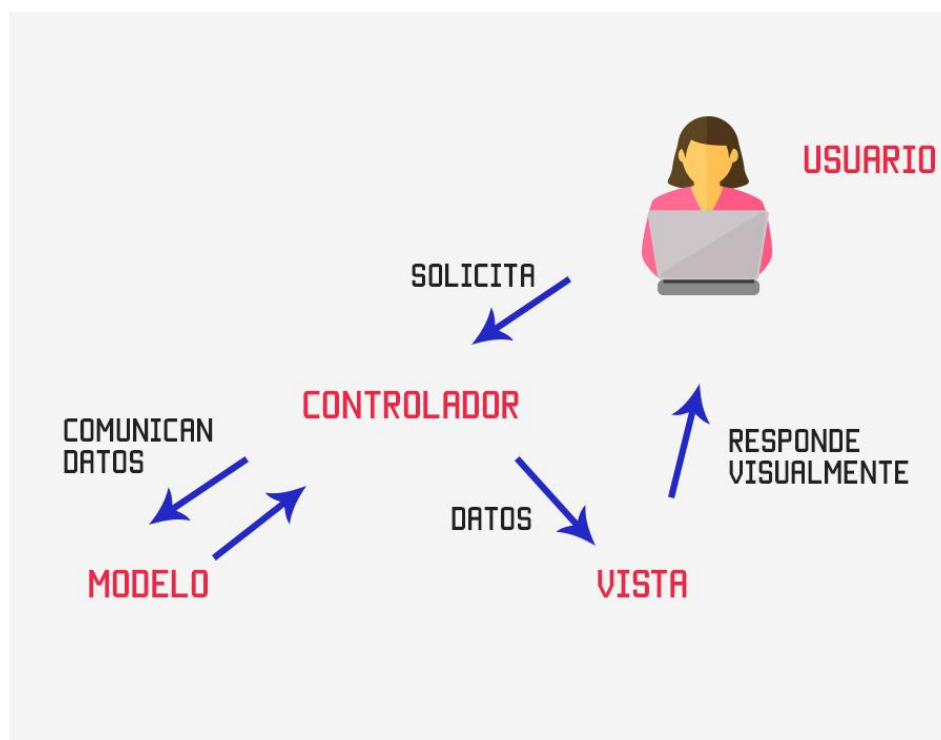
El modelo de la arquitectura Modelo-Vista-Controlador, es una de las estructuras más utilizadas en el desarrollo de software; para las empresas es de gran ayuda, ya que aporta claridad

del código y una facilita su escalabilidad. Como aporte principal, está la separación de responsabilidades entre la lógica, la interfaz de usuario y el control de datos.

Para detallar cómo funciona, el usuario manda una petición al navegador, el controlador responde ante esta solicitud, este le pide al modelo la información, es el que se encarga del manejo de los datos. Cuando el controlador tiene el contenido, se lo envía a la vista y este regresa al usuario final.

Figura 4

Componentes modelo, vista y controlador



Fuente: <https://codigofacilito.com>

Empresas de gran escala han adoptado la arquitectura MVC para el desarrollo de aplicaciones robustas y eficiente para sus operaciones, una de ellas es Java Swing que utiliza una variante simplificada del diseño MVC llamada modelo-delegado. Este diseño combina la vista y el objeto controlador en un solo elemento que dibuja el componente en la pantalla y maneja eventos de GUI conocidos como *delegado de UI*.

EL MVC se emplea en ASP.NET, para su desarrollo de web dinámica, debido a como se ha detallado en el apartado, proporciona una alternativa al patrón de ASP.NET Web Forms para la creación de aplicaciones basada en MVC. Hace referencia Anderson et al. (2024) que “el

acoplamiento flexible entre los tres componentes principales de una aplicación MVC también favorece el desarrollo paralelo” (párr. 9).

Aunque este proyecto se desarrolla de forma individual, la arquitectura MVC sigue siendo una opción adecuada, ya que permite una alta mantenibilidad del sistema. La separación clara entre el modelo, la vista y el controlador facilita futuras modificaciones y escalabilidad

Uso de Modelo-Vista-Controlador en el Sistema

La arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) es una estructura que da entrada a obtener una mayor organización, mantenimiento, escalabilidad y separación de las responsabilidades. Por tal razón, el desarrollo del sistema web, para la gestión de recursos humanos y nómina de Smart Building Solutions, se basará en esta, dado que, al estar dividido en los tres componentes, cualquier cambio o mejora que se realice no afectará al resto de la aplicación, así como agregar nuevos módulos, si así se requiere en un futuro, porque permite escalar conforme las necesidades aumenten.

Un Sistema Web a Uno de Escritorio

Actualmente las empresas se mantienen en constante actualización, por esa razón, buscan tecnologías que les ayude a optimizar procesos y mejoren la operatividad. En esta línea, los sistemas web se establecieron frente a los sistemas de escritorio por sus ventajas en la parte de accesibilidad, flexibilidad y mantenimiento. Si se compara con los sistemas tradicionales que se instalan en los dispositivos, un sistema web da oportunidad del acceso remoto solo con conexión a Internet. No solo mejora la colaboración, sino que reduce costos relacionados a la instalación y actualización de software, aportando soluciones escalables y fácil de adaptación.

Beneficios de la Implementación Web

- Permite acceder al sistema desde cualquier lugar solo con conexión a Internet,
- Al actualizarse desde el servidor, permite que se trabaje con la última versión el sistema,
- Al no necesitar instalación del programa, existe reducción en el gasto del mantenimiento,
- Varios usuarios pueden acceder y trabajar en el sistema sin inconvenientes de versiones,

- El funcionamiento es a través de un navegador, por lo que es compatible con distintos sistemas operativos.

Seguridad y Confidencialidad en Sistemas Web

Protección de Datos Personales en Sistemas Empresariales

En esta era de la información, la gestión de datos personales dentro de las empresas se ha convertido en un aspecto determinante para garantizar la seguridad y privacidad. Actualmente, se tiene un crecimiento de los sistemas web, las compañías manejan datos sensibles y es donde la implementación de medidas adecuadas no solo protege contra accesos no autorizados, sino que, también, asegura el cumplimiento de normativas legales.

Menciona Taisigüe Obregón et al. (2022), citando a Fernández, 2019, que a pesar de que para dar los mejores esfuerzos para la empresa se necesita designar dentro de lo posible a las personas adecuadas en sus puestos por desempeñar, en cierto modo es la importancia de la información la que destaca en el ámbito corporativo debido a que, con ella, se puede identificar, de manera efectiva, las necesidades de las personas para trabajar sobre estas y ejecutar un plan que satisfaga a los usuarios (p. 61).

Donde la verdadera clave radica en la información, ya que su adecuado manejo permite identificar, de manera precisa, las necesidades del personal, por lo que estos procesos permiten que las empresas den paso a la constante transformación digital, donde los datos se convierten en el activo más relevante. En Costa Rica para el uso de datos se inclina a la Legislativa, A. Ley de Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales. Ley N, 8968. y Rica, C. (2007). Para la Ley de derechos de autor y derechos conexos y su reglamento. En las secciones se toman en cuenta todos los aspectos indispensables para la seguridad y confidencialidad del tratamiento de los datos.

Norma ISO Seguridad de la Información

Enfoque de Seguridad Basado en Principios y Buenas Prácticas

En el desarrollo del sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina, se incorporarán medidas orientadas a proteger la información sensible de los colaboradores, tales como datos personales y salariales. Para ello, se priorizan los tres principios fundamentales de la

seguridad de la información: confidencialidad, integridad y disponibilidad, asegurando que los datos sean accesibles solo por usuarios autorizados, se mantengan íntegros y estén disponibles cuando se necesiten.

Aunque no se implementará formalmente un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), se tomarán como referencia los principios establecidos por la norma ISO/IEC 27001. Esta norma propone un enfoque basado en la gestión de riesgos, orientado a preservar la seguridad de la información mediante buenas prácticas, como controles de acceso, validación de datos y cifrado de la información durante su transmisión.

Se expone en INTECO (2022) que “el sistema de gestión de seguridad de la información preserva la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información mediante la aplicación de un proceso de gestión de riesgos” (párr. 7). Por tanto, los lineamientos de esta norma servirán como guía para implementar medidas que reduzcan la exposición a amenazas. Adicionalmente, se tomarán en cuenta las recomendaciones del proyecto OWASP Top Ten, que identifica los principales riesgos de seguridad en aplicaciones web, como las inyecciones de código, fallas en la autenticación y exposición de información sensible. Basándose en estos riesgos, el desarrollo se realizará aplicando principios de codificación segura, a fin de prevenir accesos no autorizados y vulnerabilidades comunes.

Elementos por Considerar en el Desarrollo del Sistema de Gestión de Recursos Humanos y Nómina

El cálculo es un proceso fundamental en la gestión de recursos humanos, debido a que garantiza la correcta remuneración de los colaboradores, así como el cumplimiento de las obligaciones legales del empleador. Para una correcta aplicación, es importante tomar en cuenta diversos factores como el salario bruto, las deducciones de las cargas sociales, el aguinaldo, las vacaciones y liquidaciones. El salario se determina según la jornada laboral pactada e incluye las deducciones establecidas por la ley.

Conceptos Principales de Nómina y Liquidaciones

Pago de Nómina

Es el proceso mediante el cual una empresa realiza la compensación económica correspondiente a sus colaboradores por los servicios prestados durante un período determinado. Actualicese (2023) comenta que “la nómina son los pagos quincenales o mensuales del empleador

al trabajador vinculado con un contrato de trabajo. Comprenden salario, comisiones, horas extra, recargos, prestaciones sociales, vacaciones, auxilios, entre otros” (párr. 1). Este proceso no solo implica el pago del salario base, sino, también, el cálculo de horas extra, deducciones legales (seguro social, impuesto) aguinaldo, vacaciones acumuladas, entre otros.

La correcta elaboración de la nómina requiere de una administración rigurosa de datos y registros de asistencia. En Costa Rica, se deben seguir lineamientos establecidos por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), el Ministerio de Trabajo y la Dirección General de Tributación. Un error en el cálculo o en los tiempos de pago puede desencadenar sanciones legales, descontento entre los colaboradores y problemas en la gestión interna de la empresa.

Los apartados que se incluyen para el cálculo del pago de nómina son:

Salario base. Este es una retribución fija que un trabajador cobra dependiendo el servicio que preste. Según MTSS (2024), en el apartado de Salario Mínimo explica que “legalmente ninguna persona trabajadora en el país debe devengar un salario inferior a este. Este salario lo fija el Consejo Nacional de Salarios y se establece mediante Decreto Ejecutivo” (p.1). Donde en los distintos puestos de trabajo, el salario se fija de forma contractual y por acuerdo mutuo.

Horas extras. Son aquellas que se trabajan por encima de la jornada laboral regular, estas se calculan con un rango del 50 % sobre la tarifa ordinaria por cada hora adicional. El MTSS (2006) indica que “cuando se trabajen horas extras cada hora debe ser pagada con un 50 % más de lo pagado ordinariamente. O sea, si una persona gana 2000 colones la hora, pues la hora extra se paga 3000 colones, ya que: 2000 colones por hora ordinaria + (50%) 1000 colones: 3000 colones” (p. 2). Tomando en cuenta que esto debe ser de manera ocasional, ya que, si se hace de forma reiterada, la empresa está en la obligación de contratar más personal.

El Código de Trabajo se reconocen distintos tipos de horas extra:

Horas extraordinarias. Son aquellas horas laboradas fuera de la jornada ordinaria diaria o semanal, sin que excedan el límite máximo legal. Se pagan con un recargo del 50 % sobre el valor de la hora ordinaria. Estas se clasifican de la siguiente manera:

- Extra diurnas. Son las que se trabajan después de la jornada ordinaria diurna y hasta las 10:00 p.m.,
- Extra nocturnas. Son las que se trabajan después de las 10:00 p.m. y hasta las 6:00 a.m.,
- Extra mixtas. Son las que se trabajan dentro de la jornada ordinaria diurna y se extienden hasta la jornada nocturna.

Horas extra en días feriados o de descanso obligatorio. Estas se pagan con un 100 % de recargo, es decir, el doble del valor de una hora ordinaria.

El sistema debe estar diseñado para distinguir entre ambos tipos, dependiendo del día y horario en que se registren las horas adicionales trabajadas. Para ello, es necesario que el sistema cuente con:

- Registro preciso de jornada ordinaria por colaborador,
- Identificación de días feriados o de descanso,
- Capacidad de aplicar automáticamente el recargo correspondiente según lo establece el Código de Trabajo.

Deducciones. Estas son todas aquellas cantidades obligatorias que se restan del salario bruto de un empleado y que deben ser reportadas y canceladas ante las autoridades correspondientes.

De acuerdo con el Ministerio de Hacienda (2023), en relación con las deducciones salariales a cargo de la Tesorería Nacional:

Dentro de las deducciones obligatorias dispuestas por embargo judicial están todas aquellas en las que medie una orden judicial de retención, incluidos los embargos judiciales por pensión alimenticia. Y dentro de las deducciones facultativas o convencionales están las cuotas de afiliación a un sindicato, o a una cooperativa; las cuotas que el trabajador se haya comprometido a pagar a las instituciones de crédito, legalmente constituidas, que se rijan por los mismos principios de las cooperativas, en concepto de préstamos o contratos de ahorro y crédito para la adquisición de vivienda propia; y, en general, los abonos para el pago de créditos, siempre que exista acuerdo de voluntades entre el trabajador y la entidad acreedora, hasta el límite inembargable. (párr. 14)

Las deducciones obligatorias dispuestas directamente por ley están.

El seguro de salud de la CCSS. Por concepto de aporte de seguridad social se debe retener del salario bruto del colaborador un 10,67 %.

Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM) de la CCSS. El monto de contribución por IVM es del 11,16 %, donde el patrono paga el 5,42 %, los colaboradores un 4,17 %. Este porcentaje se rebaja del salario bruto.

Fondo de trabajo del Banco Popular y de Desarrollo Comunal. Conforman por el aporte del 1 % de los trabajadores sobre las remuneraciones y el 0,5 % mensual de los patronos.

Impuesto sobre la Renta. Este aplica si el salario mensual supera el umbral determinado por el Ministerio de Hacienda. Establece el Ministerio de Hacienda (2024) que “de conformidad con lo establecido en el artículo 33 de la Ley de Impuesto sobre la Renta (No. 7092), en donde se indica que todos los años, al inicio del período fiscal, se deberá ajustar los tramos de renta que se aplicarán” (párr. 2). Se maneja este atributo dependiendo el salario que se reciba de forma mensual, para control de dichos porcentajes se detallan:

- Salarios hasta ₡922.000,00: exentos de impuesto
- Exceso de ₡922.000,00 hasta ₡1.352.000,00: se aplica un 10 %
- Exceso de ₡1.352.000,00 hasta ₡2.373.000,00: se aplica un 15 %
- Exceso de ₡2.373.000,00 hasta ₡4.745.000,00. Se aplica un 20 %
- Exceso de ₡4.745.000,00. Se aplica un 25 %

El sistema de nómina debe contar con la capacidad de identificar en cuál tramo se ubica el salario del colaborador y aplicar el porcentaje correspondiente de forma automática.

Créditos fiscales. Son montos que los colaboradores pueden restar de la base imponible del salario antes de calcular la retención del ISR, estos son establecidos por el Ministerio de Hacienda. Los créditos fiscales que pueden aplicar las personas por cada hijo son de ₡1.720,00 mil setecientos veinte colones y por cónyuge ₡2.600 dos mil seiscientos colones, ambos montos son de forma mensual.

Además de las deducciones obligatorias, existen situaciones que pueden afectar, aunque no se consideren estrictamente como deducciones.

Incapacidad médica. Estas deben ser debidamente reportadas y justificadas ante la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) o el Instituto Nacional de Seguros (INS), según corresponda. Durante el período de incapacidad, el patrono no realiza el pago completo del salario, ya que el colaborador recibe un subsidio que varía según el tipo de incapacidad. Indica el MTSS (2006) que “después del cuarto día de incapacidad el ente médico-social pagará un subsidio igual a un 60% del salario reportado por el patrono” (párr. 3). Por ejemplo, en casos de enfermedad común, la CCSS paga un 60 % del salario reportado a partir del cuarto día de incapacidad, mientras que, en casos de accidentes laborales, el INS puede cubrir el 100 %.

Permisos sin goce de salario. Son ausencias autorizadas por el patrono en las que el trabajador no recibe remuneración por los días no laborados. Estos permisos deben quedar debidamente registrados para evitar inconsistencias en la planilla y en los cálculos de prestaciones.

Aguinaldo. El pago del aguinaldo es de pago obligatorio, sin importar la modalidad de contratación. Se resalta por medio del MTSS (2024) que “el aguinaldo es un derecho de toda persona trabajadora que tiene al menos un mes de laborar para un mismo patrono y la fecha máxima de pago es el 20 de diciembre” (párr. 4).

Se aclara que consiste en un pago adicional que se les otorga a los trabajadores al final del año y solamente se le aplican rebajas por pensión alimenticia, el cálculo se realiza conforme el MTSS (2024), donde detallan que “para calcular el aguinaldo, se deben sumar todos los salarios ordinarios y extraordinarios recibidos entre el 1 de diciembre del año pasado y el 30 de noviembre de este año” (párr. 6).

Indica el periodo de pago, también es de considerar que se paga en una sola cuota y se tiene hasta la fecha ya establecida por la ley.

Liquidación. Al finalizar la relación laboral entre empleado y empleador, este último debe pagar un monto donde se incluyan salarios pendientes, aguinaldo, vacaciones, indemnizaciones y otras prestaciones dependientes el documento contractual. Este es un proceso que protege los derechos del trabajador y se cancela inmediatamente se termine dicha unión. En el Artículo 83 del Código de Trabajo se detallan las causas justas que facultan al trabajador para dar por terminado su contrato de trabajo.

Para este apartado se toman en cuenta dos extremos, el primero es con responsabilidad patronal, en este se debe pagar el salario proporcional, aguinaldo proporcional, vacaciones pendientes, cesantía y preaviso. Para el otro lado, sin responsabilidad patronal, se debe cancelar el salario proporcional, aguinaldo proporcional y vacaciones pendientes.

Preaviso y Cesantía

El preaviso y la cesantía son derechos laborales que se otorgan al trabajador cuando su contrato se termina sin una causa justificada. Ambos forman parte fundamental del cálculo de la liquidación. El MTSS (2008) establece que el aviso debe darse en tiempo:

Si el trabajador renuncia a su empleo, debe avisar con anticipación a su patrono, según los términos de ley; y si omite la obligación de dar el preaviso al patrono en tiempo y no le paga la indemnización correspondiente, el patrono podrá acudir a la vía judicial para su cobro, pero nunca puede rebajar lo adeudado de la suma correspondiente a las vacaciones

o aguinaldo, puesto que ambos beneficios no pueden ser objeto de deducciones de ningún tipo. (p. 3)

El preaviso consiste en una notificación anticipada que debe realizar la parte que desea finalizar la relación laboral, ya sea el empleador o el trabajador. Si el empleador decide prescindir de los servicios del colaborador de forma inmediata, deberá pagar el preaviso en efectivo, equivalente al salario que habría ganado el trabajador durante el período de preaviso. Este período varía según el tiempo laborado:

- Menos de 3 meses: no aplica
- De 3 a 6 meses: 1 semana de preaviso
- De 6 meses a 1 año: 15 días de preaviso
- Más de 1 año: 1 mes de preaviso

La cesantía, por otro lado, es una compensación económica que el empleador debe pagar al trabajador despedido sin causa justificada, este no aplica en renuncia.

El MTSS (2008) estipula, según el Código de Trabajo, artículo 32, los puntos por pagar:

Artículo 29. Si el contrato por tiempo indefinido concluye por razón de despido injustificado, por alguna de las causales previstas en el artículo 83, u otra ajena a la voluntad del trabajador, el patrono deberá pagarle a este un auxilio de cesantía de acuerdo con las siguientes reglas:

- Después de un trabajo continuo no menor de tres meses ni mayor de seis, un importe igual a diez días de salario.
- Después de un trabajo continuo mayor de seis meses, pero menor de un año, con un importe igual a veinte días de salario.
- Después de un trabajo continuo mayor de un año, con un importe igual a un mes de salario por cada año de trabajo o fracción no menor de seis meses.
- En ningún caso podrá exceder dicho auxilio del salario de ocho meses.
- El auxilio de cesantía deberá pagarse, aunque el trabajador pase inmediatamente a servir a las órdenes de otro patrono. (p. 3)

Esta se calcula en función del tiempo laborado y equivale a una cantidad proporcional de salarios mensuales acumulados por año trabajado, con un tope legal.

Base de Datos para Gestión de Planilla

La gestión de planilla requiere del registro preciso de datos personales del colaborador, no solo para cumplir con aspectos administrativos, sino, también, para garantizar el correcto cálculo de deducciones y créditos fiscales. Entre los datos fundamentales se encuentran:

- Nombre 1
- Nombre 2
- Apellido 1
- Apellido 2
- Cédula
- Fecha de nacimiento
- Dirección exacta
- Correo electrónico
- Estado civil
- Hijos

Particularmente, el estado civil y la condición de tener hijos resultan relevantes para la aplicación de créditos fiscales conforme con lo estipulado por el Ministerio de Hacienda. Esta normativa permite deducir montos mensuales del salario gravable por cónyuge (C\$2.600) y por cada hijo (C\$1.720), lo cual incide directamente en la retención de impuestos.

Catálogo de Puestos y Horarios de Trabajo

Dentro de un sistema de gestión de recursos humanos, es fundamental contar con catálogos estructurados que permitan automatizar asignaciones y mantener la información organizacional de forma estandarizada. Para el desarrollo del proyecto, se contempla la implementación de dos catálogos clave: el catálogo de puestos y el catálogo de horarios de trabajo.

El catálogo de puestos permitirá registrar y clasificar todos los cargos existentes en la empresa, asociando a cada uno de ellos atributos como el nombre del puesto, salario base asignado, descripción del rol y su jefatura directa. Esta estructura facilita la asignación automatizada de información relevante al momento de registrar un nuevo colaborador.

Por otro lado, el catálogo de horarios permitirá definir, previamente, los bloques de tiempo correspondientes a las jornadas laborales, facilitando la asignación rápida y consistente del horario a cada colaborador.

Ambos catálogos serán editables por los usuarios administradores del sistema, para adaptarse a cambios futuros.

Cálculo Automático del Sistema

Control de Asistencia

Un sistema de gestión de nómina eficiente debe ser capaz de calcular de forma automática las horas trabajadas, comparar contra la jornada ordinaria pactada y, con base en ello, determinar los montos correspondientes a salario ordinario, horas extra y descuentos por ausencias. Además, el sistema debe estar diseñado para aplicar correctamente las fórmulas y reglas establecidas sin importar el monto del salario, garantizando así la equidad y exactitud del cálculo en todos los niveles salariales.

Gestión de Feriados

El Código de Trabajo establece que los feriados de pago obligatorio deben ser remunerados, independientemente de que el colaborador los labore o no. En este sentido, es fundamental que el sistema de nómina contemple una tabla de feriados, la cual deberá ser manipulable por la empresa para efectos de mantenimiento y actualización. El Código de Trabajo (2021) indica que “en el ARTÍCULO 1485.- Se considerarán días feriados y, por lo tanto, de pago obligatorio los siguientes: el 1 de enero, el 11 de abril, el jueves y Viernes Santos, el 1° de mayo, el 25 de julio, el 15 de agosto, 15 de setiembre, 25 de diciembre. Los días 2 y 31 de agosto y el 1° de diciembre también se considerarán días feriados, pero su pago no será obligatorio” (p. 47).

Esta tabla permitirá registrar los días feriados establecidos por ley. Su principal objetivo es que el sistema pueda reconocer cuándo un día es feriado, y en función de esto:

- Calcular el pago completo, aunque no haya asistencia, si corresponde,
- Aplicar el recargo del 100 % en caso de que el colaborador trabaje ese día.

Al tratarse de un módulo tipo mantenimiento, se espera que el usuario administrador del sistema pueda agregar, editar o eliminar feriados según las actualizaciones del calendario laboral oficial o las disposiciones internas de la empresa.

Solicitud de Horas Extra

Es fundamental que el proceso de trabajar horas extra pase por un proceso de validación antes de ser aprobadas para pago. Esto asegura que el tiempo adicional haya sido autorizado por su superior. Por lo tanto, el sistema debe contemplar un flujo de solicitud de horas extra, que funcione de la siguiente manera:

- Solicitud del colaborador o encargado. Quien registra o justifica las horas adicionales trabajadas, especificando fecha, cantidad de horas y motivo,
- Revisión por parte de la jefatura directa. Quien puede aprobar o rechazar la solicitud, según corresponda,
- Registro automático. En la base de datos de horas extra aprobadas, las cuales sí serán tomadas en cuenta para el cálculo de la nómina.

Cálculo de Vacaciones

En Costa Rica, el Código de Trabajo (2021) establece en el “ARTÍCULO 153.- Todo trabajador tiene derecho a vacaciones anuales remuneradas, cuyo mínimo se fija en dos semanas por cada cincuenta semanas de labores continuas, al servicio de un mismo patrono” (p. 51). Es importante señalar que las vacaciones no se acumulan. Esta normativa es esencial para garantizar que los trabajadores puedan disfrutar de tiempo libre sin acumular días de descanso.

Para el cálculo de pago de las vacaciones, indica el MTSS (2020) que “se calcula con base en el promedio de los salarios ordinarios y extraordinarios recibidos durante la última semana.” (p. 2). El pago dependerá asimismo de la forma de pago que aplica la empresa.

- *Pago semanal.* Se le deben pagar 12 días, porque en esta modalidad no se paga el día de descanso. El cálculo se realiza tomando el salario semanal dividiéndolo entre 6 y multiplicando el resultado por 12,
- *Pago mensual o quincenal.* Le corresponden 14 días, porque incluye en el pago los dos días de descanso semanal. El cálculo se realiza tomando el salario mensual dividiéndolo entre 30 y multiplicando el resultado por 14.

Cálculo de Aguinaldo

El aguinaldo es una bonificación anual obligatoria que se calcula con base en el promedio de los salarios ordinarios y extraordinarios devengados por el trabajador durante los últimos doce

meses del año; establece el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2008) que “este beneficio se calcula con base en el promedio de los salarios ordinarios y extraordinarios devengados durante los doce meses anteriores al 1° de diciembre” (p. 2). Para efectos de no tener el año de laborar en la empresa, el colaborador tiene derecho a recibir aguinaldo en proporción al tiempo servido y salarios devengados, a razón de un doceavo por mes.

El monto del aguinaldo se determina utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Aguinaldo} = (\text{Suma de salarios de diciembre a noviembre}) / 12.$$

Este pago debe realizarse a más tardar el 20 de diciembre de cada año y no está sujeto a deducciones como seguridad social o impuesto sobre la renta, aunque sí puede ser embargado por pensión alimentaria. El sistema de gestión de recursos humanos debe estar diseñado para almacenar la información de la planilla mensual de cada colaborador.

Cálculo de Liquidación

La liquidación corresponde al pago que un empleador debe realizar a un colaborador al momento de la finalización de su relación laboral, ya sea por despido, renuncia o finalización de contrato. Este cálculo debe contemplar los montos que legalmente le corresponden al trabajador, según el Código de Trabajo, debe reflejarse en detalle mediante una colilla de pago. Entre los componentes que debe integrar la liquidación:

- Días trabajados no pagados del mes en curso,
- Vacaciones acumuladas y no disfrutadas, si las hubiera,
- Aguinaldo proporcional, calculado desde el 1° de diciembre hasta la fecha de salida,
- Preaviso y cesantía, cuando corresponda según la causal de terminación del contrato,
- Horas extra pendientes de pago,
- Deducciones obligatorias o voluntarias, en caso de que apliquen al momento de la salida.

El sistema por desarrollar debe estar en capacidad de automatizar el cálculo completo de la liquidación y generar una colilla de liquidación detallada, la cual desglose cada uno de los rubros incluidos.

Leyes de Costa Rica

Código de Trabajo de Costa Rica

El Código de Trabajo de Costa Rica es la ley que regula todo lo relacionado con el ámbito laboral. Este fue creado en 1983 para establecer derechos y responsabilidades, tanto para los trabajadores, como para los empleadores. Su propósito es garantizar condiciones justas para el empleado y, a su vez, dar paso que las empresas tengan sus operaciones de forma eficiente dentro del marco legal.

Destinado al desarrollo del software, se apegan a las normativas legales vigentes en Costa Rica, además, el sistema integra las deducciones obligatorias establecidas por la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) y el Ministerio de Hacienda, garantizando el cumplimiento de las obligaciones fiscales y de seguridad social.

Regulación de las Jornadas Laborales

Al inclinarse a las jornadas laborales, se toman en cuenta aquellas regulaciones formalizadas por el MTSS en el Criterio General sobre Jornadas de Trabajo.

Estipula el MTSS (2023) en la Jornada Extraordinaria:

La jornada extraordinaria (comúnmente llamada “horas extras”) encuentra limitaciones en cuanto a su duración, lo cual supone que debe ser siempre temporal, motivada por una circunstancia especial, excepcional y que procede en situaciones de emergencia o impostergables de las empresas, ya que el cumplimiento de horas extras en forma diaria o permanente constituye un abuso que pone en peligro la efectividad del principio de la limitación de la jornada. (p. 6)

Donde se determina el manejo de las horas extraordinarias de trabajo, solamente en condiciones temporales y en caso de emergencia.

Cálculos Aplicados en la Gestión de Nómina según las Normativas Laborales de Costa Rica

Es esencial comprender la legalidad que rigen estos procesos para asegurar el cumplimiento de las normativas del Código de Trabajo y las disposiciones de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), son fundamentales para garantizar los derechos laborales de los empleados y las obligaciones de los empleadores en relación con los salarios, las horas extraordinarias, las incapacidades, las vacaciones, el aguinaldo y las liquidaciones. Además, el cumplimiento de la legislación fiscal, como el impuesto sobre la renta, asegura una correcta recaudación y distribución de los recursos dentro del sistema laboral.

Control de Asistencia

Este control es para el cálculo de las horas trabajadas; si el trabajador excede la jornada ordinaria de trabajo, las horas adicionales se consideran como horas extra.

Cálculo. Horas trabajadas.

- Hora de salida – Hora de entrada – Tiempo de descanso

Cálculo. Horas extra

- Horas trabajadas – Jornada Ordinaria

Tipos de Permisos

Los permisos son calificados según si son con o sin goce de salario. Si el permiso es sin goce de salario, el pago se ajusta según la cantidad de días no laborados.

Permisos con goce de salario. Incluye licencias por maternidad, paternidad y citas del menor.

- Se paga el salario ordinario

Permisos sin goce de salario. Otros permisos ni contemplados en la ley.

- No se paga salario. Esto modifica el salario

Gestión de Feriados

Para los feriados se toman en consideración sí este es obligatorio o no obligatorio, cada uno atribuye pagos distintos.

Pago en feriados obligatorios. Según la legislación, si un empleado trabaja en un feriado establecido por la ley, se le paga el doble del salario ordinario.

- Si se trabaja = Salario diario \times 2
- Si no se trabaja = Salario diario

Pago en Feriados no Obligatorios

- Si se trabaja = Salario diario
- Si no se trabaja = No se paga

Horas Extraordinarias

Para realizar el cálculo de las horas extras laboradas se deben tomar en cuenta estos dos tipos.

Horas Extraordinarias

- $\text{Pago por hora extra} = \text{Salario por hora ordinaria} \times 1.5$

Horas Extraordinarias en Días Feriados

El pago de horas extra durante los días feriados es un tema fundamental para garantizar una compensación justa. De acuerdo con Cordero Ramírez y Arce Morales (2023), el pago de horas extra durante los días feriados:

Si se trabajan horas extras durante los días feriados, en las empresas de pago PAGO SEMANAL (EN ACTIVIDAD COMERCIAL) O LAS EMPRESAS QUE VOLUNTARIAMENTE APLICAN MODALIDAD DE PAGO MENSUAL O CON ADELANTO QUINCENAL, se deben pagar a tiempo y medio doble, o sea pago triple todas las horas extras. (p. 3)

Se aprecia que, si se trabajan horas extras durante los días feriados, se deben pagar a tiempo y medio doble, es decir, un pago triple por todas las horas extras; el cálculo sería el siguiente.

- $\text{Pago por hora extra en feriado} = \text{Salario por hora ordinaria} \times 3$

Cálculo de Vacaciones

Las vacaciones se calculan con base en el salario promedio del trabajador en las últimas 50 semanas. Tiene derecho a 2 semanas, o sea, 12 días laborales de vacaciones anuales por cada año trabajado.

Cálculo. Pago por incapacidad general, a partir del cuarto día.

- Salario diario x 0,6

Cálculo. Pago por maternidad, este paga el 100 % desde el primer día.

- Salario diario x 1

Incapacidades

La Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) paga porcentajes del salario al trabajador durante su incapacidad. Normalmente, se paga el 60 % del salario ordinario a partir del cuarto día de incapacidad.

Cálculo. Pago de vacaciones no disfrutada.

- $(\text{Suma de salarios de las últimas 50 semanas} / 50) \times \text{días de vacaciones pendientes}$

Impuesto sobre la Renta

El impuesto sobre la renta es progresivo, se establecen tarifas para cada año.

Cálculo. Dependiendo del tramo.

- $(\text{Salario mensual} - \text{mínimo exento}) \times \% \text{ según la tabla de impuesto sobre la renta}$

Nómina

El salario bruto de la nómina se calcula sumando el salario base y cualquier pago adicional como horas extra, pagos por feriados, entre otros. Mientras que el salario neto se calcula descontando las deducciones correspondientes como lo son la CCSS, renta, entre otros.

Cálculo. Salario Bruto.

- $\text{Salario Base} + \text{Pago por horas extra} + \text{pago por feriados} + \text{otros ingresos}$

Cálculo. Salario Neto.

- $\text{Salario Bruto} - \text{Deducciones (CCSS, Impuesto sobre la Renta, otras deducciones)}$

Cálculo de Aguinaldo

El aguinaldo se calcula dividiendo la suma de salarios devengados durante el período comprendido entre el 01 de diciembre del año anterior y el 30 de noviembre del año en curso.

Cálculo.

- $(\text{Suma de salarios devengados entre el 01 de diciembre al 30 de noviembre}) / 12$

Cálculo de Liquidación

Cuando un trabajador termina la relación laboral, se deben calcular conceptos de liquidación como lo son las vacaciones no gozadas, aguinaldo proporcional, cesantía, preaviso.

Cálculo. Vacaciones no disfrutadas.

- $(\text{Suma de salarios de las últimas 50 semanas} / 50) \times \text{días pendientes de vacaciones}$

Cálculo. Aguinaldo Proporcional.

- $(\text{Suma de salarios devengados durante el periodo laboral} / 12)$

Cálculo. Cesantía.

- Salario mensual x años de trabajo

Cálculo. Preaviso.

- Salario correspondiente a un mes de trabajo, dependiente de la antigüedad

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Enfoques de Investigación

Los enfoques de investigación son un punto de partida para saber cómo identificar un problema, por ende, enseña y abarca la naturaleza del estudio, se clasifica en cuantitativa, cualitativa o mixta. Este especifica la metodología que se va a utilizar y es el encargado de orientar la resolución de un problema. Menciona Acosta Faneite (2023) que “los enfoques de investigación son un conjunto de planteamientos, sistematizados y controlados” (párr. 1). Su empleo es necesario para ayudar a que el estudio sea válido y que se pueda cumplir con el objetivo planteado, facilitando así la interpretación de la información recolectada, el cual aporta conclusiones que proporciona dicho estudio.

Para tener las ideas claras, es fundamental saber qué es una investigación, es aquella que da la oportunidad de obtener una respuesta a lo que se desconoce, se refiere a la habilidad de desarrollar el pensamiento crítico. Indica Cely Calixto et al. (2023) que “este proceso debe ser experimental e intelectual, con el objetivo de que se refleje lo que es verdadero, de la mejor manera, de la realidad del objeto investigado” (p.17). Se inicia con una idea que se va desarrollando conforme se va avanzando y conforme se vaya profundizando en el enfoque por elegir.

Se ha mencionado que para obtener resultados positivos se debe realizar mediante un proceso limpio y lógico, para acercarse de manera razonable a la realidad. Los tres métodos se generan a través de estrategias; el primero es el enfoque cuantitativo, como su nombre lo dice,

naturalmente se aplica en aquellos procesos que puedan ser medibles o cuantificables; significa que son de carácter numérico que son obtenidos por resultados de parámetros, frecuencias o mediciones extraídas de cierta población estudiada. Comenta Cely Calixto et al. (2023) que “la meta primordial de este enfoque es la prueba de la formulación, demostración de interés y de hipótesis” (p. 22). Donde su cognición es apoyada desde la teoría hasta someterse a pruebas por el investigador.

El siguiente es el enfoque cualitativo, este toma recursos que permiten obtener información para poder identificar las cualidades del estudio por realizar; es utilizado en procesos sociales, ya que no sigue mediciones numéricas, al contrario, se examinan encuestas realizadas, entrevistas en las que se utilizan preguntas antes, durante y después del desarrollo de la investigación. Los estudios cualitativos no tienen un carácter cerrado, utilizan estrategias que posibiliten ampliar el alcance del estudio, matizar las cuestiones y constructos, o generar nuevas líneas de investigación. De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2006), el alcance del estudio:

Con el enfoque cualitativo se tiene una gran amplitud de ideas e interpretaciones que enriquecen el fin de la investigación. El alcance final del estudio cualitativo consiste en comprender un fenómeno social complejo, más allá de medir las variables involucradas, se busca entenderlo. (párr. 4)

Las realidades en el estudio se delimitan en el caso del investigador, se refiere a sus propias realidades y por medio de los participantes, sus interpretaciones.

En el enfoque mixto se combina el método cuantitativo y el cualitativo como estrategia de investigación, de esta manera se explotan ambos y se ofrece una perspectiva holística y enriquecedora al permitir la integración de diferentes datos y planteamiento de análisis. Lo que implica recopilar y analizar datos cuantitativos y cualitativos de manera separada y ya después, integrarlos en esta fase mencionada.

Señalan Cueva Luza et al. (2023) que la ventaja de aplicar este método es:

La ventaja de los métodos mixtos es que permiten una comprensión más profunda y rica del fenómeno estudiado al combinar la amplitud y generalización de los datos cuantitativos con la riqueza contextual y la comprensión en profundidad proporcionada por los datos cualitativos. Además, el uso de métodos mixtos puede ayudar a validar y enriquecer los hallazgos, al permitir la triangulación de datos y el análisis complementario. (p. 77)

Lo que refuerza que el aplicar este tipo de enfoque en la investigación ayudará a obtener información válida y de alto valor.

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cualitativo recolecta y analiza datos numéricos, con el fin de crear patrones, medir variables y obtener resultados estadísticos. Comenta Cueva Luza et al. (2023) que “la capacidad de recopilar, analizar y presentar datos de manera numérica y objetiva ha sido fundamental para el avance del conocimiento y la toma de decisiones informadas en diversos campos” (p. 19). Lo que da oportunidad a generalizar resultados a una población más amplia.

Cueva Luza et al. (2023), citando a Arias, 2022, mencionan que “el proceso de investigación cuantitativa sigue una serie de pasos que permiten llevar a cabo un estudio de manera sistemática y rigurosa” (p. 22). Lo que lleva a un proceso general para tener éxito en la investigación.

Tabla 4

Proceso general para la investigación cuantitativa

Etapa	Descripción
Identificación del problema de investigación	Identificar un área de interés o problema de investigación. Formular una pregunta de investigación clara y específica.
Revisión de la literatura	Realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente. Examinar investigaciones anteriores, teorías y enfoques metodológicos. Identificar brechas en la literatura y justificar la necesidad del estudio.
Diseño de la investigación	Definir el marco teórico y conceptual. Formular hipótesis de investigación o preguntas específicas. Seleccionar el diseño de investigación adecuado.

	Determinar la población objetivo y definir la muestra.
Recolección de datos	<p>Seleccionar y aplicar métodos de recolección de datos cuantitativos.</p> <p>Establecer un protocolo de recolección de datos.</p> <p>Recopilar datos de acuerdo con el diseño y plan establecidos.</p>
Análisis de datos	<p>Codificar y organizar los datos recopilados.</p> <p>Utilizar técnicas estadísticas apropiadas para analizar los datos.</p> <p>Utilizar software o herramientas de análisis de datos.</p>
Interpretación de los resultados	<p>Examinar los resultados obtenidos del análisis estadístico.</p> <p>Evaluar si los resultados respaldan o refutan las hipótesis o preguntas de investigación.</p> <p>Interpretar los hallazgos y discutir las implicaciones.</p>
Elaboración del informe final	<p>Escribir un informe detallado que incluya introducción, revisión de literatura, descripción del método, resultados, discusión y conclusiones.</p> <p>Presentar los resultados de manera clara y concisa.</p> <p>Discutir las limitaciones del estudio y sugerir recomendaciones para investigaciones futuras.</p> <p>Citar adecuadamente todas las fuentes utilizadas.</p> <p>Recuerda que el procedimiento puede variar según la naturaleza y el alcance de la</p>

	<p>investigación, así como por las especificidades del campo de estudio.</p> <p>Es importante seguir los principios éticos de la investigación y adaptar el procedimiento a las necesidades del estudio en particular.</p>
--	--

Fuente: Cueva Luza et al. (2023).

Enfoque Cualitativo

Este enfoque se refiere a la investigación que producen datos descriptivos, es decir, las propias palabras de las personas sean orales o escritas. La comprensión se da a través de experiencias, percepciones y significados, profundizando en casos específicos y no en la generalización de resultados. De acuerdo con Quecedo y Castaño (2022), comentan que “la investigación cualitativa es flexible en cuanto al modo de conducir los estudios. Se siguen lineamientos orientadores, pero no reglas. Los métodos están al servicio del investigador; el investigador no está supeditado a un procedimiento o técnica” (p. 9). Estas técnicas se pueden utilizar como complemento, para la fiabilidad o validez de un diseño cuantitativo, ya que confirma la relevancia de los constructores para las situaciones reales.

Tabla 5

Características de los métodos cuantitativos

Características	Descripción
Enfoque exploratorio	Los estudios cualitativos buscan comprender fenómenos poco conocidos o explorar nuevos temas desde una perspectiva detallada y profunda.
Diseño flexible	Los estudios cualitativos tienen un diseño flexible y adaptable, permitiendo ajustes en enfoques y métodos a medida que avanza la investigación.
Recolección de datos en entornos naturales	Los investigadores recolectan datos en entornos naturales donde ocurren los

Características	Descripción
	fenómenos estudiados, lo que permite una comprensión auténtica y contextualizada de estos.
Muestreo intencional	En los estudios cualitativos se utiliza un muestreo intencional en lugar de un muestreo aleatorio, seleccionando participantes relevantes y capaces de proporcionar información significativa sobre el tema de estudio.
Uso de datos cualitativos	Los estudios cualitativos se basan en datos cualitativos, como entrevistas en profundidad, observaciones participantes y análisis de documentos, permitiendo capturar perspectivas y experiencias detalladas de los participantes.
Análisis inductivo	Los estudios cualitativos utilizan un enfoque inductivo en el análisis de datos, examinando patrones, temas y categorías emergentes para generar nuevas teorías o comprensiones del fenómeno estudiado.
Interpretación y subjetividad	La interpretación y la subjetividad son elementos centrales en los estudios cualitativos, reconociendo la influencia del investigador y buscando comprender las perspectivas y experiencias de los participantes.

Fuente: Cueva Luza et al. (2023).

Enfoque Mixto

Este enfoque combina elementos de los enfoques cuantitativos y cualitativos, se emplea cuando es necesario complementar datos numéricos con interpretaciones más profundizadas. De esta manera, se obtiene un análisis integral del problema de investigación. Explica Cueva Luza et al. (2023) que “al combinar enfoques cualitativos y cuantitativos, estos métodos ofrecen la posibilidad de obtener una comprensión más completa y holística de los fenómenos estudiados, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informada y la generación de conocimiento significativo” (p.79). Se obtiene un respaldo de estos métodos al permitir la integración en una sola investigación.

Enfoque de Investigación Seleccionado

En el ámbito de la investigación, es posible utilizar distintos enfoques metodológicos para lograr la recolección y el análisis de la información, ya que determinan cómo se abordan los problemas. Para el desarrollo de este proyecto se utilizará el enfoque mixto que permite una evaluación más completa, combinando ambos enfoques para una mejor integración.

Al elegir la metodología mixta se toma en cuenta la complejidad del problema, que no es posible evaluar con un solo enfoque porque implica la eficiencia operativa que se mide con términos cuánticos como la experiencia del usuario que se captura por medio del análisis cualitativo. Por lo tanto, es sustancial recolectar datos cuantificables para el tiempo de procesamiento como la percepción cualitativa para saber la facilidad de uso del sistema por parte de los colaboradores, lo cual presenta una visión más completa y garantiza un análisis profundo.

Tipos de Investigación

Es importante saber que cada tipo de investigación da respuesta a necesidades específicas y da paso a abordar los problemas desde perspectivas distintas, sin ser tan cuadrados. Esta se clasifica según su propósito y alcance.

Investigación Exploratoria. Su objetivo es explorar un tema poco conocido o aquellas áreas que no se han estudiado con profundidad, obteniendo un acercamiento para luego realizar una investigación un poco más meticulosa. Se utiliza cuando no existe suficiente información.

Investigación Explicativa. Se centra en analizar las relaciones de causa y efecto, identificando las razones que dan origen a algún fenómeno específico. De esta forma, proporciona una comprensión profunda del evento.

Investigación Descriptiva. Esta tiene como objetivo describir una población de interés, quiere decir que busca detallar un fenómeno o situación de forma detallista. Es útil para describir características del sistema y su funcionamiento.

Tipo de Investigación Seleccionado

El tipo de investigación para realizar el proyecto es la explicativa, dado a su capacidad para analizar las relaciones de causa y efecto que se deriva de la implementación del sistema web, esto permite comprender por qué los procesos manuales generan errores, cómo la automatización del proceso de nómina influye en la reducción de errores y cómo el nuevo sistema impactará en los procedimientos. Aplicándolo mediante evaluación de los procesos manuales, explicar cómo la automatización mejora la precisión de los cálculos y la recopilación de datos mediante encuestas y entrevistas que permitan explicar los efectos del procedimiento.

Este tipo de investigación permite comprender las causas de los problemas actuales y explicar los efectos de la implementación del prototipo, de esta forma proporciona una visión detallada del impacto de la tecnología en procesos administrativos de la empresa.

Fuentes de Información

Las fuentes de información son aquellos instrumentos que proporcionan conocimientos acerca de uno o varios temas, esto depende del nivel de búsqueda que se realice. Cada vez que se realizan revisiones de la literatura, debe ser de forma selectiva y dinámica, puesto que, activamente, surgen cambios en publicaciones o campos del interés; basándose en fuentes de información que proporcionen datos para reconstruir hechos y que aumenten la cognición esperada. Suárez (2024) expone que “la accesibilidad de la información también ha aumentado el riesgo de información falsa, desactualizada o engañosa” (párr. 2). Razón por la que seleccionar adecuadamente los datos es vital para evaluar la calidad y efectividad.

Fuentes de Información Primaria

Estas son las fuentes que contienen información original, experiencia directa u observación de los hechos que no ha sido filtrada o interpretada por nadie más, por lo que brindan datos frescos y sin procesar, obtenidos directamente de la investigación realizada por los propios autores. Son esenciales en las investigaciones, puesto que proporcionan información veraz y confiable, permite analizar fenómenos o hechos sin influencia de interpretaciones externas; entre los ejemplos más

frecuentes están los artículos científicos originales, patentes, las tesis académicas, documentación históricos, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informe técnicos de instituciones públicas o privadas, resultados de cuentas, estos ofrecen datos recopilados directamente de estudios de población. Estas fuentes pueden encontrarse impresos o en formato digital.

Fuentes de Información Secundaria

Estas fuentes secundarias son aquellas que interpretan y analizan fuentes primarias, no generan datos nuevos, sino que presentan una visión estructurada de la información original, lo que da la oportunidad a que sean de sencilla comprensión; son utilizadas cuando por razones específicas no hay acceso a la fuente primaria, permitiendo ampliar el contenido, tomando en cuenta que la información está modificada, por lo que no expone fielmente lo que plasma el autor. Ejemplos sobre donde conseguir estas fuentes son bases de datos bibliográficas, artículos de revisión libros de texto y manuales o traducciones de textos. Los archivos se pueden presentar en distintos formatos.

Fuentes de Información Terciaria

Estas recopilan y organizan referencias de fuentes primarias y secundarias, dando paso a un acceso más estructurado y eficiente al conocimiento, lo que facilita la localización de información relevante sin proporcionar contenido original ni entablar análisis propio. Se pueden usar para orientarse entre muchas fuentes de información y temas similares que presenten definiciones para usar como puntos de argumentos, debido a que no generan contenido nuevo. También existen fuentes terciarias que solo crean resumen de algún tema sin citar fuentes de referencia, normalmente se encuentran en blogs, páginas web, entre otros; estas funcionan para orientarse, pero tienen menos autoridad que las primarias y secundarias, ejemplos de estas fuentes son guías o manuales de referencia, catálogos de bibliotecas, directorios y repositorios bibliográficos que hacen referencia a publicaciones, índices y resúmenes de revistas científicas que clasifican artículos según la temática, bases de datos académicas que organizan información proveniente de estudios y publicaciones.

De acuerdo con Colom (2024), en relación con utilizar fuentes terciarias para encontrar fuentes primarias y secundarias, señala que las fuentes terciarias no están destinadas a ser el final de su investigación, sino más bien el comienzo. Pueden ayudarlo a localizar y acceder a fuentes primarias y secundarias que sean relevantes y apropiadas para su pregunta de investigación. Las fuentes terciarias, a menudo, incluyen referencias, citas, notas a pie de página, notas finales,

bibliografías, índices y resúmenes que pueden dirigirlo a las fuentes de información originales o secundarias.

Esta apreciación de Colom deja claro que las fuentes terciarias son herramientas fundamentales para iniciar y estructurar una investigación, debido a que ayuda a ubicar fuentes de mayor profundidad.

Variables o Unidades de Análisis

Las variables son propiedades fundamentales en una investigación que tienen la capacidad de adoptar distintos valores que permiten medir y analizar datos. Al respecto, Stewart (2022) comenta que variable “representa cualquier característica, número o cantidad que puede medirse o cuantificarse” (párr. 4). Se refiere a cualquier cosa que tenga la capacidad de variar o cambiar, desde datos sencillos como la edad de un individuo, peso, altura y abarca otros con más complejidad. Comprender este término es un paso fundamental para diseñar una investigación sólida.

Tipos de Variables

Conceptuales. Las variables conceptuales generalmente son expresadas en términos generales, teóricos o subjetivos, en otras palabras, se trata de definiciones de diccionario o de libros especializados que describen las características de una variable. Se definen con ideas abstractas y funcionan como base para el análisis de la problemática, provienen que literatura científica, marcos teóricos, normativas o leyes en relación. Menciona Hernández Sampieri et al. (2014) que “tales definiciones son necesarias pero insuficientes para definir las variables de la investigación, porque no nos vinculan directamente con “la realidad” o con “el fenómeno, contexto, expresión, comunidad o situación. Después de todo, continúan con su carácter de conceptos” (p. 129). Estas no tienen una forma concreta de medición, solo representan un fenómeno.

Operacionales. Este tipo de variable transforman las definiciones teóricas en elementos medibles y cuantificables dentro de la investigación. En otras palabras, indican cómo se van a observar y registrar la variable en la realidad. Hernández Sampieri et al. (2014) “especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos” (p. 120). Este da sentido a una variable indicando, palabra a palabra, lo que el investigador debe realizar para medir el constructor.

Instrumentales. Las variables instrumentales son las herramientas, técnicas o métodos que se utilizarán para lograr la recopilación de información sobre las variables operacionales. Esto quiere decir que son el indicador de cómo se medirán los datos que sean necesarios. Incluyen encuestas, entrevistas, software de medición, entre otras metodologías. Indica Arroyo Valenciano (2022) que “tiene por función facilitar el registro completo y detallado de la mutación que experimenta la entidad de la cosa, en ocasiones no sensible a ser captada de forma sensorial; esto facilita su cuantificación o cualificación” (p. 7). Una vez analizados se definirá si el estudio experimentó modificaciones en sus rasgos.

Tabla 6

Variables utilizadas

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Instrumental	Variable Operacional
Analizar los requerimientos de la empresa Smart Building Solutions para la implementación del sistema de gestión de recursos humanos y pago de nómina.	Requerimientos	Menciona Wong (2017) que “un requerimiento es una noción, característica o descripción de algo que el usuario concibe para ser ejecutado por un sistema con el objetivo de optimizar su proceso de negocio” (p.117).	Guía de encuestas Guía de observación	Cuestionario al personal del área de Recursos Humanos y Gestión de Nómina. Observación en los procesos que maneja la empresa.
Desarrollar un sistema eficiente para la gestión de nómina que cumpla con los requerimientos técnicos y legales.	Gestión de nómina	Indica Hurtado (2024) que “se trata del proceso mediante el cual una organización calcula y distribuye los salarios y compensaciones a sus empleados” (párr. 2).	Casos de uso	SQL Server
Diseñar un software asegurando la compatibilidad con los procesos	Arquitectura funcional del software	Indica Arizbé (2023) que “la arquitectura de software se basa en la toma de decisiones de diseño cruciales para	Desarrollo programado del sistema	Visual Studio 2022

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Instrumental	Variable Operacional
requeridos por la empresa.		organizar el software y asegurar que cumpla con los atributos de calidad deseados” (párr. 1).		
Realizar pruebas del sistema para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.	Pruebas	Explica Turrado (2020) que “las pruebas de software son un conjunto de procesos con los que se pretende probar un sistema o aplicación en diferentes momentos para comprobar su correcto funcionamiento” (párr. 5).	Casos de prueba	Guía de casos de prueba

Fuente: Elaboración propia (2025).

Población de la Investigación

Una población es representada por un grupo de personas sobre el cual se desea realizar algún tipo de inferencia para obtener conclusiones establecidas para la validez de la investigación, en general, se refiere al conjunto total de individuos, elementos, organizaciones y hasta eventos que contengan ciertas características en común sobre el estudio por realizar. Menciona (Vizcaíno Zúñiga et al. (2023) que “la población no solo debe ser entendida como un conjunto, sino también como una entidad con estructura y características propias que deben ser identificadas y analizadas con precisión” (párr. 59). La población debe delimitarse claramente en torno a sus características de contenido, lugar y tiempo, se engloba en que más allá de ser un conjunto numérico, es una entidad estructurada que necesita una identificación y descripción para ser adecuadamente investigada.

Población Seleccionada

Una población seleccionada es el subconjunto dentro de una población total. Para el desarrollo del proyecto, se considerará como población seleccionada a 25 colaboradores del área de Recursos Humanos que intervienen en los procesos de gestión de recursos humanos y pago de nómina en el cantón de Santa Ana, en el Condominio Parque Empresarial de Forum I. Al

desempeñar funciones claves en sector administrativo del talento humano y procesos de pago, es la selección ideal debido a que son los usuarios principales del sistema propuesto.

Esto garantiza que la información obtenida refleje las necesidades reales de la organización.

Muestra de la Investigación

La muestra de la investigación es el grupo extraído de la población seleccionada para recopilar información que dé la oportunidad de hacer inferencias sobre la población total. Esta debe ser amplia para garantizar resultados precisos dentro del estudio por realizar, para seleccionar la muestra, primero se debe delimitar las características de la población. Indica Vizcaíno Zúñiga et al. (2023) que “este concepto es fundamental en la metodología de la investigación, ya que una adecuada selección de la muestra puede determinar la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos” (párr. 66). Es esencial considerar el tamaño y diversidad de la población, ya que estos rasgos influirán en el tamaño de la muestra requerida para tener los resultados significativos.

Muestra Seleccionada

Al ser un conjunto específico de individuos dentro de la muestra de investigación, para el desarrollo del proyecto, la muestra estará conformada por 24 colaboradores del área de Recursos Humanos que intervienen en los procesos de gestión de recursos humanos y pago de nómina en el cantón de Santa Ana, en el Condominio Parque Empresarial de Forum I. Estos colaboradores desempeñan funciones clave en la gestión de recursos humanos y administración de nómina y cuentan con experiencia en el uso de herramientas de gestión administrativa. Sus aportes permitirán evaluar la viabilidad y eficacia del sistema propuesto en un contexto real.

Cálculo de la Muestra

El tamaño de la muestra varía dependiendo a la elección final, debido a que es el proceso mediante el cual se determina el número de elementos que deben ser seleccionados de una población para realizar el estudio deseado, permite obtener resultados confiables sin tener que analizar la totalidad de la población.

El cálculo del tamaño de la muestra se realiza aplicando la fórmula estadística. Para este dato se consideran los siguientes parámetros:

- Tamaño de la población (N) = 25 colaboradores
- Nivel de confianza (Z) = 95 % (Z = 1.96)

- Probabilidad de éxito (p) = 0.5
- Probabilidad de fracaso (q) = 0.5
- Margen de error permitido (e) = 5 % (0.05)

Por tanto, el tamaño de la muestra será de 24 colaboradores, representando de manera adecuada la población objetivo del estudio.

Figura 5

Fórmula para determinar el cálculo de la muestra

FÓRMULA PARA DETERMINAR LA MUESTRA.

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

N= TAMAÑO DE LA POBLACIÓN
 Z= NIVEL DE CONFIANZA.
 P= PROBABILIDAD A FAVOR.
 Q= PROBABILIDAD EN CONTRA
 E= PRECISIÓN / ERROR DE ESTIMACIÓN

Fuente: <https://jethrojeff.com/>

Instrumentos de Recolección de Datos

Estos instrumentos de recolección de datos permiten recopilar información relevante dentro del proceso de investigación agrupando datos precisos y confiables para el análisis.

De acuerdo con Sánchez Martínez (2022), los instrumentos de recolección de datos abarcan:

La recolección de datos dentro de una investigación comprende reunir y medir información de diversas fuentes, con la finalidad de obtener un panorama general del objeto de estudio. La obtención de estos datos puede realizarse a través de diferentes técnicas e instrumentos como la observación, cuestionarios, entrevistas y escalas. El objetivo de la investigación determinara cuál de ellos se debe emplear, aunque pueden implementarse más de uno de ellos al mismo tiempo dentro de un estudio. (párr. 1)

Estos deben cumplir ciertos criterios que realmente midan lo deseado y ofrezcan resultados consistentes en diferentes aplicaciones. Para este estudio, se emplearán los instrumentos de encuestas y observaciones para la recolección de datos. Las encuestas se aplicarán mediante cuestionarios estructurados y las observaciones se llevarán a cabo a través de una guía diseñada para analizar los procesos actuales de la empresa, lo que dará paso a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en la gestión de nómina y recursos humanos.

Proceso de Recolección y Análisis de Datos

Para obtener los datos necesarios de la muestra o población, es fundamental seleccionar enfoques y técnicas apropiadas para asegurar la recolección de información precisa. En el desarrollo del proyecto, se utilizarán cuestionarios como herramienta principal para la recolección de datos, debido a que se obtienen respuestas claras y cuantificables. El complemento con el método de observación es indispensable, ya que permitirá observar, de manera directa, las prácticas diarias y los desafíos con los procesos actuales de la gestión.

Al combinar estas dos técnicas de recolección que son cuestionarios y observación, se proporciona una base de datos integral.

Herramientas para la Recolección de los Datos

Las herramientas que se utilizarán para la recolección de datos en el desarrollo del proyecto son cuestionarios en línea como la plataforma de Google Forms para la distribución de estos, debido a que permite recopilar respuestas de forma rápida y organizada. Las respuestas se almacenan automáticamente y se puede acceder a ellas para ver las respuestas individuales; adicional, se puede conectar el formulario a una hoja de cálculo de Google Sheets para analizar los datos.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados obtenidos a partir de las herramientas utilizadas para la recolección de datos: el cuestionario a través de Google Forms y la guía de observación aplicada directamente en Smart Building Solutions. El análisis se estructura bajo un enfoque mixto, lo que permite combinar, tanto los datos cuantitativos derivados de las encuestas, como las observaciones cualitativas realizadas, con el fin de obtener una visión integral sobre el estado actual de la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa.

Resultados de la Encuesta

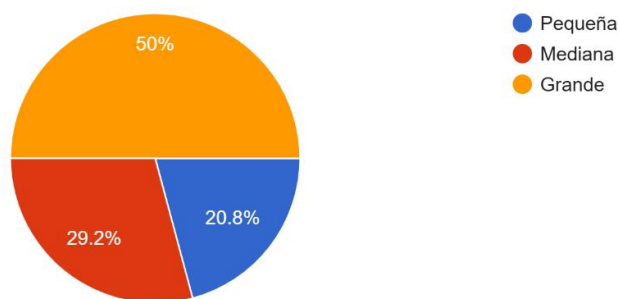
La encuesta realizada a los colaboradores del área de Recursos Humanos, que intervienen en los procesos de gestión de recursos humanos y pago de nómina en el cantón de Santa Ana, en el Condominio Parque Empresarial de Forum I, permitió obtener información relevante sobre los procesos actuales que manejan relacionados con la gestión de nómina, horas extras, feriados y permisos.

Tamaño de la Empresa. El 50 % de los participantes indicó que la empresa en la que laboran es de gran tamaño. Este dato refleja que gran parte del personal forma parte de una organización con una estructura compleja, lo que aumenta la necesidad de contar con sistemas automatizados que agilicen las tareas administrativas y minimicen errores.

Figura 6

Gráfico de resultados tamaño de la empresa

1. ¿De qué tamaño es la empresa a la que pertenece?
24 respuestas



Fuente: Google Forms (2025).

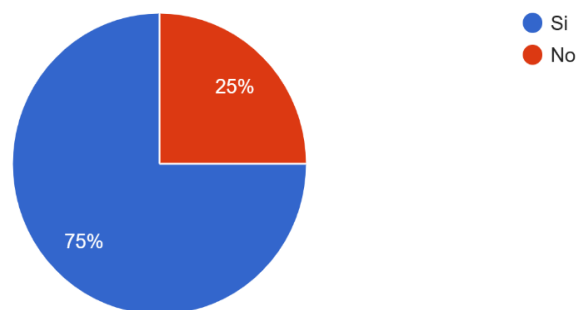
Uso de Sistemas para Gestionar la Nómina. Un 75 % de los encuestados señaló que actualmente utilizan un sistema digital para manejar la nómina, mientras que el 25 % restante aún no cuenta con una herramienta automatizada. Esto pone en evidencia que, aunque la mayoría ha avanzado hacia procesos digitalizados, todavía existe un grupo significativo que depende de métodos manuales.

Figura 7

Gráfico de resultado sistema actual de software

2. ¿Utiliza actualmente un sistema de software para gestionar la nómina?

24 respuestas



Fuente: Google Forms (2025).

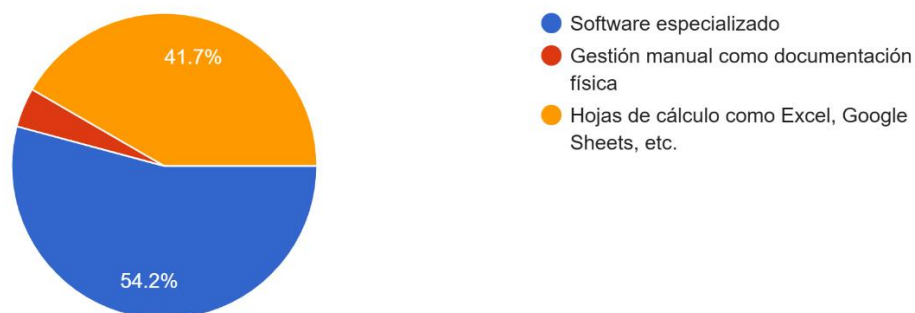
Herramientas Empleadas para la Gestión de la Nómina. El 41,7 % de los colaboradores manifestó que utilizan hojas de cálculo, como Excel o Google Sheets, para realizar estos procesos. A pesar de que un 54,2 % indicó que emplean software especializado y el 4,2 % lo gestiona de forma manual con documentación física, la coexistencia de los métodos revela que no todos los procesos han sido estandarizados ni automatizados por completo.

Figura 8

Gráfico de resultado herramienta para gestionar nómina

3. ¿Qué herramienta utiliza actualmente para gestionar la nómina?

24 respuestas



Fuente: Google Forms (2025).

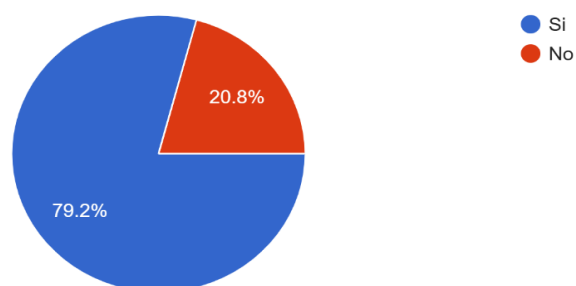
Cálculo de Salarios en Función de Marcas de Entrada y Salida. El 79,2 % confirmó que se toma en cuenta el registro de entrada y salida para determinar el salario según las horas laboradas y el 20,8 % no lo hace. Sin embargo, al no existir una solución completamente automatizada ni sistemas de marcaje integrados, se corre el riesgo de errores derivados de registros manuales o inconsistentes.

Figura 9

Gráfico de resultado marca de entrada y salida para el cálculo

4. ¿El sistema actual considera las marcas de entrada y salida para calcular el salario en función de horas efectivamente laboradas?

24 respuestas



Fuente: Google Forms (2025).

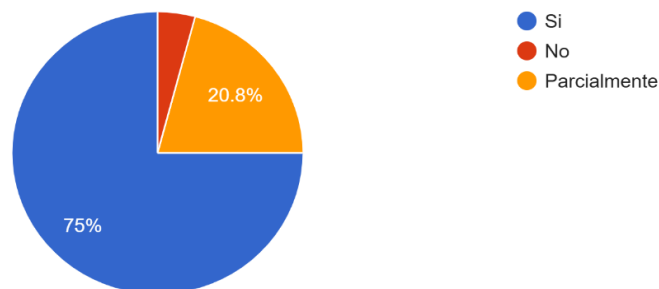
Aplicación de Deducciones Legales. Un 75 % indicó que el sistema contempla automáticamente deducciones como CCSS, IVM y el Impuesto sobre la Renta. Por su parte, un 20,8 % mencionó que este proceso se realiza parcialmente, lo cual evidencia oportunidades de mejora para asegurar la uniformidad y exactitud en las deducciones.

Figura 10

Gráfico de resultado capacidad de aplicar deducciones legales

5. ¿Tiene el sistema actual la capacidad de aplicar automáticamente deducciones legales como CCSS, IVM e Impuestos sobre la Renta?

24 respuestas



Fuente: Google Forms (2025).

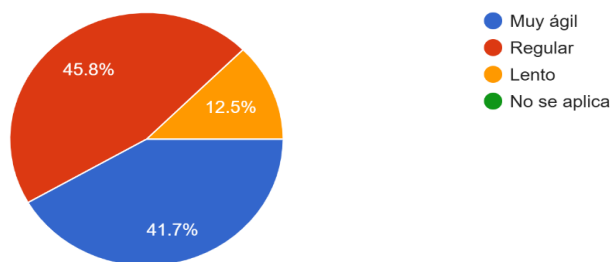
Agilidad en el Cálculo de Horas Extras y Permisos. El 45,8 % calificó este proceso como regular, el 41,7 % lo describió como muy ágil, y un 12,5 % lo consideró lento. Estos resultados muestran que, aunque existe una percepción positiva entre gran parte del personal, aún hay quienes experimentan demoras o complicaciones en la gestión de estos temas.

Figura 11

Gráfico de resultado cálculo de horas extras, feriados y permisos

6. ¿Qué tan ágil considera el proceso actual de cálculo de horas extras, feriados y permisos con o sin goce de salario?

24 respuestas



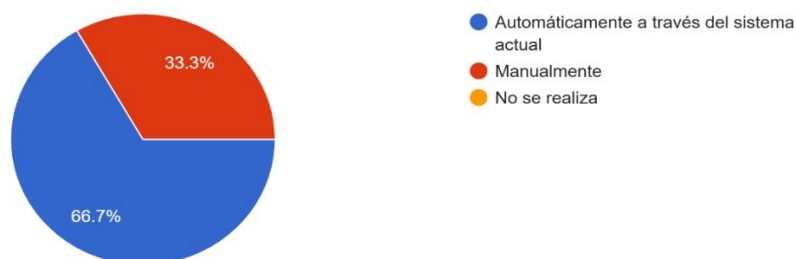
Fuente: Google Forms (2025).

Gestión del Aguinaldo. Un 66,7 % aseguró que el cálculo del aguinaldo se realiza automáticamente a través del sistema actual, mientras que un 33,3 % lo lleva a cabo de manera manual. Esto sugiere que, aunque el proceso está parcialmente automatizado, no todos los colaboradores tienen acceso a los mismos recursos de automatización.

Figura 12

Gráfico de resultado cálculo del aguinaldo y liquidación

7. ¿Cómo gestiona actualmente el cálculo del aguinaldo y liquidación del personal?
24 respuestas



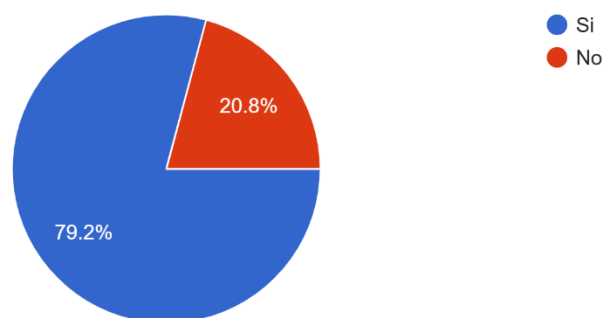
Fuente: Google Forms (2025).

Consulta del Historial de Planillas. El 79,2 % afirmó que puede acceder al historial de planillas por colaborador mediante el sistema actual. Esto representa un punto fuerte en términos de trazabilidad y control histórico, aunque se recomienda seguir fortaleciendo esta funcionalidad para asegurar que esté disponible para todo el personal involucrado porque el 20,8 % no cuenta con ello.

Figura 13

Gráfico de resultado consultar histórico de planilla

8. ¿El sistema utilizado le permite consultar el histórico de planillas por colaborador?
24 respuestas



Fuente: Google Forms (2025).

Resultados de la Guía de Observación

La guía de observación proporcionó información cualitativa clave para identificar las debilidades y áreas de mejora en los procesos de gestión de nómina, horas extras, vacaciones e históricos.

Cálculo de la Nómina Basado en las Marcas de Entrada y Salida. Según la observación, el sistema actual no cumple completamente con la función de calcular la nómina en función de las marcas de entrada y salida. Se detectó una oportunidad de mejora en la integración de un sistema automatizado que recoja estos datos de manera precisa y eficiente, evitando la dependencia de registros manuales.

Cálculo Automático de Horas Extras, Feriados y Ausencias. En la observación se identificó que, aunque no se cumple con el cálculo automático, se utilizan formatos en Excel para gestionar las horas extras, lo que resulta en procesos propensos a errores y requiere un mayor esfuerzo humano. Se recomienda implementar un sistema que realice estos cálculos de manera automática y eficiente.

Aplicación de Deducciones Legales. La observación coincidió con la encuesta en que el sistema actual sí aplica correctamente las deducciones legales. No se identificaron fallas en este aspecto, aunque aún se puede mejorar la presentación o el desglose de estos cálculos para que sean más comprensibles para los usuarios.

Control Eficiente del Histórico de Planillas. Se observó que el sistema actual cumple con el control del historial de planillas, lo cual facilita el seguimiento de los pagos, deducciones y otros registros laborales de los empleados.

Proceso de Solicitud y Aprobación de Horas Extras, Vacaciones, Permisos e Incapacidades. Este proceso no es ágil, según la observación, ya que se gestionan manualmente, lo que podría retrasar la toma de decisiones y generar confusión. Se recomienda automatizar este proceso para acelerar la aprobación y mejorar la comunicación interna.

Cálculo y Desglose del Aguinaldo. Este proceso se realiza correctamente, pero aún se puede mejorar la precisión al integrar un sistema automatizado que agilice la generación de reportes y reduzca los errores humanos.

Catálogos Automatizados para Puestos, Horarios y Feriados. La observación indicó que todo se maneja mediante Excel, lo que no permite una gestión automatizada de estos catálogos. Esto representa una oportunidad de mejora significativa, ya que la automatización de estos procesos optimizaría la gestión de recursos humanos.

Aplicación de los Resultados

Los resultados obtenidos reflejan que, aunque se han implementado algunas herramientas automatizadas, la mayoría de los procesos gestión de recursos humanos y pago de nómina de Smart Building Solutions todavía depende de métodos manuales y herramientas como Excel. Esto crea vulnerabilidades en cuanto a precisión, agilidad y eficiencia, lo que afecta el tiempo de trabajo del personal y la fiabilidad de los datos. La encuesta y la guía de observación resaltan la necesidad urgente de automatizar procesos clave, como el cálculo de nómina, horas extras, permisos y el control de asistencia, para mejorar la productividad y reducir errores.

Estas deficiencias justifican, plenamente, el desarrollo de un sistema web que permita automatizar y optimizar dichas tareas. A continuación, se detalla cómo los hallazgos se relacionan directamente con los módulos propuestos:

Módulo de Pago de Nómina. La falta de un sistema completamente automatizado para el cálculo de salarios con base en las marcas de entrada y salida, así como la coexistencia de métodos manuales, refuerzan la necesidad de implementar un módulo robusto que integre el registro de asistencia y procese, de forma automática, los pagos salariales y deducciones legales correspondientes.

Módulo de Registro de Asistencia y Control de Horas Extras. El uso de hojas de cálculo para registrar horas extras y ausencias, así como la inexistencia de un sistema de vinculo, evidencian la necesidad de digitalizar estos procesos. Este módulo permitirá capturar datos y calcular automáticamente las horas extra, feriados trabajados y ausencias, reduciendo el margen de error.

Módulo de Gestión de Vacaciones, Permisos e Incapacidades. Tanto la encuesta, como la observación, indican que las solicitudes de permisos y vacaciones aún se realizan manualmente. Este módulo permitirá al personal realizar sus solicitudes en línea, mejorando la trazabilidad.

Módulo de Cálculo de Aguinaldo y Liquidaciones. Aunque parte del personal indicó que este cálculo ya se realiza automáticamente, aún existe una proporción significativa que lo hace manualmente. Por esta razón, se propone un módulo que garantice que todos los colaboradores reciban sus beneficios conforme a derecho.

Módulo de Consultas e Historial de Planillas. La observación confirmó que se puede acceder al historial de planillas, pero no todos los usuarios tienen el mismo acceso. Este módulo

garantizará que cada colaborador autorizado pueda consultar la información relevante según su perfil.

Módulo de Catálogos Automatizados. Dado que actualmente los catálogos de puestos, horarios y feriados se manejan en hojas de Excel, se desarrollará un módulo de mantenimiento de catálogos que permita la gestión centralizada y actualizada de esta información.

Módulo de Seguridad y Control de Accesos. La información personal y financiera que se maneja requiere altos niveles de protección. Por ello, el sistema incluirá un módulo de seguridad basado en roles de usuario.

Especificación de Requerimientos por Módulo

A continuación, se detallan los requerimientos funcionales específicos de cada módulo que conformará el sistema web propuesto para la gestión de recursos humanos y pago de nómina.

Módulo de Pago de Nómina

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe permitir calcular el salario de cada colaborador según sus horas trabajadas y deducciones legales aplicables,
- RF2. El sistema debe aplicar automáticamente deducciones como CCSS, IVM e impuesto sobre la renta,
- RF3. El sistema debe generar planillas quincenales o mensuales exportables en PDF.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1 El cálculo de la nómina debe completarse de forma eficiente, asegurando que el procesamiento no genere demoras perceptibles para el usuario,
- RNF2. El sistema debe ser accesible desde los navegadores sin pérdida de funcionalidad.

Módulo de Control de Horas Extras

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe permitir registrar horas extras trabajadas por colaborador,
- RF2. El sistema debe calcular automáticamente el monto correspondiente a horas extras,
- RF3. Debe poderse consultar el histórico de horas extras por colaborador.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. Las horas extras deben poder registrarse sin errores incluso en días feriados o fines de semana.

Módulo de Gestión de Vacaciones***Requerimientos Funcionales:***

- RF1. El sistema debe permitir a los usuarios registrar solicitudes de vacaciones,
- RF2. El sistema debe calcular los días disponibles automáticamente con base en la antigüedad del colaborador,
- RF3. El sistema debe enviar notificaciones de aprobación o rechazo de vacaciones al usuario.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. El sistema debe reflejar los días aprobados como no laborales en el calendario de asistencia.

Módulo de Registro de Asistencia***Requerimientos Funcionales:***

- RF1. El sistema debe registrar las marcas de entrada y salida de los colaboradores,
- RF2. El sistema debe validar marcas duplicadas o fuera de horario,
- RF3. El sistema debe permitir consultar reportes diarios, semanales o mensuales de asistencia.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. Las marcas deben almacenarse en tiempo real.

Módulo de Gestión de Incapacidades***Requerimientos Funcionales:***

- RF1. El sistema debe registrar incapacidades por colaborador con tipo y duración,
- RF2. El sistema debe descontar automáticamente los días de incapacidades del salario cuando corresponda.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. El sistema debe permitir cargar y visualizar los documentos relacionados con las incapacidades de manera eficiente.

Módulo de Cálculo de Aguinaldo

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe calcular automáticamente el aguinaldo de cada colaborador según lo estipulado por la ley,
- RF2. El cálculo debe considerar las ausencias justificadas y no justificadas.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. El módulo debe ejecutar el cálculo completo del aguinaldo de manera eficiente.

Módulo de Cálculo de Liquidación

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe calcular automáticamente la liquidación en caso de salida del colaborador,
- RF2. El sistema debe incluir montos por preaviso, cesantía, vacaciones no disfrutadas y salario pendiente.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. El cálculo debe estar disponible como documento PDF con desglose detallado.

Módulo de Mantenimiento

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe permitir agregar, modificar y eliminar registros de colaboradores,
- RF2. El sistema debe permitir administrar catálogos como puestos, departamentos y tipos de deducciones,
- RF3. El sistema debe validar que los campos obligatorios estén completos antes de guardar.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. El acceso a este módulo debe estar restringido a perfiles autorizados.

Módulo de Consultas

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe permitir realizar consultas por colaborador, mes o tipo de operación,
- RF2. Debe mostrar el histórico completo de planillas.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. Las consultas deben responder de manera eficiente.

Módulo de Reportes

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe generar reportes descargables en formato PDF,
- RF2. Los reportes deben ser configurables por fecha, colaborador o departamento.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. La generación de reportes debe permitir exportar archivos sin afectación.

Módulo de Seguridad

Requerimientos Funcionales:

- RF1. El sistema debe contar con inicio de sesión con validación de usuario y contraseña,
- RF2. Debe permitir gestionar roles y permisos para cada módulo.

Requerimientos No Funcionales:

- RNF1. El sistema debe garantizar la encriptación de contraseñas.

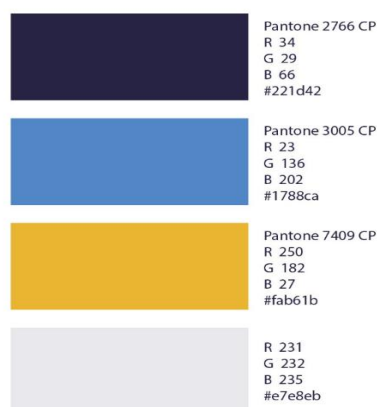
Paleta de Colores

Para mantener la identidad visual de la empresa Smart Building Solutions, se incorporó en el diseño del sistema web la paleta de colores corporativa utilizada en su sitio oficial. Con el objetivo de reforzar la imagen de marca y ofrecer una experiencia de usuario coherente.

Es importante mencionar que la empresa no cuenta con una guía de uso de colores específica para funciones particulares, por esta razón, se definieron los usos de cada color según criterios de diseño visual, usabilidad y contraste, buscando siempre mantener armonía con el estilo.

Figura 14

Colores utilizados para el diseño del sistema



Fuente: Smart Building Solutions (2025).

CAPÍTULO V. PROPUESTA

Análisis detallado del software por desarrollar

El sistema web propuesto tiene como objetivo centralizar y automatizar los procesos relacionados con la gestión de recursos humanos y el pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana. La solución está compuesta por diversos módulos interconectados que permiten administrar de forma eficiente información laboral, calcular pagos y deducciones conforme a la normativa costarricense, y brindar acceso controlado a los diferentes tipos de usuarios según su rol.

A continuación, se describe de forma detallada cada uno de los módulos que conforman el sistema:

Módulo de Pago de Nómina. Este módulo se encarga de generar el cálculo de la nómina quincenal o mensual para cada colaborador, integrando información proveniente de los demás módulos como asistencia, incapacidades, vacaciones, horas extra y deducciones legales. El sistema calculará automáticamente los montos brutos, deducciones obligatorias como CCSS, IVM e ISR, y el monto neto a pagar.

Módulo de Control de Horas Extras. Permite registrar, validar y acumular las horas extra trabajadas por los colaboradores según su marca de asistencia. Estas horas se consideran en el

cálculo de la nómina. Este módulo también contempla la aprobación por parte de los encargados de departamento.

Módulo de Gestión de Vacaciones. Facilita el control del período de vacaciones de cada empleado, mostrando los días disponibles, los días disfrutados y los pendientes por utilizar. Permite la solicitud y aprobación de vacaciones de forma digital y automatiza el cálculo conforme a los años laborados.

Módulo de Registro de Asistencia. Registra la entrada y salida diaria de los colaboradores. Este módulo se integra con un sistema de marcación. La asistencia registrada es un insumo clave para el cálculo de salarios y control de cumplimiento.

Módulo de Gestión de Incapacidades. Permite el registro y control de incapacidades médicas otorgadas por la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). Incluye el detalle del diagnóstico, la cantidad de días otorgados y el porcentaje de salario cubierto.

Módulo de Cálculo de Aguinaldo. Este módulo calcula automáticamente el monto correspondiente al aguinaldo anual. Utiliza como base el salario devengado entre el 1 de diciembre del año anterior y el 30 de noviembre del año en curso.

Módulo de Cálculo de Liquidaciones. Genera el cálculo de liquidación en caso de terminación laboral, ya sea con o sin responsabilidad patronal. Incluye componentes como preaviso, cesantía, vacaciones pendientes y aguinaldo proporcional. El sistema aplica las fórmulas correspondientes según el tipo de salida y el tiempo trabajado.

Módulo de Mantenimientos. En este módulo se administran las entidades base del sistema, como datos de empleados, puestos, departamentos, usuarios, permisos y más. Es esencial para mantener actualizada la información necesaria para el funcionamiento correcto del resto de módulos.

Módulo de Consultas. Permite realizar búsquedas específicas dentro del sistema, como el historial de un colaborador, los movimientos de nómina, los días de vacaciones utilizados, entre otros. Está diseñado para facilitar la toma de decisiones y la supervisión de procesos.

Módulo de Reportes. Genera reportes administrativos y contables, como planillas detalladas, control de asistencia, entre otros. Estos reportes pueden exportarse en formato PDF.

Módulo de Seguridad. Gestiona los accesos al sistema mediante roles y permisos. Permite definir qué módulos puede ver o editar cada tipo de usuario.

Análisis detallado del hardware requerido

Para el desarrollo del sistema web propuesto, se requiere una infraestructura mínima que garantice un entorno de trabajo estable, fluido y con capacidad de escalar según las necesidades de la empresa Smart Building Solutions. A continuación, se detalla el hardware necesario tanto para la etapa de desarrollo del prototipo como para la producción del sistema.

Hardware para la programación del prototipo.

Durante la fase de desarrollo, se utilizó una laptop con las siguientes características:

- Modelo. HP Laptop 14-dq2xxx
- Procesador. Intel Core i5-1135G7 (1.8 GHz, 4 núcleos)
- Memoria RAM. 8 GB DDR4
- Sistema operativo. Windows 10 Home/Pro
- Internet. Plan de 75 Mbps

Este equipo fue suficiente para ejecutar Visual Studio 2022, SQL Server Express 2022 y navegador de Google Chrome. La conexión a internet de 75 Mbps permitió realizar pruebas simultáneas sin interrupciones.

Hardware para la puesta en producción del sistema.

Una vez aprobado el sistema, se deberá considerar su implementación en un entorno que permita disponibilidad continua, seguridad y respaldo. Según las necesidades actuales de la empresa Smart Building Solutions, el mejor escenario infraestructura local.

- Servidor físico. Workstation
- Procesador. Intel Xeon Silver / AMD EPYC
- Memoria RAM. 32 GB DDR4 ECC
- Almacenamiento. 1 TB SSD + 2 TB HDD
- Sistema operativo. Windows Server 2022 Standard
- Accesorios. UPS, switch de red, ventilación adecuada
- Internet. Conexión dedicada 50 Mbps

Recomendaciones generales.

El equipo del personal de Recursos Humanos que utilizará el sistema debe contar con al menos:

- Procesador Intel Core i5

- Memoria RAM de 8 GB
- Disco duro de 256 GB
- Sistema operativo Windows 10 u 11
- Navegador actualizado (Google Chrome o Microsoft Edge)
- Conexión a internet mínima de 15 Mbps

Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones

El sistema web requiere una infraestructura de telecomunicaciones adecuada que garantice una conectividad estable, segura y de buen rendimiento, tanto en la etapa de desarrollo como en la fase de puesta en producción.

Tipo de red. Se recomienda el uso de una red Local Area Network dentro de la empresa, mediante cableado Ethernet, para conectar los equipos de los usuarios al servidor local. Esta red proporciona mayor estabilidad y velocidad que una red inalámbrica.

Uso de internet. El sistema web requiere acceso constante a internet para el acceso de los usuarios al sistema y actualizaciones de software y pruebas.

Se recomienda una velocidad de conexión mínima de 15 Mbps por usuario, aunque lo ideal es contar con un plan empresarial de al menos 50–100 Mbps, especialmente si se conecta más de un usuario simultáneamente.

Puertos necesarios. Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, es importante que ciertos puertos estén habilitados en el firewall del servidor:

- Puerto 433 HTTPS para el acceso web seguro.
- Puerto 1433 TCP para la conexión remota a SQL Server.

Equipos especializados. En la solución local, se requieren los siguientes equipos adicionales, los costos van a gusto del cliente, ya que en el proyecto se le dan las recomendaciones, sin embargo, ellos velan por sus gastos e inversiones.

- Switch de red para conectar varios equipos en la red LAN.
- Router empresarial para la administración de tráfico y acceso a internet.
- UPS para protección ante cortes de energía.
- Firewall físico, este es opcional, para seguridad adicional del servidor

Descripción de las herramientas técnicas utilizadas para el desarrollo.

Para el desarrollo del sistema web se utilizaron diversas herramientas técnicas que permitieron cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Entorno de desarrollo

- Visual Studio 2022
- Licencia: Comunidad versión gratuita.
- Uso: Desarrollo del backend y frontend del sistema utilizando C# y ASP.NET.
- Capacidad: Permite desarrollar soluciones robustas, gestionar paquetes y dependencias.

Lenguaje de programación

- C# sobre .NET 6. Su uso fue para el desarrollo del backend, lógica y controladores.

Base de datos

- SQL Server 2022
- Licencia: Developer, gratuita.
- Capacidad: Alta disponibilidad, rendimiento optimizado y soporte de procedimientos almacenados.

Framework para el diseño web

- Bootstrap 5
- Licencia: Libre, open source.
- Uso: Diseño responsivo del sistema y adaptable a diferentes dispositivos.

Otros recursos

- Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS). Herramienta para la gestión de la base de datos.
- Entity Framework. ORM para la conexión y manipulación de la base de datos desde el código.

Conocimiento básico de quienes operarán el sistema

El recurso humano que operará el sistema deberá contar con conocimientos básicos en el uso de herramientas tecnológicas, como el manejo de computadoras a nivel usuario, uso de navegadores web y su comprensión gráfica. Para la gestión administrativa deben contar conceptos básicos de recursos humanos como vacaciones, incapacidades, liquidaciones, deducciones, entre

otros. La capacidad para revisar y registrar información relacionada con asistencia, horas extras y permisos del personal.

En el manejo de datos, capacidad para digitar datos correctamente en formularios, validación básica de la información antes de ser enviada o aprobada, generación y revisión de reportes administrativos. Con la seguridad y acceso, comprensión del uso de usuarios y contraseñas para el acceso al sistema y reconocimiento de niveles de acceso según el rol.

Casos de Uso Funcionales del Sistema

A continuación, se detallan los casos de uso que definen cómo interactúan los usuarios con el sistema para ejecutar las funciones específicas de cada módulo.

Módulo Mantenimiento

Tabla 07

Caso de uso 1. Agregar colaborador

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Agregar colaborador
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos registrar un nuevo colaborador en el sistema, ingresando todos los datos necesarios.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe haber iniciado sesión con un perfil autorizado. 2. El sistema debe tener acceso a la base de datos.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de mantenimiento. 2. Selecciona la opción “Agregar colaborador”. 3. El sistema muestra el formulario de registro. 	

<ol style="list-style-type: none"> 4. El encargado completa los campos requeridos. 5. Hace clic en “Guardar”. 6. El sistema valida los datos. 7. Se registra el colaborador en la base de datos. 8. Se muestra un mensaje de confirmación. 	
Sub Flujos	
Sub Flujo Validación de datos requeridos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si algún campo obligatorio está vacío, el sistema no permite continuar hasta completarlo.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1.	N/A
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El formulario debe ser claro, ordenado y contener campos validados. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El nuevo colaborador queda registrado y disponible para gestión en los demás módulos. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 08

Caso de uso 2. Modificar colaborador

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Modificar colaborador
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos actualizar la información de un colaborador previamente registrado en el sistema.
	Yerling Yaritza Obando Cruz

Autor caso de uso:	Encargado RRHH
Actores relacionados:	Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe haber iniciado sesión con permisos de modificación. 2. Debe existir al menos un colaborador registrado en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de mantenimiento. 2. Selecciona la opción “Modificar colaborador”. 3. El sistema muestra el listado de colaboradores registrados. 4. El encargado selecciona el colaborador a modificar. 5. El sistema despliega el formulario con los datos actuales del colaborador. 6. El encargado edita los campos deseados. 7. Hace clic en “Guardar cambios”. 8. El sistema valida la información modificada. 9. Se actualiza el registro en la base de datos. 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación. 	
Sub Flujos	
Sub flujo validación de campos editados	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema revisa que los campos modificados cumplan con el formato y no estén vacíos si son obligatorios.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1.	N/A
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe proteger datos críticos (como cédula) para que solo usuarios autorizados puedan modificarlos. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La información del colaborador queda actualizada en el sistema. 2. El resto de los módulos reflejan los cambios inmediatamente. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 09.

Caso de uso 3. Eliminar colaborador

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Eliminar colaborador
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos eliminar del sistema el registro de un colaborador que ya no pertenece a la empresa.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe haber iniciado sesión con permisos de eliminación. 2. El colaborador debe existir en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de mantenimiento. 2. Selecciona la opción “Eliminar colaborador”. 3. El sistema muestra el listado de colaboradores registrados. 4. El encargado selecciona el colaborador a eliminar. 5. El sistema solicita confirmación de la acción. 6. El encargado confirma la eliminación. 7. El sistema elimina el registro del colaborador de la base de datos. 8. Se muestra un mensaje de confirmación. 	
Sub Flujos	

Sub flujo mostrar advertencia antes de eliminar	1. El sistema advierte que esta acción eliminará la relación del colaborador con todos los procesos asociados.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Colaborador con registros históricos	1. Si el colaborador tiene registros críticos asociados como nóminas, incapacidades, vacaciones, etc., el sistema bloquea la eliminación y sugiere desactivarlo en lugar de borrarlo.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe permitir una opción de “desactivación” como alternativa a la eliminación definitiva.	
Post-condiciones	
1. El colaborador ya no aparece en los listados activos del sistema. 2. El sistema conserva el historial solo si se utilizó la opción de desactivación.	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 10.

Caso de uso 4. Administrar catálogos

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Administrar catálogos
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos gestionar la información contenida en los catálogos del sistema, como puestos, horarios, departamentos, razones de incapacidad, estados, entre otros.

Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe tener permisos de administración sobre los catálogos. 2. Debe haber iniciado sesión correctamente.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de mantenimiento. 2. Selecciona la opción “Administrar catálogos”. 3. El sistema muestra el listado de catálogos disponibles. 4. El encargado selecciona el catálogo que desea administrar. 5. El sistema despliega las opciones para agregar, modificar o eliminar registros dentro del catálogo. 6. El encargado realiza la acción deseada. 7. El sistema valida los datos ingresados. 8. El sistema guarda los cambios en la base de datos. 9. Se muestra un mensaje de confirmación. 	
Sub Flujos	
Sub flujo validación de datos integrados	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema verifica que no existan duplicados y que los campos obligatorios estén completos antes de guardar.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Error al intentar eliminar un registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el registro del catálogo está siendo utilizado por otro módulo, el sistema impide su eliminación y muestra un mensaje de advertencia.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los catálogos deben ser administrables desde una interfaz clara y accesible. 	

2. Los cambios deben reflejarse de forma inmediata en todos los módulos relacionados.
Post-condiciones
1. El catálogo queda actualizado con la información modificada.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 11.

Caso de uso 5. Validar campos obligatorios

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Validar campos obligatorios
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Define el comportamiento del sistema al validar que los campos requeridos sean completados correctamente por el usuario antes de permitir el registro o modificación de información en los diferentes formularios del sistema.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe haber accedido a un formulario del sistema. 2. El formulario contiene campos marcados como obligatorios.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al formulario correspondiente. 2. Comienza a llenar los campos. 3. Al intentar guardar, el sistema valida que todos los campos obligatorios estén completos. 	

<p>4. Si todos los campos están llenos, permite continuar.</p> <p>5. El sistema guarda la información en la base de datos y muestra un mensaje de éxito.</p>	
Sub Flujos	
Sub flujo resalto de campos vacíos	<p>1. Si el usuario omite algún campo obligatorio, el sistema lo resalta en color y muestra un mensaje de advertencia.</p> <p>2. El sistema impide continuar hasta que se completen los campos requeridos.</p>
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1.	N/A
Requerimientos especiales	
<p>1. Todos los formularios deben tener definidos sus campos obligatorios mediante reglas de validación.</p> <p>2. Los mensajes deben ser claros y guiar al usuario para corregir errores.</p>	
Post-condiciones	
<p>1. La información se registra solo si se cumplen las validaciones requeridas.</p>	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo de Consultas

Tabla 12.

Caso de uso 6. Consultar información por colaborador

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Consultar información por colaborador
Fecha elaboración:	11/05/2025

Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos acceder a un historial detallado de la información asociada a cada colaborador.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe haber iniciado sesión con permisos de consulta. 2. Debe existir al menos un colaborador registrado en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de consultas. 2. Selecciona la opción “Consultar información por colaborador”. 3. El sistema muestra un buscador o lista de colaboradores. 4. El encargado selecciona un colaborador específico. 5. El sistema carga la información relacionada con el colaborador. 6. El encargado puede filtrar, exportar la información mostrada. 	
Sub Flujos	
Sub flujo búsqueda por nombre o cédula	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permite al usuario escribir del nombre o cédula del colaborador para filtrar los resultados.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Colaborador no encontrado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si no se encuentra ningún colaborador con los criterios de búsqueda, el sistema muestra un mensaje informativo.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe permitir exportar los resultados a PDF. 2. Se debe garantizar que solo usuarios autorizados puedan acceder a estos datos. 	
Post-condiciones	

- 1. La información puede ser utilizada como insumo para reportes o toma de decisiones.**

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 13.

Caso de uso 7. Consultar reportes de asistencia

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Consultar reportes de asistencia
Fecha elaboración:	10/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de RRHH consultar reportes detallados de asistencia de los colaboradores. La consulta se realiza a través de filtros específicos como fechas, colaborador o departamento.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado de RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debe existir un historial de marcas de entrada y salida previamente registradas en el sistema. 2. El usuario debe haber iniciado sesión con un rol autorizado para acceder al reporte.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado de RRHH accede al módulo de reportes de asistencia. 2. El sistema muestra una interfaz con filtros de búsqueda. 3. El usuario solicita la consulta de acuerdo al filtro requerido. 4. El sistema procesa la solicitud y muestra el reporte de asistencia según los criterios establecidos. 	

5. El usuario puede visualizar el registro.	
Sub Flujos	
Sub flujo validación de filtros de búsqueda vacíos	1. Si no se selecciona ningún filtro, el sistema muestra un mensaje solicitando al menos un criterio de búsqueda.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. No existen registros para los filtros seleccionados	1. Si no existen registros para los filtros aplicados, el sistema muestra un mensaje indicando que no se encontraron resultados.
Requerimientos especiales	
1. La interfaz debe ser intuitiva para usuarios sin conocimientos técnicos avanzados.	
Post-condiciones	
1. No se modifica ningún dato del sistema durante la consulta.	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 14.

Caso de uso 8. Ver histórico de planillas

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Ver históricos de planillas
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos consultar las planillas generadas en periodos anteriores.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema

Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe haber iniciado sesión con privilegios para acceder al módulo de consultas. 2. Deben existir planillas generadas y almacenadas en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de consultas. 2. Selecciona la opción “Ver histórico de planillas”. 3. El sistema muestra un listado con las planillas organizadas por periodo quincenal o mensual. 4. El usuario puede seleccionar una planilla específica. 5. El sistema muestra los detalles de la planilla. 6. El encargado puede descargar la planilla. 	
Sub Flujos	
Sub flujo filtrado por periodo	1. El sistema permite filtrar las planillas por año o mes.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. No hay planilla para el periodo seleccionado	1. Si el usuario selecciona un periodo sin registros, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay planillas disponibles.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las planillas deben estar disponibles para consulta al menos durante 5 años. 2. El sistema debe permitir exportar la información en formato PDF. 	
Post-condiciones	
1. La información consultada se mantiene sin alteraciones, respetando la integridad histórica del sistema.	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo de Reportes

Tabla 15.

Caso de uso 9. Generar reportes en PDF

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Generar reportes en PDF
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos generar reportes detallados en formato PDF sobre distintos aspectos del sistema.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe haber iniciado sesión con permisos de generación de reportes. 2. Deben existir registros disponibles para el tipo de reporte que se desea generar.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de reportes. 2. Selecciona el tipo de reporte que desea generar. 3. Indica los filtros correspondientes. 4. El sistema muestra una vista previa del reporte. 5. El usuario confirma la generación del archivo. 6. El sistema crea el documento en formato PDF con los datos seleccionados. 7. Se habilita la opción para descargar. 	

Sub Flujos	
Sub Flujo	N/A
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. No hay datos para el filtro seleccionado	1. Si no se encuentran registros para los filtros aplicados, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay información disponible para generar el reporte.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los reportes deben generarse con formato profesional, incluyendo logo de la empresa, fecha, filtros aplicados y pie de página. 2. Se debe garantizar que los reportes generados reflejen datos actualizados al momento de su creación. 	
Post-condiciones	
1. Se genera y almacena un reporte en formato PDF para consulta o respaldo.	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo de Seguridad

Tabla 16.

Caso de uso 10. Iniciar sesión

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Iniciar Sesión
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite a los usuarios autorizados acceder al sistema mediante la autenticación con credenciales válidas.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Colaborador

	Encargado de RRHH Administrador Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar previamente registrado en el sistema. 2. Debe contar con credenciales activas.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la pantalla de inicio de sesión del sistema web. 2. Ingresa su nombre de usuario y contraseña. 3. El sistema verifica que las credenciales coincidan con un registro existente. 4. Si la validación es exitosa, el sistema permite el ingreso al sistema y redirige según el rol asignado. 	
Sub Flujos	
Sub flujo recuperación de contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario ha olvidado su contraseña, selecciona la opción "¿Olvidó su contraseña?". 2. El sistema solicita el correo electrónico asociado. 3. Se envía un enlace al correo para restablecer la contraseña de forma segura.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Credenciales inválidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario ingresa credenciales incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos. 2. Se permite reintentar el inicio de sesión.

	3. Después de varios intentos fallidos, el sistema puede bloquear temporalmente la cuenta por seguridad.
Requerimientos especiales	
1. Las contraseñas deben estar cifradas y no ser visibles en el sistema. 2. Debe haber una política de contraseñas seguras como mínimo de caracteres, combinación de letras y números, etc.	
Post-condiciones	
1. El usuario accede al sistema con su perfil y permisos correspondientes.	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 17.

Caso de uso 11. Gestionar roles y permisos

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Gestionar roles y permisos
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al administrador del sistema definir, modificar o eliminar roles de usuario, así como asignar o revocar permisos específicos para controlar el acceso a funcionalidades dentro del sistema.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Administrador Sistema
Precondiciones:	1. El administrador debe haber iniciado sesión con privilegios completos. 2. Debe existir al menos un usuario registrado para asignarle roles.
Flujo básico del caso de uso	

<p>El administrador accede al módulo de Seguridad.</p> <p>Selecciona la opción "Gestión de roles y permisos".</p> <p>Visualiza la lista de roles existentes.</p> <p>Puede crear un nuevo rol, asignándole un nombre y una descripción.</p> <p>Selecciona los permisos asociados al rol.</p> <p>Guarda los cambios.</p> <p>El sistema actualiza los permisos disponibles para los usuarios asignados a ese rol.</p>	
Sub Flujos	
Sub flujo editar rol existente	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona un rol existente. 2. Modifica los permisos asociados. 3. Guarda los cambios.
Sub flujo eliminar rol	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador elige un rol no asignado a ningún usuario. 2. Confirma su eliminación. 3. El sistema borra el rol de la base de datos.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Intento de eliminar un rol en uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el administrador intenta eliminar un rol que está asignado a uno o más usuarios, el sistema impide la acción y muestra un mensaje de advertencia.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los cambios en los permisos deben aplicarse inmediatamente después de ser guardados. 2. El sistema debe tener al menos un rol con acceso total como el administrador. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los usuarios tienen acceso únicamente a las funciones permitidas por su rol. 2. El sistema mantiene un control actualizado de permisos y roles activos. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Control de Horas Extras

Tabla 18.

Caso de uso 12. Registro horas extras

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Registro horas extras
Fecha elaboración:	10/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite que el sistema registre automáticamente las horas extras trabajadas por cada colaborador, calculándolas a partir de las marcas de entrada y salida.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado de RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador debe estar registrado en el sistema. 2. La jornada laboral regular del colaborador debe estar registrada para determinar qué se considera hora extra.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema verifica las marcas de entrada y salida de cada colaborador para el periodo actual. 2. El sistema compara las horas trabajadas con la jornada laboral establecida. 3. Si hay tiempo trabajado que excede la jornada, el sistema lo clasifica como horas extras. 	

<p>4. El sistema calcula automáticamente el monto correspondiente a las horas extras, según el tipo (ordinaria, nocturna, feriado).</p> <p>5. El sistema registra las horas extras y los montos asociados en la base de datos.</p> <p>6. El encargado de RRHH puede visualizar un resumen automático de las horas extras generadas por cada colaborador.</p> <p>7. El sistema deja los datos disponibles para revisión o ajustes posteriores.</p>	
Sub Flujos	
Sub flujo ajuste en caso de inconsistencia por el encargado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado accede al registro automático de horas extras. 2. Selecciona un colaborador y edita la cantidad de horas extras si identifica algún error o justificación especial. 3. El sistema actualiza el monto correspondiente según la nueva cantidad de horas. 4. Se guarda el registro con una anotación del motivo del ajuste.
Sub flujo revisión histórica de horas extras	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado selecciona la opción de historial de horas extras. 2. El sistema muestra los registros previos, filtrables por colaborador, fecha o tipo de jornada. 3. El encargado puede exportar el historial si lo requiere.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No. 1. Datos fuera de rango lógico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si se detectan registros con tiempos no válidos, más de 24 horas. 2. El sistema bloquea el registro y genera una alerta.

	3. No se registra ni calcula hasta que se valide o corrija manualmente.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe cumplir con la normativa vigente en Costa Rica sobre cálculo de horas extras. 2. La interfaz debe ser intuitiva para usuarios sin conocimientos técnicos avanzados. 1. Debe garantizar la precisión de las fórmulas utilizadas en el cálculo de horas extras. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las horas extras quedan registradas en el sistema, vinculadas al colaborador y al periodo correspondiente. 2. El monto de horas extras queda listo para ser incorporado en la generación de planilla. 3. Se actualiza el historial del colaborador para consultas futuras. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 19.

Caso de uso 13. Calcular monto por horas extras

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Calcular monto por horas extras
Fecha elaboración:	10/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al sistema calcular automáticamente el monto a pagar de horas extras trabajadas por cada colaborador. El cálculo se basa en el salario base del colaborador y en las tarifas correspondientes.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz

Actores relacionados:	Encargado de RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las horas extras deben estar registradas correctamente en el sistema. 2. Deben existir las tarifas legales o internas para el cálculo de horas extras.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema identifica a los colaboradores que tienen horas extras registradas. 2. Recupera el número total de horas extras por tipo, ya sea tiempo y medio o doble tiempo. 3. Consulta el salario base del colaborador. 4. Aplica la fórmula de cálculo correspondiente según lo establecido. 5. Calcula el monto total por horas extras. 6. Almacena el resultado en la base de datos como parte del cálculo de nómina. 	
Sub Flujos	
Sub flujo horas extras en días feriados o fines de semana	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema detecta si las horas extras corresponden a días feriados o fines de semana. 2. Aplica la tarifa correspondiente, 3. Continúa con el cálculo normal.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No. 1. No hay horas extras registradas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema no encuentra registros de horas extras para el colaborador en el periodo seleccionado.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Muestra un mensaje al encargado indicando que no se realizará ningún cálculo. 3. Finaliza el caso de uso sin guardar datos.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe cumplir con la normativa vigente en Costa Rica sobre cálculo de horas extras. 2. La interfaz debe ser intuitiva para usuarios sin conocimientos técnicos avanzados. 3. Debe garantizar la precisión de las fórmulas utilizadas en el cálculo de horas extras. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las horas extras quedan registradas en el sistema, vinculadas al colaborador y al periodo correspondiente. 2. Se actualiza el historial del colaborador para consultas futuras. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo. Gestión de Vacaciones

Tabla 20.

Caso de uso 14. Registrar solicitud de vacaciones

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Registrar solicitud de vacaciones.
Fecha elaboración:	10/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al colaborador enviar una solicitud de vacaciones mediante el sistema, especificando las fechas deseadas. La solicitud queda registrada en espera de revisión y aprobación por parte del encargado del departamento.

Autor caso de uso: Actores relacionados:	Yerling Yaritza Obando Cruz
	Colaborador
	Encargado de departamento Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador de estar autenticado en el sistema. 2. El colaborador debe tener días de vacaciones pendientes. 3. La funcionalidad debe estar habilitada para el usuario según su rol.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador inicia sesión en el sistema. 2. Accede a la opción “Solicitar Vacaciones”. 3. El sistema muestra el calendario y el saldo de días disponibles. 4. El colaborador selecciona el rango de fechas deseado. 5. El sistema valida que los días estén disponibles. 6. El sistema registra la solicitud con estado "Pendiente de aprobación". 7. El encargado del departamento es notificado automáticamente. 8. El sistema confirma al colaborador que la solicitud ha sido enviada correctamente. 	
Sub Flujos	
Sub flujo visualización de saldos de vacaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema calcula automáticamente los días disponibles tomando en cuenta la fecha de ingreso del colaborador, vacaciones tomadas previamente y acumulación legal. 2. Muestra el saldo actual disponible antes de permitir la selección de fechas.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	

Flujo alternativo No. 1. Fechas inválidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el colaborador selecciona un rango de fechas inválido como fechas pasadas o fuera de su saldo disponible. 2. El sistema muestra un mensaje de error y no permite continuar hasta corregirlo.
Flujo alternativo No. 2. Sobreponer solicitudes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si ya existe una solicitud aprobada o pendiente para los días seleccionados. 2. El sistema no permite registrar una solicitud para estos días y muestra un mensaje informativo.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe validar automáticamente el número de días disponibles. 2. La interfaz debe ser intuitiva, permitiendo seleccionar fechas mediante un calendario. 3. La solicitud debe enviarse automáticamente al encargado de departamento correspondiente 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La solicitud queda registrada en estado “Pendiente de aprobación”. 2. El encargado del departamento recibe una notificación para su revisión. 3. El colaborador puede visualizar el estado de su solicitud. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 21.

Caso de uso 15. Calcular días disponibles por vacaciones

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Calcular días disponibles por vacaciones
Fecha elaboración:	10/05/2025

<p>Descripción caso de uso:</p> <p>Autor caso de uso:</p> <p>Actores relacionados:</p>	<p>Permite al sistema calcular automáticamente la cantidad de días de vacaciones disponibles para un colaborador, considerando su fecha de ingreso, acumulación y vacaciones tomadas anteriormente.</p> <p>Yerling Yaritza Obando Cruz</p> <p>Colaborador Encargado de RRHH Sistema</p>
<p>Precondiciones:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador de estar autenticado en el sistema. 2. Debe existir una fecha válida de ingreso para el colaborador.
<p>Flujo básico del caso de uso</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador accede al sistema e ingresa al módulo de gestión de vacaciones. 2. El sistema identifica al colaborador y consulta su fecha de ingreso, historial de vacaciones y ausencias. 3. El sistema aplica la fórmula correspondiente y antigüedad del colaborador. 4. El sistema muestra en pantalla la cantidad de días disponibles para vacaciones. 5. El colaborador visualiza los días disponibles y continúa con la gestión o cierra la sesión. 	
<p>Sub Flujos</p>	
<p>Sub flujo verificar fecha de ingreso</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema consulta la base de datos del colaborador. 2. Extra la fecha de ingreso y calcula antigüedad laboral.
<p>Sub flujo consultar historial de vacaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema revisa los registros anteriores de solicitudes aprobadas. 2. Resta los días ya disfrutados del total acumulado.
<p>Flujos alternos</p>	

Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No. 1. Colaborador con antigüedad menor a la requerida	1. Si el colaborador aun no cumple el periodo mínimo para disfrutar vacaciones, el sistema mostrará un mensaje indicando que aún no ha acumulado los días disponibles.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El cálculo debe seguir lo estipulado por el Código de Trabajo de Costa Rica. 2. El sistema debe considerar automáticamente si el colaborador ha cumplido un año laboral o el equivalente proporcional. 3. El resultado debe actualizarse cada vez que se apruebe una nueva solicitud de vacaciones. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostrará al colaborador los de días de vacaciones disponibles. 2. El cálculo quedará registrado en la base de datos. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 22.

Caso de uso 16. Notificar aprobación o rechazo de vacaciones

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Notificar aprobación o rechazo de vacaciones
Fecha elaboración:	10/05/2025
Descripción caso de uso:	El sistema debe enviar una notificación automática al colaborador una vez que su solicitud de vacaciones ha sido aprobada o rechazada por el encargado del departamento.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz

Actores relacionados:	Colaborador Encargado de departamento Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debe existir una solicitud de vacaciones registrada en el sistema. 2. El encargado del departamento debe haber aprobado o rechazado la solicitud.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado del departamento ingresa al sistema y accede a la lista de solicitudes de vacaciones pendientes. 2. El encargado selecciona una solicitud y procede a aprobarla o rechazarla. 3. El sistema registra la decisión tomada. 4. El sistema genera una notificación automática con el estado de la solicitud. 5. El sistema envía la notificación al colaborador correspondiente. 6. El colaborador recibe la notificación de su solicitud. 	
Sub Flujos	
Sub Flujo	N/A
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo	N/A
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador debe haber enviado una solicitud de vacaciones previamente. 2. El encargado debe tener acceso al módulo de solicitudes y permisos para aprobar o rechazar. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La decisión queda registrada en el historial de solicitudes del colaborador. 2. El colaborador es informado del resultado. 3. El calendario de asistencia se actualiza automáticamente en caso de aprobación. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Registro de Asistencia

Tabla 23.

Caso de uso 17. Registrar marcas de entrada y salida

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Registrar marcas de entrada y salida
Fecha elaboración:	10/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite a los colaboradores registrar de forma automatizada sus marcas de entrada y salida mediante la interfaz del sistema web. Al realizar la acción, el sistema captura automáticamente la fecha y la hora exacta del evento, sin requerir intervención manual en el ingreso de estos datos.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Colaborador Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador debe haber iniciado sesión en el sistema. 2. El colaborador no debe haber registrado previamente una marca del mismo tipo, entrada o salida.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador inicia sesión en el sistema web. 2. Accede al módulo de registro de asistencia. 3. El sistema muestra los botones de "Registrar Entrada" o "Registrar Salida", según el caso. 	

<p>4. El colaborador hace clic en el botón correspondiente.</p> <p>5. El sistema registra automáticamente la fecha y hora actuales.</p> <p>6. Se guarda el registro en la base de datos.</p> <p>7. El sistema muestra un mensaje de confirmación.</p>	
Sub Flujos	
Sub flujo mostrar solo botón de salida si ya se registró entrada	1. Si el colaborador ya marcó entrada y aún no marcó salida, el sistema solo muestra el botón “Registrar Salida”.
Sub flujo desactivar botones si ya se registraron ambas marcas	1. Si ya registraron ambas marcas en el día, el sistema desactiva ambos botones.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Advertencia por marca fuera de horario.	1. Si el sistema detecta una marca fuera del horario laboral establecido, muestra un mensaje de advertencia y solicita confirmación antes de registrar.
Requerimientos especiales	
<p>1. El sistema debe prevenir marcas duplicadas el mismo día.</p> <p>2. El módulo debe funcionar en tiempo real.</p>	
Post-condiciones	
<p>1. Se ha almacenado un registro válido de entrada o salida en la base de datos.</p> <p>2. La información queda disponible para su uso en reportes y cálculo de horas trabajadas.</p>	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Gestión de Incapacidades

Tabla 24.

Caso de uso 18. Registrar incapacidades

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Registrar incapacidades
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos registrar en el sistema las incapacidades presentadas por los colaboradores. El sistema solicita información como fechas de inicio y fin, tipo de incapacidad y observaciones generales. Una vez registrado, el sistema guarda la información y la asocia al expediente del colaborador para su uso posterior en reportes y cálculos de planilla.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado de RRHH debe haber iniciado sesión en el sistema. 2. El colaborador afectado debe estar previamente registrado en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado de RRHH accede al sistema web. 2. Ingresa al módulo de Gestión de Incapacidades. 3. Selecciona la opción “Registrar Incapacidad”. 4. Introduce el nombre del colaborador. 5. Completa los datos requeridos: fecha de inicio, fecha de fin, tipo de incapacidad y observaciones. 6. Confirma el registro. 7. El sistema guarda la información en la base de datos. 8. El sistema muestra un mensaje de confirmación. 	

Sub Flujos	
Sub flujo validación de fechas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida que la fecha de fin no sea anterior a la de inicio. 2. Si hay error, se muestra un mensaje solicitando corrección.
Sub flujo notificación al jefe de departamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez registrada la incapacidad, el sistema notifica al jefe inmediato del colaborador.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Fechas incompletas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si no se completan los campos de fecha, el sistema muestra un mensaje de advertencia y no permite continuar hasta que se ingresen.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe validar automáticamente que no existan incapacidades ya registradas. 2. El sistema debe permitir consultar estas incapacidades desde el expediente del colaborador. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La incapacidad queda registrada y asociada al colaborador. 2. La información queda disponible para reportes y módulos de cálculo de nómina. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 25.

Caso de uso 19. Descontar días de incapacidad del salario

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Descontar días de incapacidad del salario

Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al sistema aplicar automáticamente el descuento correspondiente a los días de incapacidad. El módulo de nómina identifica los días registrados como incapacidad y realiza el ajuste en el cálculo del salario mensual del colaborador.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. La incapacidad del colaborador debe estar previamente registrada en el sistema. 2. El sistema debe tener configurado el porcentaje de rebajo para incapacidades.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema accede a los registros de incapacidades activos del colaborador durante el período de nómina. 2. Identifica los días cubiertos por la CCSS y los no cubiertos. 3. Calcula el monto correspondiente a descontar por los días no cubiertos. 4. Aplica el descuento automáticamente en el cálculo del salario neto del colaborador. 5. Refleja el ajuste en el detalle de la boleta de pago. 6. El sistema registra el movimiento en el historial de deducciones. 	
Sub Flujos	
Sub flujo parcial de días cubiertos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los días que estén cubiertos por la CCSS, el sistema calcula proporcionalmente al rebajo de los días restantes.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	

Flujo alternativo No 1. Incapacidad no registrada	1. Si no existe un registro de incapacidad, el sistema no aplica ningún ajuste relacionado.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe permitir identificar los tipos de incapacidad y el porcentaje de cobertura. 2. El módulo de nómina debe tener acceso a los registros de incapacidades. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El salario neto del colaborador refleja el descuento por días de incapacidad no cubiertos. 2. La información queda disponible en reportes de deducciones y en la boleta salarial. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Pago de Nómina

Tabla 26.

Caso de uso 20. Generar nómina

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Gestionar Nómina
Fecha elaboración:	04/05/2025
Descripción caso de uso:	Describe el proceso mediante el cual el sistema calcula automáticamente el salario de los colaboradores con base en sus horas trabajadas, deducciones legales, horas extra y otros parámetros registrados. Además, permite generar planillas quincenales o mensuales y exportarlas en PDF.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz

Actores relacionados:	Encargado de RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los colaboradores deben estar registrados en el sistema. 2. Las horas trabajadas por cada colaborador deben estar correctamente registradas. 3. Las deducciones legales y personales deben estar configuradas en el sistema. 4. Las ausencias, incapacidades y vacaciones deben haber sido registradas en el periodo correspondiente. 5. El usuario debe haber iniciado sesión con un rol autorizado.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado de Recursos Humanos inicia sesión en el sistema. 2. Selecciona la opción “Nómina” en el menú. 3. El sistema muestra la lista de colaboradores activos. 4. El encargado selecciona el periodo de pago sea quincenal o mensual. 5. El sistema calcula automáticamente el salario de cada colaborador, tomando en cuenta: Horas trabajadas registradas, horas extras autorizadas, días de incapacidad, vacaciones y permisos aplicados, deducciones legales (CCSS, IVM, Renta). 6. El sistema muestra un resumen del cálculo por colaborador. 7. El encargado revisa y valida los datos. 8. El sistema permite exportar o guardar la planilla generada en formato PDF. 9. El caso de uso finaliza. 	
Sub Flujos	

Sub flujo visualizar detalles de cálculo individual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado hace clic sobre un colaborador en la lista. 2. El sistema muestra el desglose del cálculo: horas normales, extras, deducciones, total bruto y neto. 3. El encargado puede volver a la lista general.
Sub flujo generar ajuste por acción de personal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado selecciona un colaborador y elige la opción “Registrar ajuste”. 2. El sistema permite solicita los datos a ajustar. 3. El encargado completa los datos y guarda los cambios. 4. El sistema recalcula automáticamente el salario del colaborador.
Sub flujo validación previa de la planilla	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado selecciona la opción “Vista previa de planilla”. 2. El sistema genera un documento con todos los cálculos sin confirmar. 3. El encargado revisa la planilla antes de guardarla o exportarla.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No. 1: colaborador sin horas registradas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un colaborador no tiene horas trabajadas registradas para el periodo. El sistema mostrará un mensaje de error indicando la ausencia de registros de asistencia.

	2. No permitirá continuar con el cálculo de la planilla hasta que se ingresen los datos de asistencia.
Requerimientos especiales	
2. El sistema debe cumplir con la normativa vigente en Costa Rica sobre cálculo de deducciones legales (CCSS, IVM e impuesto sobre la renta).	
3. La interfaz debe ser intuitiva para usuarios sin conocimientos técnicos avanzados.	
Post-condiciones	
1. La planilla del periodo seleccionado ha sido calculada correctamente y almacenada en el sistema.	
2. Se ha generado un archivo PDF con el resumen de la nómina, listo para descarga o impresión.	
3. Se actualizan los registros de historial de pagos en la base de datos.	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 27.

Caso de uso 21. Aplicar deducciones legales

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Aplicar deducciones legales
Fecha elaboración:	10/05/2025
Descripción caso de uso:	Describe cómo el sistema aplica automáticamente las deducciones legales correspondientes de la CCSS, IVM e impuesto sobre la renta. Al calcular el salario neto de cada colaborador, estas deducciones

Autor caso de uso: Actores relacionados:	se efectúan conforme a lo estipulado por el MTSS.
	Yerling Yaritza Obando Cruz
	Encargado de RRHH Sistema de Nómina
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador debe estar registrado en el sistema. 2. La información del salario bruto y horas trabajadas deben estar disponibles. 3. El sistema debe tener actualizadas las tasas de deducción legal.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Encargado de RRHH inicia sesión en el sistema. 2. El sistema inicia el proceso de cálculo de nómina. 3. El sistema identifica a cada colaborador activo en el periodo seleccionado. 4. El sistema toma el salario bruto calculado para cada colaborador. 5. El sistema aplica automáticamente las deducciones legales correspondientes: CCSS, IVM e Impuesto sobre la renta. 6. El sistema calcula el salario neto una vez descontadas las deducciones. 7. El sistema muestra el detalle de deducciones aplicadas por colaborador. 8. El proceso continúa con la generación de la planilla general. 	
Sub Flujos	
Sub flujo ver detalle de deducciones por colaborador	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado accede al resumen de planilla. 2. Selecciona al colaborador en específico. 3. El sistema muestra el desglose de deducciones aplicadas, incluyendo montos y porcentajes.

Sub flujo actualización de porcentajes de deducciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un administrador autorizado accede al módulo de configuración. 2. Modifica los valores porcentuales de deducciones legales, esto solo si cambia la normativa. 3. El sistema guarda los nuevos parámetros y los aplica en el siguiente cálculo.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No. 1: inconsistencia en datos de salario bruto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el salario bruto del colaborador es menor o igual a cero. 2. El sistema muestra un mensaje de error indicando que el dato es inválido. 3. No se aplica ninguna deducción hasta que se corrija el dato. 4. El proceso se pausa para ese colaborador, pero continúa con los demás.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema debe cumplir con la normativa vigente en Costa Rica sobre cálculo de deducciones legales (CCSS, IVM e impuesto sobre la renta). 4. La interfaz debe ser intuitiva para usuarios sin conocimientos técnicos avanzados. 4. Debe garantizar la precisión de las fórmulas utilizadas en el cálculo de deducciones. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las deducciones legales han sido correctamente aplicadas a todos los colaboradores válidos. 2. El sistema tiene disponible el salario neto resultante para cada colaborador. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Cálculo de Aguinaldo

Tabla 28.

Caso de uso 22. Calcular aguinaldo

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Calcular aguinaldo
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al encargado de Recursos Humanos generar el cálculo del aguinaldo de cada colaborador según lo establecido por la ley. El sistema toma como base los salarios mensuales pagados entre el 1° de diciembre del año anterior y el 30 de noviembre del año actual, calcula el promedio y genera automáticamente el monto correspondiente.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador debe tener al menos un mes completo de trabajo registrado dentro del período de cálculo. 2. Todos los pagos mensuales deben estar registrados en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado de RRHH accede al módulo de Cálculo de Aguinaldo. 2. Selecciona el año fiscal a calcular. 3. El sistema recupera los registros salariales del colaborador entre diciembre del año anterior y noviembre del año actual. 4. Calcula el promedio mensual según lo establecido por el MTSS. 5. Genera el monto total del aguinaldo para cada colaborador. 6. Muestra un resumen del cálculo al encargado de RRHH. 	

<p>7. El encargado puede aprobar o revisar los montos.</p> <p>8. El sistema guarda los resultados y los asocia al expediente del colaborador.</p>	
Sub Flujos	
Sub flujo colaboradores con menos de 12 meses laborados	<p>1. El sistema ajusta el cálculo proporcional al tiempo laborado si el colaborador ingresó después del 1° de diciembre.</p>
	<p>2. Una vez registrada la incapacidad, el sistema notifica al jefe inmediato del colaborador.</p>
Sub flujo revisión de montos antes de aprobación	<p>1. El sistema permite al encargado revisar y ajustar montos solo si es necesario antes de la aprobación final</p>
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Salida de un colaborador antes del cierre	<p>1. El sistema calcula automáticamente el aguinaldo proporcional hasta la fecha de salida.</p>
Requerimientos especiales	
<p>1. El sistema debe utilizar el método de cálculo establecido por el MTSS.</p> <p>2. El sistema debe exportar los cálculos a reportes en PDF.</p>	
Post-condiciones	
<p>1. Se almacena el monto del aguinaldo calculado para cada colaborador.</p> <p>2. El monto queda disponible para ser incluido en el pago correspondiente y en los reportes de fin de año.</p>	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 29.

Caso de uso 23. Considerar ausencias en el cálculo de aguinaldo

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Considerar ausencias en el cálculo de aguinaldo
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al sistema identificar las ausencias injustificadas y los períodos no remunerados registrados durante el año fiscal, para excluir proporcionalmente esos días del cálculo del aguinaldo.
Autor caso de uso:	Yerling Yaritza Obando Cruz
Actores relacionados:	Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las ausencias injustificadas o sin goce de salario deben estar correctamente registradas en el sistema. 2. El módulo de asistencia debe estar sincronizado con el módulo de cálculo de aguinaldo.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema accede al historial de asistencia y ausencias del colaborador correspondiente al período del aguinaldo. 2. Identifica los días de ausencia injustificada y los días no remunerados. 3. Excluye dichos días del cálculo del aguinaldo. 4. Calcula el aguinaldo con base en los salarios devengados en los meses trabajados y remunerados. 5. Muestra al encargado RRHH un resumen del cálculo ajustado. 6. Guarda el registro con la justificación del ajuste aplicado. 	
Sub Flujos	

Sub flujo ausencias justificadas	1. Si la ausencia es justificada como incapacidad o permiso con goce, el sistema no la excluye del cálculo.
Sub flujo ajuste proporcional por mes	1. El sistema ajusta automáticamente el salario base de cada mes si existieron ausencias injustificadas durante ese mes.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Inconsistencias en registros	1. Si el sistema detecta inconsistencias entre los días trabajados y el salario pagado, muestra una alerta al encargado RRHH para su revisión.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe estar integrado con el módulo de control de asistencia. 2. Debe permitir identificar qué tipos de ausencia afectan o no el cálculo del aguinaldo.	
Post-condiciones	
1. El aguinaldo calculado refleja con precisión los días efectivamente trabajados y remunerados.	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Cálculo de Liquidación

Tabla 30.

Caso de uso 24. Calcular liquidación

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Calcular liquidación
Fecha elaboración:	11/05/2025

<p>Descripción caso de uso:</p> <p>Autor caso de uso:</p> <p>Actores relacionados:</p>	<p>Permite al encargado de Recursos Humanos calcular de forma automática el monto total que corresponde a la liquidación de un colaborador al finalizar su relación laboral. El sistema toma en cuenta los requerimientos establecidos por el MTSS para su cálculo.</p> <p>Yerling Yaritza Obando Cruz</p> <p>Encargado RRHH Sistema</p>
<p>Precondiciones:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador debe estar registrado en el sistema y tener una fecha de salida asignada. 2. Deben existir registros de asistencia, pagos y vacaciones correspondientes al período trabajado.
<p>Flujo básico del caso de uso</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de Cálculo de Liquidación. 2. Selecciona al colaborador que finalizó la relación laboral. 3. El sistema obtiene el historial laboral completo del colaborador. 4. Calcula: Salario pendiente (si lo hubiera), aguinaldo proporcional, vacaciones no disfrutadas, otros pagos según el motivo de salida como cesantía o preaviso. 5. Muestra el resumen del cálculo. 6. El encargado RRHH revisa y aprueba los montos. 7. El sistema registra el cálculo final y lo asocia al expediente del colaborador. 	
<p>Sub Flujos</p>	
<p>Sub flujo cálculo por renuncia voluntaria</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema excluye los rubros de preaviso y cesantía si la salida fue voluntaria.
<p>Sub flujo cálculo por despido sin responsabilidad patronal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema excluye la cesantía y aplica solo los rubros obligatorios.

Sub flujo cálculo por despido con responsabilidad patronal	1. El sistema incluye todos los rubros legales: aguinaldo proporcional, vacaciones, cesantía, preaviso, etc.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1. Selección del último periodo laboral	1. El sistema permite seleccionar el último período laboral para aplicar el cálculo solo sobre ese tramo.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe cumplir con el Código de Trabajo de Costa Rica. 2. Debe permitir exportar los resultados a formatos PDF. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se almacena el resultado del cálculo de liquidación en el sistema 2. La información queda disponible para reportes, historial de personal y procesos contables. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 31.

Caso de uso 25. Generar desglose de liquidación en PDF

Prototipo: Sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana.	
Nombre caso de uso:	Generar desglose de liquidación e PDF
Fecha elaboración:	11/05/2025
Descripción caso de uso:	Permite al sistema generar un documento en formato PDF que contenga el desglose detallado de los rubros incluidos en la liquidación de un colaborador. Este documento incluye información como salarios pendientes, aguinaldo proporcional,

Autor caso de uso: Actores relacionados:	vacaciones no disfrutadas, cesantía, preaviso y cualquier otro concepto aplicable. Yerling Yaritza Obando Cruz Encargado RRHH Sistema
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cálculo de liquidación debe haberse realizado y aprobado previamente. 2. El colaborador debe contar con un registrado en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado RRHH accede al módulo de Cálculo de Liquidación. 2. Selecciona el colaborador con liquidación calculada y aprobada. 3. El sistema habilita la opción de "Generar PDF de Desglose". 4. Al hacer clic, el sistema organiza los datos del cálculo en un formato claro y estructurado. 5. Se genera un archivo PDF con el nombre del colaborador y la fecha. 6. El sistema permite visualizar, descargar el PDF en el expediente del colaborador. 	
Sub Flujos	
Sub Flujo	N/A
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Flujo alternativo No 1.	N/A
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El documento debe seguir un formato legible y profesional. 2. Debe incluir logo de la empresa, nombre completo del colaborador y firma del responsable. 	
Post-condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El archivo PDF queda disponible para descarga. 2. El documento puede ser entregado al colaborador como respaldo legal del fin de su relación laboral. 	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Arquitectura del Sistema

El sistema web propuesto se basa en una arquitectura cliente-servidor de tres capas, donde los usuarios acceden al sistema a través de un navegador web, conectándose a un servidor central que contiene tanto la lógica de la aplicación como la base de datos.

Componentes principales.

Usuario final. Utiliza un navegador web desde una computadora conectada a la red local o a internet para acceder al sistema.

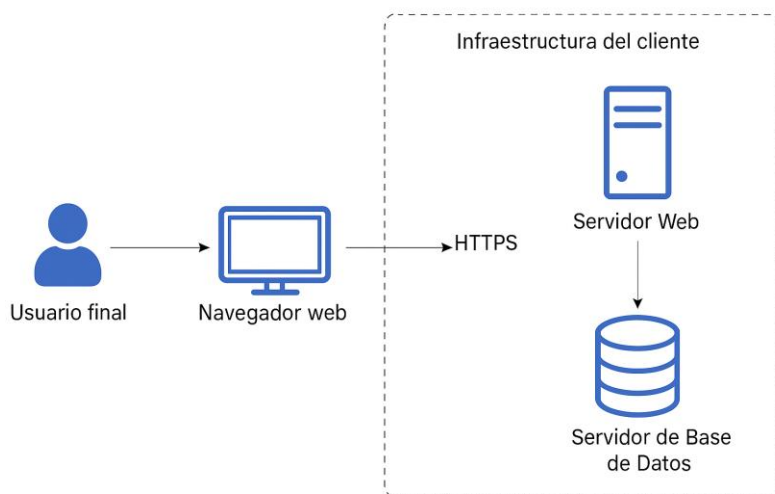
Servidor Web. Alojado dentro de la infraestructura tecnológica de SBS o en un proveedor externo de hosting, ejecuta la aplicación desarrollada en .NET y gestiona las solicitudes de los usuarios.

Servidor de Base de Datos. Utiliza SQL Server 2022 para el almacenamiento estructurado y seguro de los datos, accesible únicamente por el servidor web mediante conexión segura.

Red. La comunicación entre cliente y servidor se realiza mediante el protocolo HTTPS, puerto 443.

Figura 15.

Arquitectura cliente-servidor de tres capa.



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com>

El sistema propuesto se basa en una arquitectura cliente-servidor de tres capas. Los usuarios acceden al sistema a través de un navegador web desde equipos conectados a la red interna o a Internet. La lógica de negocio se encuentra implementada en una aplicación web desarrollada en

Visual Studio 2022, sobre la plataforma .NET 6, utilizando el lenguaje de programación C#. Esta aplicación está alojada en un servidor web, que se comunica con el motor de base de datos SQL Server 2022.

La comunicación entre las capas se realiza de forma segura mediante el protocolo HTTPS, puerto 443, y la conexión entre la aplicación y la base de datos utiliza el puerto 1433. Permitiendo una separación clara de responsabilidades.

Arquitectura del Software

El sistema desarrollado sigue una arquitectura en capas, que permite separar las responsabilidades y facilitar el mantenimiento del código. Está compuesto por las siguientes capas principales:

Capa de Presentación (Front-End). Interfaz gráfica del usuario, desarrollada con Bootstrap. Esta capa es responsable de mostrar la información y permitir la interacción del usuario con el sistema.

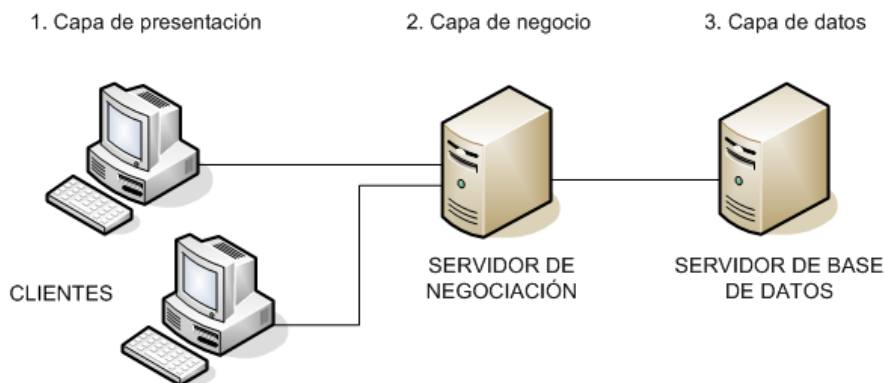
Capa de Lógica de Negocio (Back-End). Desarrollada en C# sobre la plataforma .NET 6. Aquí se implementan los procesos principales del sistema, como el cálculo de planillas, control de asistencias, gestión de vacaciones, incapacidades, liquidaciones, aguinaldo, entre otros. Procesa las reglas del negocio y coordina la comunicación entre la presentación y la base de datos.

Capa de Acceso a Datos. Encargada de gestionar las operaciones de lectura y escritura hacia la base de datos SQL Server 2022, utilizando Entity Framework. Esta capa se comunica exclusivamente con la lógica de negocio.

Base de Datos. Almacena de manera estructurada toda la información de los módulos.

Figura 16.

Arquitectura de Software en separación de capas



Fuente: <https://ambientesdis.wordpress.com>

Este enfoque modular y en capas permite que el sistema sea flexible, fácil de actualizar y adaptable a nuevos requerimientos en el futuro.

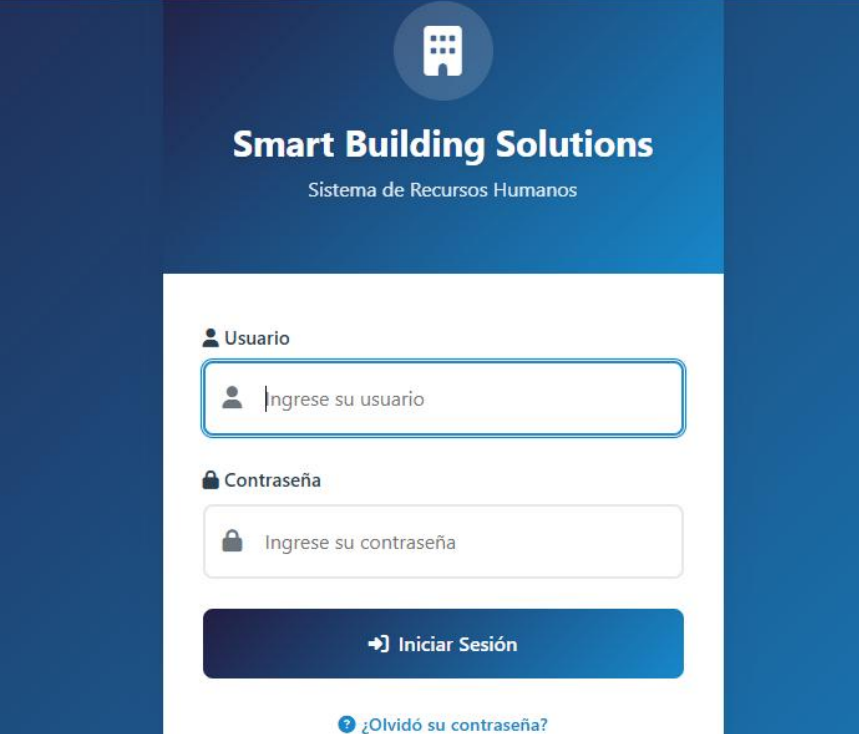
Diseño de Entradas

Se presentan cinco pantallas del prototipo del sistema web para la gestión de recursos humanos y pago de nómina. Estas pantallas fueron diseñadas utilizando Visual Studio 2022 con tecnología .NET 6 y el framework Bootstrap.

Pantalla de Inicio de Sesión. Permite a los usuarios acceder al sistema mediante credenciales.

Figura 17.

Pantalla de Inicio de Sesión.



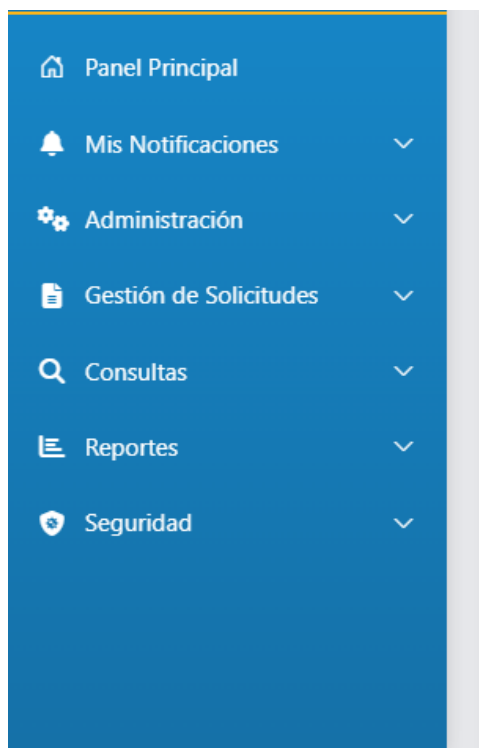
The image shows a login interface for 'Smart Building Solutions', which is a 'Sistema de Recursos Humanos' (Human Resources System). The interface features a dark blue header with a white building icon and the system name. Below the header, there are two input fields: one for the 'Usuario' (User) and one for the 'Contraseña' (Password). The user field contains the placeholder text 'Ingrese su usuario' and the password field contains 'Ingrese su contraseña'. A dark blue button with a white arrow icon and the text 'Iniciar Sesión' (Log In) is positioned below the password field. At the bottom of the form, there is a link with a question mark icon and the text '¿Olvidó su contraseña?' (Forgot your password?).

Fuente: Elaboración Propia (2025).

Menú Principal. Contiene el menú lateral con acceso a todos los módulos principales del sistema.

Figura 18.

Pantalla Menú Principal.

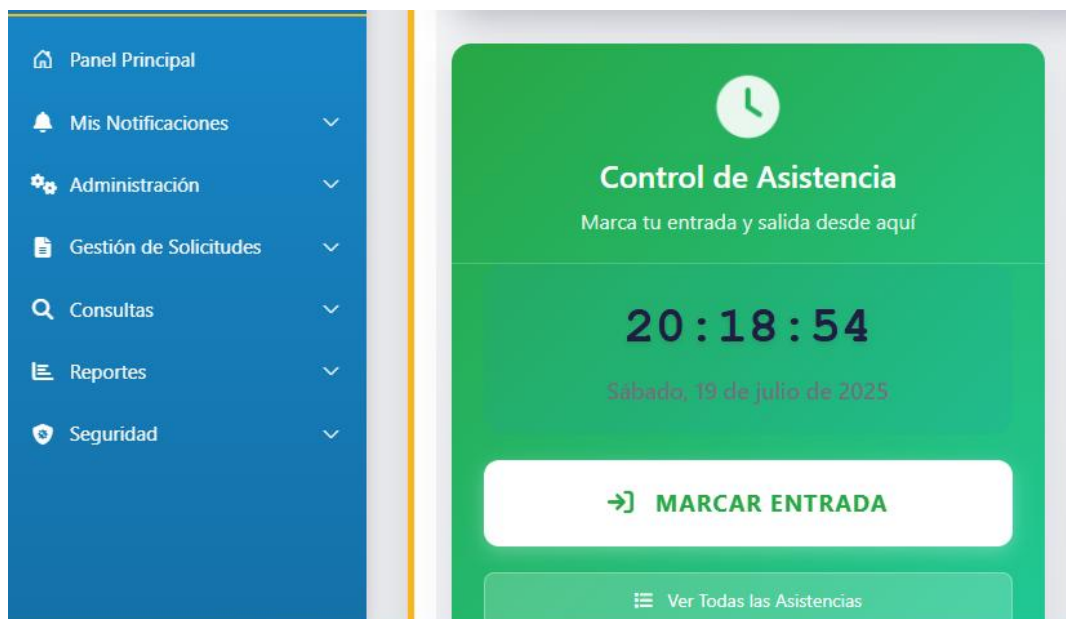


Fuente: Elaboración Propia (2025).

Registro de Asistencia. Pantalla donde los colaboradores marcan su entrada y salida, quedando así la asistencia.

Figura 19.

Pantalla de Asistencia.



Fuente: Elaboración Propia (2025).

Módulo de Vacaciones. Permite al colaborador solicitar vacaciones.

Figura 20.

Pantalla de Solicitud de Vacaciones.

Fuente: Elaboración Propia (2025).

Cálculo de Liquidación. Pantalla donde se pueden realizar los cálculos correspondientes a la salida de un colaborador.

Figura 21.

Pantalla de Cálculo de Liquidación.

Empleado
 Seleccione un empleado...

Tipo de Liquidación
 Seleccione el tipo...

Define qué conceptos aplican según el motivo de salida

Fecha de Salida
 19/07/2025

Calcular Liquidación

Calculadora de Liquidaciones

Completa los datos del empleado en el panel izquierdo para iniciar el cálculo automático de la liquidación laboral según la legislación costarricense.

El cálculo incluye:

- ✓ Preaviso (según tipo)
- ✓ Cesantía (según años laborados)
- ✓ Vacaciones pendientes
- ✓ Aguinaldo proporcional
- ✓ Deducciones legales (CCSS, IVM, ISR)

Fuente: Elaboración Propia (2025).

Diseño de la Base de Datos

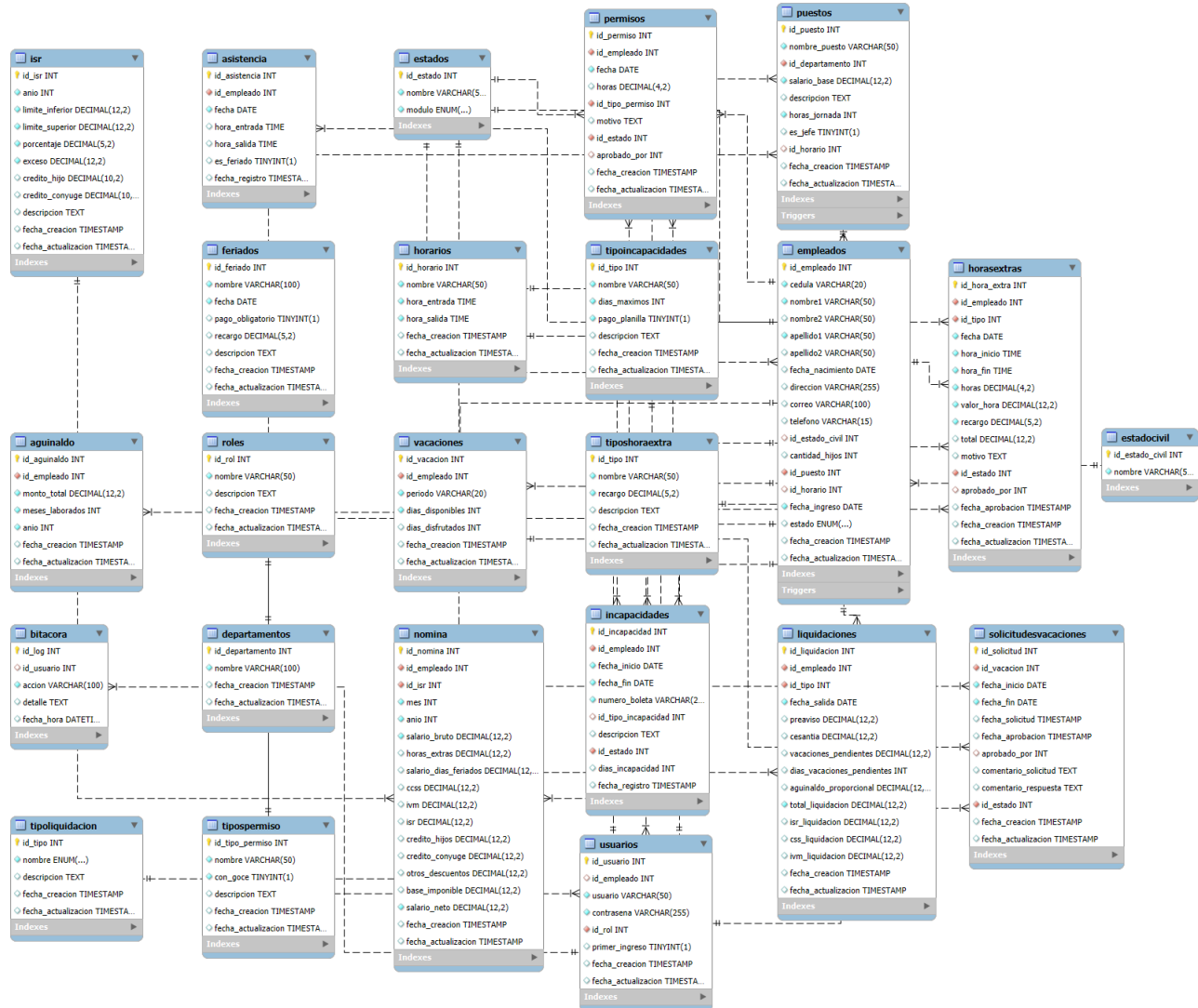
La base de datos del sistema web para la gestión de recursos humanos y el pago de nómina en la empresa Smart Building Solutions fue desarrollada siguiendo un enfoque relacional, priorizando la normalización como estrategia clave para asegurar la integridad de los datos, reducir redundancias y mejorar el rendimiento de las consultas.

Diagrama Entidad-Relación

A continuación, el diagrama general de la base de datos, el cual muestra las principales entidades, sus atributos, relaciones, restricciones y claves foráneas asociadas.

Figura 22.

Diagrama de entidad relación del sistema web para la gestión de recursos humanos y el pago de nómina



Fuente: Elaboración propia (2025).

Documentación de Entidades

Se describen las tablas Empleados y Puestos, las cuales forman parte de la base del modelo de datos.

Tabla 32.

Creación de tabla empleados

Campo	Tipo	Descripción	Restricciones
id_empleado	INT	Identificador único	PK, AUTO_INCREMENT
cedula	VARCHAR(20)	Cédula del empleado	NOT NULL, UNIQUE
nombre1	VARCHAR(50)	Primer nombre del empleado	NOT NULL

id_puesto	INT	Puesto asignado	FK → Puestos(id_puesto), NOT NULL
id_horario	INT	Horario laboral asignado	FK → Horarios(id_horario), asignación automática desde puesto

Fuente: Elaboración propia (2025).

Esto permite comprender la estructura, los campos y las descripciones fundamentales que definen el funcionamiento del sistema.

Tabla 33.

Creación de tabla puestos

Campo	Tipo	Descripción	Restricciones
id_puesto	INT	Identificador único del puesto	PK, AUTO_INCREMENT
nombre_puesto	VARCHAR(50)	Nombre del puesto	NOT NULL
id_departamento	INT	Departamento al que pertenece	FK → Departamentos(id_departamento), NOT NULL
es_jefe	BOOLEAN	Indica si es puesto de jefatura	DEFAULT FALSE, Validación de único jefe por depto
id_horario	INT	Horario asignado al puesto	FK → Horarios(id_horario)

Fuente: Elaboración propia (2025).

Este mismo esquema se utilizó para las tablas como Asistencia, Vacaciones, Nómina, Bitácora, Usuarios, Permisos, entre otras.

Diagramas de Flujo

Se presentan los diagramas de flujo de los módulos que realizará el sistema web. Estos ayudan a entender cómo el sistema se ejecutará.

Módulo Mantenimiento

Figura 23.

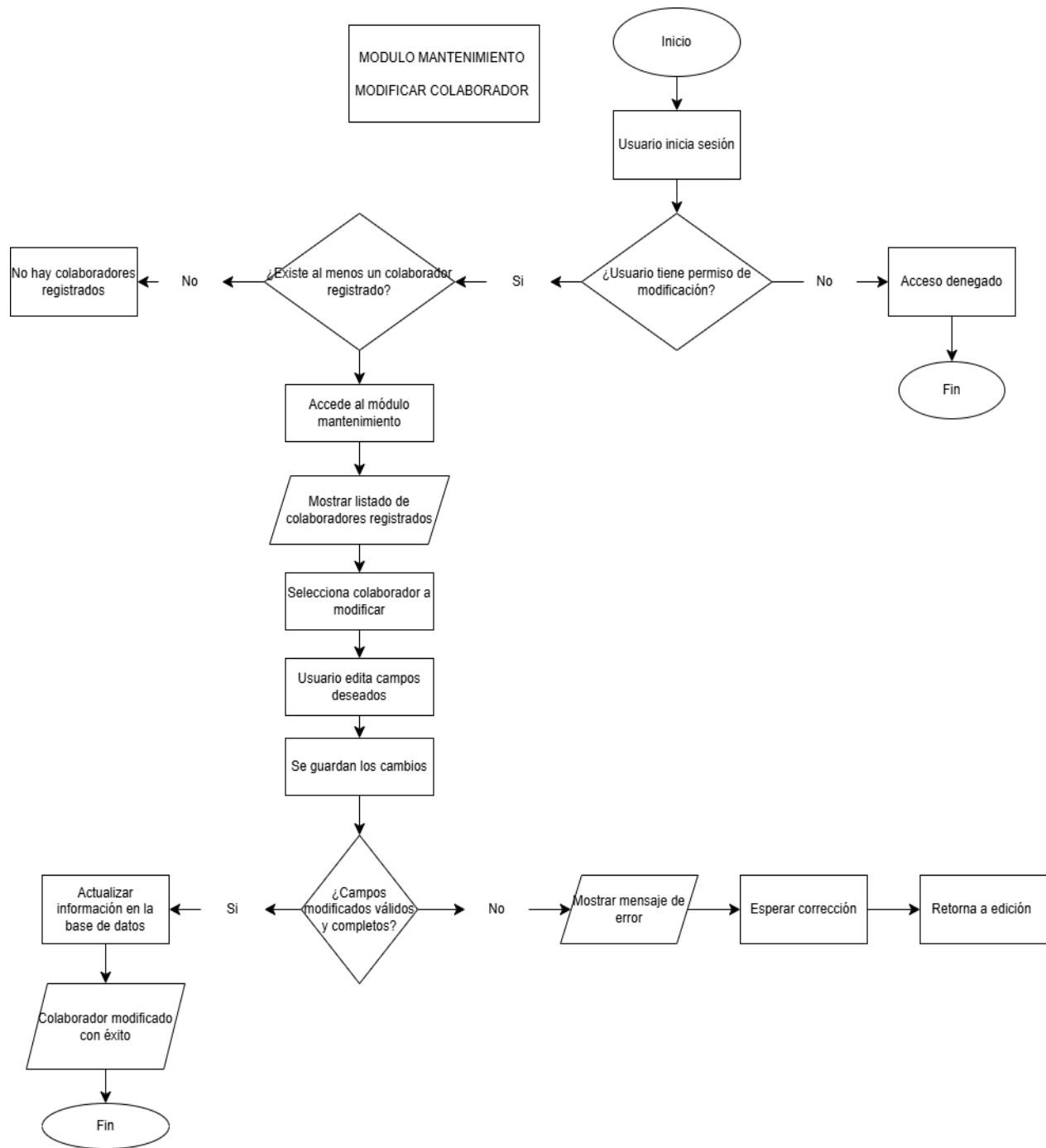
Diagrama de flujo. Agregar colaborador



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 24

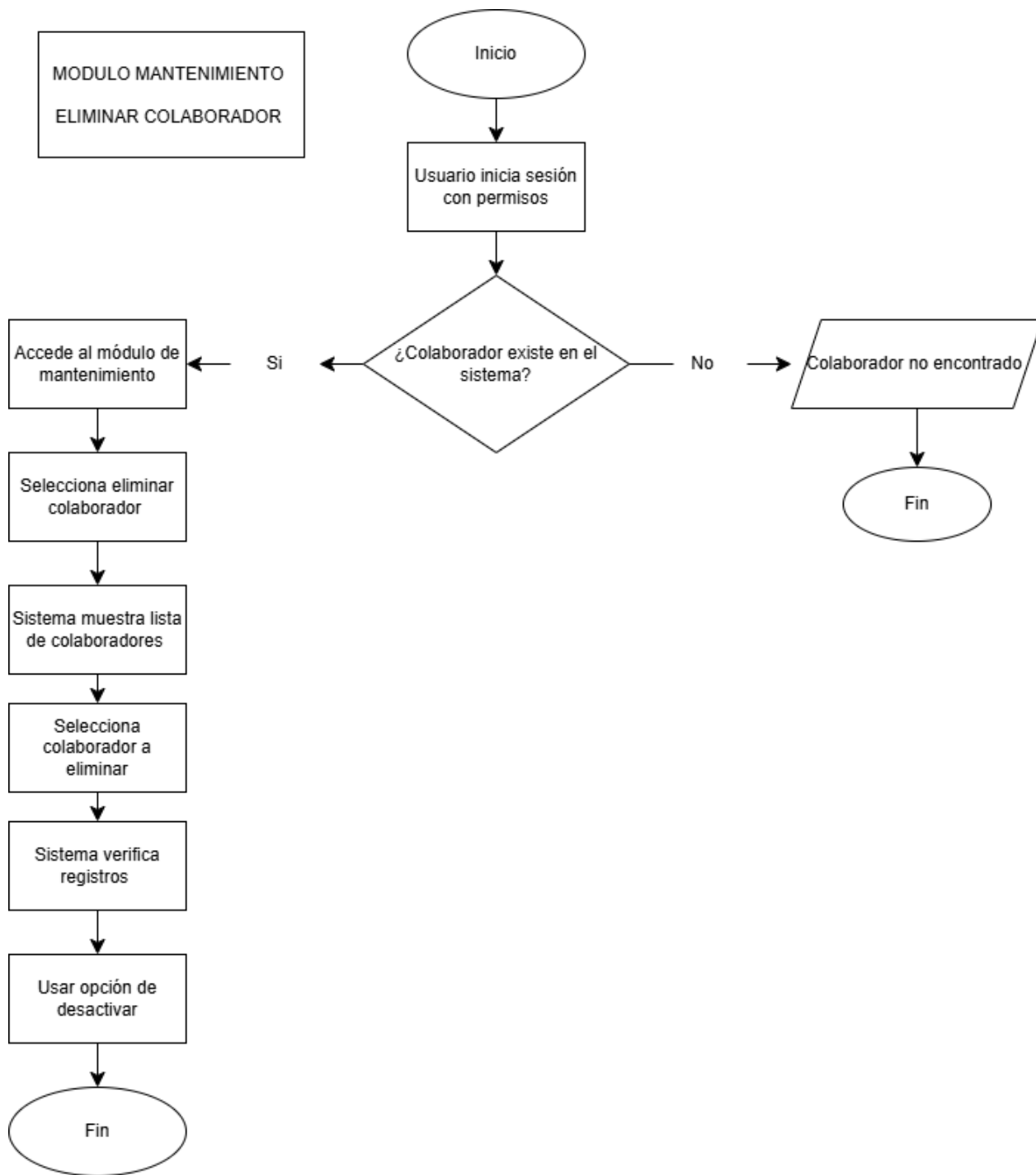
Diagrama de flujo. Modificar colaborador



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 25.

Diagrama de flujo. Eliminar colaborador.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 26

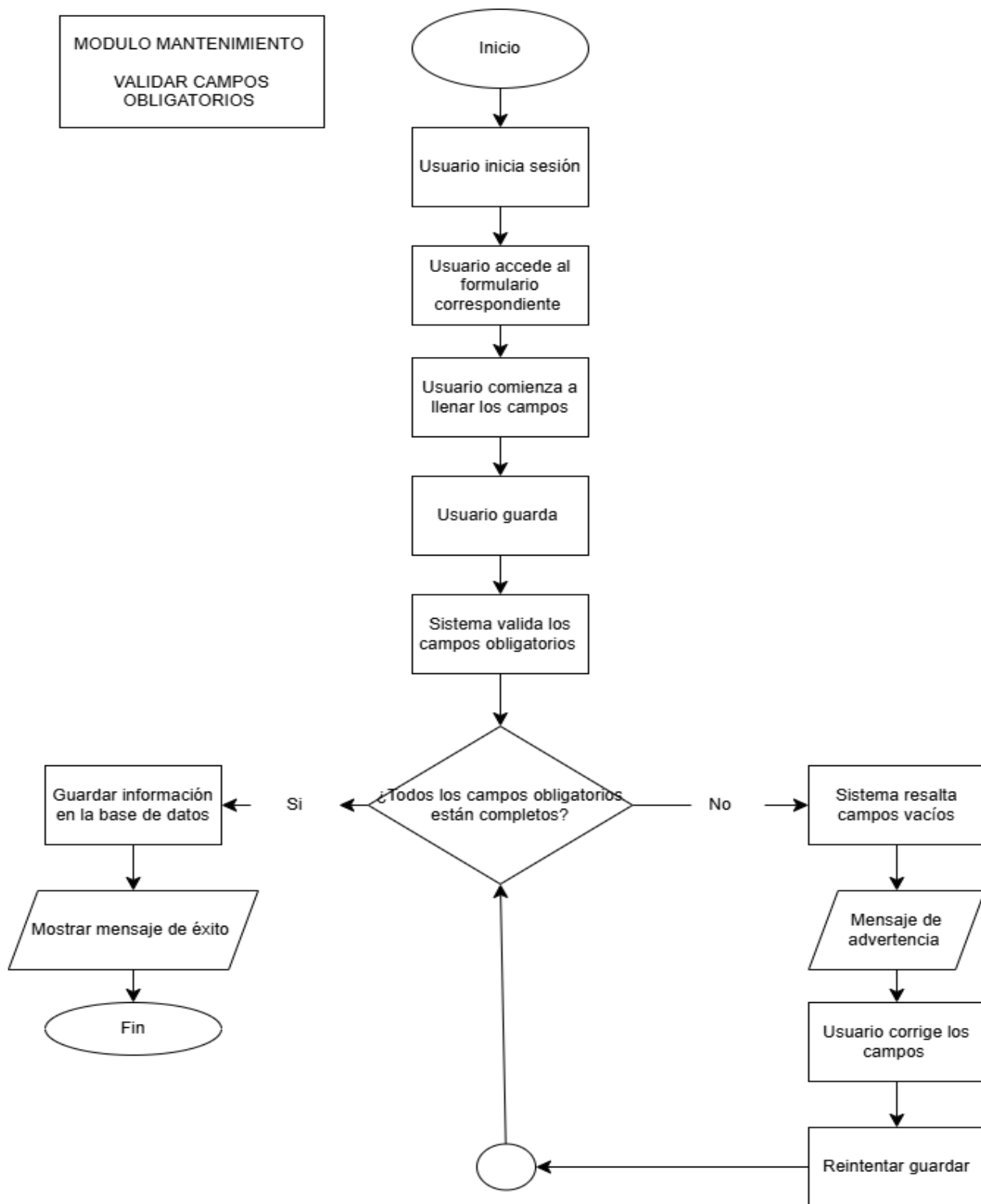
Diagrama de flujo. Administrar catálogos.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 27.

Diagrama de flujo. Validar campos obligatorios.

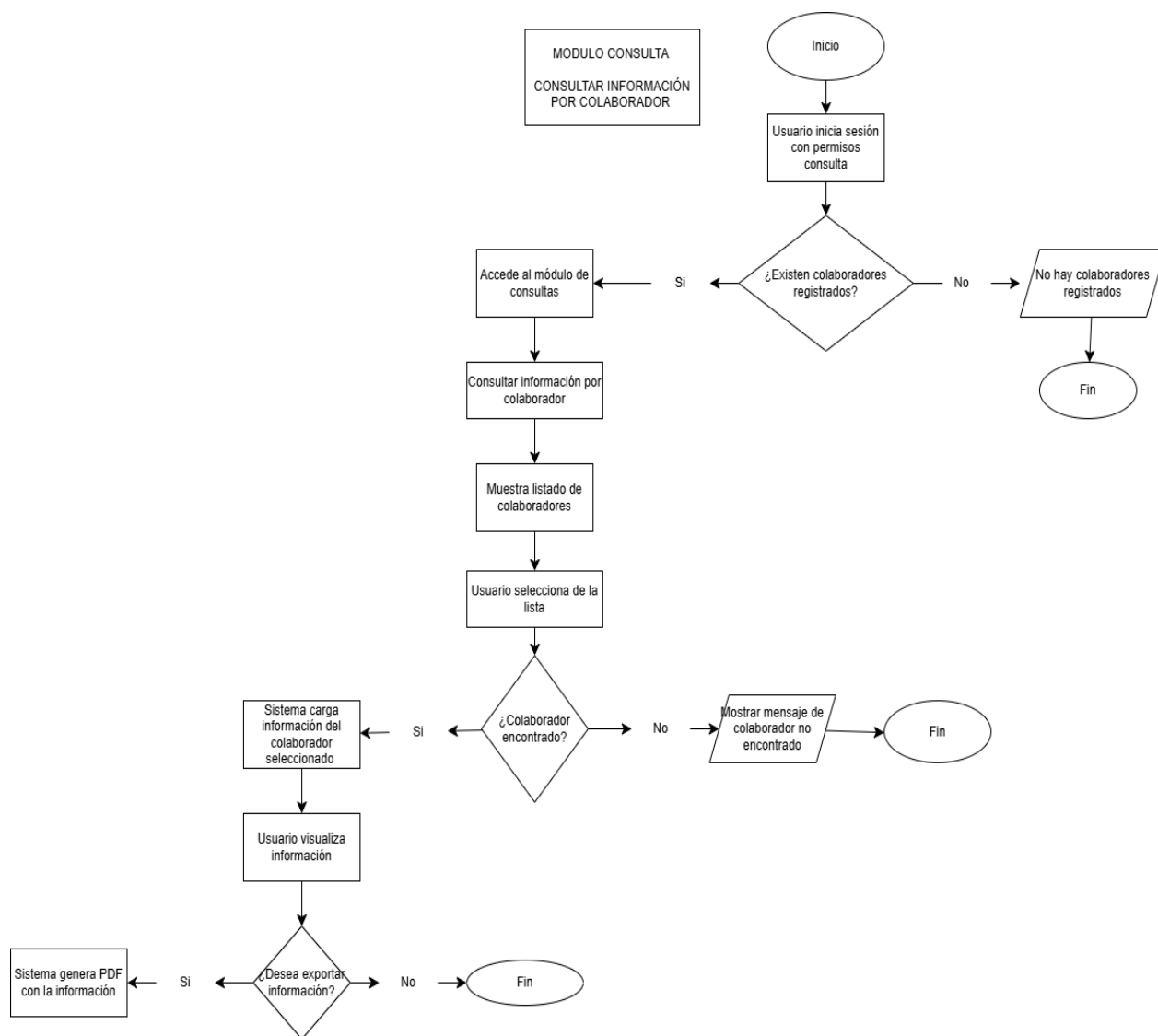


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo de Consultas

Figura 28.

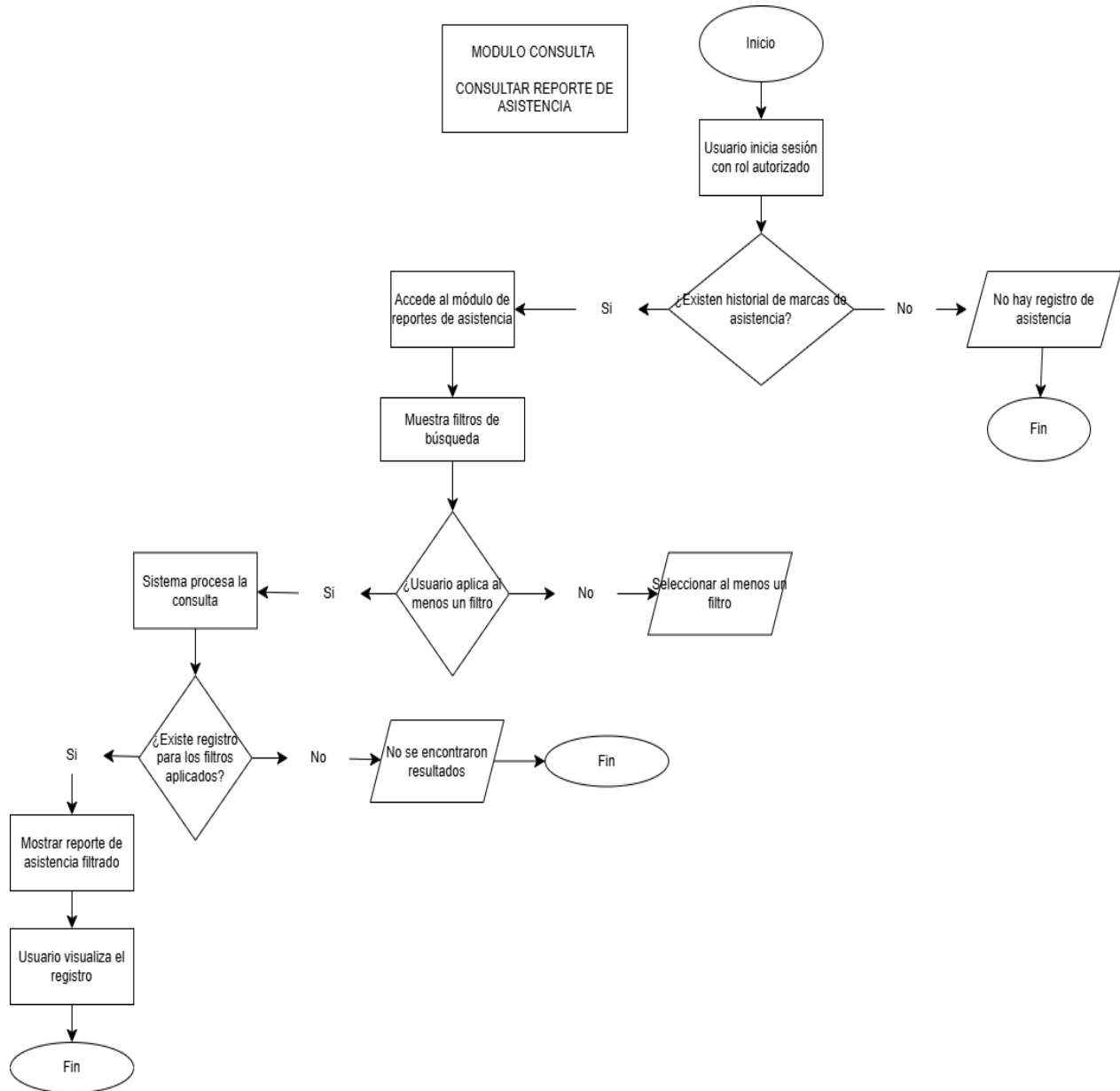
Diagrama de flujo. Consultar información por colaborador.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 29.

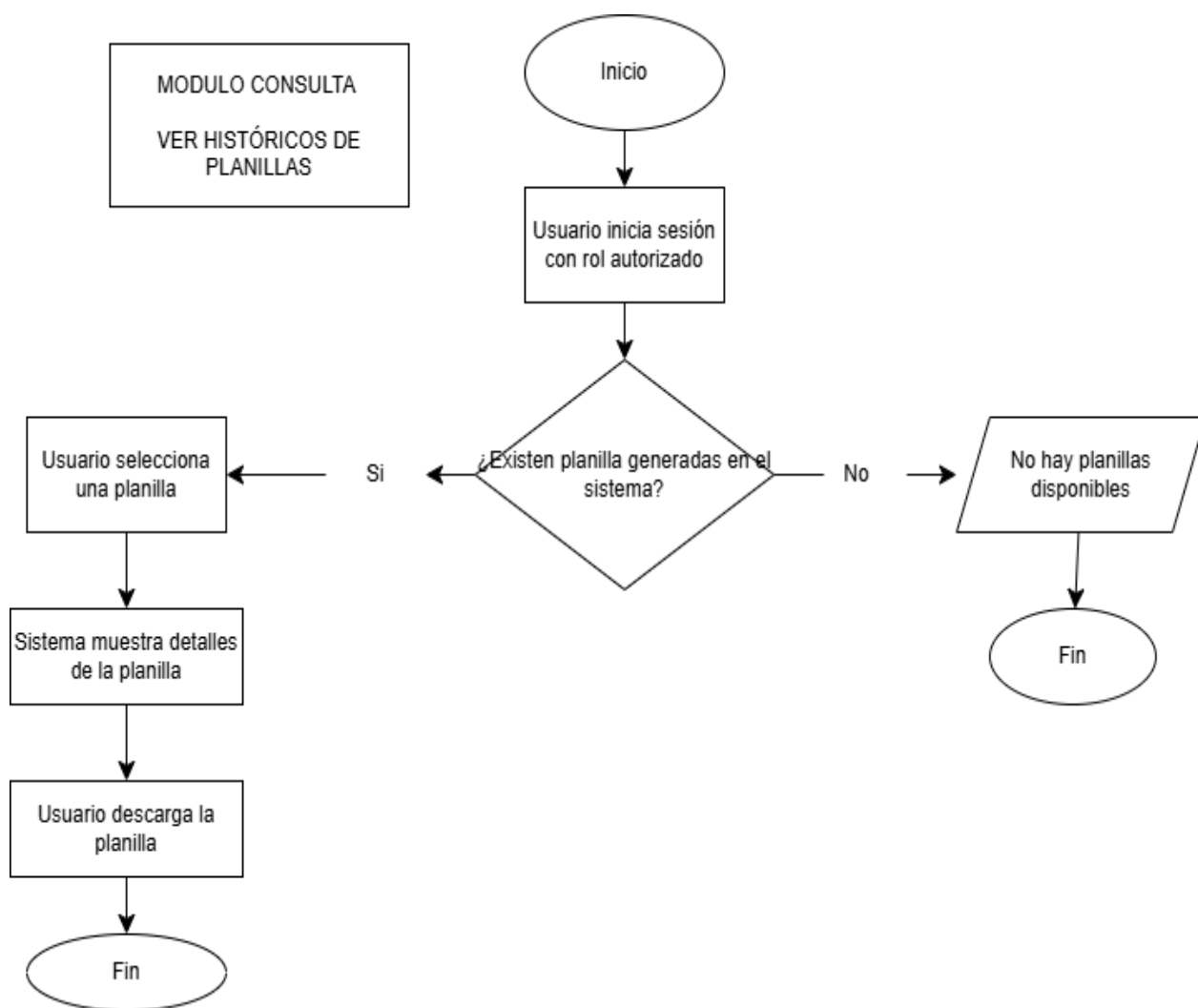
Diagrama de flujo. Consultar reportes de asistencia.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 30.

Diagrama de flujo. Ver histórico de planillas.

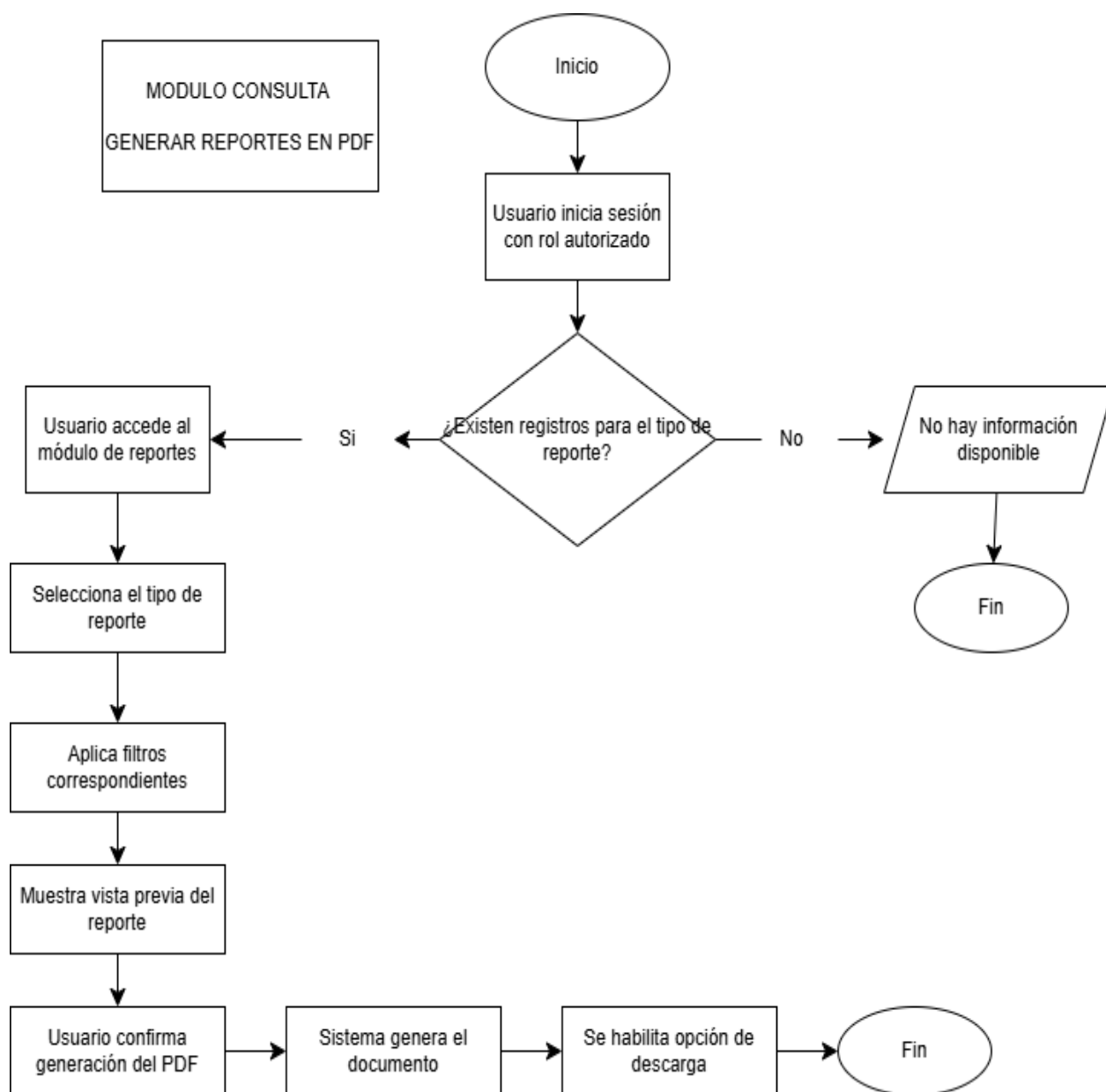


Fuente: Elaboración propia (2025).

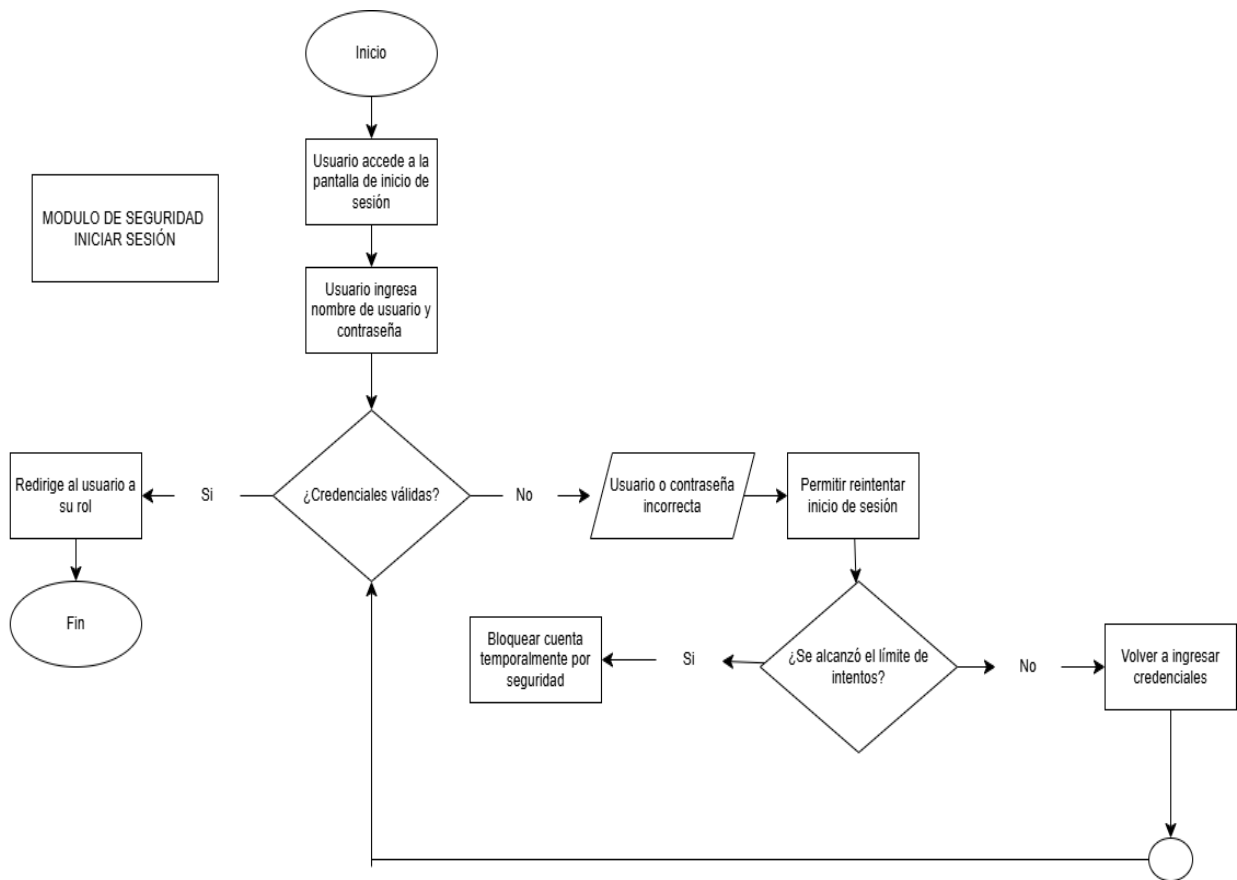
Módulo de Reportes

Figura 31.

Diagrama de flujo. Generar reportes en PDF.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo de Seguridad**Figura 32.***Diagrama de flujo. Iniciar sesión*

Fuente: Elaboración propia (2025).

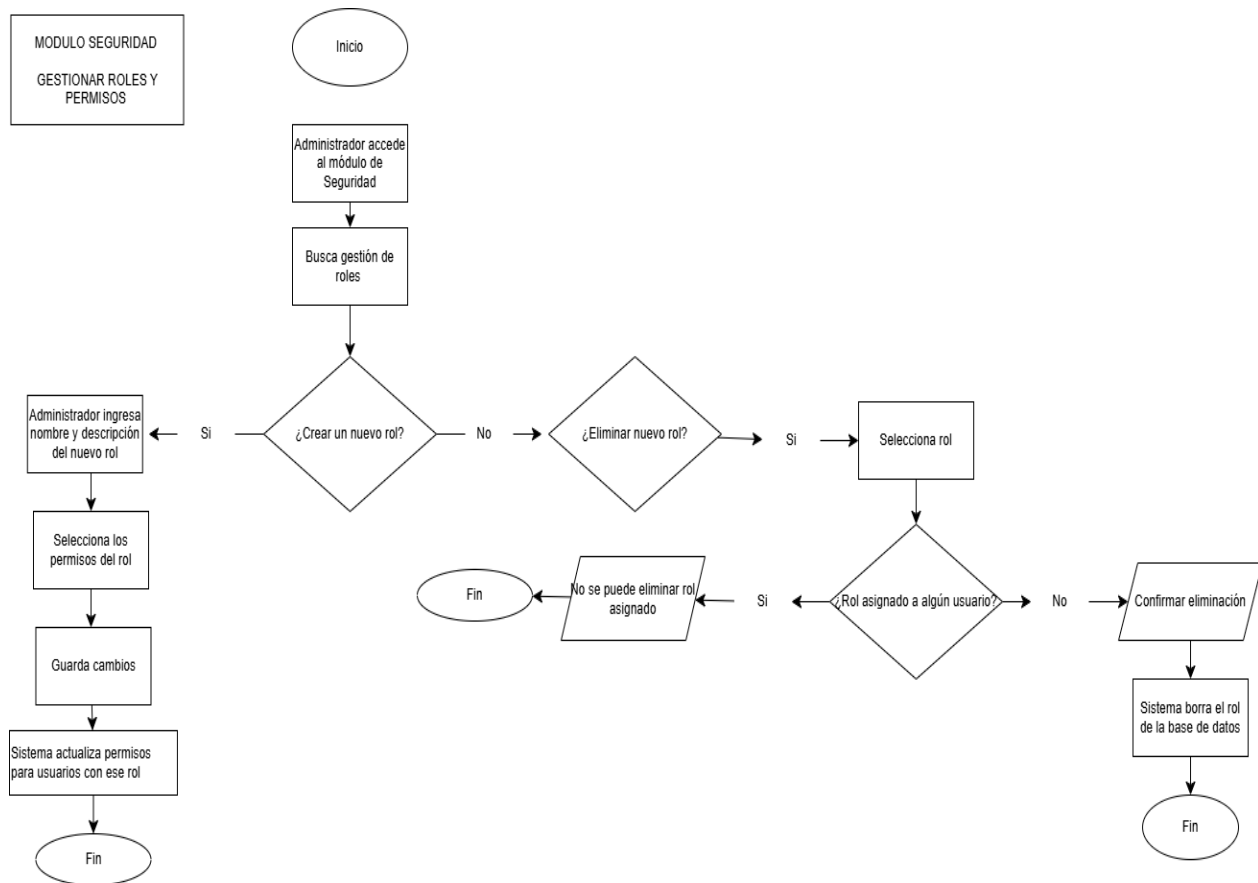
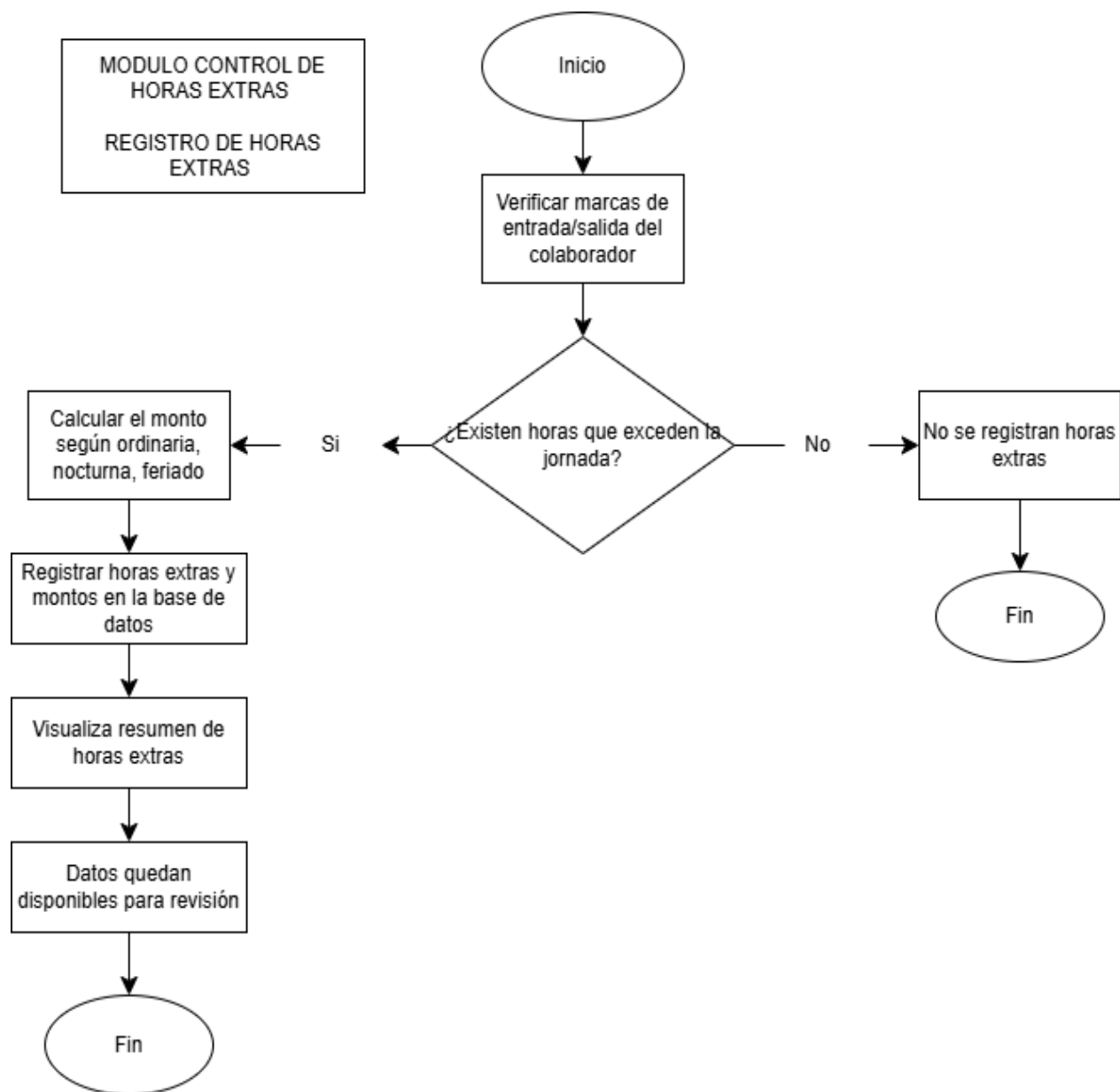
Figura 33.*Diagrama de flujo. Gestionar roles y permisos.**Fuente:* Elaboración propia (2025).

Figura 34.

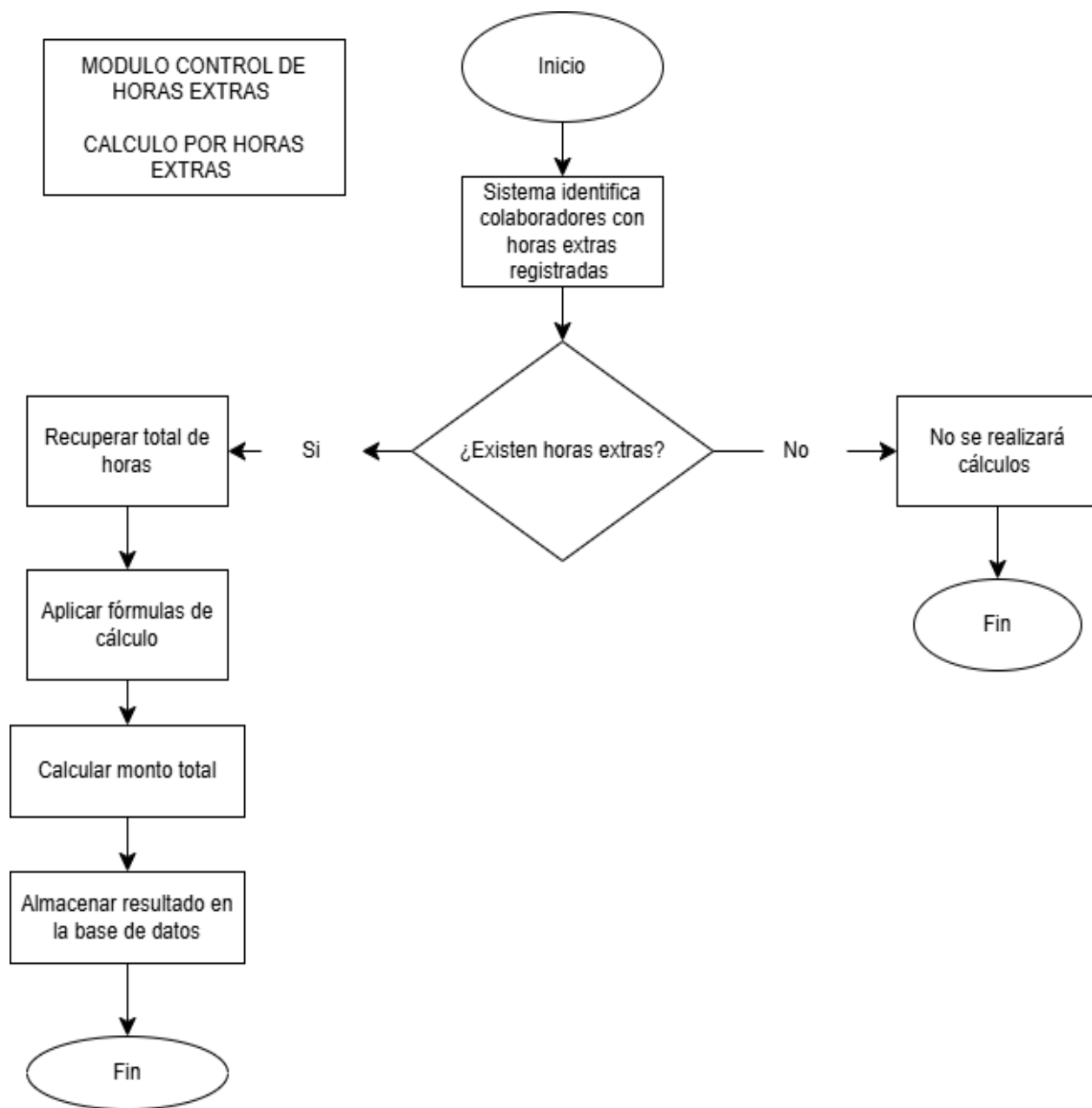
Diagrama de flujo. Registro horas extras.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 35.

Diagrama de flujo. Calcular monto por horas extras.

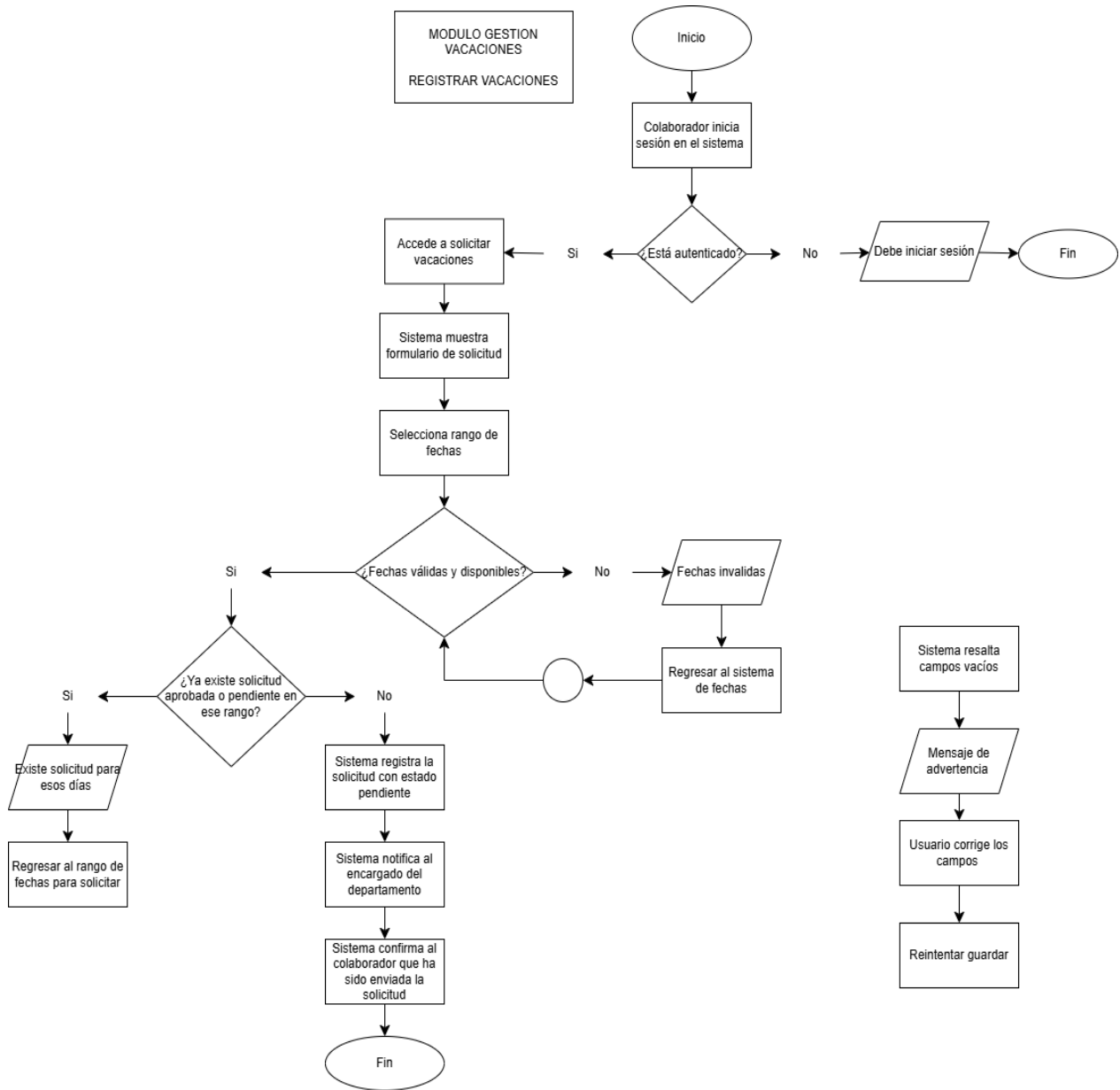


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo. Gestión de Vacaciones

Figura 36.

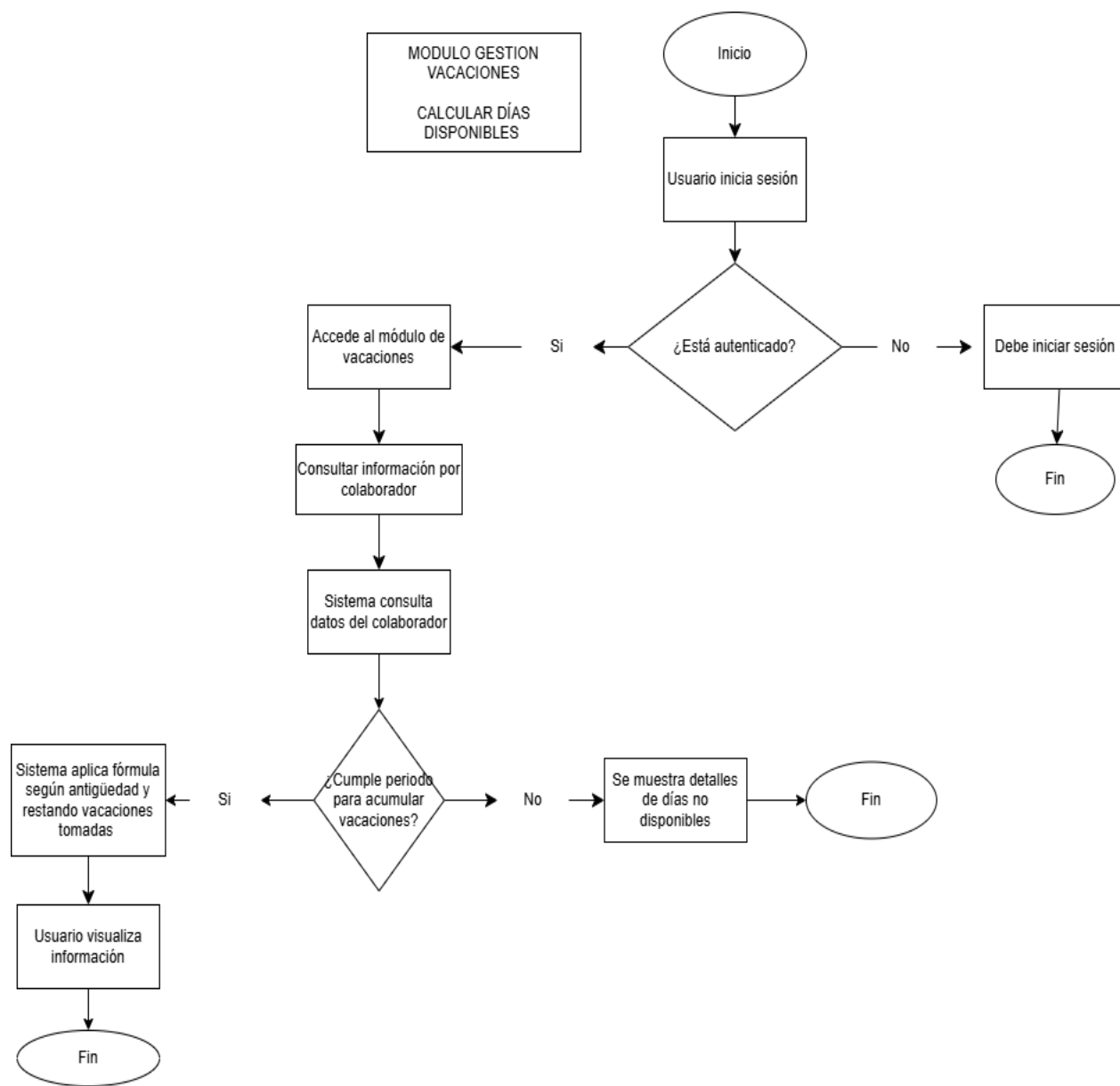
Diagrama de flujo. Registrar solicitud de vacaciones.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 37.

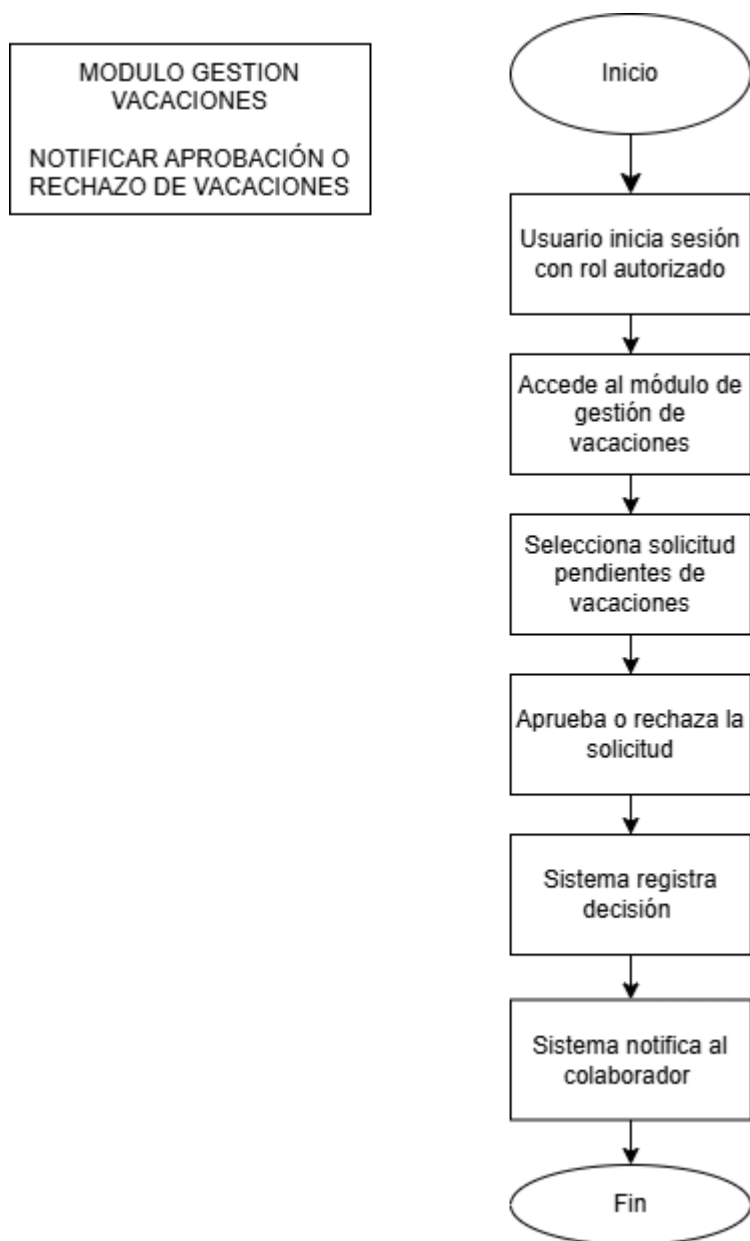
Diagrama de flujo. Calcular días disponibles por vacaciones.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 38.

Diagrama de flujo. Notificar aprobación o rechazo de vacaciones.

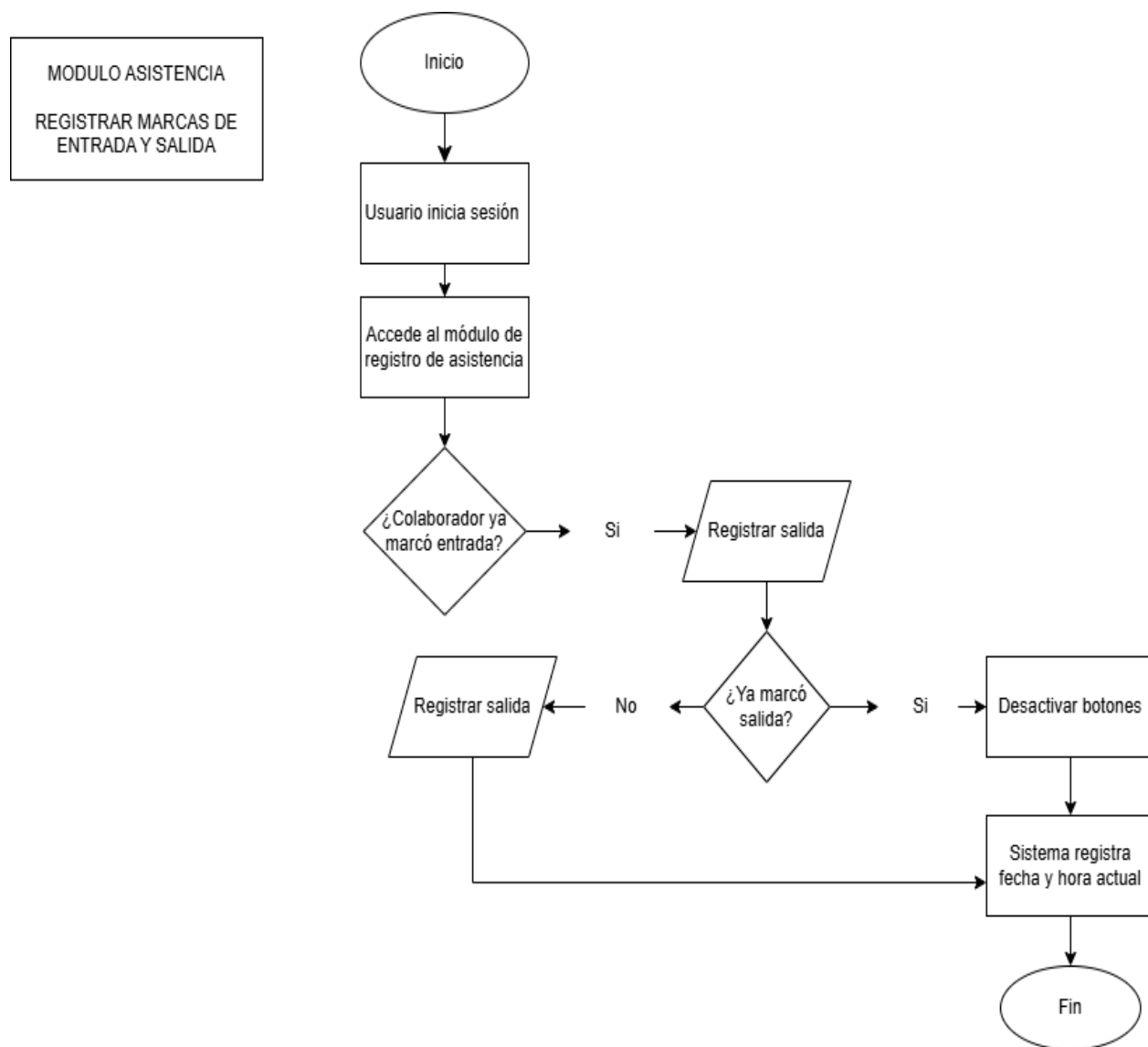


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Registro de Asistencia

Figura 39.

Diagrama de flujo. Registrar marcas de entrada y salida.

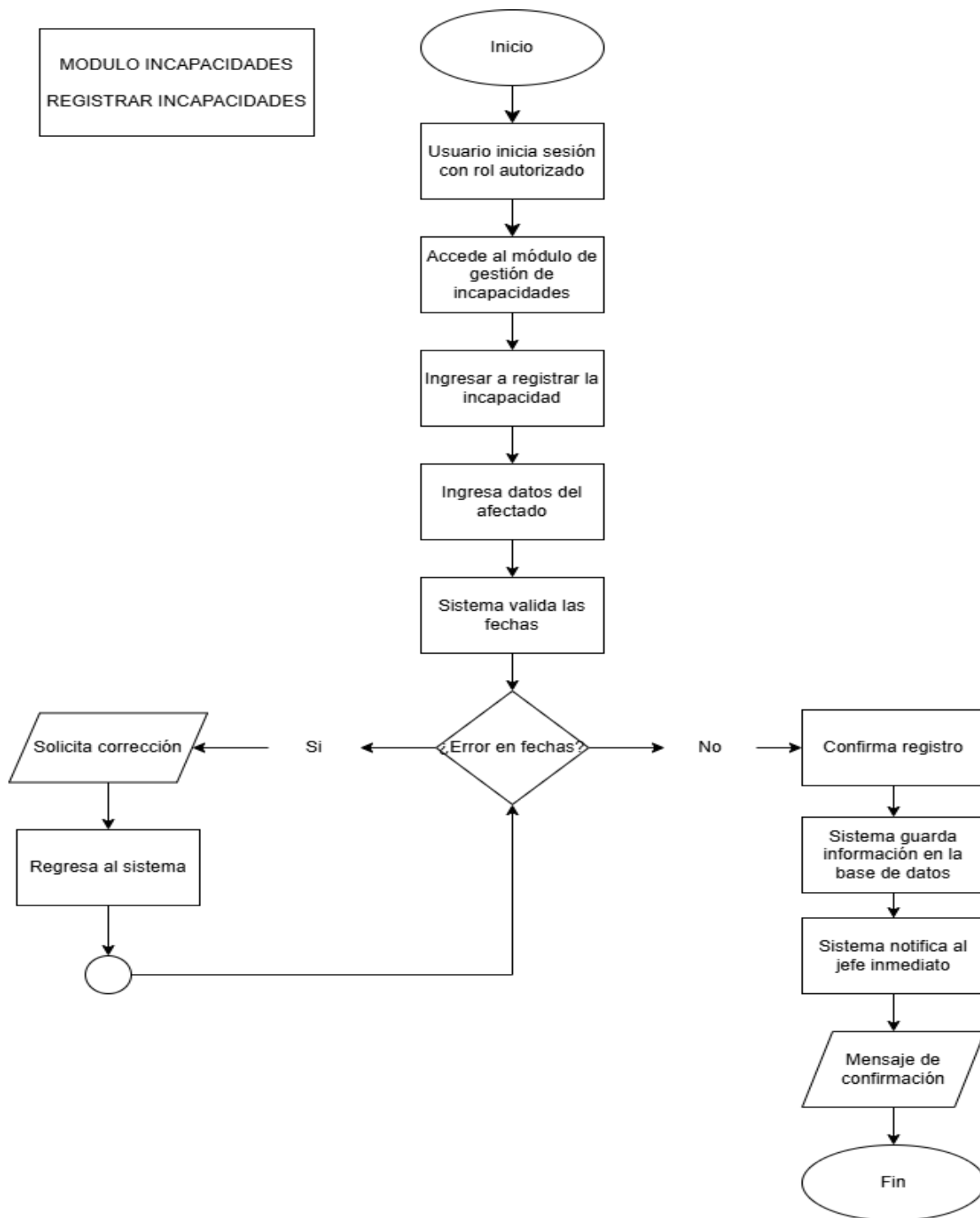


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Gestión de Incapacidades

Figura 40.

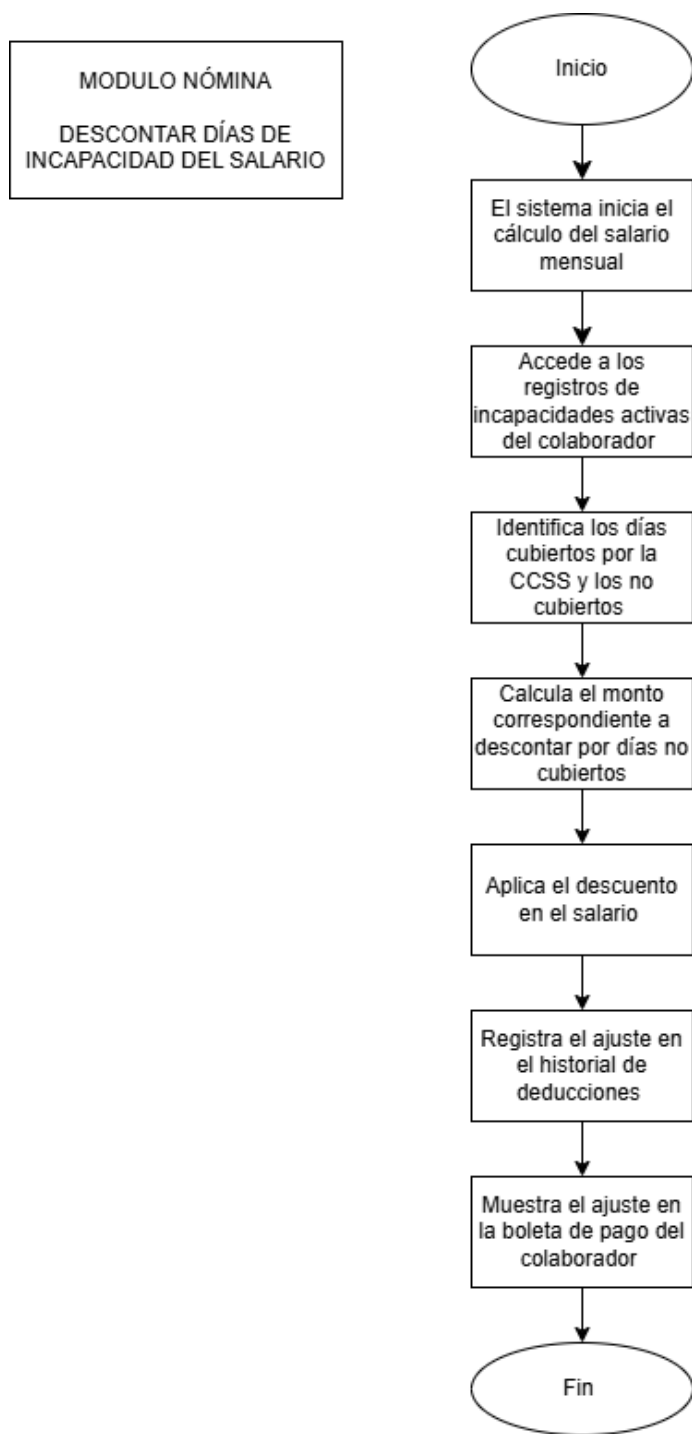
Diagrama de flujo. Registrar incapacidades.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 41.

Diagrama de flujo. Descontar días de incapacidad del salario.

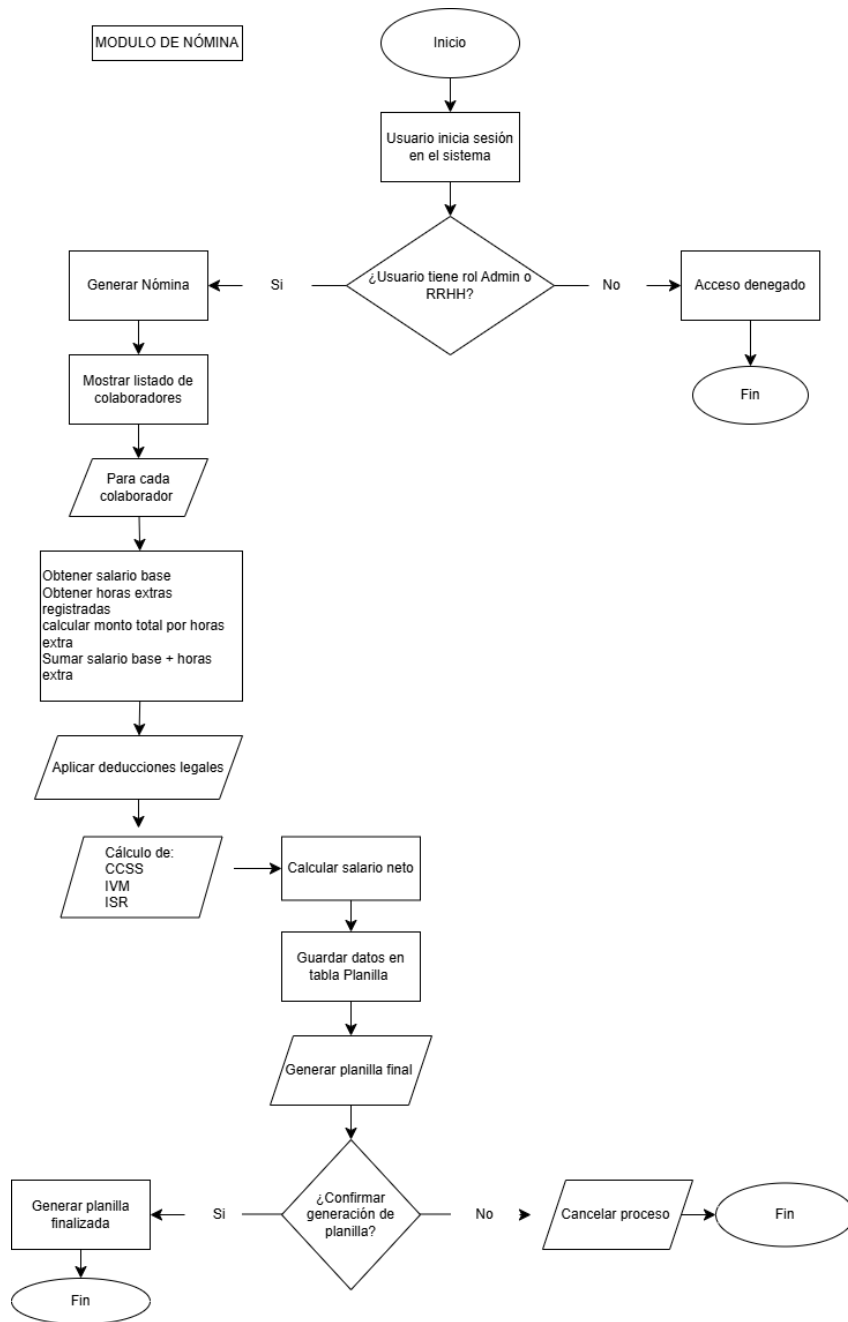


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Pago de Nómina

Figura 42.

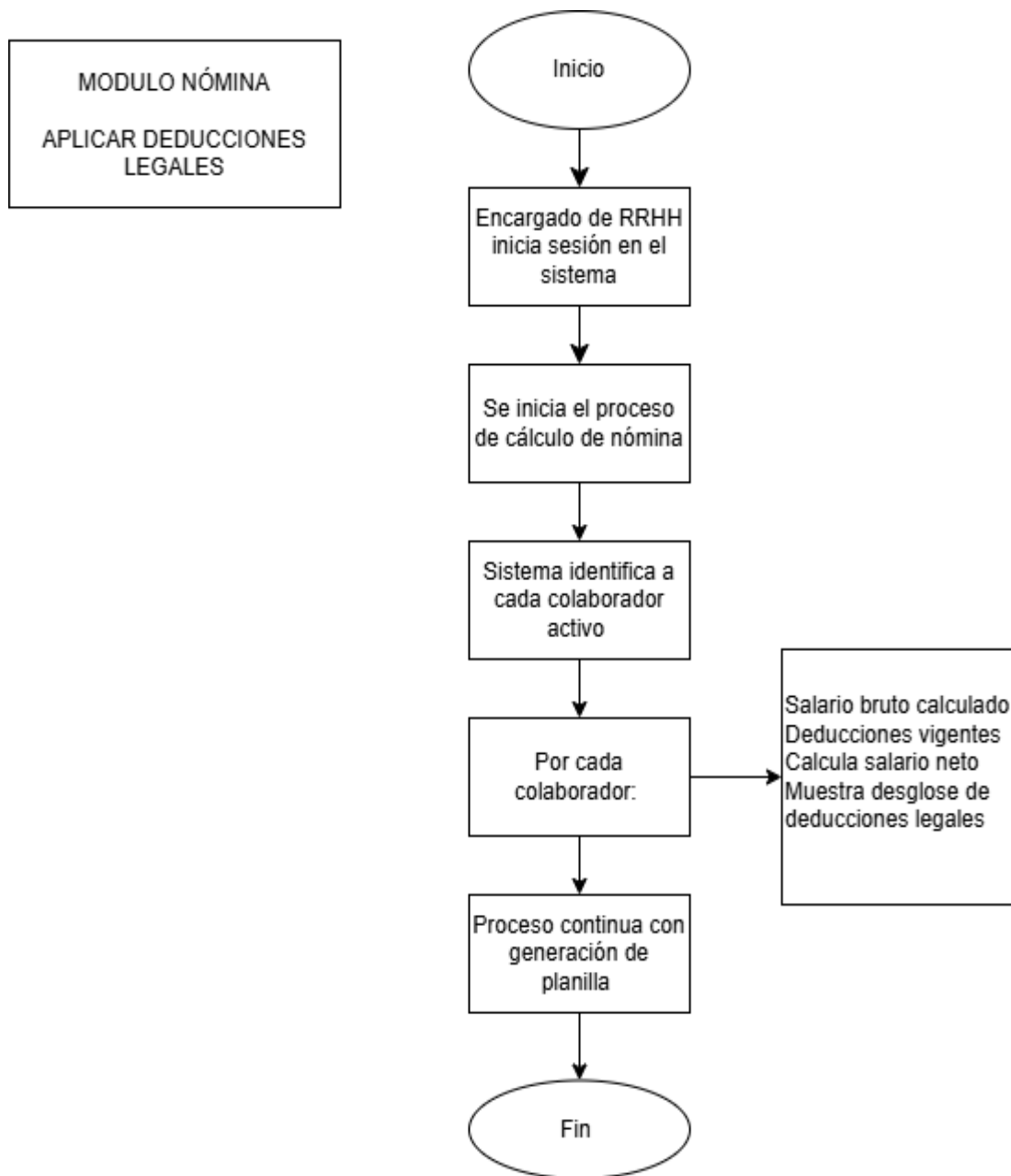
Diagrama de flujo. Generar Nómina.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 43.

Diagrama de flujo. Aplicar deducciones legales.

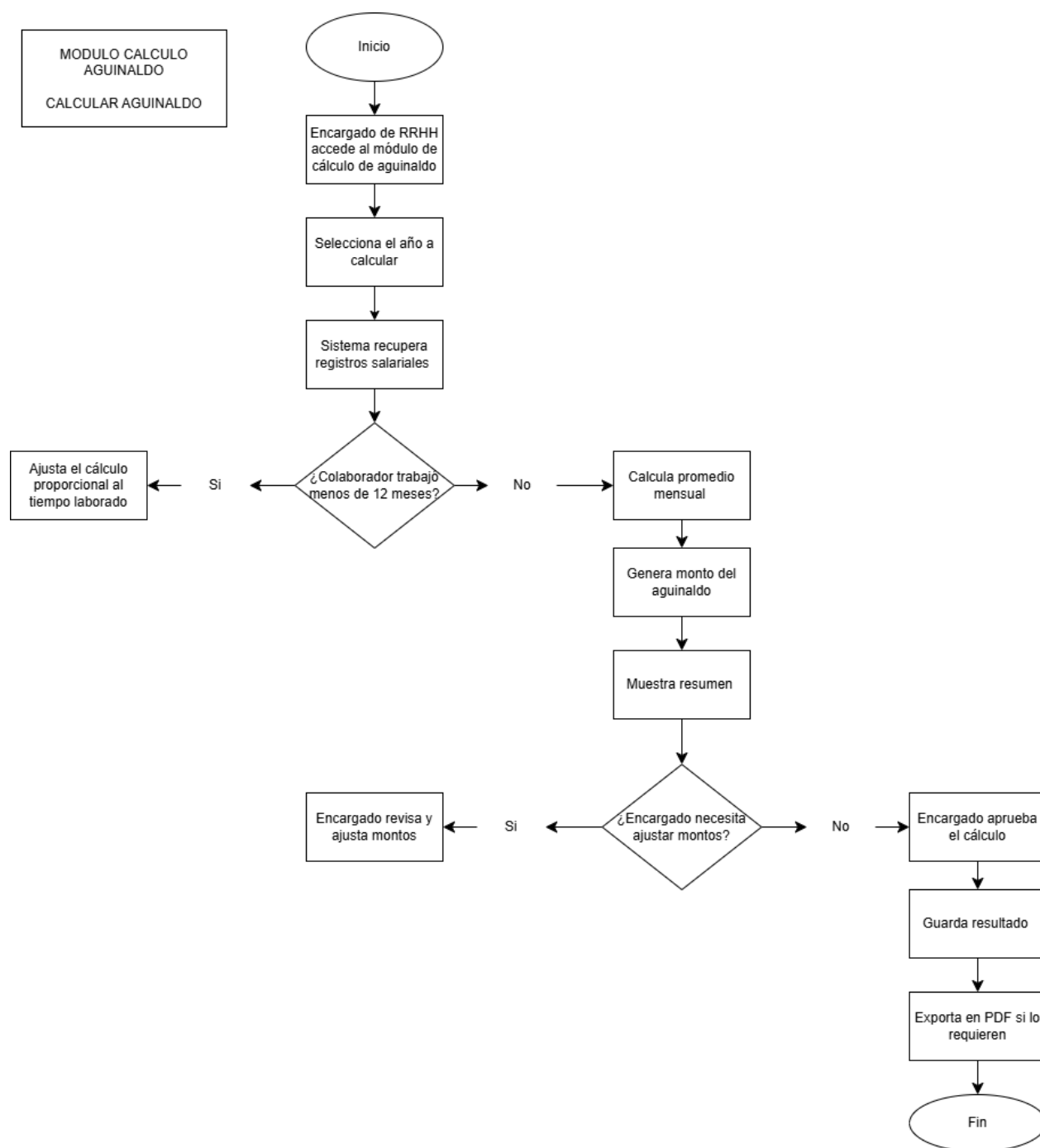


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Cálculo de Aguinaldo

Figura 44.

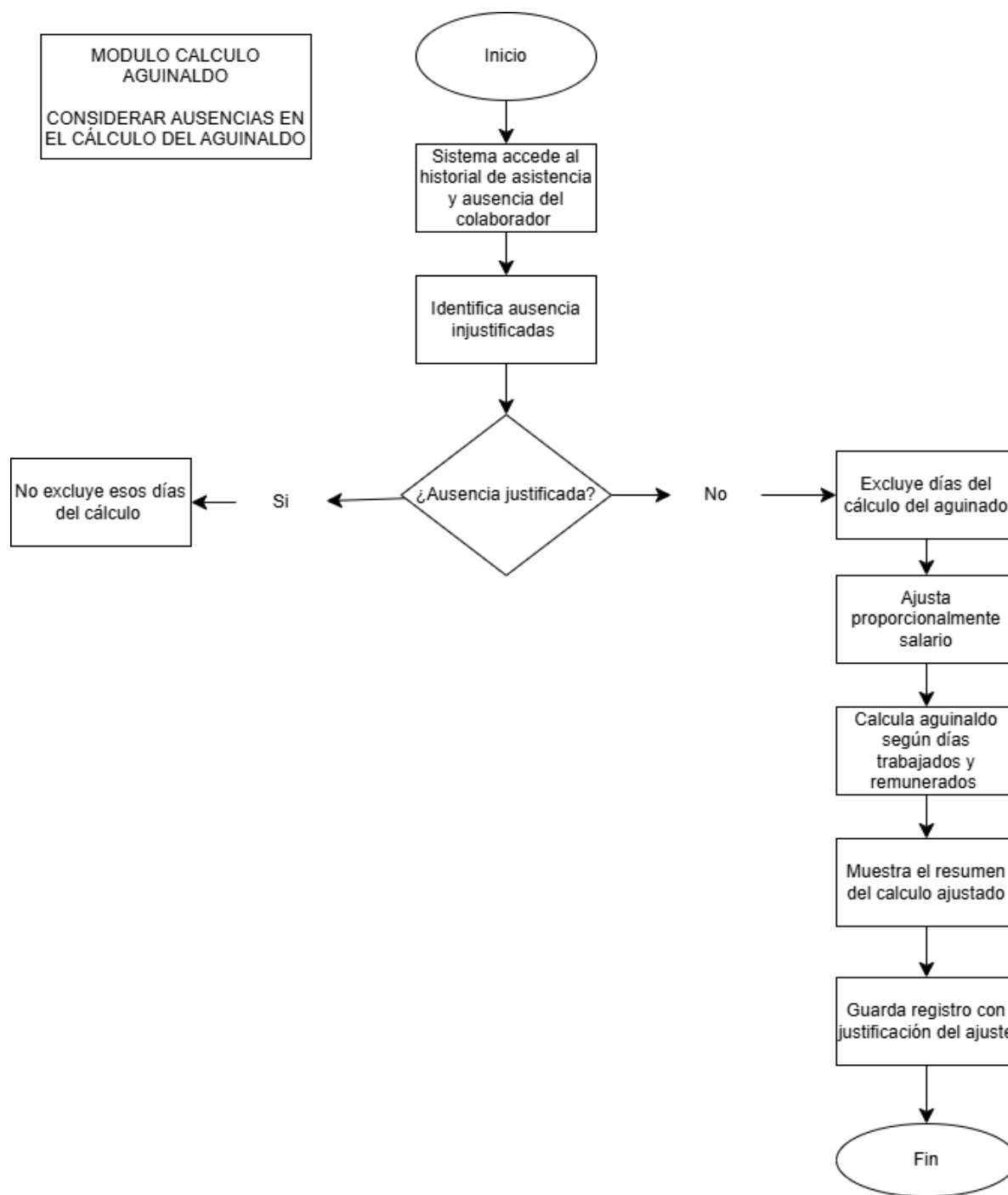
Diagrama de flujo. Calcular aguinaldo.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 45.

Diagrama de flujo. Considerar ausencias en el cálculo de aguinaldo.

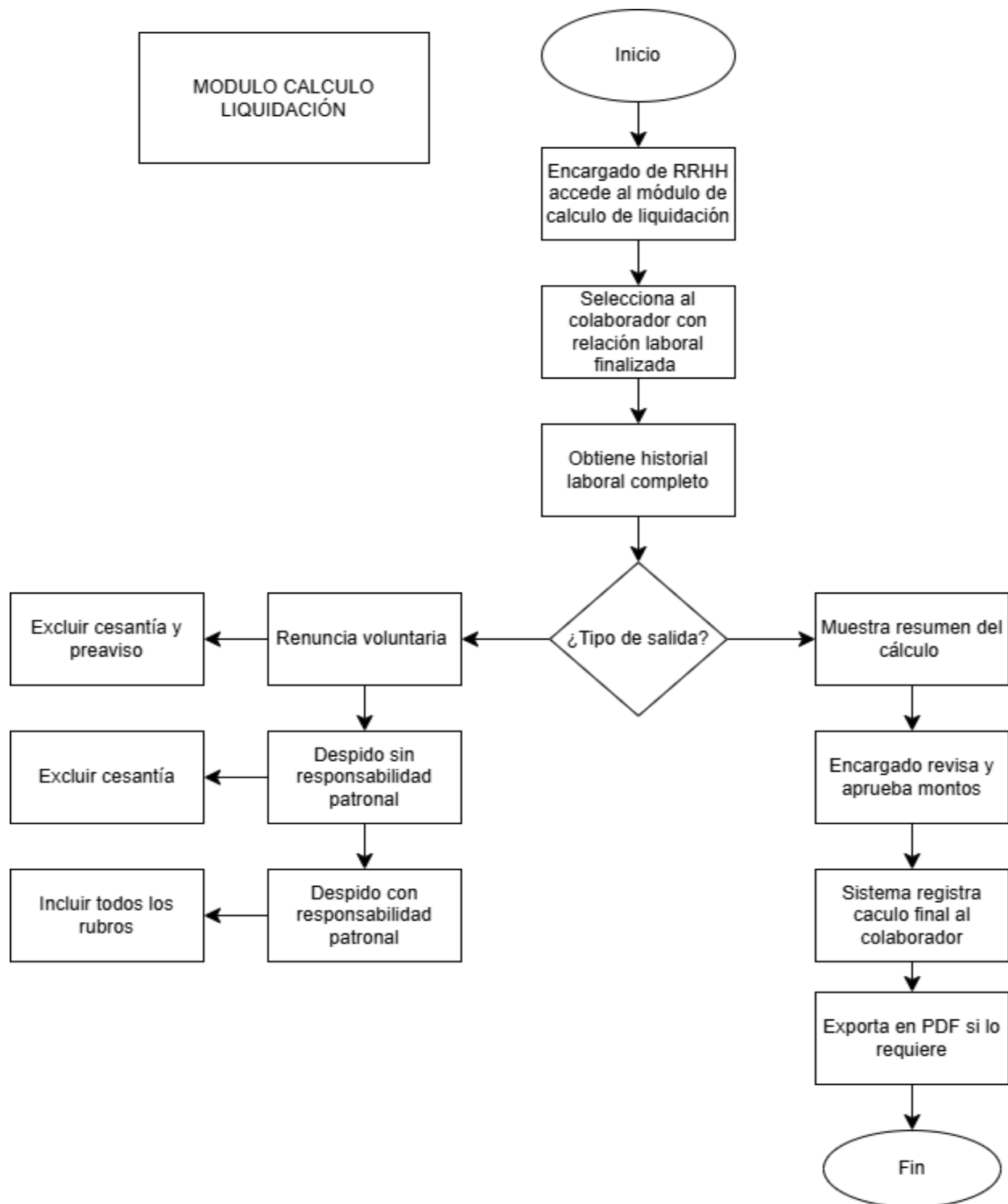


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Cálculo de liquidación

Figura 46.

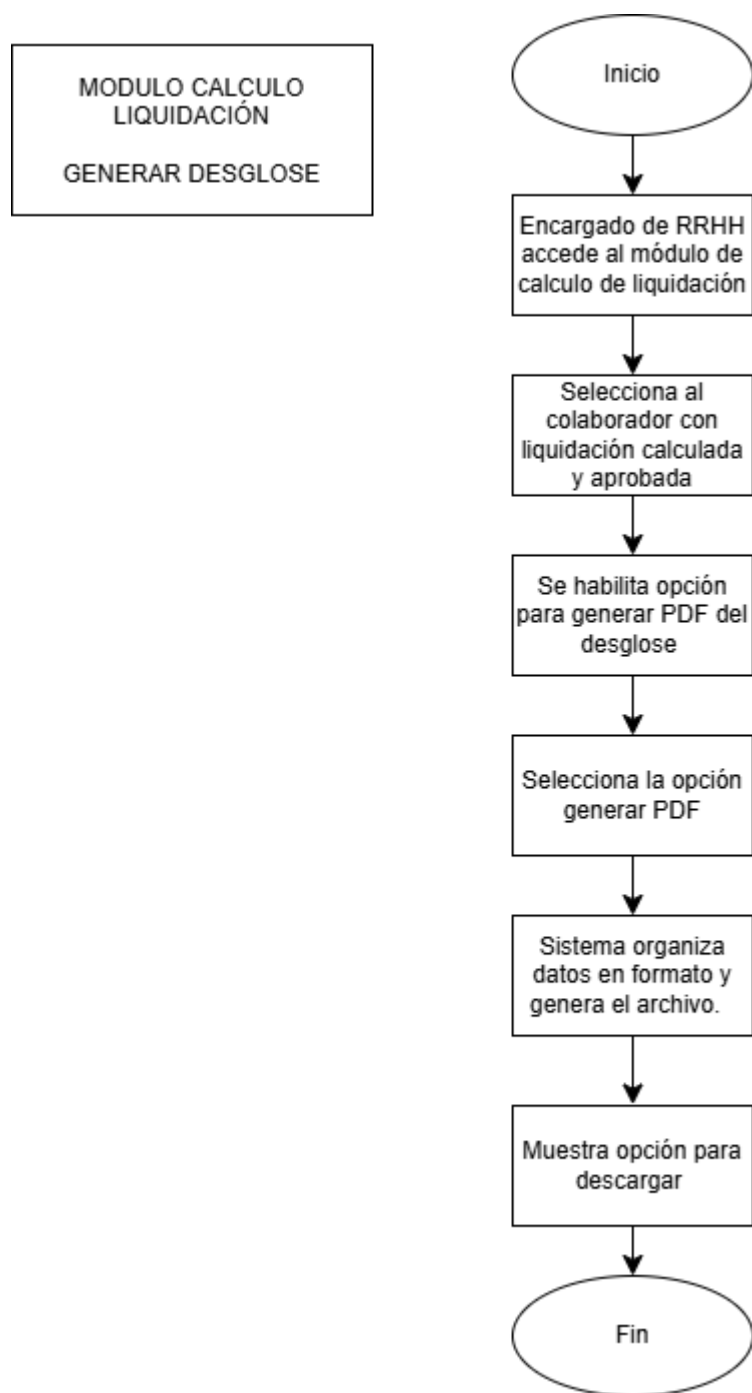
Diagrama de flujo. Calculo liquidación.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 47.

Diagrama de flujo. Generar desglose de liquidación en PDF.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Diseño de Salidas

A continuación, se presentan cinco formatos representativos de salida generados por el sistema web.

Informe de Asistencia. Presenta el listado de las marcas de entrada y salida realizadas, de esta manera se controlan las asistencias.

Figura 48.

Listado de marcas de entrada y salida.

Fecha	Empleado	Entrada	Salida	Horas	Estado	Feriado	Acciones
12/07/2025	Ana González 315940567	15:01	15:01	0 hrs	COMPLETO	-	Editar, Detalles, Eliminar
12/07/2025	Yerling Obando 801620413	13:07	13:07	0 hrs	COMPLETO	-	Editar, Detalles, Eliminar
30/01/2025	José Rodríguez 118520364	08:00	17:00	9 hrs	COMPLETO	-	Editar, Detalles, Eliminar
30/01/2025	María Jiménez 207830456	08:00	17:00	9 hrs	COMPLETO	-	Editar, Detalles, Eliminar

Fuente: Elaboración propia (2025).

Solicitudes de Horas Extras. Muestra solicitudes de horas extras pendientes por aprobar o rechazar de los colaboradores.

Figura 49.

Listado de solicitudes de horas extras.

Empleado	Fecha	Horario	Horas	Monto	Estado	Acciones
Carlos Mora 412360789	06/07/2025	12:00 - 17:00	5,00 hrs	₡39 583,30	PENDIENTE	Ver, Editar, Aprobar, Rechazar, Eliminar
Sebastián Solano 745691012	15/01/2025	17:00 - 20:00	3,00 hrs	₡18 751,50	APROBADO	Ver
Gabriela Herrera 856702123	18/01/2025	17:00 - 19:00	2,00 hrs	₡8 334,00	APROBADO	Ver

Fuente: Elaboración propia (2025).

Registro de Vacaciones. Presenta el listado de los colaboradores que cuentan con días a fondo de vacaciones.

Figura 50.

Listado de días a fondo de vacaciones.

Empleado	Cédula	Período	Días Disponibles	Días Disfrutados	Días Restantes	Última Actualización
José Rodríguez	118520364	2024	15	8	7	12/07/2025 10:35
María Jiménez	207830456	2024	15	5	10	12/07/2025 10:35
Ana González	315940567	2024	15	12	3	12/07/2025 10:35
Carlos Mora	412360789	2024	15	3	12	12/07/2025 10:35
Laura Fernández	523470890	2024	15	0	15	12/07/2025 10:35

Fuente: Elaboración propia (2025).

Cálculo de Liquidación. Muestra el resultado generado al solicitar cálculo de liquidación de un colaborador.

Figura 51.

Resultado al solicitar cálculo de liquidación.

The screenshot displays a web application interface for calculating liquidation. On the left is a blue sidebar menu with options: Panel Principal, Mis Notificaciones, Administración, Gestión de Solicitudes, Consultas, Reportes, and Seguridad. The main content area is divided into two panels. The left panel, titled 'Datos del Empleado', shows the employee's ID (118520364 - José Rodríguez), the liquidation type ('Sin Responsabilidad'), and the exit date (19/07/2025). A 'Calcular Liquidación' button is at the bottom. The right panel, titled 'Cálculo de Liquidación', contains two tables. The first table, 'CONCEPTOS A FAVOR', lists 'Vacaciones Pendientes (15 días)' for €1 250 000,00 and 'Aguinaldo Proporcional' for €208 333,33, with a 'SUBTOTAL' of €1 458 333,33. The second table, 'DEDUCCIONES LEGALES', lists 'CCSS (10.67%)' for -€155 604,17 and 'IVM (4.17%)' for -€60 812,50.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Gestión de Roles. Muestra los roles asignados en el sistema web.

Figura 52.

Roles asignados en el sistema.

The screenshot shows a 'Lista de Roles' page. At the top right is a blue button labeled 'Crear Nuevo Rol'. Below is a table with the following data:

Nombre	Descripción	Fecha Creación	Última Actualización	Acciones
Admin	Acceso total al sistema	12/07/2025	12/07/2025	Editar Ver Eliminar
Empleado	Acceso limitado a consulta personal	12/07/2025	12/07/2025	Editar Ver Eliminar
Jefe Departamento	Gestión de su departamento	12/07/2025	12/07/2025	Editar Ver Eliminar
RRHH	Gestión de empleados y nómina	12/07/2025	12/07/2025	Editar Ver Eliminar

Fuente: Elaboración propia (2025).

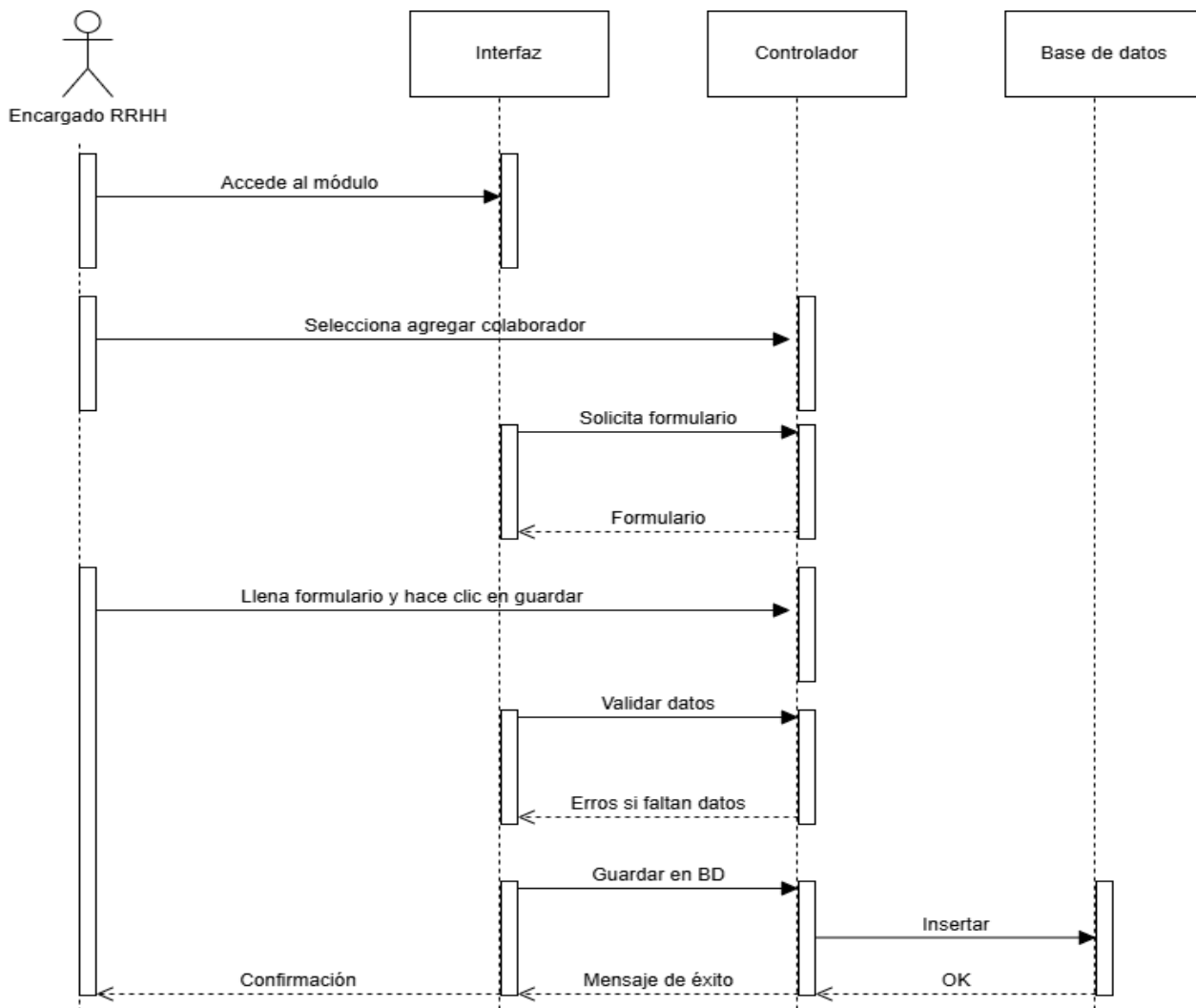
Diagramas de Secuencia

Se presentan los diagramas de secuencia que describen el comportamiento del sistema propuesto. Cada diagrama muestra, de forma simplificada, la interacción entre los actores y el sistema durante la ejecución de los procesos clave relacionados con la gestión de recursos humanos y pago de nómina.

Módulo Mantenimiento

Figura 53.

Diagrama de secuencia. Agregar colaborador.



Fuente: Elaboración propia (2025).

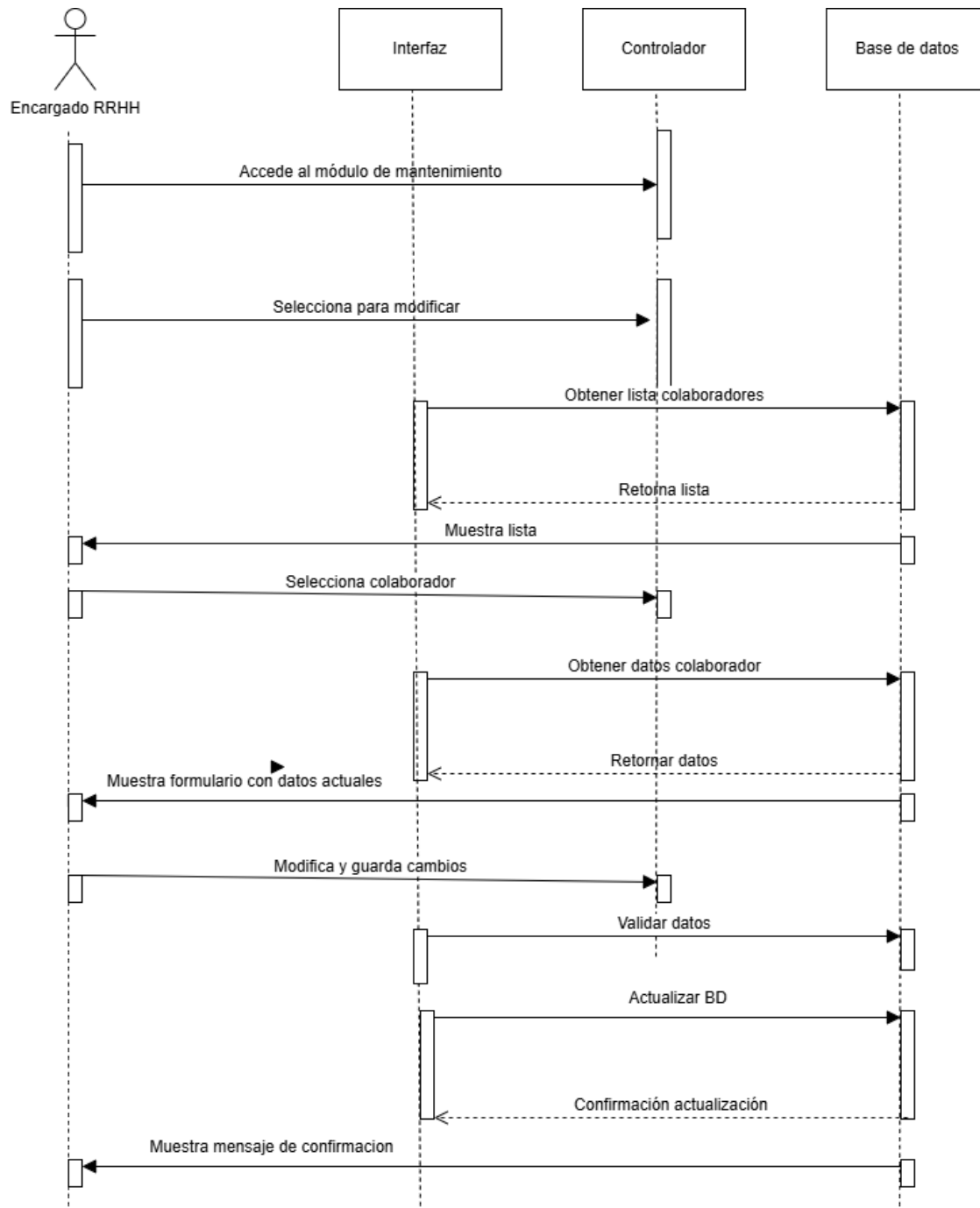
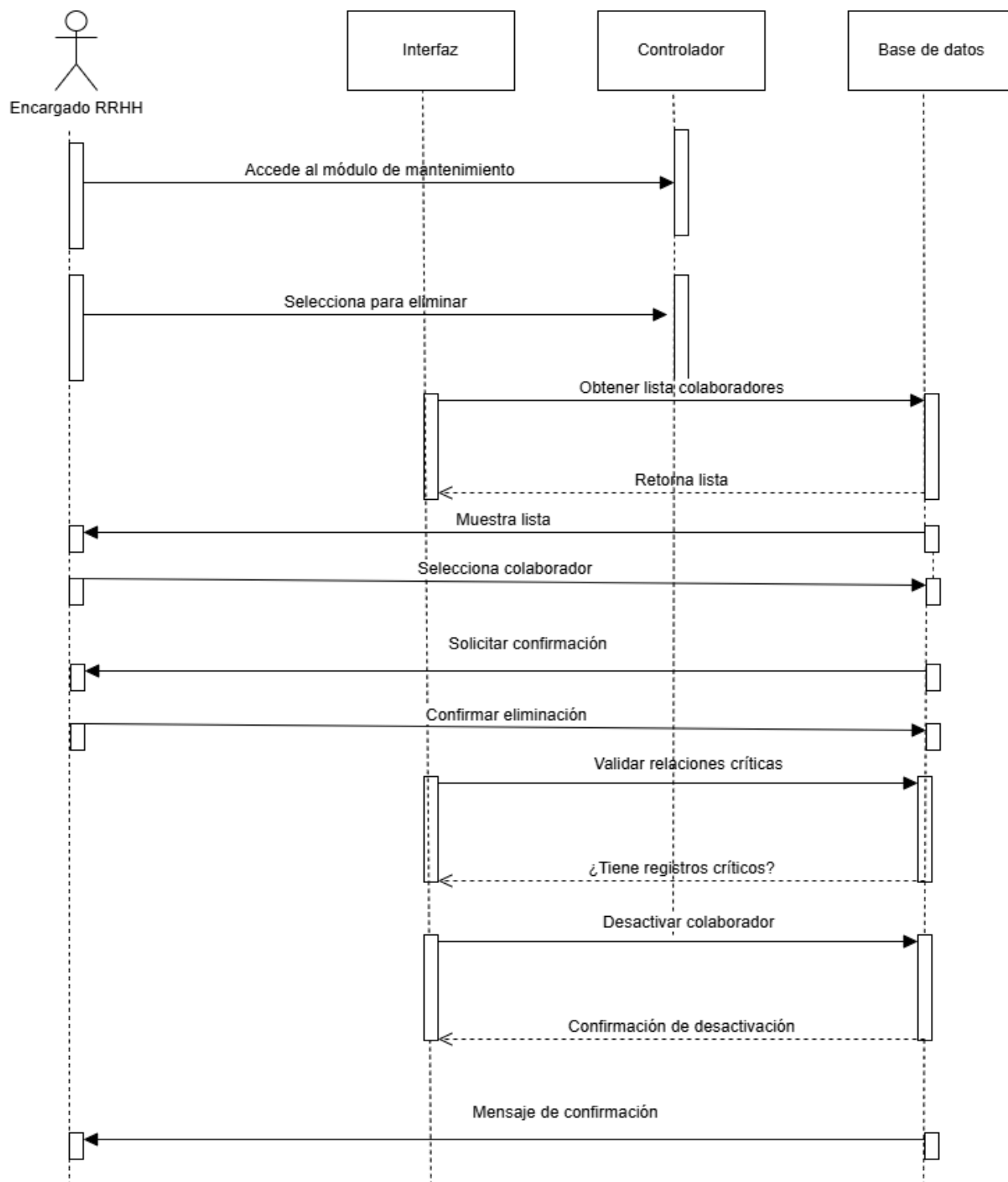
Figura 54.*Diagrama de secuencia. Modificar colaborador.**Fuente: Elaboración propia (2025).*

Figura 55.

Diagrama de secuencia. Eliminar colaborador.



Fuente: Elaboración propia (2025).

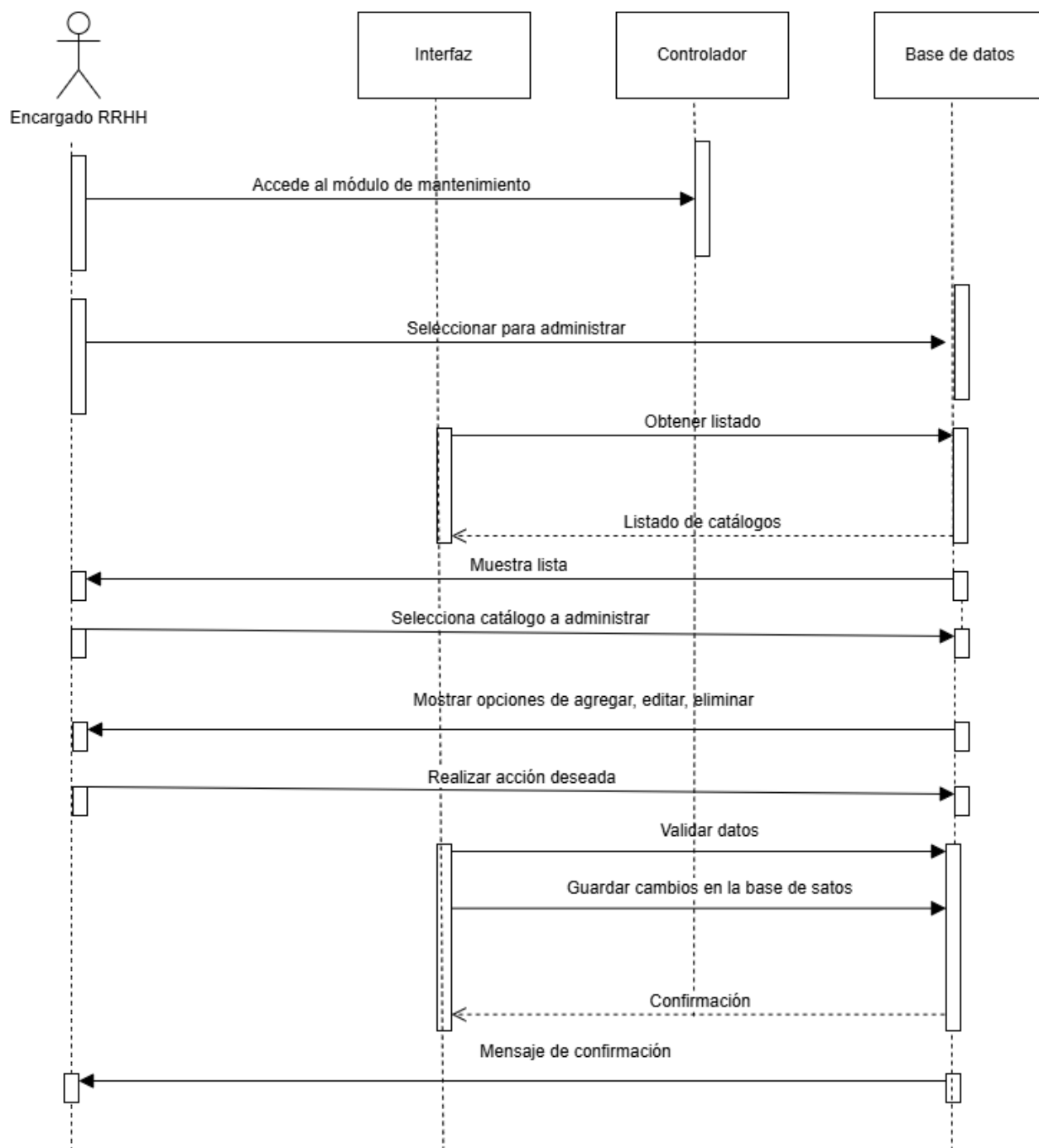
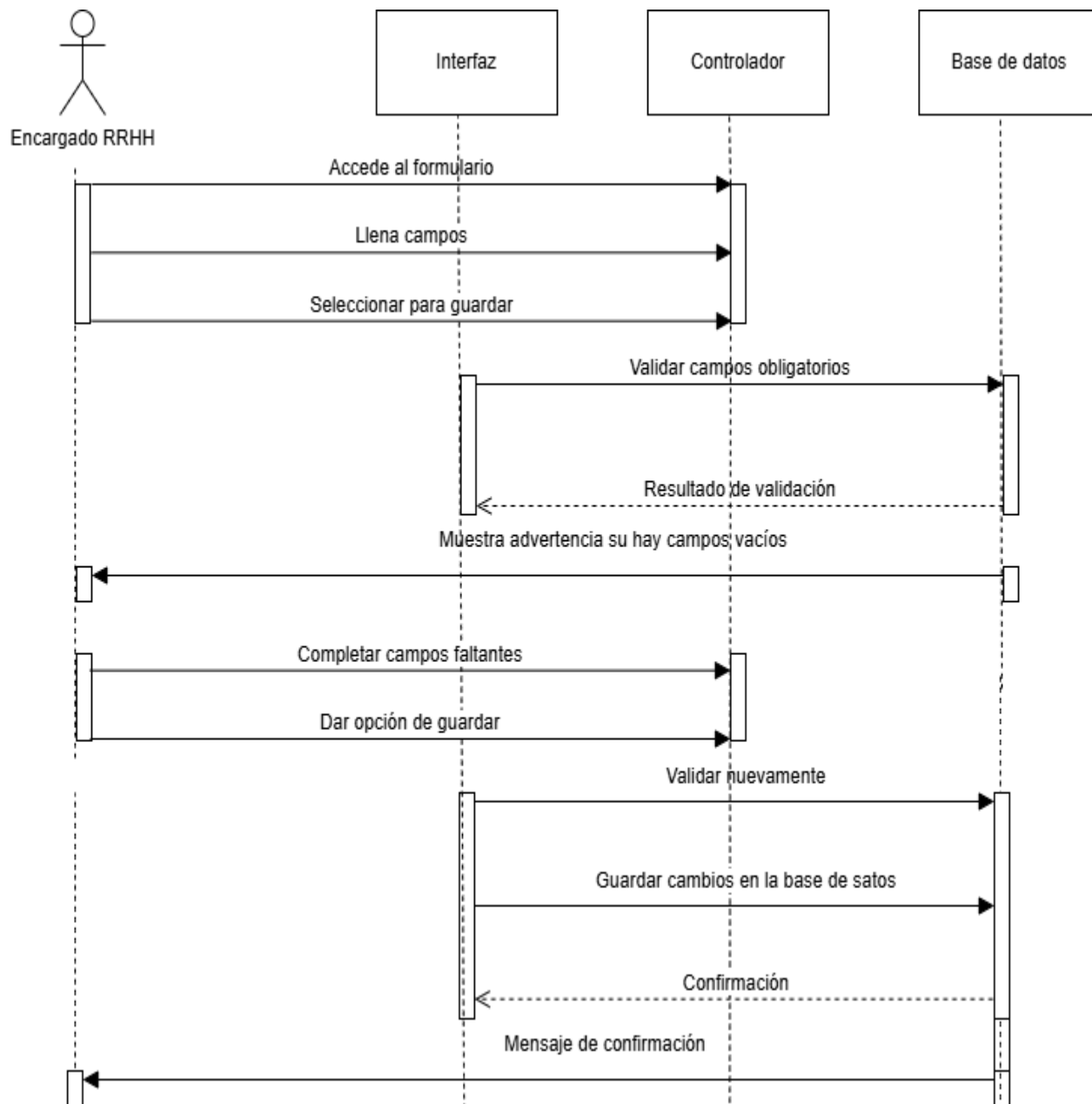
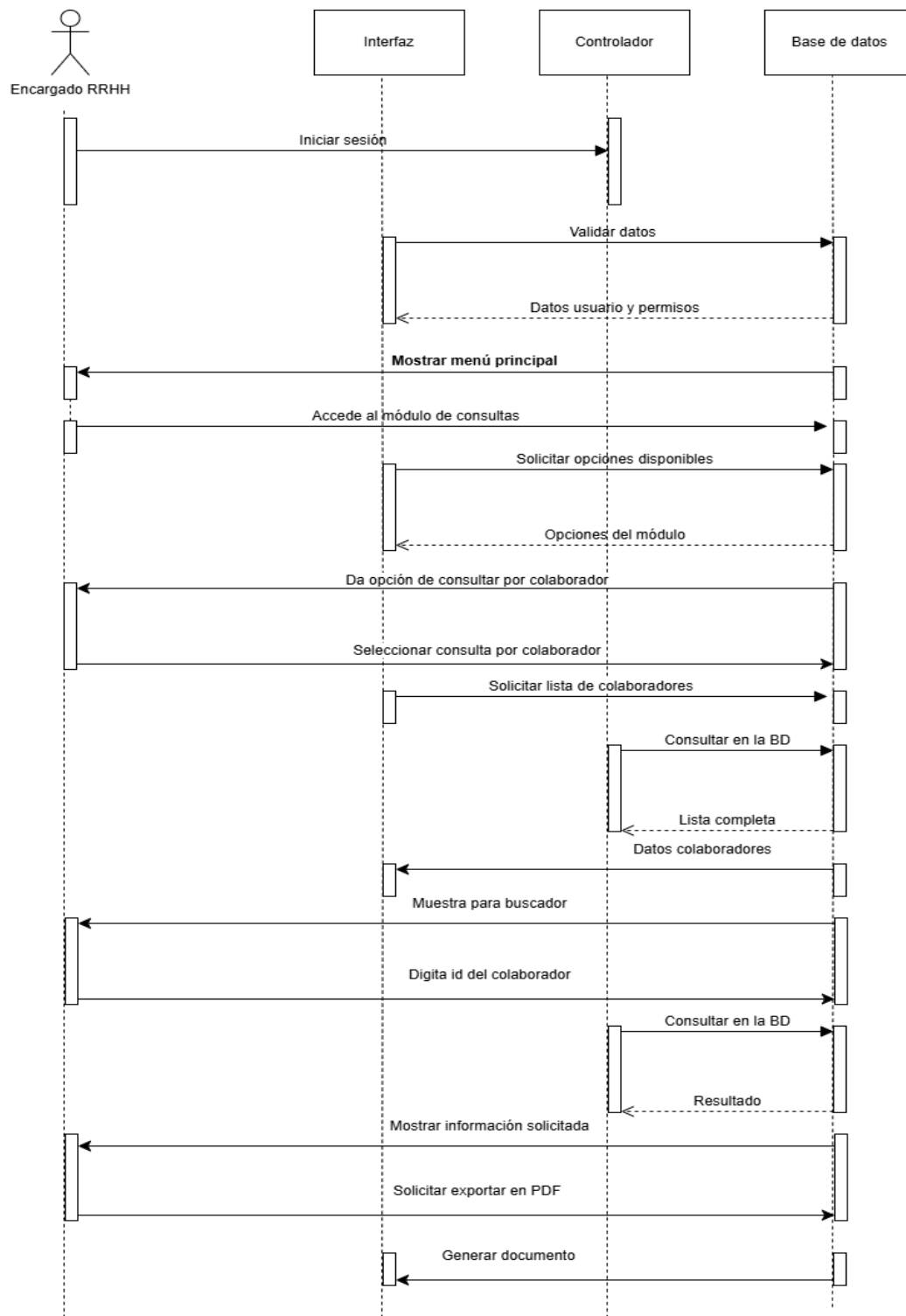
Figura 56.*Diagrama de secuencia. Administrar catálogos.**Fuente:* Elaboración propia (2025).

Figura 57.*Diagrama de secuencia. Validar campos obligatorios.**Fuente:* Elaboración propia (2025).

Módulo de Consultas

Figura 58.

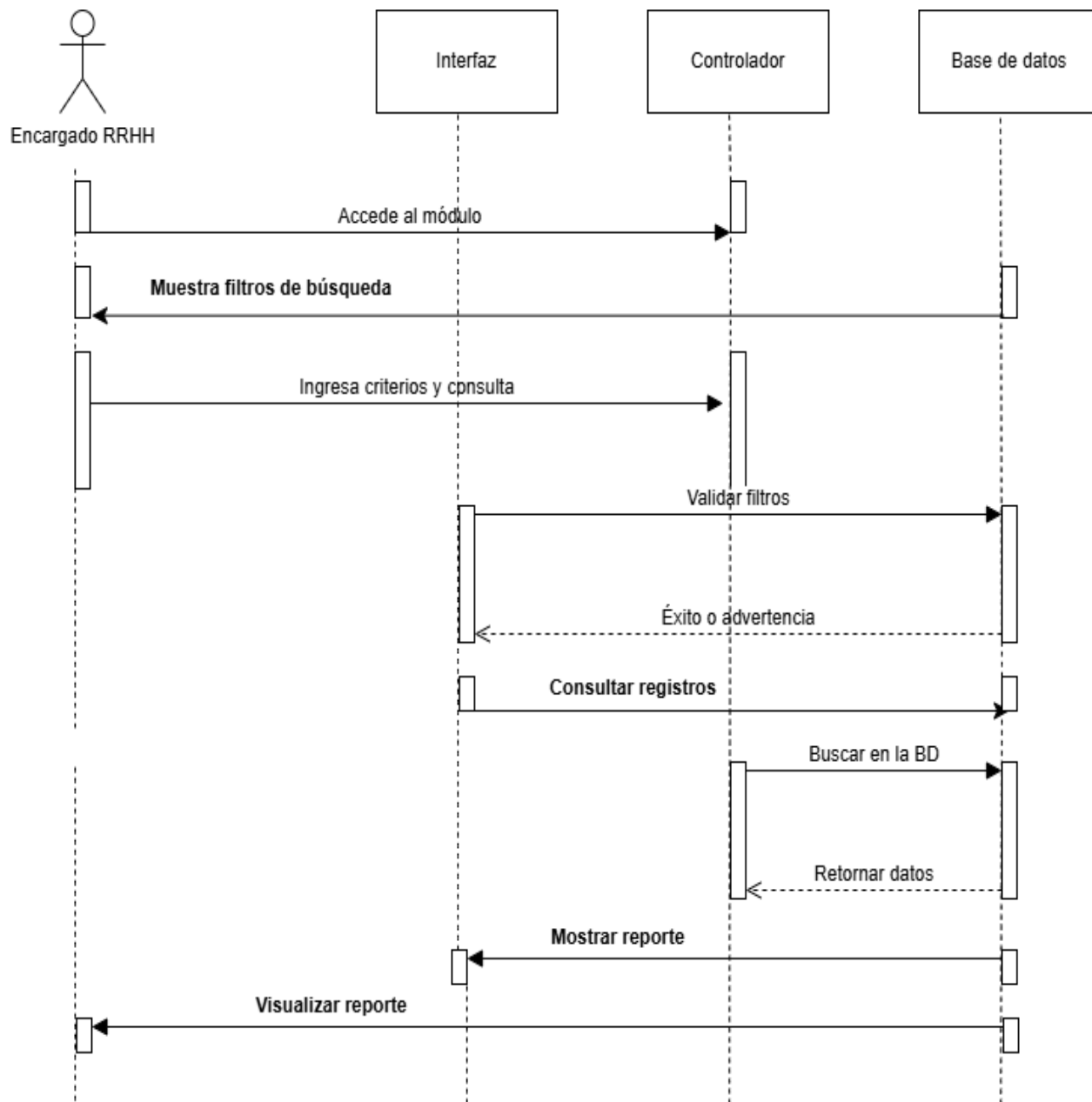
Diagrama de secuencia. Consultar información por colaborador.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 59.

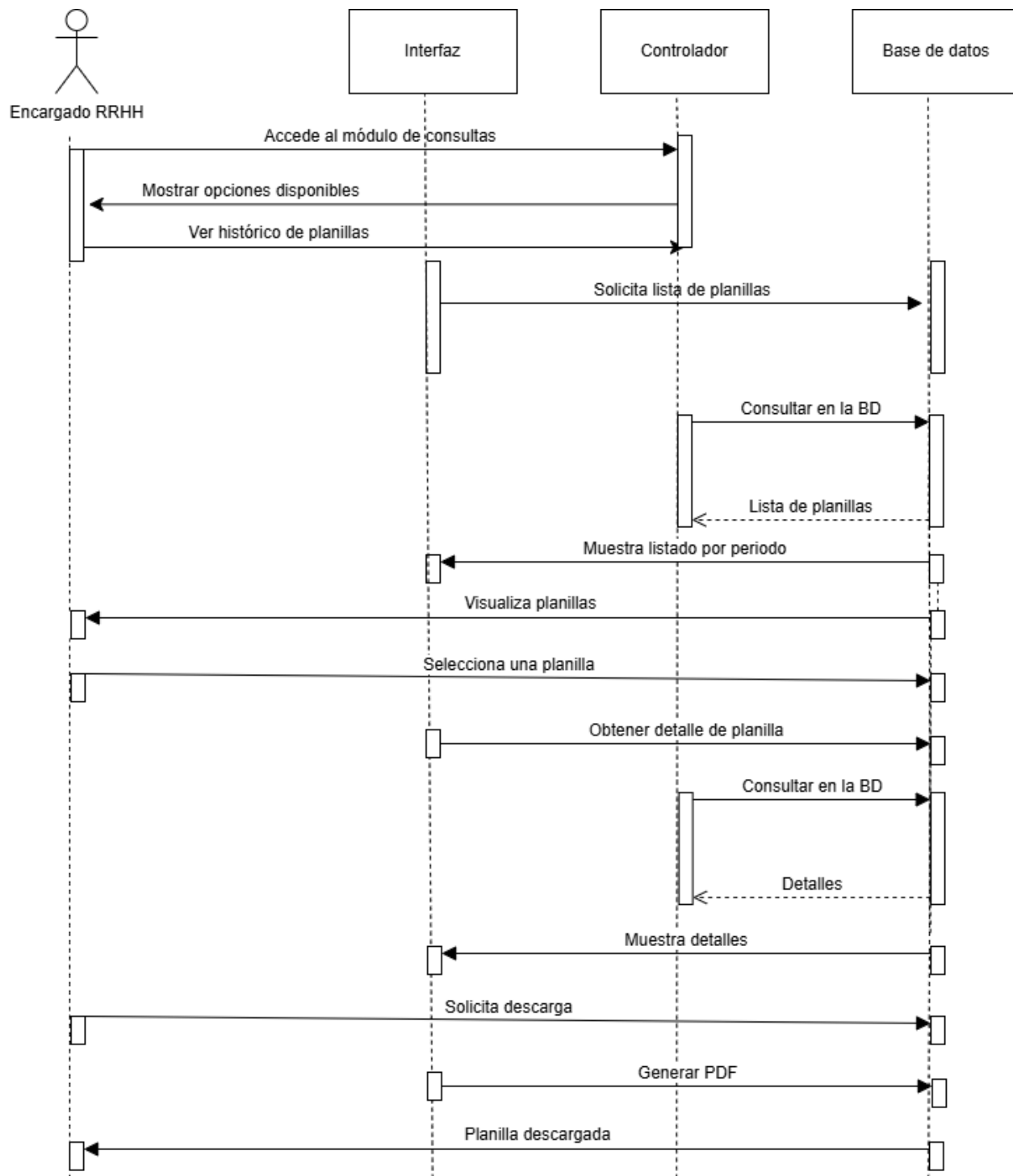
Diagrama de secuencia. Consultar reportes de asistencia.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 60.

Diagrama de secuencia. Ver histórico de planillas.

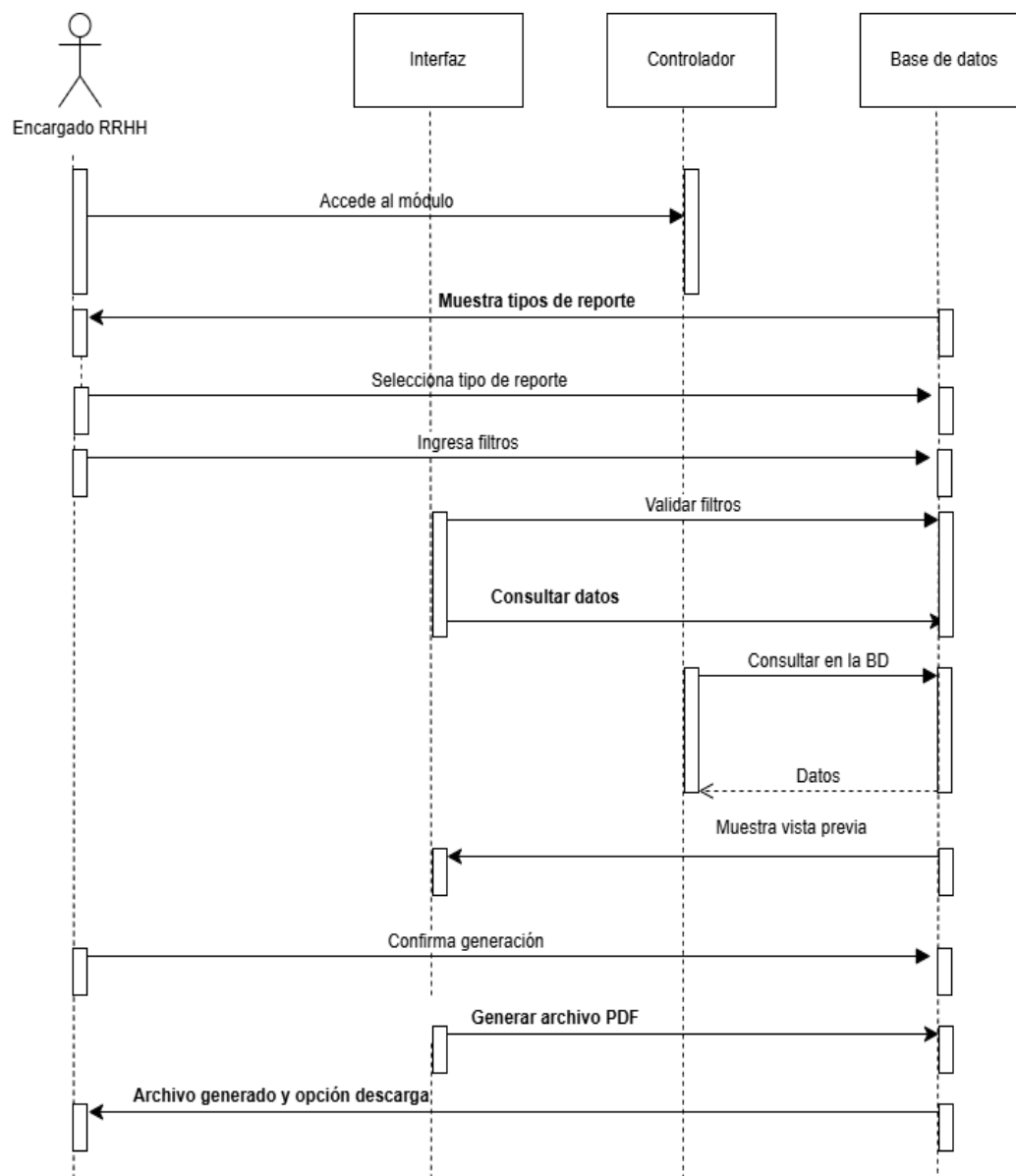


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo de Reportes

Figura 61.

Diagrama de secuencia. Generar reportes en PDF.

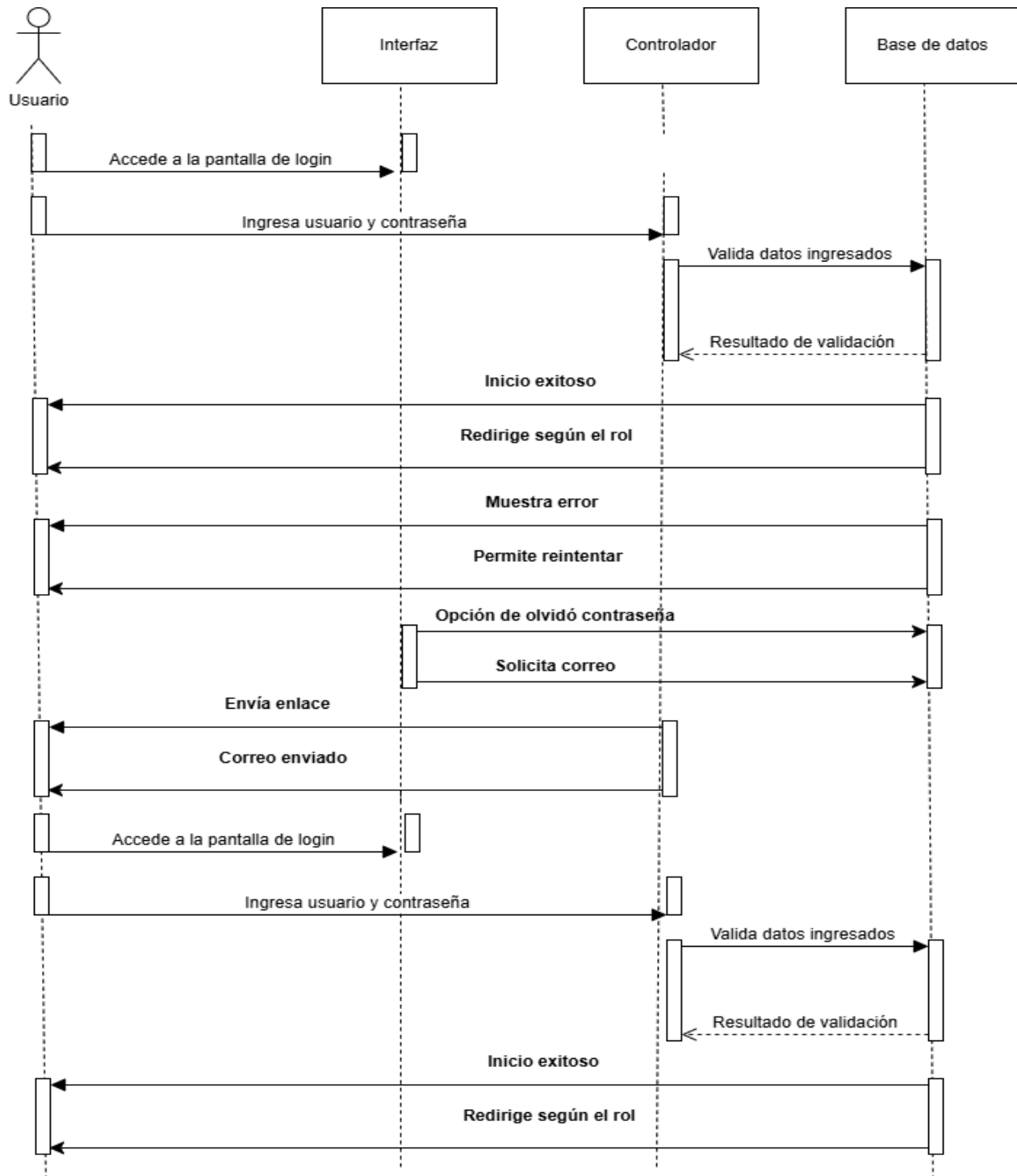


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo de Seguridad

Figura 62.

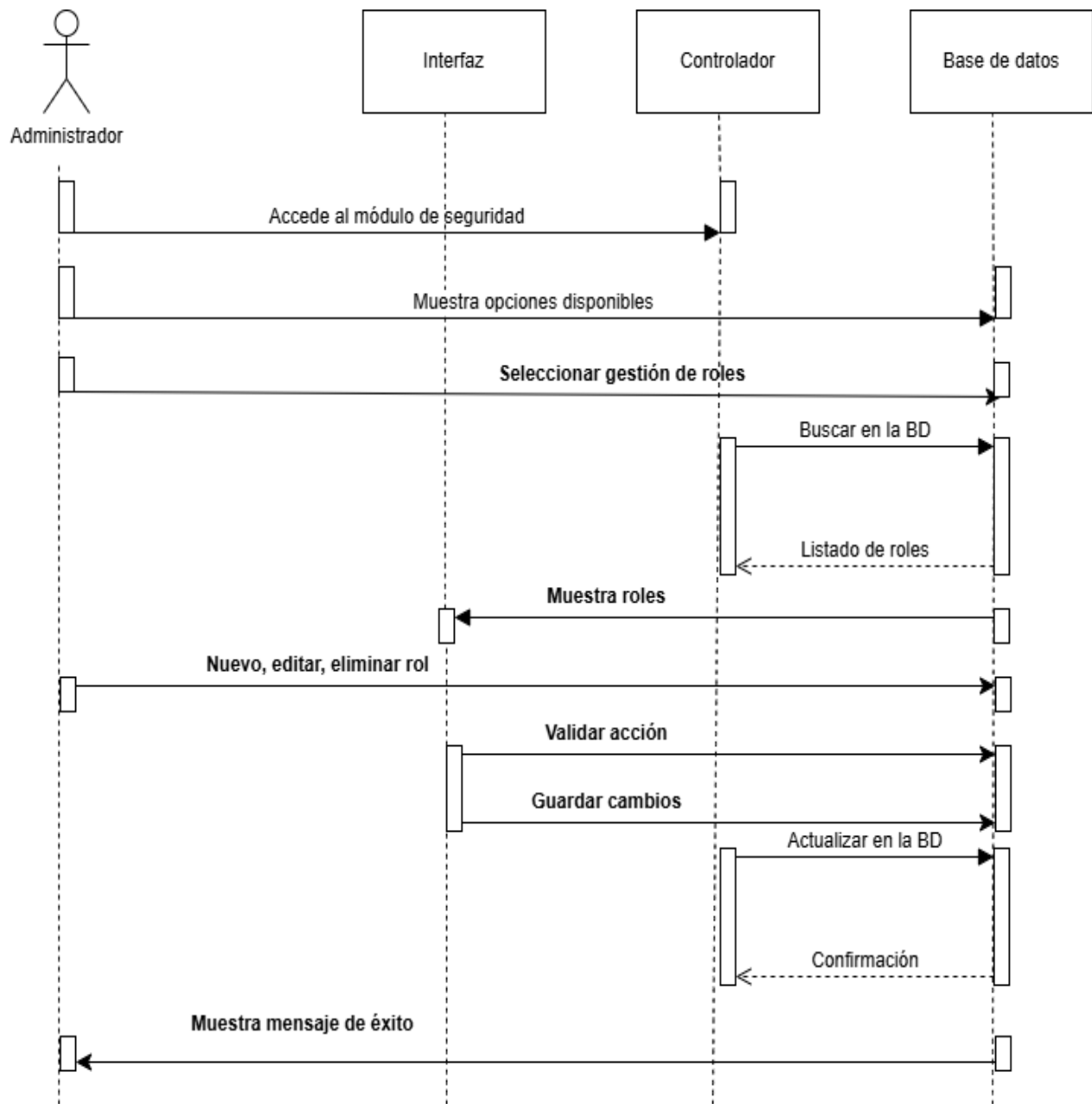
Diagrama de secuencia. Iniciar sesión.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 63.

Diagrama de secuencia. Gestionar roles y permisos.



Fuente: Elaboración propia (2025).

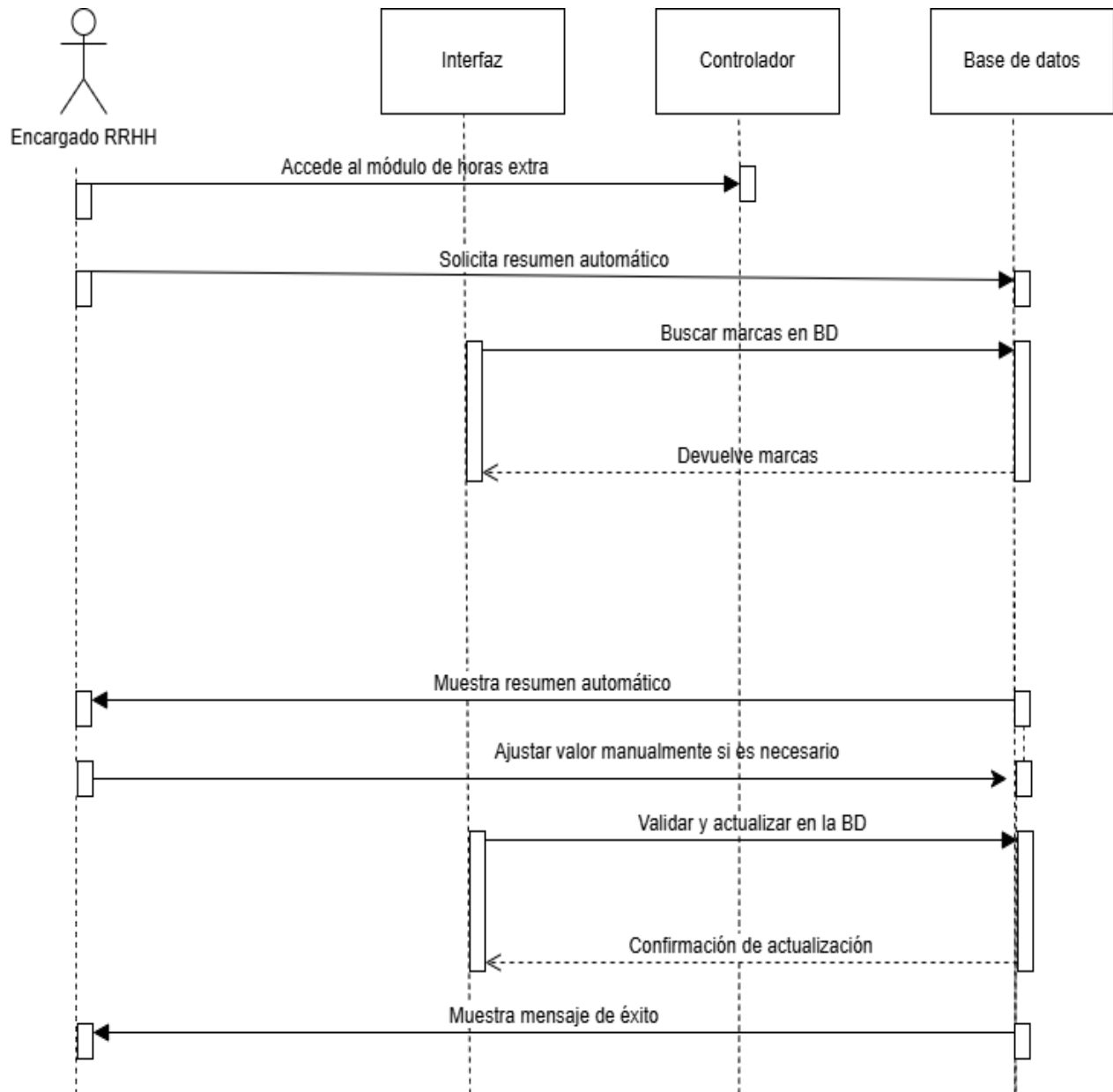
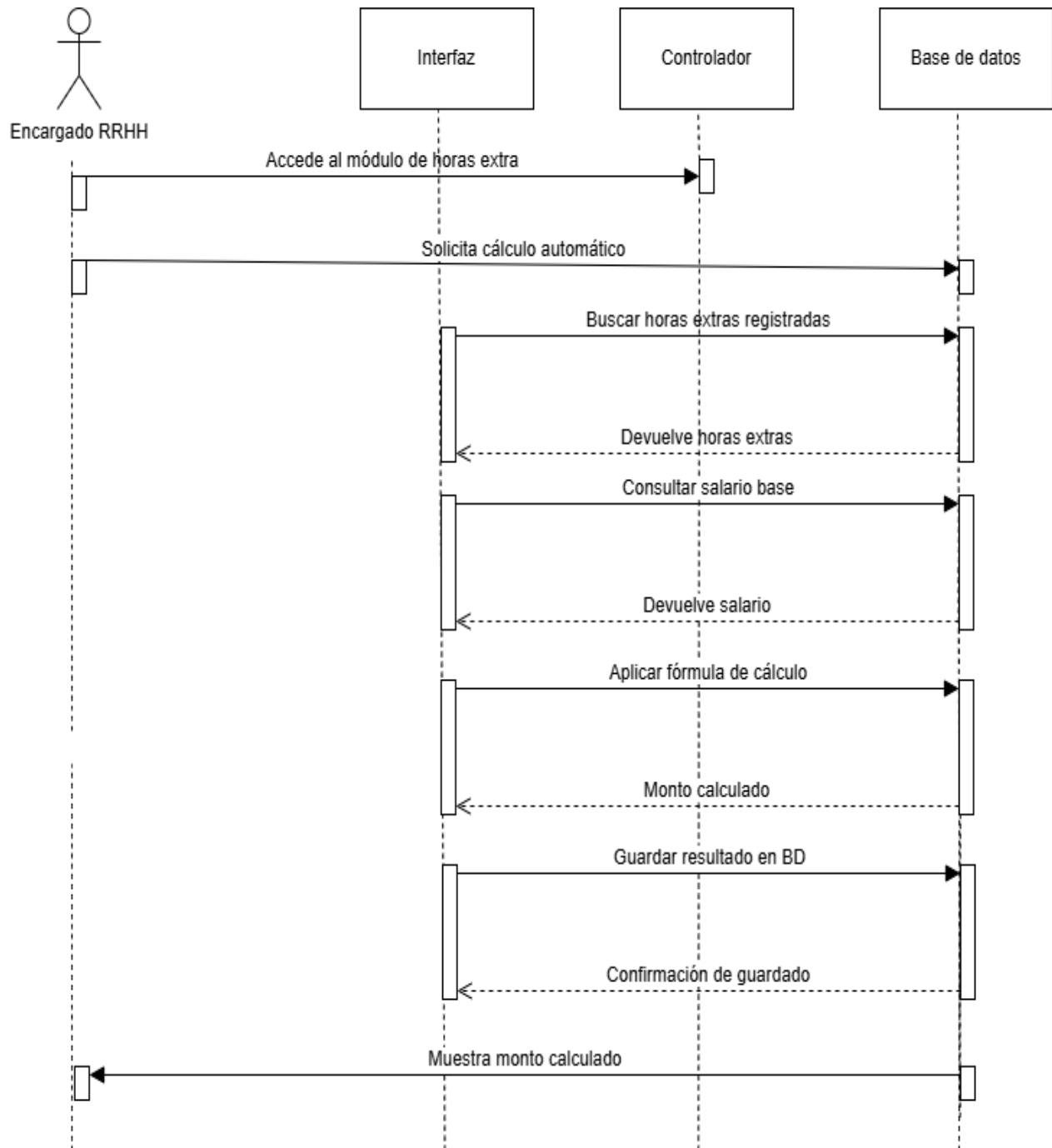
Figura 64.*Diagrama de secuencia. Registro horas extras.**Fuente:* Elaboración propia (2025).

Figura 65.

Diagrama de secuencia. Calcular monto por horas extras.

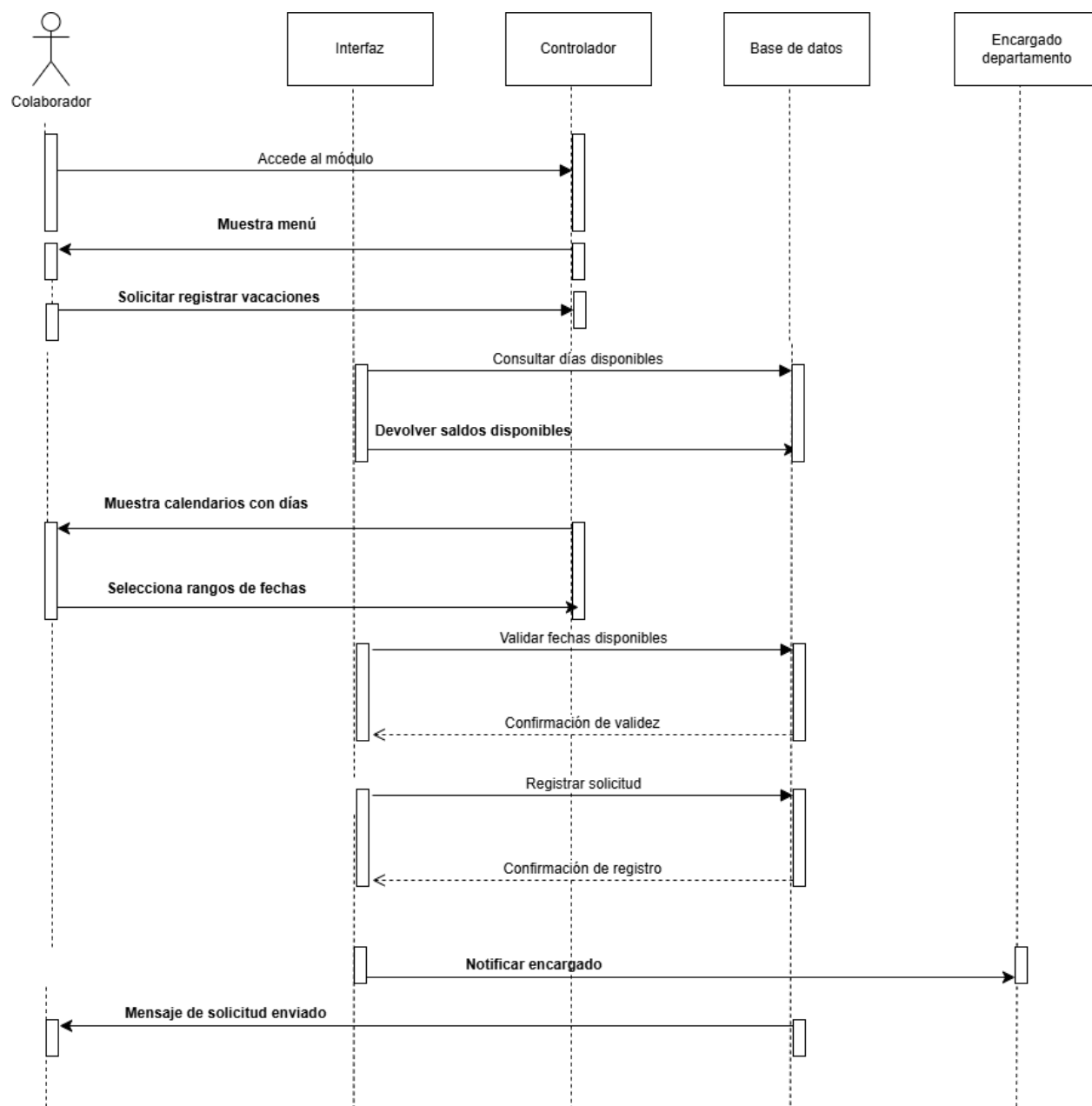


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo. Gestión de Vacaciones

Figura 66.

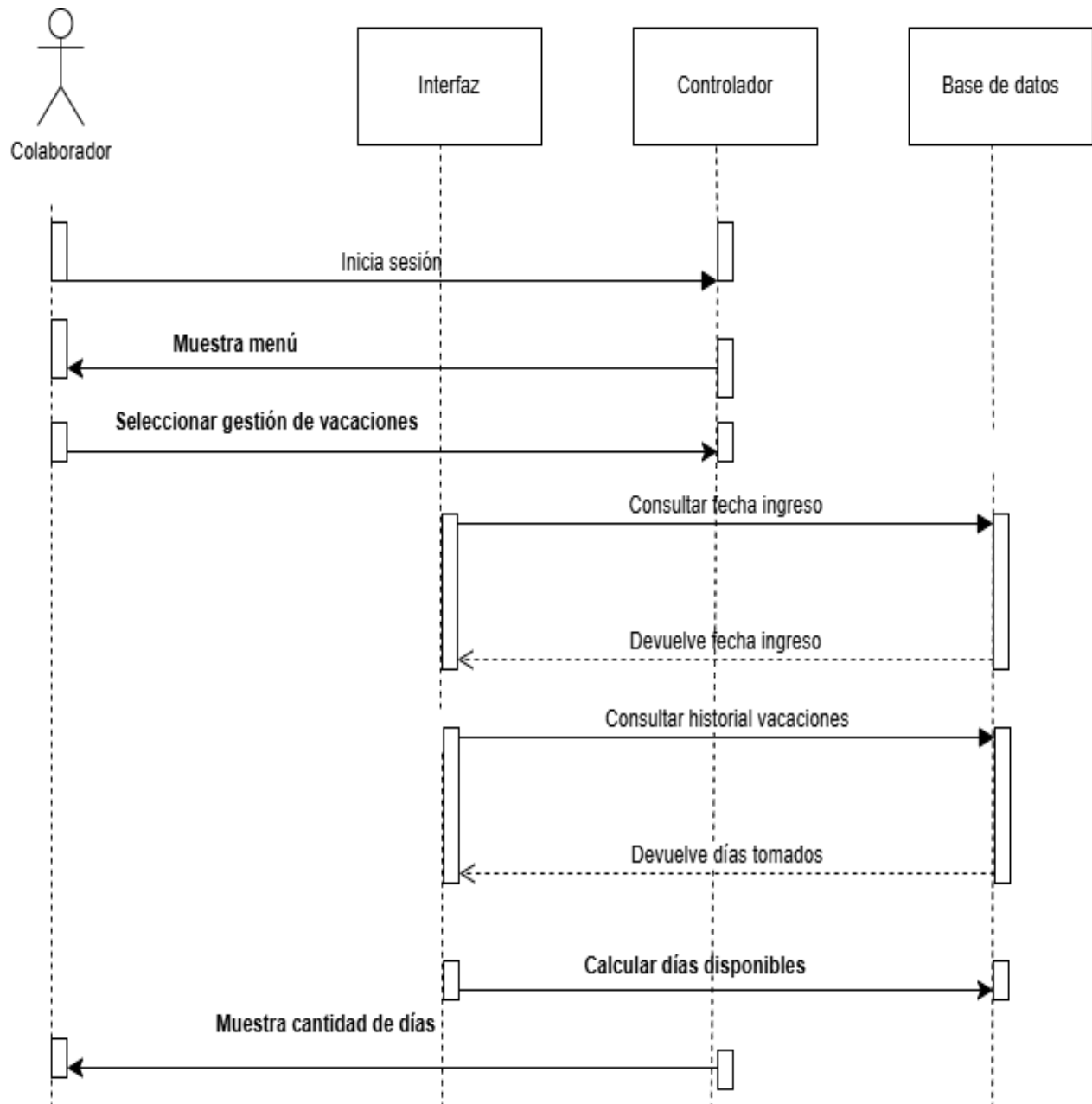
Diagrama de secuencia. Registrar solicitud de vacaciones.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 67.

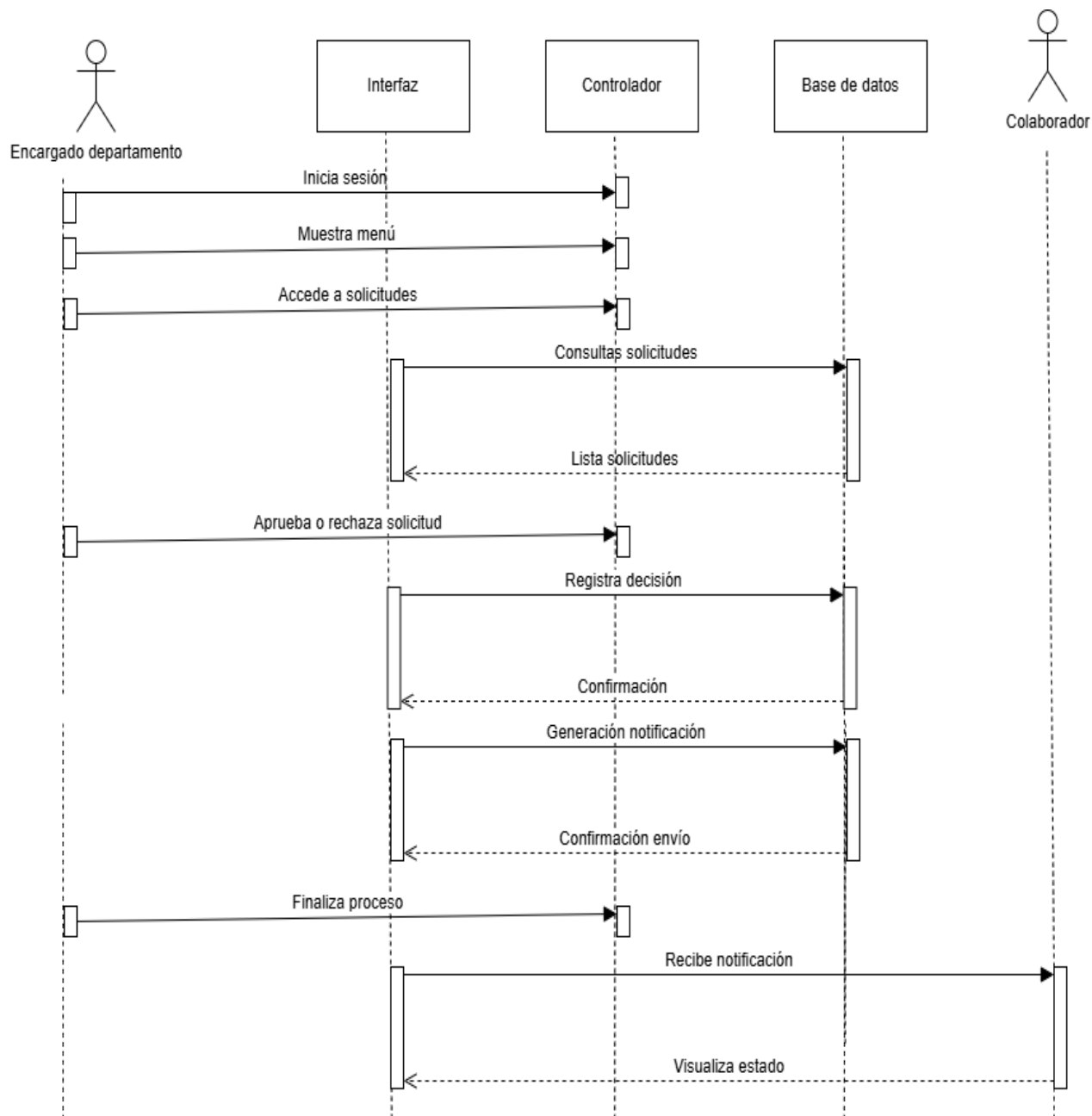
Diagrama de secuencia. Calcular días disponibles por vacaciones.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 68.

Diagrama de secuencia. Notificar aprobación o rechazo de vacaciones.

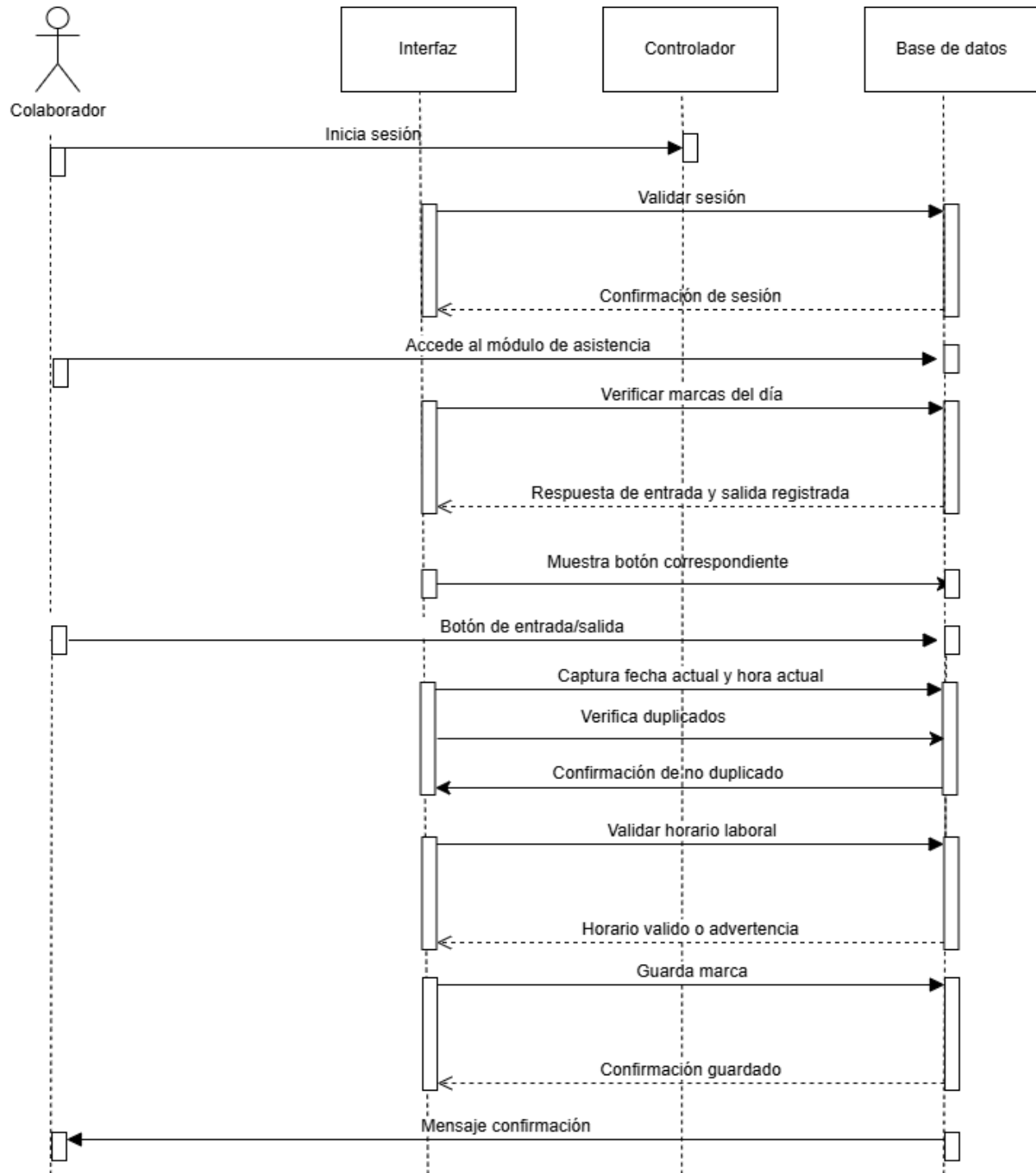


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Registro de Asistencia

Figura 69.

Diagrama de secuencia. Registrar marcas de entrada y salida.

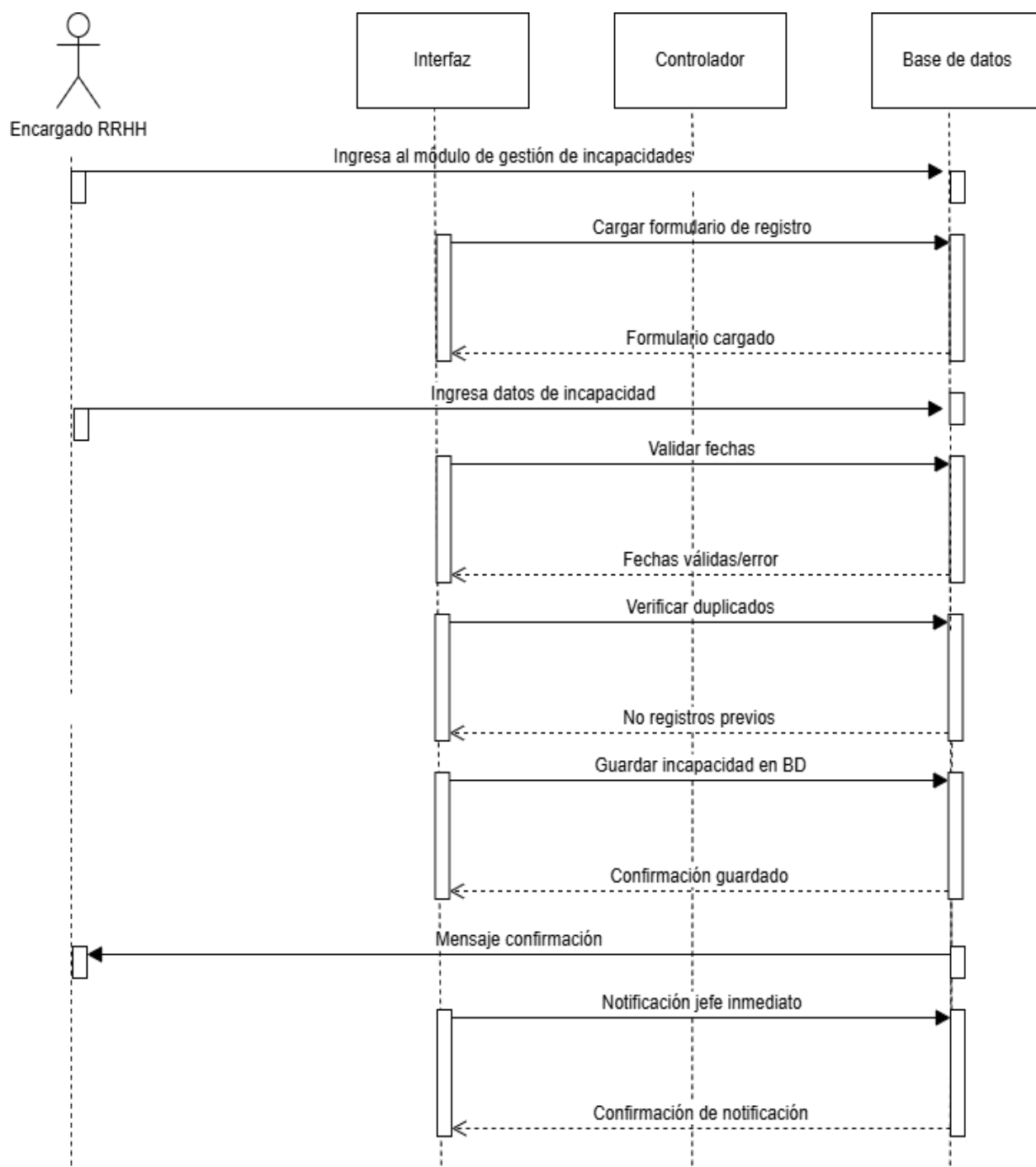


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Gestión de Incapacidades

Figura 70.

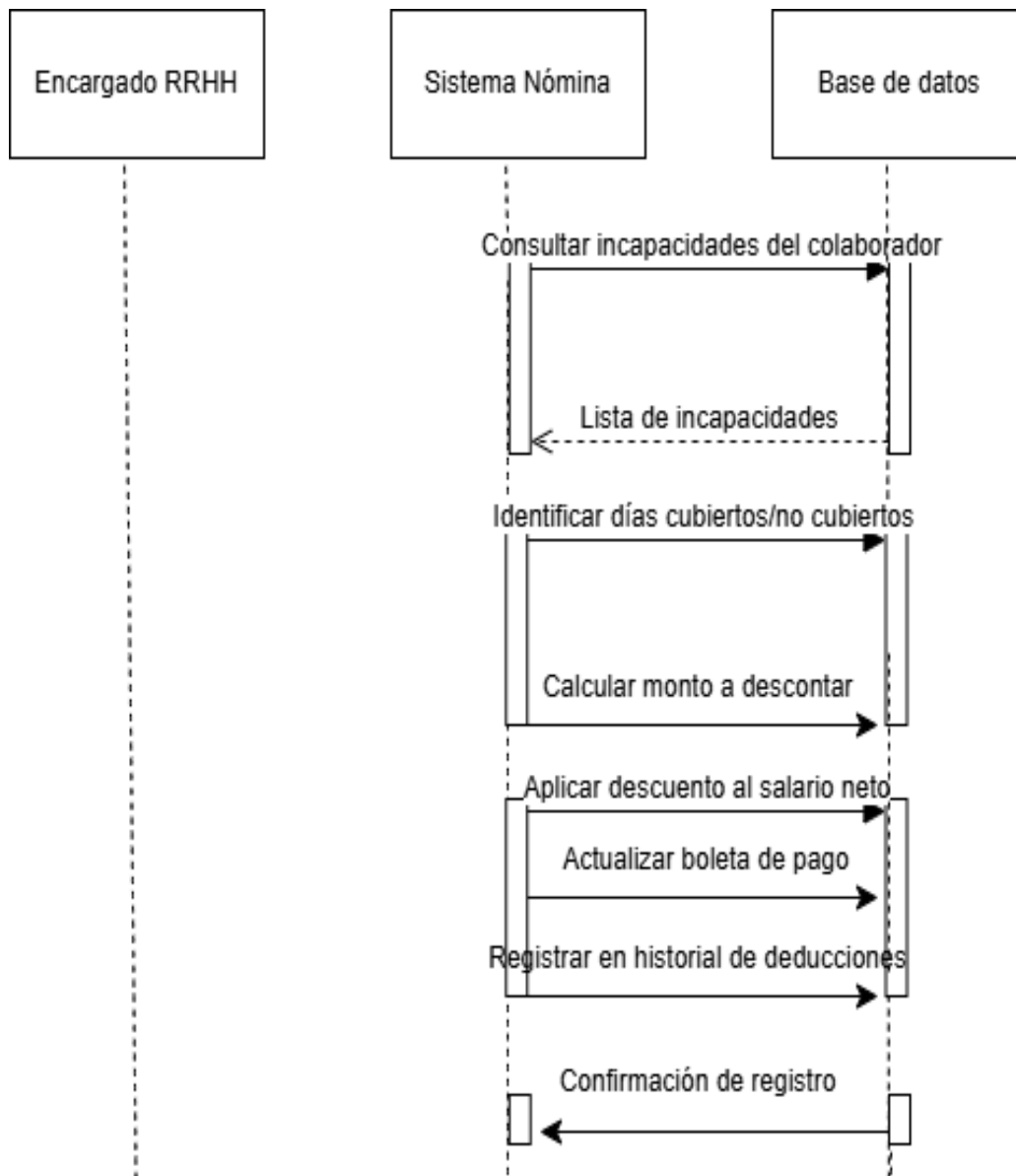
Diagrama de secuencia. Registrar incapacidades.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 71.

Diagrama de secuencia. Descontar días de incapacidad del salario.

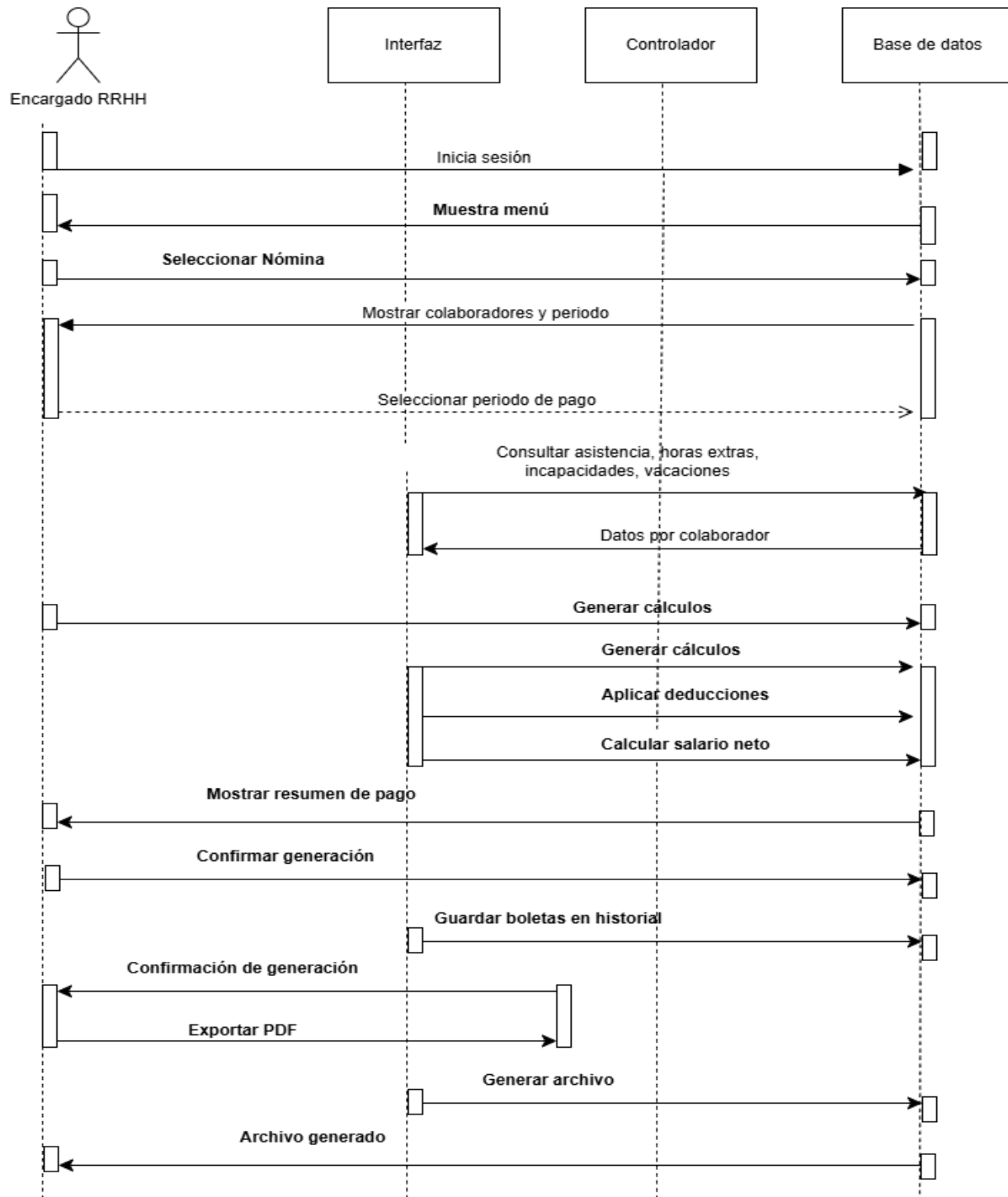


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Pago de Nómina

Figura 72.

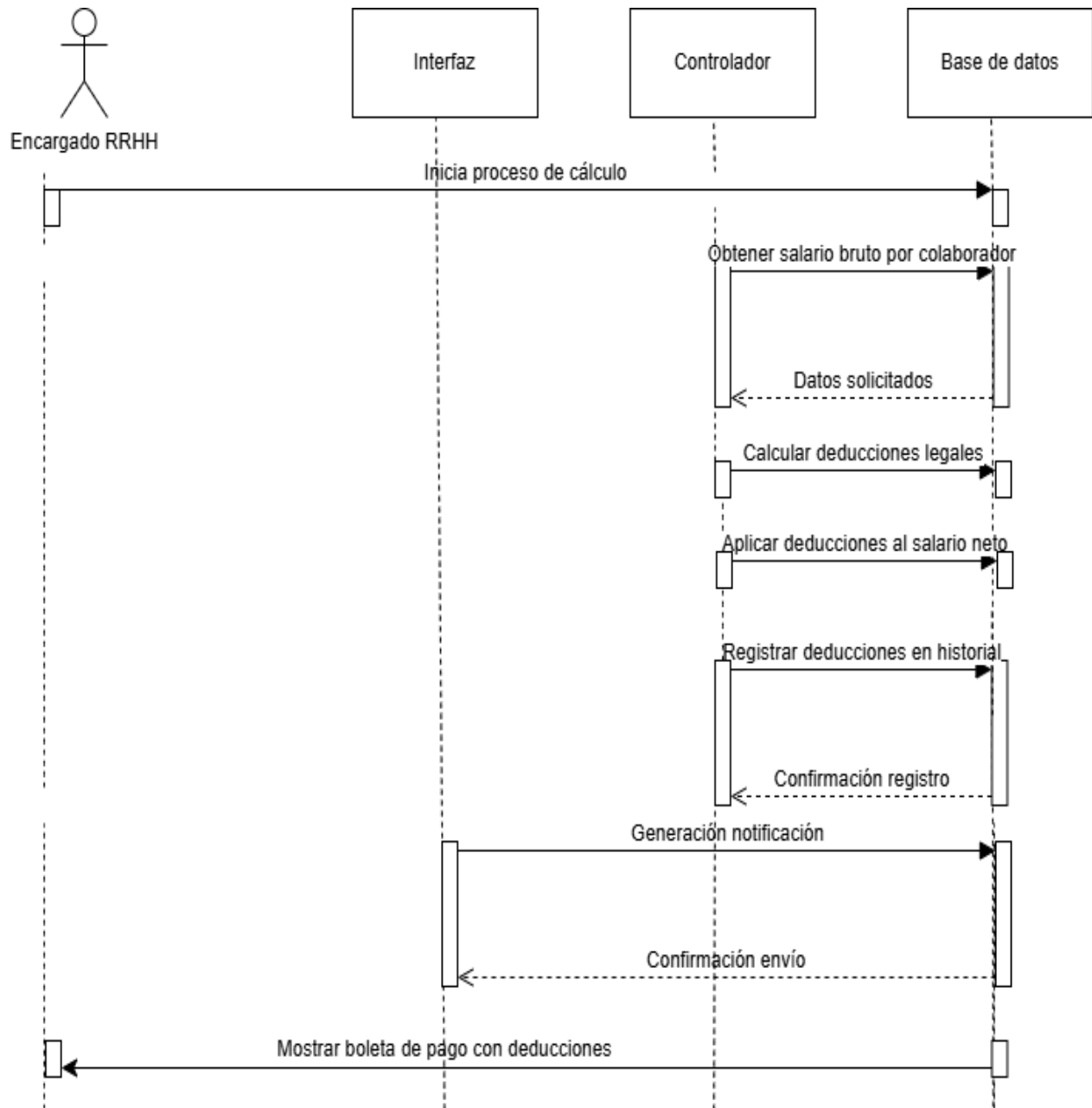
Diagrama de secuencia. Generar nómina.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 73.

Diagrama de secuencia. Aplicar deducciones legales.

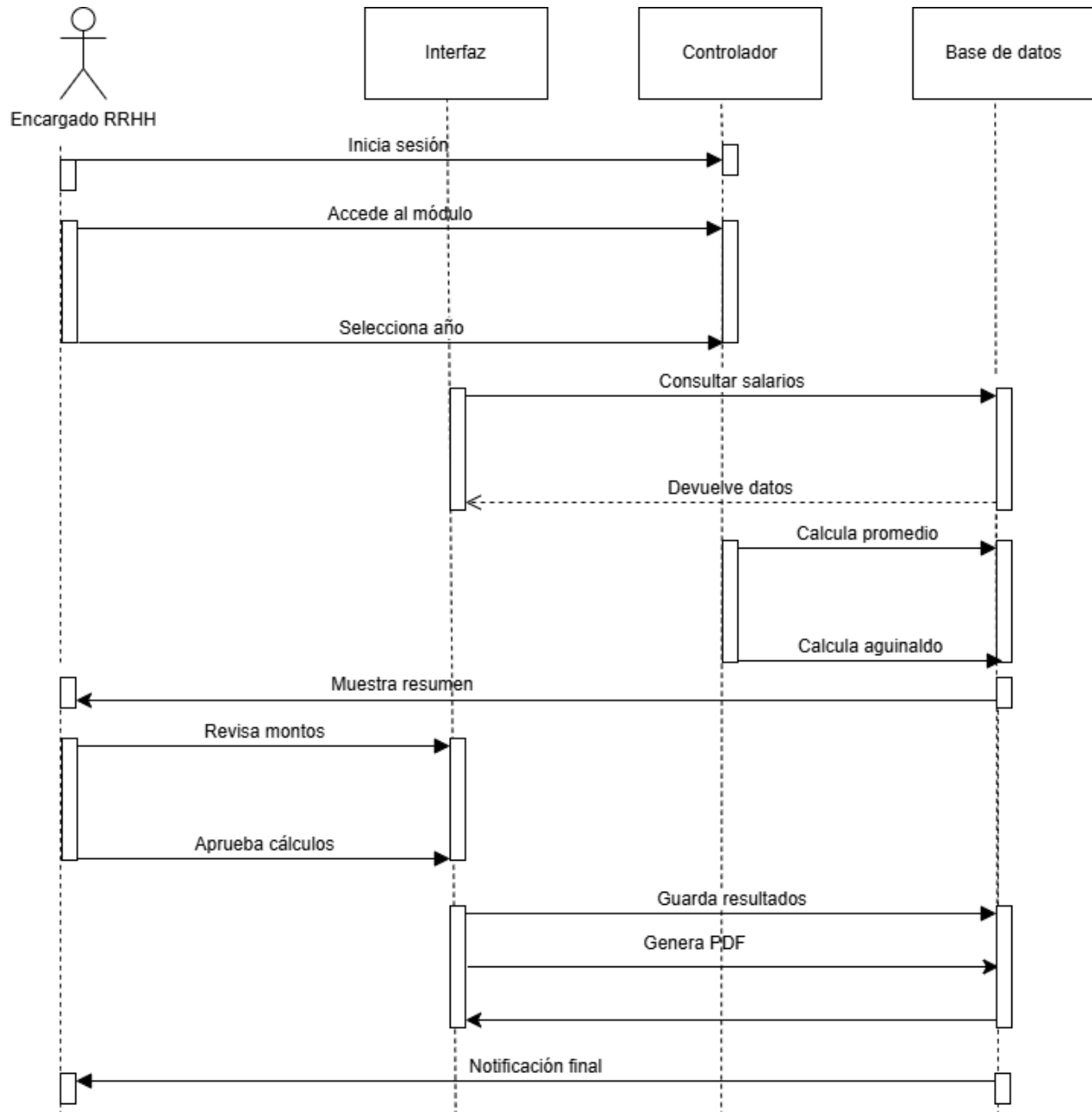


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Cálculo de Aguinaldo

Figura 74.

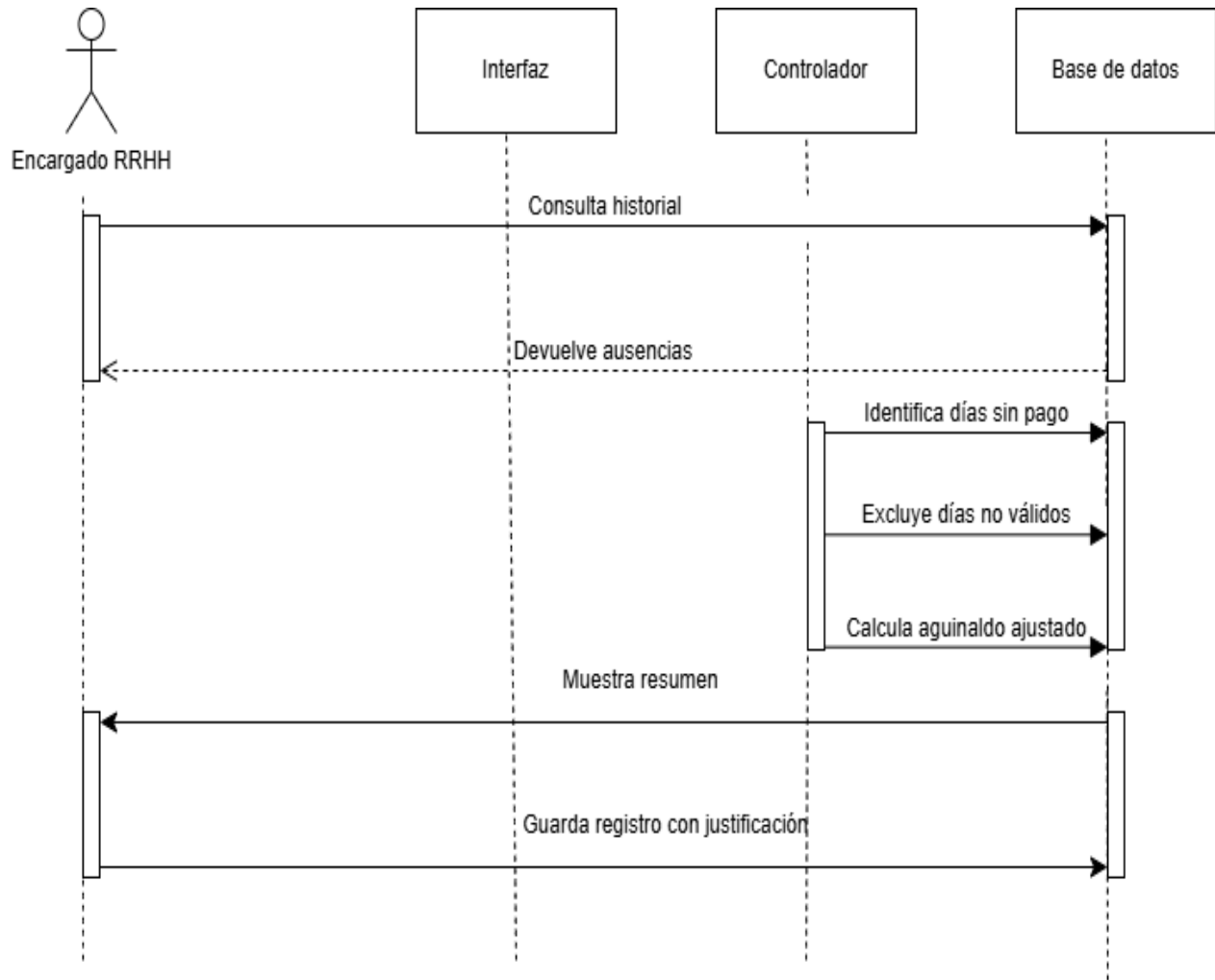
Diagrama de secuencia. Calcular aguinaldo.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 75.

Diagrama de secuencia. Considerar ausencias en el cálculo de aguinaldo.

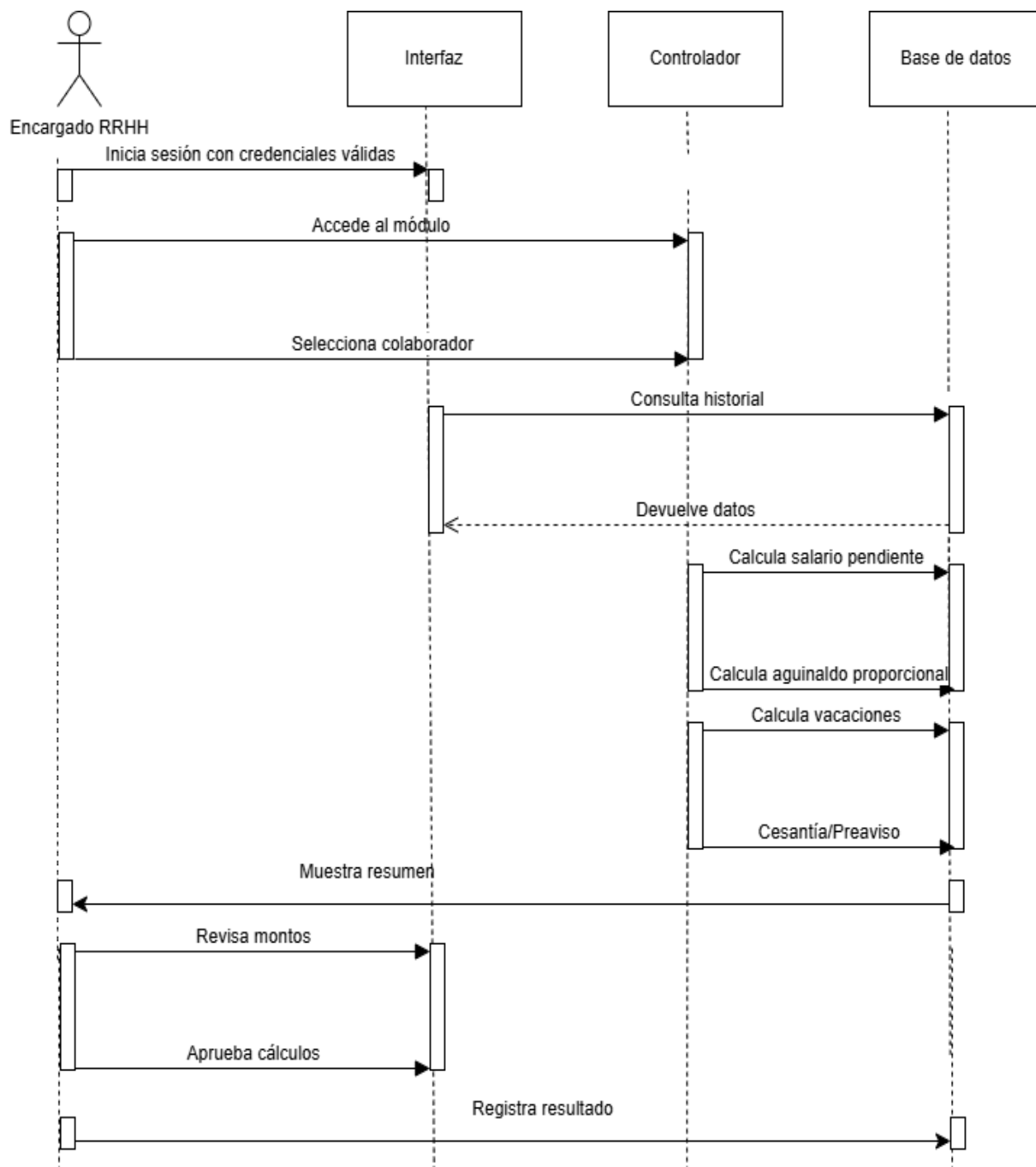


Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Cálculo de liquidación

Figura 76.

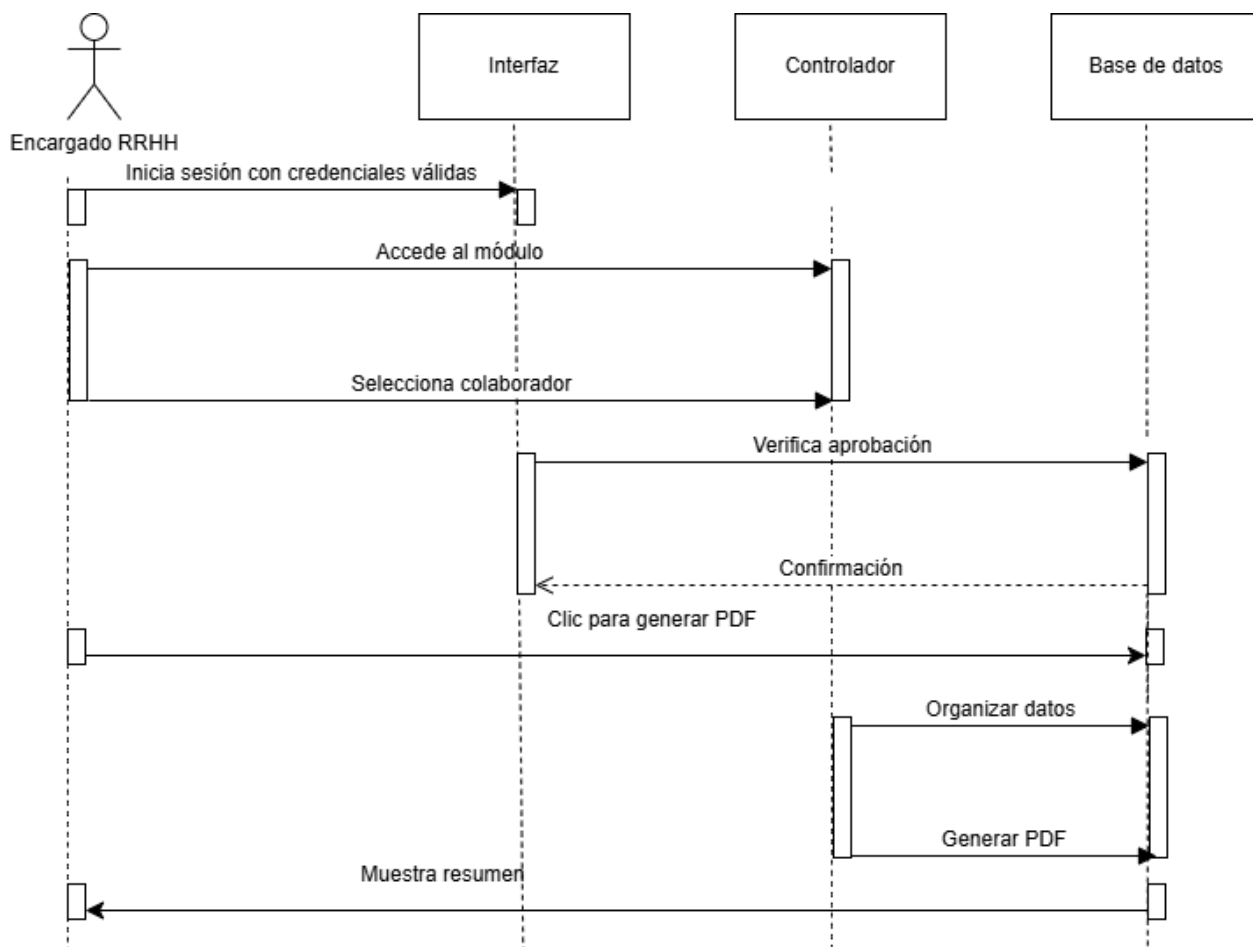
Diagrama de secuencia. Cálculo liquidación.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 77.

Diagrama de secuencia. Generar desglose de liquidación en PDF.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Diccionario de Datos

Se presenta la descripción de las tablas que forman parte del sistema web desarrollado. Se detallan los nombres de los campos, tipo de dato, si permiten valores nulos, valores predeterminados y su función dentro del sistema.

El diccionario está dividido por módulos, lo que facilita la comprensión de la estructura de la base de datos y su mantenimiento futuro.

Módulo Nómina**Tabla 34***Diccionario de datos. Nómina*

N°	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_nómina	int	No	NULL	Identificador único de la nómina
2	id_empleado	int	No	NULL	Identificador del colaborador asociado
3	id_isr	int	No	NULL	Identificador del registro ISR relacionado
4	mes	int	No	NULL	Mes correspondiente a la nómina
5	anio	int	No	NULL	Año correspondiente a la nómina
6	salario_bruto	decimal	No	NULL	Salario bruto del colaborador
7	horas_extras	decimal	Sí	((0.00))	Monto por horas extras laboradas
8	salario_días_feriados	decimal	Sí	((0.00))	Monto adicional por días feriados
9	ccss	decimal	Si	((0.00))	Aporte de CCSS (seguridad social)
10	ivm	decimal	Si	((0.00))	Aporte al IVM
11	isr	decimal	Si	((0.00))	Monto deducido por ISR
12	crédito_hijos	decimal	Si	((0.00))	Crédito por hijos declarados
13	crédito_cónyuge	decimal	Sí	((0.00))	Crédito por cónyuge declarado
14	otros_descuentos	decimal	Sí	((0.00))	Otros descuentos aplicados
15	base_imponible	decimal	Sí	NULL	Base imponible para cálculo fiscal

16	salario_net	decimal	No	NULL	Salario neto del colaborador
17	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
18	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación del registro

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Horas Extras

Tabla 35

Diccionario de datos. Horas extras

Nº	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_hora_extra	int	No	NULL	Identificador único del registro de horas extra
2	id_employado	int	No	NULL	Identificador del colaborador
3	id_tipo	int	No	NULL	Tipo de hora extra (según tabla de tipos)
4	fecha	date	No	NULL	Fecha en que se realizó la hora extra
5	hora_inicio	time	No	NULL	Hora de inicio de la jornada extra
6	hora_fin	time	No	NULL	Hora de finalización de la jornada extra
7	horas	decimal	No	NULL	Total de horas laboradas en el periodo extra
8	valor_hora	decimal	No	NULL	Monto que se paga por cada hora extra
9	recargo	decimal	No	NULL	Porcentaje o monto de recargo adicional

10	total	decimal	No	NULL	Total por pagar por las horas extra
11	motivo	text	Sí	NULL	Motivo o justificación de las horas extra
12	id_estado	int	No	NULL	Estado de aprobación (pendiente, aprobado, etc.)
13	aprobado_por	int	No	NULL	ID del usuario que aprobó la hora extra
14	fecha_aprobación	datetime	Si	NULL	Fecha en que se aprobó la solicitud
15	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
16	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación del registro

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Vacaciones

Tabla 36

Diccionario de datos. Gestión de vacaciones

Nº	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_vacación	int	No	NULL	Identificador único del registro de vacaciones
2	id_empleado	int	No	NULL	Identificador del colaborador
3	periodo	varchar	No	NULL	Período al que corresponden las vacaciones (ej. 2025)
4	días_disponibles	int	No	NULL	Total de días disponibles para vacaciones

5	dias_disfrutados	int	Sí	((0))	Días que ya fueron utilizados por el colaborador
6	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
7	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación del registro

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Asistencia

Tabla 37

Diccionario de datos. Registro de asistencia

Nº	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_asistencia	int	No	NULL	Identificador único del registro de asistencia
2	id_employado	int	No	NULL	Identificador del colaborador
3	fecha	date	No	NULL	Fecha correspondiente al registro de asistencia
4	hora_entrada	time	Si	NULL	Hora de entrada del colaborador
5	hora_salida	time	Si	NULL	Hora de salida del colaborador
6	es_feriado	bit	Sí	((0))	Indica si el día fue feriado (1 = sí, 0 = no)
7	id_feriado	int	Sí	NULL	Identificador del feriado asociado, si aplica
8	fecha_registro	datetime	Si	(getdate())	Fecha en la que se registró la asistencia

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Incapacidades**Tabla 38***Diccionario de datos. Gestión incapacidades*

N°	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_incapacidad	int	No	NULL	Identificador único de la incapacidad
2	id_empleador	int	No	NULL	Identificador del colaborador
3	fecha_inicio	date	No	NULL	Fecha de inicio del periodo de incapacidad
4	fecha_fin	date	No	NULL	Fecha de finalización del periodo de incapacidad
5	numero_boleta	varchar	No	NULL	Número de boleta asignado por la entidad correspondiente
6	id_tipo_incapacidad	int	Sí	NULL	Identificador del tipo de incapacidad
7	descripción	text	Sí	NULL	Detalle adicional o comentario sobre la incapacidad
8	id_estado	int	No	NULL	Estado del trámite (pendiente, aprobado, rechazado, etc.)
9	dias_incapacidad	int	Si	NULL	Total de días de incapacidad
10	fecha_registro	datetime	Si	(getdate())	Fecha en que se registró la incapacidad

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Aguinaldo**Tabla 39***Diccionario de datos. Cálculo aguinaldo*

N°	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_aguinaldo	int	No	NULL	Identificador único del registro de aguinaldo
2	id_employado	int	No	NULL	Identificador del colaborador
3	monto_total	decimal	No	NULL	Monto total del aguinaldo calculado
4	meses_laborados	int	No	NULL	Cantidad de meses trabajados en el año correspondiente
5	anio	int	No	NULL	Año al que corresponde el aguinaldo
6	fecha_creación	datetime	Si	(getdate())	Fecha de creación del registro
7	fecha_actualización	datetime	Si	(getdate())	Fecha de última modificación del registro

Fuente: Elaboración propia (2025).**Módulo Liquidación****Tabla 40***Diccionario de datos. Cálculo liquidación*

N°	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_liquidación	int	No	NULL	Identificador único del registro de liquidación
2	id_employado	int	No	NULL	Identificador del colaborador

3	id_tipo	int	No	NULL	Tipo de liquidación (renuncia, despido, etc.)
4	fecha_salida	date	No	NULL	Fecha de salida del colaborador
5	preaviso	decimal	Sí	((0.00))	Monto por concepto de preaviso
6	cesantia	decimal	Sí	((0.00))	Monto correspondiente a cesantía
7	vacaciones_pendientes	decimal	Si	((0.00))	Monto por vacaciones no disfrutadas
8	dias_vacaciones_pendientes	int	Si	((0))	Número de días de vacaciones pendientes
9	aguinaldo_proporcional	decimal	Si	((0.00))	Monto correspondiente al aguinaldo proporcional
10	total_liquidación	decimal	No	NULL	Monto total a liquidar al colaborador
11	isr_liquidación	decimal	Si	((0.00))	Monto deducido por ISR sobre la liquidación
12	css_liquidación	decimal	Si	((0.00))	Aporte de CCSS deducido sobre la liquidación
13	ivm_liquidación	decimal	Si	((0.00))	Aporte IVM deducido sobre la liquidación
14	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
15	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación del registro

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Mantenimiento**Tabla 41***Diccionario de datos. Departamento*

Nº	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_departamento	int	No	NULL	Identificador único del departamento
2	nombre	varchar	No	NULL	Nombre del departamento
3	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
4	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación

Fuente: Elaboración propia (2025).**Tabla 42***Diccionario de datos. Empleados*

Nº	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_empleado	int	No	NULL	Identificador único del colaborador
2	cedula	varchar	No	NULL	Cédula de identidad del colaborador
3	nombre1	varchar	No	NULL	Primer nombre
4	nombre2	varchar	Sí	NULL	Segundo nombre (si aplica)
5	apellido1	varchar	No	NULL	Primer apellido
6	apellido2	varchar	Sí	NULL	Segundo apellido (si aplica)
7	fecha_nacimiento	date	Si	NULL	Fecha de nacimiento
8	dirección	varchar	Si	NULL	Dirección del colaborador
9	correo	varchar	Si	NULL	Correo electrónico del colaborador
10	teléfono	varchar	Si	NULL	Número de teléfono

11	id_estado_civil	int	No	NULL	Estado civil (relación con tabla de estado civil)
12	cantidad_hijos	int	Si	((0))	Número de hijos declarados
13	id_puesto	int	No	NULL	Puesto del colaborador (relación con tabla Puestos)
14	id_horario	int	No	NULL	Horario asignado al colaborador
15	fecha_ingreso	date	No	NULL	Fecha de ingreso a la empresa
16	estado	varchar	No	('Activo')	Estado actual del colaborador (Activo/Inactivo)
17	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
18	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 43

Diccionario de datos. Puestos

Nº	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_puesto	int	No	NULL	Identificador único del puesto
2	nombre_puesto	varchar	No	NULL	Nombre del puesto
3	id_departamento	int	No	NULL	Departamento al que pertenece el puesto
4	salario_base	decimal	No	NULL	Salario base asignado al puesto
5	descripción	text	Sí	NULL	Descripción del puesto
6	horas_jornada	int	No	((8))	Número de horas laborales por jornada

7	es_jefe	bit	Sí	((0))	Indica si el puesto es de jefatura (1 = sí, 0 = no)
8	id_horario	int	Sí	NULL	Horario asignado al puesto
9	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
10	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación

Fuente: Elaboración propia (2025).

Módulo Consultas

Este módulo reutiliza las tablas Departamentos, Empleados y Nómina, ya documentadas en secciones anteriores.

Módulo Reportes

Este módulo reutiliza las tablas Aguinaldo, Liquidación y Nómina, ya documentadas en secciones anteriores.

Módulo Seguridad

Tabla 44

Diccionario de datos. Roles

Nº	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_rol	int	No	NULL	Identificador único del rol
2	nombre	varchar	No	NULL	Nombre del rol (por ejemplo: Admin, RH, etc.)
3	descripción	text	Sí	NULL	Descripción breve del rol
4	fecha_creación	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de creación del registro
5	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última actualización del registro

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 45*Diccionario de datos. Usuarios*

N°	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Permite Nulos	Valor Predeterminado	Descripción
1	id_usuario	int	No	NULL	Identificador único del usuario
2	id_employado	int	No	NULL	Relación con el empleado (puede ser nulo si es usuario externo)
3	usuario	varchar	No	NULL	Nombre de usuario para iniciar sesión
4	contraseña	varchar	No	NULL	Contraseña del usuario (se almacena encriptada)
5	id_rol	int	No	NULL	Rol asignado al usuario
6	primer_ingreso	bit	Sí	((1))	Indica si es su primer inicio de sesión
7	fecha_creación	datetime	Si	(getdate())	Fecha de creación del registro
8	fecha_actualización	datetime	Sí	(getdate())	Fecha de última modificación del registro

Fuente: Elaboración propia (2025).**Programación**

Entradas. Aquí se muestran fragmentos de código que capturan datos ingresados por el usuario.

Figura 78.*Programación. Ingreso de Nuevo empleado.*

```

// Mostrar formulario para agregar empleado nuevo
0 referencias
public ActionResult Create()
{
    CargarListas(); // Traer datos para las listas desplegadas

    // Crear nuevo empleado con datos por defecto
    var model = new Empleados
    {
        fecha_creacion = DateTime.Now,
        fecha_actualizacion = DateTime.Now,
        estado = "ACTIVO",
        fecha_ingreso = DateTime.Today,
        cantidad_hijos = 0
    };

    // Guardar la URL de retorno si viene de otro lugar
    ViewBag.ReturnUrl = Request.QueryString["returnUrl"];

    return View(model);
}

```

*Fuente: Elaboración propia (2025).***Salidas.** Aprobación de Horas Extras**Figura 79.***Programación. Aprobación horas extras.*

```

<script>
function aprobarHorasExtras(id) {
    if (confirm('¿Está seguro que desea aprobar estas horas extras?')) {
        $.post('@Url.Action("Aprobar")', { id: id })
            .done(function(response) {
                if (response.success) {
                    showAlert(response.message, 'success');
                    setTimeout(() => location.reload(), 1500);
                } else {
                    showAlert('Error: ' + response.message, 'error');
                }
            })
            .fail(function() {
                showAlert('Error al comunicarse con el servidor.', 'error');
            });
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia (2025).

Procesos. Muestran cómo se ejecuta un cálculo dentro del sistema.

Figura 80.

Programación. Cálculo de Nómina.

```
// Procesar cada empleado del formulario
for (int i = 0; i < Request.Form.AllKeys.Count(k => k.StartsWith("empleado_")); i++)
{
    var nomina = new Nomina
    {
        id_empleado = int.Parse(form["empleado_{i}"]),
        mes = int.Parse(form["mes"]),
        anio = int.Parse(form["anio"]),
        salario_bruto = decimal.Parse(form["salario_bruto_{i}"]),
        horas_extras = decimal.Parse(form["horas_extras_{i}"]),
        salario_dias_feriados = decimal.Parse(form["dias_feriados_{i}"]),
        ccss = decimal.Parse(form["ccss_{i}"]),
        ivm = decimal.Parse(form["ivm_{i}"]),
        isr = decimal.Parse(form["isr_{i}"]),
        salario_netto = decimal.Parse(form["salario_netto_{i}"]),
        id_isr = 1, // Tomar el primer registro de ISR disponible
        fecha_creacion = DateTime.Now
    };

    db.Nomina.Add(nomina);
    nominasGuardadas++;
}
```

Fuente: Elaboración propia (2025).

Validaciones. Se restringe ingreso de datos que no sean numéricos.

Figura 81.

Programación. Validación de campos.

```
//  VALIDACIÓN BÁSICA DE CÉDULA (solo que no esté vacía y sea numérica)
if (string.IsNullOrEmpty(empleado.cedula))
{
    ModelState.AddModelError("cedula", "✘ La cédula es obligatoria.");
    CargarListas();
    ViewBag.ReturnUrl = Request.QueryString["returnUrl"];
    return View(empleado);
}

if (!empleado.cedula.All(char.IsDigit))
{
    ModelState.AddModelError("cedula", "✘ La cédula solo puede contener números.");
    CargarListas();
    ViewBag.ReturnUrl = Request.QueryString["returnUrl"];
    return View(empleado);
}

if (empleado.cedula.Length < 5)
{
    ModelState.AddModelError("cedula", "✘ La cédula debe tener al menos 5 dígitos.");
    CargarListas();
    ViewBag.ReturnUrl = Request.QueryString["returnUrl"];
    return View(empleado);
}
```

Fuente: Elaboración propia (2025).

Pruebas del Sistema

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema y validar que se cumplan las restricciones establecidas, se llevaron a cabo diversas pruebas funcionales. Estas pruebas incluyeron aspectos relacionados con la seguridad, la validación de datos y el control de accesos, con el fin de garantizar que el sistema responda, adecuadamente, ante intentos de ingreso no autorizado, datos duplicados o entradas inválidas. A continuación, se presentan los casos de prueba realizados.

Detalles de Pruebas

Tabla 46

Caso de prueba 01. Verificar ingreso de caracteres

ID de caso de prueba	01		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y PAGO DE NÓMINA EN LA EMPRESA SMART BUILDING SOLUTIONS, UBICADA EN SANTA ANA		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Verificar que los campos de usuario, cédula y otros campos numéricos no permitan el ingreso de caracteres especiales.		
Módulo	Seguridad		
Probado por	YERLING YARITZA OBANDO CRUZ	Fecha de prueba	04/07/2025
Actividades de prueba			
Nº	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado actual
1	Ingresar al módulo de empleados y seleccionar "Nuevo Empleado".	Se muestra el formulario de registro.	Formulario visible correctamente.
2	Ingresar caracteres especiales (*!@#\$%) en el campo "Primer Nombre".	El sistema muestra un mensaje de validación y no permite continuar.	No permite ingresar caracteres.
3	Ingresar caracteres especiales en el campo "Cédula".	El sistema no permite el ingreso de caracteres que no sean números.	El campo solo acepta números.
4	Ingresar números en el campo "Nombres y Apellidos"	Solo acepta tipo letra.	Únicamente acepta tipo letra.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Nombre	Yerli%ong#		varchar

Cédula	801620@413	int
Apellido	Oban\$d0o	Varchar
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 47

Caso de Prueba 02. Verificar duplicado de ID

ID de caso de prueba	02		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y PAGO DE NÓMINA EN LA EMPRESA SMART BUILDING SOLUTIONS, UBICADA EN SANTA ANA		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Verificar que el sistema no permita registrar dos usuarios con el mismo número de cédula, ya que este campo debe ser único para identificar a cada colaborador de forma individual.		
Módulo	Seguridad		
Probado por	YERLING YARITZA OBANDO CRUZ	Fecha de prueba	04/07/2025
Actividades de prueba			
Nº	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado actual
1	Ingresar al módulo de empleados y registrar un nuevo usuario con una cédula válida.	Registro exitoso del primer usuario.	El usuario se registró correctamente.
2	Intentar registrar un segundo usuario usando la misma cédula del primer registro.	El sistema muestra un mensaje de error indicando que la cédula ya existe.	El sistema muestra el mensaje.

3	El segundo registro no se guarda en la base de datos.	No se crea el nuevo registro.	Confirmado, el segundo usuario no fue guardado.
4	Probar con una cédula diferente para confirmar que el sistema permite continuar.	El sistema permite el registro porque la cédula no está duplicada.	Registro exitoso con cédula diferente.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Cédula (1er intento)	801620413		int
Nombre Completo	Yerling Yaritza Obando Cruz		varchar
Cédula (2do intento)	801620413		int
Nombre Completo	Luis Gustavo Ramírez Mora		varchar
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 48

Caso de Prueba 03. Verificar no registro menor de edad

ID de caso de prueba	03
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y PAGO DE NÓMINA EN LA EMPRESA SMART BUILDING SOLUTIONS, UBICADA EN SANTA ANA
Prioridad	Prioridad alta
Descripción	Prueba funcional en el módulo de empleados para verificar que el sistema no permita registrar un nuevo colaborador cuya fecha de nacimiento indique que es menor de edad (menos de 18 años). Durante la prueba, se intentó ingresar los datos de un empleado con

	una fecha de nacimiento que no cumple con el requisito de mayoría de edad.		
Módulo	Seguridad		
Probado por	YERLING YARITZA OBANDO CRUZ	Fecha de prueba	06/07/2025
Actividades de prueba			
Nº	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado actual
1	Ingresar al sistema con un usuario autorizado.	El sistema permite el acceso al módulo de empleados.	Acceso correctamente.
2	Seleccionar la opción "Nuevo Empleado".	Se muestra el formulario para ingresar los datos del nuevo empleado.	El formulario se muestra correctamente.
3	Ingresar una fecha de nacimiento que indique que el empleado tiene menos de 18 años.	El sistema no muestra opción después del año 2007 y da un mensaje de aviso.	El sistema muestra el mensaje: "Debe ser mayor de 18 años".
4	Intentar guardar el registro del empleado con fecha de nacimiento después del año 2008.	El sistema no guarda la información ni crea el nuevo registro.	Confirmado, el registro no fue creado.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Fecha de nacimiento	06/02/2007		date
Nombre Completo	Luis Gustavo Ramírez Mora		varchar
Número de cédula	801620414		int
Correo electrónico	GustavoRamirez@gmail.com		varchar
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 49

Caso de Prueba 04. Verificar ingreso sin permiso de autenticación

ID de caso de prueba	04		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y PAGO DE NÓMINA EN LA EMPRESA SMART BUILDING SOLUTIONS, UBICADA EN SANTA ANA		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Verificar que los usuarios no puedan acceder directamente a los módulos del sistema sin estar autenticados o sin tener los permisos adecuados.		
Módulo	Seguridad		
Probado por	YERLING YARITZA OBANDO CRUZ	Fecha de prueba	06/07/2025
Actividades de prueba			
Nº	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Cerrar sesión o no iniciar sesión en el sistema.	Usuario no autenticado.	Usuario sin sesión activa.
2	Escribir directamente en el navegador la URL de un módulo: https://localhost:44313/Usuarios/Login/Empleados	El sistema redirige al login.	Redirige al login correctamente.
3	Iniciar sesión con un usuario sin permisos para cierto módulo.	El sistema muestra solo los módulos permitidos.	No observa los módulos a los que no tenga permiso.
4	Intentar acceder a otro módulo restringido mediante manipulación de rutas.	Acceso bloqueado; se redirige.	El sistema redirige al inicio.
Conjuntos de datos de prueba			

Tipo de datos	Conjunto de datos	Tipo de dato
URL	https://localhost:44313/Usuarios/Login/Empleados	Ruta
Usuario sin sesión activa	N/A	N/A
Usuario sin permisos	Usuario: lfernandez	varchar
Contraseña	*****	varchar
Resultado del caso de prueba		Pasa

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 50

Caso de Prueba 05. Verificar permisos de rol

ID de caso de prueba	05		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y PAGO DE NÓMINA EN LA EMPRESA SMART BUILDING SOLUTIONS, UBICADA EN SANTA ANA		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Comprobar que el sistema impida el acceso a módulos específicos cuando un usuario inicia sesión, pero no tiene el rol autorizado para interactuar con dichos módulos.		
Módulo	Seguridad		
Probado por	YERLING YARITZA OBANDO CRUZ	Fecha de prueba	04/07/2025
Actividades de prueba			
Nº	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado actual
1	Iniciar sesión con un usuario que tenga un rol limitado	El sistema permite el inicio de sesión correctamente.	Usuario inicia sesión exitosamente.

2	Intentar acceder desde el menú a un módulo al que no tiene acceso según su rol.	En el menú se muestran solo los módulos autorizados según el rol.	El módulo está oculto en el menú.
3	Intentar ingresar manualmente al módulo escribiendo la URL directa en el navegador.	El sistema redirige al login.	Debe iniciar sesión nuevamente.
4	Verificar que no se muestre ninguna información del módulo restringido.	El sistema no muestra datos ni componentes del módulo.	Confirmado, no se carga ningún contenido del módulo restringido.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Usuario	Usuario: lfernandez		Varchar
Rol Asignado	Empleado		Varchar
Módulo restringido	https://localhost:44313/Usuarios/Login/Liquidaciones		Ruta
Contraseña	*****		varchar
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia (2025).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A lo largo del desarrollo del Sistema Web para la Gestión de Recursos Humanos y Pago de Nómina en la empresa Smart Building Solutions, se lograron solventar los problemas detectados en el diagnóstico inicial. Se dio respuesta a las necesidades de automatización de los procesos de control de personal, cálculo de planilla, gestión de vacaciones, incapacidades y demás componentes claves que anteriormente se realizaban de manera manual y dispersa.

En relación con los objetivos específicos, todos fueron cumplidos satisfactoriamente. Se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, se diseñó una propuesta tecnológica alineada con las necesidades de la empresa, y se implementaron los módulos correspondientes mediante una arquitectura MVC, garantizando orden y escalabilidad en el código fuente.

La propuesta se diseñó con base en los casos de uso definidos, permitiendo que el desarrollo se mantuviera alineado con los procesos reales de la empresa. Cada módulo fue probado de forma individual y conjunta, verificando su correcto funcionamiento y respondiendo a los distintos escenarios definidos en el diseño de pruebas.

En cuanto a los requerimientos funcionales, el sistema contempla funcionalidades como el registro y gestión de empleados, cálculo de salarios brutos y netos, generación de reportes, gestión de horas extra, vacaciones, incapacidades y deducciones legales como CCSS, IVM e ISR. A nivel técnico, se respetaron los estándares definidos para la validación de datos, seguridad, presentación y uso eficiente de la base de datos en SQL Server.

Se desarrollaron entradas, procesos y salidas representativas de cada módulo, con validaciones adecuadas para asegurar la integridad de la información. Además, se implementaron mecanismos de seguridad básicos para la protección del sistema y la confidencialidad de los datos.

Por lo tanto, se puede concluir que el sistema propuesto cumple con los requerimientos y objetivos del proyecto de graduación, representando una solución viable y escalable para la empresa, que contribuye directamente a la mejora de la gestión administrativa del recurso humano y el proceso de planilla.

Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos durante el desarrollo del Sistema Web para la Gestión de Recursos Humanos y Pago de Nómina en la empresa Smart Building Solutions, se emiten las siguientes recomendaciones:

Capacitación al personal usuario: Se recomienda brindar capacitación al personal administrativo encargado de utilizar el sistema, con el fin de asegurar un manejo adecuado del sistema y minimizar errores operativos en los procesos de registro, cálculo y control de datos. Esta acción debe ser implementada por el Departamento de Recursos Humanos en el corto plazo, inmediatamente después de la puesta en marcha, debido a su alta importancia para garantizar la correcta adopción de la herramienta.

Validación de cálculos antes de aplicar cambios legales: Ante posibles actualizaciones en cambios en los porcentajes de deducciones o normativas de la CCSS, se recomienda a la administración validar los montos vigentes, con el objetivo de evitar errores en el cálculo de salarios o deducciones. Esta tarea corresponde a la Administración y al Departamento de TI, debe ejecutarse de forma permanente con revisiones anuales y tiene una importancia alta, ya que asegura el cumplimiento con la normativa laboral.

Actualización anual del módulo de feriados: Se sugiere que el módulo de feriados se actualice de manera anual, incorporando los días feriados oficiales correspondientes a cada año. Esta responsabilidad recae en el Departamento de TI, debe cumplirse de manera anual antes del inicio de cada año y tiene una importancia media para mantener la precisión en los cálculos de nómina.

Actualización de parámetros fiscales: Se recomienda incluir anualmente los tramos del impuesto sobre la renta vigentes, en los apartados correspondientes del sistema. Asegura que los cálculos asociados a deducciones fiscales se mantengan alineados con la legislación actual. Esta actualización debe ser realizada por la Administración en el plazo de cada año fiscal, siendo de alta importancia para evitar inconsistencias en las deducciones.

Gestión adecuada de incapacidades: Se sugiere mantener actualizadas las reglas de cálculo aplicadas al módulo de incapacidades. Esto permitirá reflejar correctamente en el sistema los días cubiertos por la empresa y por la CCSS. Esta gestión corresponde a Recursos Humanos, debe mantenerse en el tiempo de forma permanente y tiene una importancia media para garantizar la correcta administración de beneficios.

Revisión periódica de la base de datos: Es recomendable que el sistema sea revisado periódicamente a nivel de base de datos para asegurar la integridad de la información almacenada, realizar respaldos automáticos y mantener un buen rendimiento. Esta labor corresponde al Departamento de TI, debe ejecutarse cada trimestre y tiene una importancia alta por su impacto directo en la seguridad y estabilidad del sistema.

Mantenimiento y mejora continua: Se recomienda asignar responsables para el mantenimiento y mejora continua del sistema, permitiendo así adaptar la solución a nuevas necesidades. Esta acción debe ser asumida por el Administrador en conjunto con el Departamento de TI, debe mantenerse de forma permanente y tiene una importancia alta para garantizar la evolución del sistema en el tiempo.

Control de versiones y ambiente de pruebas: Para futuras modificaciones del sistema, se sugiere implementar un control de versiones y mantener un ambiente de pruebas donde se validen los cambios antes de pasarlos al entorno real. Esta medida corresponde al Departamento de TI, debe aplicarse de inmediato antes de realizar modificaciones y es de alta importancia para reducir riesgos en el entorno productivo.

Referencias

- Acosta Faneite, S. F. (13 de 07 de 2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. Obtenido de *Revista Latinoamericana Ogmios*: <https://idicap.com/ojs/index.php/ogmios/article/view/226>
- Actualicese. (2023). *Cartilla Práctica: nómina: conceptos y liquidación*. Obtenido de Actualicese: https://actualicese.com/archivo/nomina-conceptos-y-liquidacion/?srsltid=AfmBOoqF8I4-IzTnzhZwPnm8wpRWhJcWG6fOLPVEd2MjEhK_0fcfQz1R
- Anderson, R., Thepet, V., Scottaddie, Nschonni, Anpasi, V., & Tdykstra. (19 de 03 de 2024). *Información general sobre ASP.NET MVC*. Obtenido de Microsoft: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/mvc/overview/older-versions-1/overview/asp-net-mvc-overview>
- Arroyo Valenciano, J. A. (2022). Las variables como elemento sustancial en el método científico. *Revista Educación*, 46, 1-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.45609>
- Budon, A. (19 de 08 de 2024). *Automatización de Recursos Humanos: qué es y por qué transformará el futuro de los recursos humanos*. Obtenido de BITRIX24: <https://www.bitrix24.es/articulos/automatizacion-de-recursos-humanos-que-es-y-por-que-transformara-el-futuro-de-los-recursos-humanos.php>
- Castro , J. (05 de 09 de 2023). *Obtenido de Automatización de procesos: Importancia y beneficios en las empresas*. <https://blog.corponet.com/automatizacion-de-procesos-importancia-y-beneficios-en-las-empresas>

Cely Calixto, N. J., Palacios Alvarado, W., & Caicedo Rolón, Á. J. (2023). *Conceptos y enfoques de metodología de la investigación*. Obtenido de Universidad Francisco de Paula Santander :

<https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6728/CONCEPTOS%20Y%20ENFOQUES%20DE%20METODOLOG%C3%8DA%20DE%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Código de Trabajo. (2021). *Código de Trabajo de Costa Rica*. Obtenido de MTSS: https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo_Trabajo_RPL.pdf

Colom, H. (2024). *¿Cuáles son las estrategias más efectivas para el uso de fuentes terciarias en la investigación?* Obtenido de linkedin: <https://www.linkedin.com/advice/0/what-most-effective-strategies-using-tertiary-uh2ue?lang=es>

Cueva Luza , T., Jara Córdova, O., Arias Gonzáles, J., Flores Limo, A. F., y Balmaceda Flores , A. C. (2023). *Métodos mixtos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/inudi.b.106>

Enríquez, F., Fierro, S., Flores , B., Esparza, D., y Michelena, J. (2023). *Impacto del patrón modelo vista controlador (MVC) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida*. EASI: Ingeniería y Ciencias Aplicadas en la Industria.

Hernández Sampieri , R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPIERI.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Bautista Lucio, P. (2014). *Definición conceptual o constitutiva*. En R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, y P. Bautista Lucio, Metodología de la investigación - Sexta Edición (pág. 125). Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24481w/Re/Definicion_conceptual_o_constitutiva.pdf

INTECO, I. (2022). *Seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad — Sistemas de gestión de la seguridad de la información*.

Martins, J. (19 de 01 de 2025). *Asana*. Obtenido de ¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona?: <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>

Mérida, K. (2023). *Gestión de Talento Humano* (Tesis de Licenciatura en Tecnología y Administración y Desarrollo de Recursos Humanos).

Microsoft. (2025). *C#*. Obtenido de Microsoft: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/languages/csharp>

Ministerio de Hacienda. (03 de 03 de 2023). Obtenido de SCIJ: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Pronunciamiento/pro_ficha.aspx?param1=PRD¶m6=1&nDictamen=23836&strTipM=T

Ministerio de Hacienda. (04 de 12 de 2024). Obtenido de <https://www.hacienda.go.cr/docs/CP1032024.pdf>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2008). *Derechos laborales si renuncia o despiden.*

Obtenido de <https://mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-133-08%20cuando%20la%20despiden%20o%20renuncia.pdf>

MTSS. (2006). Obtenido de [http://mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-829-](http://mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-829-06%20Pago%20de%20los%203%20primeros%20dias-embajada%20de%20Taiwan.pdf)

[06%20Pago%20de%20los%203%20primeros%20dias-embajada%20de%20Taiwan.pdf](http://mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-829-06%20Pago%20de%20los%203%20primeros%20dias-embajada%20de%20Taiwan.pdf)

MTSS. (07 de 12 de 2006). Obtenido de [https://www.mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-829-](https://www.mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-829-06%20Pago%20de%20los%203%20primeros%20dias-embajada%20de%20Taiwan.pdf)

[06%20Pago%20de%20los%203%20primeros%20dias-embajada%20de%20Taiwan.pdf](https://www.mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-829-06%20Pago%20de%20los%203%20primeros%20dias-embajada%20de%20Taiwan.pdf)

MTSS. (11 de 06 de 2008). Obtenido de [https://www.mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-285-](https://www.mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-285-13%20criterio%20sobre%20el%20preavisoy%20el%20dia%20de%20asueto%20(reformado).pdf)

[13%20criterio%20sobre%20el%20preavisoy%20el%20dia%20de%20asueto%20\(reformado\).pdf](https://www.mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-285-13%20criterio%20sobre%20el%20preavisoy%20el%20dia%20de%20asueto%20(reformado).pdf)

MTSS. (2016). *Código de Trabajo en Costa Rica.*

MTSS. (2020). Obtenido de <https://escuelajudicialpj.poder-judicial.go.cr/Archivos/bibliotecaVirtual/otrasPublicaciones/brochures/Vacaciones.pdf>

MTSS. (2023). Obtenido de https://www.mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/criterios_juridicos/documentos/DAJ-AER-OFP-663-2023.pdf

MTSS. (2024). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/09-Salario-minimo-ind.pdf>

MTSS. (26 de 11 de 2024). Obtenido de https://www.mtss.go.cr/prensa/comunicados/2024/noviembre/cp_058_2024.html

Ortega, K. (29 de 05 de 2024). *Descubre la historia de los recursos humanos y sus períodos claves*. Obtenido de SAINT LEO UNIVERSITY: <https://worldcampus.saintleo.edu/blog/periodos-claves-de-la-historia-de-los-recursos-humanos#:~:text=El%20punto%20de%20partida%20de%20los%20recursos%20humanos&text=En%20las%20empresas%20de%20la,tareas%20que%20antes%20eran%20manual es>

Pérez, O. (02 de 11 de 2021). *Administración de nómina: Los 5 errores más comunes*. Obtenido de Blog PeopleNext: <https://blog.peoplenext.com/los-5-errores-mas-comunes-en-la-administracion-de-nomina#:~:text=Un%20proceso%20de%20administraci%C3%B3n%20de,llevar%20la%20Administraci%C3%B3n%20de%20n%C3%B3mina?>

Quecedo, R., y Castaño, C. (2022). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 39. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>

Sánchez Martínez, D. V. (2022). Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. *TEPEXI Boletín Científico De La Escuela Superior Tepeji Del Río*, 9, 38-39. <https://doi.org/10.29057/estr.v9i17.7928>

Softland. (24 de 04 de 2024). *Guía 2024: Software de Recursos Humanos y Nómina para empresas costarricenses*. Obtenido de Softland: <https://softland.com/cr/guia-2024-software-de-recursos-humanos-y-nomina-para-empresas-costarricenses/>

Stewart, L. (2022). *Variables en la Investigación | Tipos, Definición y Ejemplos*. Obtenido de ATLAS.ti: <https://atlasti.com/es/research-hub/variables-investigacion#:~:text=Una%20variable%20representa%20cualquier%20caracter%3%A>
Dstica,satisfacci%C3%B3n%20o%20la%20situaci%C3%B3n%20econ%C3%B3mica.

Suárez, E. (22 de 02 de 2024). *Guía práctica sobre los distintos tipos de fuentes de información*. Obtenido de Experto Universitario: <https://expertouniversitario.es/blog/fuentes-de-informacion/>

Taisigue Obregón, P. M., Hernández Vásquez, M. P., Gómez Guido, A. F., Arguello Astorga, A., y Silva Atencio, G. (2022). El impacto de la protección de datos en el sector empresarial: el caso Costa Rica. *Rhombus*. <https://doi.org/Vol. Núm. 2>

Tena, M. (17 de 01 de 2025). *¿Qué es la metodología 'agile'?* Obtenido de BBVA: <https://www.bbva.com/es/innovacion/metodologia-agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>

Veenendaal, A. (07 de 02 de 2023). *7 beneficios de la automatización de la nómina*. Obtenido de SS&C Blue Prism: <https://www.blueprism.com/es/resources/blog/benefits-of-payroll-automation/>

Vizcaíno Zúñiga, I. P., Maldonado Palacios, A. I., y Cedeño Cedeño, J. R. (10 de 08 de 2023). *Metodología de la investigación científica: guía práctica*. <https://doi.org/https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7658/11620>

Apéndice

Cuestionario

Las preguntas deben estar claramente formuladas y orientadas a obtener información clave sobre los procesos de gestión de nómina y funcionalidades esperadas del sistema.

En el marco de una investigación sobre Sistema Web para la Gestión de Recursos Humanos y Pago de Nómina en la Empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana, le invitamos a completar este cuestionario. Su participación es de gran importancia para comprender cómo el tema en estudio influye en la actividad de la organización.

Este cuestionario es confidencial. Sus respuestas solo se utilizarán con fines de investigación y no serán compartidas con ninguna otra persona o institución. Completar el cuestionario tomará aproximadamente 10 minutos.

1. ¿De qué tamaño es la empresa a la que pertenece?
 - Pequeña
 - Mediana
 - Grande
2. ¿Utiliza actualmente un sistema de software para gestionar la nómina?
 - Sí
 - No
3. ¿Qué herramienta utiliza actualmente para gestionar la nómina?
 - Software especializado
 - Gestión manual como documentación física
 - Hojas de cálculo como Excel, Google Sheets, etc.
4. ¿El sistema actual considera las marcas de entrada y salida para calcular el salario en función de horas efectivamente laboradas?
 - Sí
 - No
5. ¿Tiene el sistema actual la capacidad de aplicar automáticamente deducciones legales como CCSS, IVM e Impuestos sobre la Renta?
 - Sí

- No
 - Parcialmente
6. ¿Qué tan ágil considera el proceso actual de cálculo de horas extras, feriados y permisos con o sin goce de salario?
- Muy ágil
 - Regular
 - Lento
 - No se aplica
7. ¿Cómo gestiona actualmente el cálculo del aguinaldo y liquidación del personal?
- Automáticamente a través del sistema actual
 - Manualmente
 - No se realiza
8. ¿El sistema utilizado le permite consultar el histórico de planillas por colaborador?
- Sí
 - No

Guía de Observación

Nombre de la empresa: Smart Building Solutions

Actividad de la empresa: Implementación del sistema BMS

OBJETIVO: Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto de Sistema Web para la Gestión de Recursos Humanos y Pago de Nómina en la Empresa Smart Building Solutions, ubicada en Santa Ana

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
1	El cálculo de la nómina se realiza en función de las marcas de entrada y salida.				
2	Se calculan automáticamente horas extras, feriados trabajados y ausencias.				
3	Se aplican correctamente todas las deducciones legales.				

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
4	Existe un control eficiente del historial de planillas por colaborador.				
5	El proceso de solicitud y aprobación de horas extras, vacaciones, permisos o incapacidades es ágil.				
6	Se realiza correctamente el cálculo y desglose del aguinaldo.				
7	Se cuenta con catálogos automatizados para puestos, horarios y feriados.				