

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

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

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA
BIOALQUIMIA, UBICADA EN ALAJUELA

Nombre del estudiante:
JOSÉ DANIEL BENAVIDES OBANDO

Tutor:
Lic. Daniel Mena Bocker

Sede Central
Abril, 2026

DEDICATORIA

Dedico este proyecto, principalmente, a Dios, por concederme la sabiduría, la fortaleza y la claridad para tomar las mejores decisiones en cada momento y por guiarme en cada etapa de este proceso. Asimismo, se lo dedico a mi familia, cuyo apoyo incondicional ha sido un soporte en los momentos más desafiantes. Cada consejo y las conversaciones que compartimos fortalecieron mi determinación y me impulsaron a probarme y demostrarme que era capaz de alcanzar mis metas y todo lo que me propusiera.

Además, de manera muy especial, a mi esposa, por su paciencia, comprensión y aliento constante, los cuales han sido un impulso para alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todos los profesores, grandes profesionales, cuyos conocimientos formaron parte de mi proceso académico. Cada uno, desde su área de especialidad, contribuyó a la construcción de mis habilidades que hoy me permiten culminar este proyecto; gracias a su dedicación, exigencia y compromiso me ayudaron a formar una base sólida para mi desarrollo profesional.

Agradezco especialmente a la directora de carrera, Máster Olda Bustillos Ortega, por su guía, acompañamiento y por velar siempre por la excelencia académica; sus palabras de motivación y el compromiso con nuestra formación han marcado diferencia en este camino.

Extiendo también mi agradecimiento a mi tutor, Daniel Mena, por su tiempo, orientación y apoyo constante durante el desarrollo de este Trabajo Final de Graduación; su claridad, paciencia y criterio académico fueron de mucha ayuda para llevar este proyecto a buen término.

Asimismo, deseo agradecer a Rodrigo y Andrey Cubero, propietarios de BioAlquimia, quienes me brindaron el espacio y la confianza necesaria para desarrollar esta propuesta en un entorno real. Su apertura y colaboración han hecho posible la aplicación práctica de los conocimientos que he adquirido a lo largo de mi carrera.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	II
CARTA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	III
CARTA DE RESOLUCIÓN DEL TUTOR.....	IIIV
DECLARACIÓN JURADA	XI
CARTA DE SOLICITUD DE DEFENSA.....	XII
CARTA DE OBSERVACIONES DEL LECTOR.....	XIII
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	XIV
RESUMEN EJECUTIVO	6
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	8
Objetivos	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
Justificación.....	10
Viabilidad Técnica	11
Viabilidad Operativa	11
Viabilidad Económica	13
Viabilidad Legal	14
Proyecciones.....	16
Alcance Funcional.....	17
Alcance Metodológico	19
Alcance tecnológico	20
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	21
Transformación Digital en la Gestión de los Recursos Humanos de las Organizaciones.....	21
Gestión de Recursos Humanos en las Empresas	23
Procesos Básicos de la Gestión de Recursos Humanos	23
Rol de la Tecnología en los Procesos Administrativos de las Empresas	31
Problemas Comunes en Empresas por Uso de Procesos Manuales	32
El Software como Base de la Transformación Digital	33
Software de Gestión de Recursos Humanos	38
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	38
Enfoques de Investigación	39
Enfoque Cuantitativo.....	40

Enfoque Cualitativo.....	40
Enfoque Mixto.....	41
Enfoque de Investigación Seleccionado.....	41
Tipos de Investigación	42
Investigación Descriptiva.....	42
Investigación Correlacional.....	42
Investigación Explicativa	43
Tipo de Investigación Seleccionado.....	43
Fuentes de Información	44
Fuentes de Información Primaria	44
Fuentes de Información Secundaria	45
Fuentes de Información Terciaria	45
Variables.....	46
Variables Conceptuales	46
Variables Operacionales.....	47
Variables Instrumentales	48
Instrumentos de Recolección de Datos	48
Proceso para la Recolección y Análisis de Datos	50
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
Análisis de Entrevistas	51
Análisis de Observación.....	58
Requerimientos Funcionales	61
CAPÍTULO V: PROPUESTA	64
Análisis.....	64
Requerimientos Funcionales y Análisis Detallado del Software	64
Análisis del Hardware Utilizado	67
Análisis Técnico Detallado de los Componentes de Telecomunicaciones	68
Descripción Técnica Detallada de las Herramientas para el Desarrollo del Sistema.....	68
Descripción de Conocimientos Básicos para Operar el Sistema.....	69
Casos de Uso	69
Diseño.....	83
Arquitectura del Sistema	83
Arquitectura del Software	84
Diseño de Entradas.....	85

Diseño de la Base de Datos	89
Diccionario de Datos	91
Diseño de Procesos.....	101
Diseño de Salidas	111
Diagramas UML.....	113
Programación	124
Entradas y Salidas	124
Procesos.....	127
Validaciones	128
Módulos.....	129
Pruebas	130
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	136
Conclusiones	136
Recomendaciones.....	137
REFERENCIAS	140
APÉNDICE A: GUÍA DE OBSERVACIÓN	151
APÉNDICE B: GUÍA DE ENTREVISTA	153

TABLAS

Tabla 1 Hardware y software para el desarrollo del prototipo.	12
Tabla 2 Costos de mano de obra por desarrollo de cada módulo.	13
Tabla 3 Costos de hardware y software utilizado para crear el prototipo.	15
Tabla 4 Tasas ordenadas según prioridad para rebajos de cargos sociales en Costa Rica.	28
Tabla 5 Tramos de impuesto de renta en Costa Rica.	29
Tabla 6 Días de salario para cálculo de cesantía.	30
Tabla 7 Cuadro de Variables	49
Tabla 8 Definición de Requerimientos Funcionales	62
Tabla 9 Caso de uso Módulo de Seguridad	71
Tabla 10 Caso de Uso Módulo de Procesar Marcas de Asistencia	72
Tabla 11 Caso de Uso Módulo de Gestión de Planillas	73
Tabla 12 Caso de Uso Módulo Gestión de Horas Extra.....	74
Tabla 13 Caso de Uso Módulo de Consultas	75
Tabla 14 Caso de Uso Módulo de Mantenimientos	76
Tabla 15 Caso de Uso Módulo de Gestión de Vacaciones.....	77
Tabla 16 Caso de Uso Módulo de Gestión de Aguinaldo	78
Tabla 17 Caso de Uso Módulo de Reportes	79
Tabla 18 Caso de Uso Módulo Gestión de Evaluación de Desempeño	80
Tabla 19 Caso de Uso Módulo Gestión de Incapacidades	81
Tabla 20 Caso de Uso Módulo Gestión de Permisos	82

Tabla 21 Diccionario de datos - Tabla Aguinaldo	91
Tabla 22 Diccionario de datos - Tabla Dirección.....	91
Tabla 23 Diccionario de datos - Tabla Provincia	92
Tabla 24 Diccionario de datos - Tabla Cantón	92
Tabla 25 Diccionario de datos - Tabla Distrito	92
Tabla 26 Diccionario de datos - Tabla Estado	92
Tabla 27 Diccionario de datos - Tabla Estado civil	92
Tabla 28 Diccionario de datos - Tabla Rol.....	93
Tabla 29 Diccionario de datos - Tabla Colaborador	93
Tabla 30 Diccionario de datos - Tabla Marca Asistencia	93
Tabla 31 Diccionario de datos - Tabla Tipo Marca.....	93
Tabla 32 Diccionario de datos - Tabla Tipo Contrato.....	94
Tabla 33 Diccionario de datos - Tabla Usuario.....	94
Tabla 34 Diccionario de datos - Tabla Contrato	94
Tabla 35 Diccionario de datos - Tabla Puesto.....	94
Tabla 36 Diccionario de datos - Tabla Departamento.....	95
Tabla 37 Diccionario de datos - Tabla Ciclo Pago.....	95
Tabla 38 Diccionario de datos - Tabla Tipo Jornada	95
Tabla 39 Diccionario de datos - Tabla Bitácora Auditoria	95
Tabla 40 Diccionario de datos - Tabla Causa Liquidación	96
Tabla 41 Diccionario de datos - Tabla Deducción	96
Tabla 42 Diccionario de datos - Tabla Deducción Planilla.....	96
Tabla 43 Diccionario de datos - Tabla Planilla	96
Tabla 44 Diccionario de datos - Tabla Evaluación	97
Tabla 45 Diccionario de datos - Tabla Evaluación Rubro	97
Tabla 46 Diccionario de datos - Tabla Feriado	97
Tabla 47 Diccionario de datos - Tabla Tipo Incapacidad	97
Tabla 48 Diccionario de datos - Tabla Liquidación	98
Tabla 49 Diccionario de datos - Tabla Periodo Planilla.....	98
Tabla 50 Diccionario de datos - Tabla Tipo Hora Extra	98
Tabla 51 Diccionario de datos - Tabla Horario Laboral	99
Tabla 52 Diccionario de datos - Tabla Incapacidad	99
Tabla 53 Diccionario de datos - Tabla Jornada Diaria	99
Tabla 54 Diccionario de datos - Tabla Saldo Vacaciones.....	100
Tabla 55 Diccionario de datos - Tabla Solicitud Hora Extra	100
Tabla 56 Diccionario de datos - Tabla Solicitud Permisos	100
Tabla 57 Diccionario de datos - Tabla Solicitud Vacaciones	100
Tabla 58 Pruebas de inicio de sesión con datos correctos.....	130
Tabla 59 Pruebas para registro de asistencia.....	131
Tabla 60 Pruebas módulo de vacaciones.....	132
Tabla 61 Pruebas módulo de horas extra.....	133
Tabla 62 Pruebas módulo de permisos.....	134

FIGURAS

Figura 1 Diagrama de casos de uso.....	70
---	----

Figura 2 Arquitectura del sistema	84
Figura 3 Arquitectura del software	85
Figura 4 Formulario para el Inicio de Sesión	86
Figura 5 Formulario para la creación de empleados	86
Figura 6 Formulario para generación de un periodo de planilla	87
Figura 7 Formulario para registro de incapacidades	88
Figura 8 Formulario para creación y asignación de un contrato	89
Figura 9 Diagrama de la base de datos.....	90
Figura 10 Diagrama de Procesos - Inicio de Sesión	101
Figura 11 Diagrama de Procesos - Marcas Asistencia.....	102
Figura 12 Diagrama de Procesos - Solicitud de horas extra	103
Figura 13 Diagrama de Procesos – Registro de incapacidades.....	104
Figura 14 Diagrama de Procesos - Vacaciones.....	105
Figura 15 Diagrama de Procesos - Permisos.....	106
Figura 16 Diagrama de Procesos - Cálculo de Planillas	107
Figura 17 Diagrama de Procesos - Cálculo de Aguinaldos.....	108
Figura 18 Diagrama de Procesos - Cálculo de Liquidaciones	109
Figura 19 Diagrama de Procesos - Registro Evaluación de Desempeño	110
Figura 20 Tabla de asistencia semanal.....	111
Figura 21 Mensaje de error por credenciales inválidas.....	111
Figura 22 Lista de solicitudes de horas extra	112
Figura 23 Tabla de resumen de planilla	112
Figura 24 Tabla de previsualización de reporte de ausentismo	113
Figura 25 Diagrama de Clases	114
Figura 26 Diagrama de secuencia del módulo de asistencias	115
Figura 27 Diagrama de secuencia del módulo de horas extra.....	116
Figura 28 Diagrama de secuencia de generación de aguinaldos.....	117
Figura 29 Diagrama de secuencia de generación de planillas.....	118
Figura 30 Diagrama de secuencia de módulo de liquidaciones	119
Figura 31 Diagrama de secuencia de registro de incapacidades	120
Figura 32 Diagrama de secuencia de módulo de vacaciones	121
Figura 33 Diagrama de secuencia de módulo de permisos	122
Figura 34 Diagrama de secuencia de creación de evaluaciones de desempeño	123
Figura 35 Entrada de datos para crear y asignar un contrato a un empleado	124
Figura 36 Entrada de datos para crear un empleado	124
Figura 37 Salida de datos por consulta de un empleado por id.....	126
Figura 38 Proceso de autenticación.....	127
Figura 39 Validaciones para registro de aguinaldos	128
Figura 40 Validaciones para marcar asistencia.....	128
Figura 41 Configuración de carpetas y archivos en el back-end para cada módulo desarrollado	129
Figura 42 Configuración de carpetas y archivos en el front-end para cada módulo desarrollado	129
Figura 43 Resultado de pruebas unitarias	135

RESUMEN EJECUTIVO

BioAlquimia es una empresa con sede en Sarchí, Alajuela, dedicada a la producción y distribución de productos químicos para la limpieza. Esta compañía ha experimentado un crecimiento que ha mostrado algunas limitaciones en los procesos de gestión de recursos humanos. En la actualidad, la empresa lleva a cabo el control de asistencia, permisos, vacaciones, cálculos de horas extra, planillas, aguinaldos e incapacidades manualmente utilizando apuntes y hojas de Excel, lo cual genera incongruencias, pérdidas de trazabilidad, riesgo de incumplimientos legales y retrasos importantes. Estas circunstancias hacen que los colaboradores desconfíen de los procedimientos y obstaculizan la eficiencia operativa especialmente durante el proceso de crecimiento actual de la empresa.

A partir de lo anterior, el propósito de este Trabajo Final de Graduación es desarrollar un prototipo funcional de un sistema web para automatizar los procesos de administración de recursos humanos en BioAlquimia. Para conseguirlo, se realizó un análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales, se diseñó la arquitectura del sistema y se programaron los módulos necesarios, así como la realización de pruebas suficientes para asegurar que el *software* funciona adecuadamente. Asimismo, se revisó la legislación laboral vigente en Costa Rica para garantizar el cumplimiento normativo de la solución.

Este prototipo está conformado por diferentes módulos que permiten centralizar la información, estandarizar procesos y asegurar que los cálculos sean basados en las disposiciones legales aplicables, para reducir el riesgo de errores y promover la transparencia en la interacción entre los colaboradores y la administración de la empresa. La arquitectura elegida se basa en una aplicación web de dos capas: un *front-end* compuesto por Typescript utilizando React, y un *back-end* en Node.js con Express y Sequelize, utilizando MySQL como motor de base de datos.

En conclusión, este informe muestra que el prototipo demuestra ser una solución técnica factible, económicamente accesible y legalmente alineada con los requisitos actuales del contexto empresarial costarricense. Al implementar este sistema, se logra mejorar la eficiencia administrativa de BioAlquimia, fortaleciendo la trazabilidad de la información y estableciendo un

proceso de transformación digital acorde con las necesidades de la compañía.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

BioAlquimia es una empresa costarricense, cuyo negocio se centra en la producción y distribución de químicos de limpieza, lubricación y desinfección. Esta compañía está ubicada en Sarchí, Alajuela y fue fundada por una familia de la zona en el 2019.

Uno de los objetivos de esta empresa ha sido posicionar su marca y competir en el mercado de químicos, llevando a sus clientes productos amigables con el ambiente a un costo accesible. Cuenta con 15 empleados, los cuales se distribuyen en diferentes labores, como lo son: ventas, administración, producción, mensajería y entregas. Además, cuenta con un catálogo amplio de productos, entre los que destacan químicos de limpieza automotriz, desinfectantes para hogar, entre otros; realizando sus ventas mayoritariamente en línea por medio de sus redes sociales y WhatsApp como canal de comunicación.

Planteamiento del Problema

Esta compañía comenzó distribuyendo sus productos en la zona de Sarchí, San Ramón y Naranjo en Alajuela. Sin embargo, su popularidad, debido a los productos de buena calidad, amigables con el ambiente y de costo accesible, les ayudó a crecer y expandirse a otras áreas más alejadas del país como San Carlos, La Fortuna, Tilarán, Poás, San José y Heredia.

Con este crecimiento, los procesos administrativos para la gestión del personal, que se realizaban manualmente mediante hojas de Excel, han experimentado una serie de limitaciones operativas que muestran signos de no ser sostenibles ni confiables a largo plazo. Además, provocan retrasos administrativos, percepciones de falta de transparencia entre sus colaboradores e inclusive riesgo potencial de incumplimiento de leyes laborales. Dichos problemas son:

- Cálculos y generación de planillas que dependen de datos introducidos manualmente en hojas de Excel. Debido a las dinámicas diarias de la empresa, la jefatura acostumbra a registrar de buena fe en una agenda todas las incidencias de asistencia. Por su parte, la información relacionada a salarios, deducciones, horas extra, vacaciones y permisos se registra en hojas de Excel, lo que ocasiona retrabajo administrativo, ya que es necesario contrastar la información múltiples veces para validar los datos utilizados en la planilla, incrementando riesgos de errores en cálculos sensibles.

- Control de asistencia no rastreada, lo cual dificulta la validación con precisión del tiempo laborado de los empleados y ocasiona desconfianza por una sensación de falta de transparencia.
- Desorganización en registros de tiempos de vacaciones. Al no existir un proceso formal para solicitud y registro de vacaciones, los saldos de estos días no se calculan correctamente y causan pérdida de trazabilidad para cumplir de forma adecuada con los cálculos de obligaciones patronales que requieren de precisión en esta información.
- Se han identificado condiciones que pueden propiciar inconsistencias en los cálculos de aguinaldos, pagos de horas extras, liquidaciones e incapacidades, originadas por la falta de información estructurada y fácilmente trazable.
- Las gestiones para solicitar y aprobar permisos se realizan informalmente, por lo general, se conversa entre el trabajador y el empleador; provocando que, al no estar la información centralizada, documentada ni validada, pueda derivar en ajustes incorrectos en la planilla, saldos de vacaciones inconsistentes, sin excluir la dificultad para la trazabilidad de la información.
- Manejo manual de incapacidades, que dificulta la conciliación entre los días de pago que asume la empresa y los reconocidos por la Caja Costarricense del Seguro Social.
- La falta de una evaluación de desempeño objetiva ocasiona en el ambiente laboral, la percepción de un trato no igualitario y esto también complica la definición de criterios para ascensos y movimientos entre puestos.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la empresa BioAlquimia.

Objetivos Específicos

- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales, para la implementación del prototipo, por medio del estudio de las necesidades de la empresa en el ámbito de la gestión del recurso humano.
- Diseñar la estructura del prototipo como base del desarrollo e implementación del sistema, según los requerimientos definidos en el análisis previo.

- Programar el sistema y sus diferentes módulos, para darle solución a los problemas con las herramientas tecnológicas necesarias con base en el diseño y análisis de la propuesta.
- Probar los diferentes módulos del prototipo que comprenden el sistema una vez finalizado su desarrollo, garantizando que el *software* funcione de la manera correcta.

Justificación

El propósito de este proyecto es determinar, mediante el desarrollo de un prototipo funcional, cuáles elementos realmente solventan las limitaciones de una gestión manual en una empresa en crecimiento como lo es BioAlquimia. Implementar este *software* resulta en una estrategia de optimización del tiempo y del recurso administrativo de la compañía. Además de formalizar y estandarizar los procesos que permitan garantizar la eficiencia y promuevan un ambiente laboral óptimo para todos los colaboradores.

Al observar el contexto actual de la empresa BioAlquimia, se logra identificar una serie de problemas que se resumen en la necesidad de impulsar una transformación digital. Esto debido a que las limitantes que presenta la compañía derivan del registro de información manualmente en hojas de Excel compartidas entre diferentes procesos, lo que provoca varias revisiones que reducen el tiempo del personal administrativo y conducen al riesgo de hacer cálculos erróneos para los datos de planilla, liquidaciones si es el caso u otra obligación patronal respecto a sus trabajadores.

Sumado a lo anterior, no se llevan registros formales de vacaciones, permisos, incapacidades, horas extra ni marcas de asistencia. Durante la etapa inicial de las operaciones de esta compañía, esta situación no representó un problema, dado que el equipo estaba conformado por un número reducido de personas, lo cual permitía tomar decisiones flexiblemente sin afectar de manera negativa la continuidad del negocio. Sin embargo, conforme la organización ha ido creciendo y ha visto la necesidad de cada vez incorporar más colaboradores, la ausencia de controles se convierte en una vulnerabilidad que abre posibilidades a una gestión inadecuada del recurso humano.

En este contexto, implementar un *software* de gestión de recursos humanos resulta estratégico para optimizar procesos y garantizar la eficiencia administrativa y un ambiente de trabajo organizado. Como señala Pérez (2024) respecto al uso de tecnologías en gestión de recursos humanos, “la digitalización no solo ha mejorado la eficiencia operativa, sino que también ha permitido una toma de decisiones más informada basada en datos” (p.32).

Por esta razón, este proyecto permite que, mediante la utilización del prototipo funcional en BioAlquimia, promueva que la información esté centralizada, validada y de fácil rastreo, lo que beneficia la transparencia en los procesos; además, facilita cálculos importantes reduciendo el error humano y brindándole a la administración la ventaja de tener más tiempo, el cual pueda utilizar en actividades que le generen más valor a la compañía.

Por lo tanto, con este *software* se espera que no solo se permita solventar las falencias actuales, sino, como menciona Pérez (2024, citando a INCIPY, 2023): “la implementación efectiva de estas estrategias y herramientas digitales en recursos humanos puede aumentar la eficiencia operativa, mejorar la experiencia del empleado y contribuir al éxito general de la organización” (p.30); también promover una evolución de los procesos administrativos de BioAlquimia hacia un entorno cada vez más competitivo, confiable y sostenible.

Viabilidad Técnica

Para este proyecto, la solución propuesta se desarrolla utilizando tecnologías web modernas y sin costo, que garantizan la seguridad, la escalabilidad y la compatibilidad entre sistemas. Por lo tanto, se estima que se posee todos los recursos técnicos requeridos para llevarse a cabo. Debido a que las tecnologías empleadas para crear esta solución son de código abierto, no se incurre en costos por licencias. Además, el detalle del *hardware* y *software* a utilizar, donde se incluyen los nombres de las herramientas, versiones y descripciones de estas, se presenta en la Tabla 1.

Finalmente, la formación obtenida durante la carrera, sumada al acceso de documentación oficial y recursos de apoyo, garantizan la correcta implementación de este proyecto y su alineación con los objetivos previamente planteados.

Viabilidad Operativa

La colaboración con la administración de BioAlquimia permite que este proyecto tenga viabilidad operativa. Esta empresa admite que implementando un *software* de gestión de recursos humanos facilita la automatización de procesos y le da la capacidad de estandarizar y regularizar sus procesos administrativos.

Los colaboradores de la empresa tendrán acceso al sistema mediante un usuario suministrado por parte de la administración y esto les permitirá consultar, agregar o modificar

información personal, realizar solicitudes y visualizar su aprobación o denegación, además de una forma sencilla de reportar su asistencia y registrar la información para consultarla formalmente.

A pesar de que el prototipo se desarrolla con una interfaz intuitiva y sencilla de utilizar que disminuye la necesidad de capacitaciones exhaustivas, la empresa requiere de un manual de uso, donde se expliquen detalladamente las funcionalidades del *software* y los componentes que este contiene; aunque es importante recalcar que el mismo se realizará fuera del proceso de evaluación del proyecto, una vez finalizado el periodo de graduación.

Tabla 1

Hardware y software para el desarrollo del prototipo.

Categoría	Nombre	Versión	Detalles
Lenguaje de Programación	JavaScript	ECMAScript 2025	-
	TypeScript	5.5	-
	HTML	5	-
	CSS	3	-
Framework	Express JS	5.1.0	Framework <i>back-end</i> para NodeJS (JavaScript)
Librería de <i>front-end</i>	React	19.1.1	-
	Chakra UI	3.6.0	Componentes reutilizables
Librería de <i>back-end</i>	Sequelize	6.37.7	ORM (Object Relational Mapping)
Base de Datos	MySQL	9.3.0	Motor de base de datos
IDE	Visual Studio Code	1.104.0	-
Cliente HTTP	Postman	11.55.3	Herramienta para testeo de <i>back-end</i>
Control de Versiones	Git	2.39.5	-
	GitHub	última	Plataforma web para repositorios
Computadora	MacBook pro	M4 Pro, 2024	-

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Por último, se espera que, con la implementación de este sistema, se permita una transformación positiva en la gestión administrativa del recurso humano, disminuya la posibilidad de errores y ofrezca mayor transparencia en los procesos.

Viabilidad Económica

En este apartado, se muestran a detalle los rubros de costos respecto a *hardware*, *software* y mano de obra incurridos para la realización de este proyecto. Según la lista de salarios que se puede consultar en el Ministerio de Trabajo, en 2026 el salario diario de un programador de computación sin título es de ₡16.244,50, por lo que se calculan los costos de mano de obra respecto a la programación de los módulos del sistema y se desglosan en la Tabla 2. Así mismo, es importante mencionar que estos costos tienen como fin el demostrar el precio del desarrollo y pruebas del prototipo, no obstante, al tratarse de un proyecto de graduación, no se cargan a ninguna factura.

Tabla 2
Costos de mano de obra por desarrollo de cada módulo.

Módulo	Costo por día (colones)	Aproximado de cantidad de días	Total (colones)
Gestión de Planillas	₡16.244,50	5 días	₡ 81.222,5
Procesar Marcas de Asistencia de Empleados	₡16.244,50	4 días	₡ 64.978
Gestión de Vacaciones	₡16.244,50	5 días	₡ 81.222,5
Gestión de Aguinaldo	₡16.244,50	3 días	₡ 48.733,5
Gestión de Horas Extra	₡16.244,50	3 días	₡ 48.733,5
Gestión de Liquidaciones	₡16.244,50	5 días	₡ 81.222,5
Gestión de Evaluación de Desempeño	₡16.244,50	3 días	₡ 48.733,5
Gestión de Incapacidades	₡16.244,50	4 días	₡ 64.978
Gestión de Permisos	₡16.244,50	4 días	₡ 64.978
Mantenimientos	₡16.244,50	3 días	₡ 48.733,5
Consultas	₡16.244,50	3 días	₡ 48.733,5
Reportes	₡16.244,50	6 días	₡ 97.467
Seguridad	₡16.244,50	6 días	₡ 97.467
Pruebas	₡16.244,50	54 * 30% = 16,2 días	₡ 263.160,9
Total	-	70,2 días	₡ 1.140.363,9

Fuente: elaboración propia.

Nota: “El cálculo del apartado Pruebas se realiza contemplando que cada día un 70% se dedica a desarrollo y el resto a pruebas”.

Además, en la Tabla 3, se puede observar el detalle de los costos asociados a las herramientas utilizadas para la creación del prototipo. Como se mencionó en un apartado anterior, estas herramientas son de uso libre sin costo alguno y propiedad del estudiante; por lo que se reduce el presupuesto asignado a este proyecto, demostrando así que existe viabilidad económica para el desarrollo del prototipo.

Viabilidad Legal

Con el objetivo de garantizar que el proyecto desarrollado sea factible, no solo basta con la viabilidad técnica, operativa y económica, sino que también es importante analizar si este se ajusta a la legislación vigente, la cual asegura el cumplimiento de las regulaciones que protegen tanto a la organización (BioAlquimia) como los usuarios del prototipo y al estudiante.

Supuestos

- Este proyecto está desarrollado en Costa Rica, por lo que debe cumplir la legislación vigente del país.
- El *software* de gestión de recursos humanos es de uso interno de BioAlquimia como parte del proyecto de graduación. Este no puede ser utilizado para comercializar.

Limitaciones

- Se debe cumplir con la Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley N.º 8968) para resguardar la información de los empleados de BioAlquimia.
- Referente a vacaciones, aguinaldo, jornadas laborales, horas extras y planillas, el proyecto debe ajustarse al Código de Trabajo.

Funcionamiento Actual de la Empresa. La empresa utiliza hojas de cálculo de Excel para realizar los cálculos de diferentes procesos como la parte de administración, ventas, producción e inventario. Además, el personal está familiarizado con el uso de herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles y web para contacto de proveedores y requisiciones.

Requisitos. Debido a la naturaleza del proyecto, que contiene tratamiento y procesamiento de información con *software* y sistemas tecnológicos, existe una serie de leyes, que se describen, a continuación; las cuales se deben cumplir para garantizar la viabilidad legal del proyecto.

Tabla 3*Costos de hardware y software utilizado para crear el prototipo.*

Categoría	Nombre	Versión	Costo
Lenguaje de Programación	JavaScript	ECMAScript 2025	Estándar abierto, uso gratuito
Lenguaje de Programación	TypeScript	5.5	Estándar abierto, uso gratuito
Lenguaje de Programación	HTML	5	Estándar abierto, uso gratuito
Lenguaje de Programación	CSS	3	Estándar abierto, uso gratuito
Framework	Express JS	5.1.0	Open source (Licencia MIT)
Librería de Front End	React	19.1.1	Open source (Licencia MIT)
Librería de Front End	Chakra UI	3.6.0	Open source (Licencia MIT)
Librería de Back End	Sequelize	6.37.7	Open source (Licencia MIT)
Base de Datos	MySQL	9.3.0	Versión Community, uso gratuito
IDE	Visual Studio Code	1.104.0	Uso gratuito
Control de Versiones	Git	2.39.5	Open Source
Control de Versiones	GitHub	última	Plan Gratuito
Computadora	MacBook pro	M4 Pro, 2024	Propiedad del estudiante

Fuente: elaboración propia.***Ley N.º 8148 relacionada a Adición de los artículos 196 BIS, 217 BIS al Código Penal.***

El prototipo del sistema es realizado bajo prácticas del desarrollo de *software* que son seguras, como son la encriptación de contraseñas, el control de accesos por usuario, la trazabilidad mediante registros o bitácoras de acciones y la protección contra accesos no autorizados. Estas acciones previenen conductas que la ley castiga como el acceso ilegal y la manipulación de datos, garantizando que la información de los empleados de BioAlquimia sea utilizada únicamente para los propósitos permitidos.

Ley N.º 4573 sobre delitos informáticos. Al restringir el acceso a información sensible mediante la autenticación y la autorización por roles, se evita la alteración de registros o uso indebido de datos; asegurando que las funcionalidades incluidas en el prototipo no sean un medio para cometer delitos informáticos, sino que este sea un sistema que fortalece y resguarda la protección de la información administrativa de la empresa.

Ley N.º 6683 correspondiente a la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos. El desarrollo del prototipo se lleva a cabo empleando herramientas y librerías de *software* de código abierto con licencias que permiten su uso libre (como la MIT, GPL, etc.), lo cual previene violaciones a los derechos de autor. Los diagramas, documentación, diseños y otros elementos que componen este proyecto y el prototipo son de elaboración propia; además, cuando se hace referencia a fuentes externas para respaldar los temas del estudio, esto se lleva a cabo con el debido reconocimiento académico.

Ley N.º 8968 relacionada a la Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales. Se garantiza que la recolección de datos y uso de la información se realiza con el consentimiento de los empleados y la administración de BioAlquimia, para fines internos cumpliendo con lo dispuesto por la ley. El prototipo centraliza y protege los datos de los colaboradores bajo el principio de confidencialidad, por lo tanto, solamente se almacenan datos con el propósito de utilizarlos para la gestión del recurso humano, con fines laborales y no existe la finalidad de comercialización.

Proyecciones

Con este proyecto, se busca apoyar la transformación digital de la empresa BioAlquimia en los aspectos relacionados a la gestión del recurso humano, automatizando mediante el prototipo desarrollado, las tareas relacionadas a este departamento, lo cual permite que se centralice, se organice la información y se facilite el proceso.

Actualmente, estos procesos se realizan por medio del ingreso de datos a hojas de cálculo de forma manual, por lo que, además de causar un consumo alto de tiempo, al atender diversas tareas, la administración comete errores que causan cálculos incorrectos y pérdida de la trazabilidad de estos.

Por esta razón, el beneficio de implementar esta herramienta será organizar los datos administrativos de los empleados de BioAlquimia, estos podrán consultar con precisión y comunicarse de manera formal y centralizada con la administración fomentando la transparencia y fortaleciendo la confianza; los cuales son aspectos muy importantes para que la compañía siga creciendo de forma orgánica, sin sacrificar el buen ambiente laboral.

Alcance Funcional

En este apartado, se muestra la descripción detallada de la función específica de cada módulo que comprende el sistema. Con este alcance funcional, se garantiza que el sistema desarrollado sea una solución que beneficie a la empresa y logre solventar las limitaciones actuales de la compañía en cuanto a la gestión de recursos humanos.

Gestión de Planillas. Este módulo automatiza el cálculo de la planilla considerando los salarios base según las horas trabajadas diariamente. Esto determina el monto quincenal o mensual que se le va a pagar al empleado de salario bruto, luego realiza los cálculos de las deducciones de ley y tributarias correspondientes para generar el monto de salario neto que recibirá el colaborador. Además, se calcula el salario con horas extra, permisos sin goce salarial o incapacidades según corresponda.

Procesar Marcas de Asistencia de Empleados. Este módulo se encargará de registrar la fecha y hora tanto de entrada como de salida de los empleados mediante marca por digitación al sistema de identificación única de cada empleado.

Gestión de Vacaciones. Este módulo permitirá tener un manejo controlado y formal de las vacaciones de los empleados. Una vez que se reciba la solicitud del empleado por medio del módulo de Gestión de Permisos, si este tiene tiempo disponible para vacaciones, el sistema notifica al administrador, quien aprobará o rechazará la solicitud. De ser aprobado, el sistema entonces rebajará la cantidad de tiempo que se solicitó y notificará al empleado de la aceptación o rechazo. Según los cálculos de este módulo, el sistema asegura que un empleado no tenga saldo negativo de vacaciones.

Gestión de Aguinaldo. Este módulo realizará el cálculo de los aguinaldos con base en los meses trabajados y el salario bruto durante el mismo periodo.

Gestión de Horas Extra. Este módulo será responsable de registrar las solicitudes de horas extra realizadas por los colaboradores a través del sistema. El cálculo de las horas se realizará automáticamente según la legislación vigente, pero, para que sean integradas a la planilla, deberán ser aprobadas por la jefatura inmediata. Esta aprobación se gestionará en una plataforma interna, donde el jefe podrá aprobar o rechazar cada solicitud, incluyendo una justificación si así lo desea.

Una vez procesada la decisión, se notificará automáticamente tanto al colaborador como al Departamento de Recursos Humanos y las horas aprobadas se incluirán en el cálculo de la planilla correspondiente. Este sistema mejorará la trazabilidad, garantizará la equidad en los pagos y facilitará el cumplimiento normativo.

Gestión de Liquidaciones. Este módulo se encargará de calcular automáticamente la liquidación correspondiente a cada colaborador al finalizar su contrato. Considerará elementos como el tiempo laborado, vacaciones no disfrutadas, preaviso, cesantía y aguinaldo proporcional. El sistema permitirá al personal de Administración revisar y validar los cálculos antes de su ejecución, asegurando exactitud, cumplimiento legal y eficiencia en el proceso.

Gestión de Evaluación de Desempeño. Este módulo permitirá que las jefaturas realicen evaluaciones periódicas del desempeño de los empleados mediante criterios definidos (puntualidad, cumplimiento de metas, trabajo en equipo, etc.). El sistema calculará automáticamente el puntaje obtenido por cada colaborador y almacenará los resultados para facilitar comparaciones históricas.

Gestión de Incapacidades. Este módulo automatizará el registro y cálculo de incapacidades laborales. El colaborador podrá presentar su documentación por medio del sistema, el cual calculará automáticamente el monto a pagar según las regulaciones vigentes (100% durante los primeros 3 días, luego 40% del salario según corresponda). Además, la jefatura validará los documentos y el sistema notificará el resultado al empleado. Los datos serán integrados directamente en el cálculo de la planilla.

Gestión de Permisos. Este módulo permitirá a los colaboradores solicitar permisos directamente por el sistema, indicando fechas, motivo y tipo (con o sin goce). El jefe inmediato podrá aprobar o rechazar la solicitud, añadiendo una justificación si lo desea. Una vez procesada, el sistema actualizará automáticamente los días disponibles y ajustará la planilla de forma proporcional. Finalmente, la Administración y el colaborador serán notificados del resultado para garantizar transparencia y trazabilidad.

Alcance Metodológico

La técnica utilizada para ejecutar este proyecto es Kanban, la cual forma parte de las metodologías ágiles. La razón por la que se decide el uso de este método es que prioriza la mejora continua, analizando de manera constante el flujo de trabajo y, a su vez, permite mejorar el proceso de trabajo haciendo ajustes si son necesarios de forma gradual, a medida que se va avanzando. Además, un beneficio del uso de Kanban es que permite verificar fácilmente y de forma rápida el estado de las tareas, con esto se puede detectar riesgos de forma temprana al identificar las tareas que están retrasadas.

La forma de utilizar Kanban consiste, como mencionan Castillo y Guaña (2024), en visualizar el flujo de trabajo por medio de tableros organizados por columnas que representan cada uno de los estados de una tarea. Cada tarea es representada con una tarjeta que avanza a través de distintas columnas, las cuales simbolizan sus estados.

Actualmente, esta metodología es muy utilizada en el ámbito del desarrollo de aplicaciones de *software* por sus beneficios en mejorar el rendimiento de los equipos. De acuerdo con Castillo y Guaña (2024), señalan sobre el uso de Kanban en proyectos de *software* que:

Además, la adopción de Kanban ha demostrado aumentar la eficiencia y la productividad al reducir el tiempo dedicado a tareas improductivas. En síntesis, Kanban es una metodología ágil y poderosa que se enfoca en optimizar los flujos de trabajo y ofrecer valor continuo a los clientes. Su implementación puede mejorar la eficiencia, la transparencia y la colaboración en equipos de desarrollo de *software*. (párr. 9-10).

A diferencia de metodologías como el modelo en cascada, Kanban no impone fases estrictamente, es sencillo de implementar en proyectos cortos y permite un flujo continuo de valor al usuario final. Según Gaete et al. (2021), Kanban es “bastante sencillo de implementar y, además, bastante sencillo de integrar con otros enfoques” (p, 144).

Para este proyecto, la estrategia del ciclo de vida del *software* consiste en crear un *product backlog* que es, como mencionan Armijos et al. (2024, citando a Tymkiw, Bornissen y Turmino, 2020), el listado de funcionalidades o requerimientos ordenados por prioridad. Luego, estas tareas se mueven al estado en progreso que representa la fase de desarrollo y, una vez terminada esta etapa, se continúa con las pruebas de la tarea desarrollada, moviendo la tarjeta a la columna representativa de su estado.

Alcance tecnológico

Para desarrollar este proyecto, se propone una solución con una arquitectura cliente-servidor desacoplada en dos capas. El *front-end* o más conocido como las vistas o interfaz gráfica está desarrollado con el lenguaje de programación Typescript utilizando la librería React para SPA (Single-Page Application) y, junto con esta, HTML5, CSS3 y Chakra UI como librería de componentes reutilizables compatibles con React. Esta capa se comunica por medio del protocolo HTTP al *back-end* o aplicación de servidor.

La capa del *back-end* expone una Application Programming Interface (API) REST (Representational State Transfer) escrita en JavaScript en el entorno de ejecución NodeJS, utilizando el *framework* Express JS, que gestiona la lógica de negocio y persiste sus datos utilizando como motor de base de datos MySQL, elegido por su versatilidad y buen rendimiento en aplicaciones tanto de pequeña como larga escala.

En cuanto a las herramientas, se utiliza Visual Studio Code como entorno de desarrollo, tanto para la realización de la capa de *front-end* como la del *back-end*; MySQL Workbench para la visualización y gestión de consultas SQL, así como Postman para realizar las consultas de prueba al REST API y documentación de estas.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

El propósito principal de este proyecto es demostrar que, a través de la creación e implementación de un *software* para la gestión del recurso humano, es posible solucionar, mediante la automatización de procesos, una serie de desafíos que enfrenta la empresa BioAlquimia en cuanto a la administración de su personal.

Como menciona Salazar (2021): “el marco teórico o referencial constituye al desarrollo de la perspectiva teórica” (p. 3); por lo tanto, el siguiente capítulo permite sentar las bases teóricas de los conceptos que se involucran en la investigación, para establecer una guía sobre el estudio de los aspectos técnicos y administrativos que conllevan la gestión de recursos humanos y la automatización mediante el uso de la tecnología en estos.

Transformación Digital en la Gestión de los Recursos Humanos de las Organizaciones

La transformación digital es un proceso en el que las empresas incorporan y adaptan las tecnologías digitales de forma estratégica en sus procesos para cubrir las limitantes de capacidad, eficiencia y apoyar el crecimiento de estas de la mano de la digitalización y del rápido avance de la tecnología (Chicaiza, 2023).

Pérez (2024) menciona que, en recursos humanos: “la digitalización no solo ha simplificado las tareas administrativas, sino que también ha introducido enfoques innovadores para mejorar la toma de decisiones basada en datos y fortalecer la experiencia del empleado” (p. 28). Por lo tanto, esto no solo se trata de incorporar herramientas informáticas, sino también de cambiar y reformular la forma en que las organizaciones operan y toman decisiones.

La utilización de tecnologías para digitalizar los procedimientos administrativos de las empresas ha posibilitado que estas transformen el modo en que manejan y administran sus operaciones en el campo de los recursos humanos (Pérez, 2024). Estas tecnologías permiten la automatización de tareas esenciales que demandan precisión, como el cálculo de liquidaciones, aguinaldos y planillas; la gestión de saldos de vacaciones, trámites de permisos y licencias; la centralización de información sobre jornadas laborales, entre otras tareas similares (Méndez, 2023). De esta manera, se protege lo que le corresponde a cada trabajador y se colabora con la creación y mantenimiento de un entorno laboral más justo y confiable.

De esta forma, la transformación digital ha supuesto un cambio grande en la cultura de las organizaciones. No es suficiente con implementar *software* o herramientas para digitalizar trámites;

también es necesario promover nuevas habilidades y una mentalidad más receptiva al aprendizaje constante y la mejora continua. Según Morales (2023), la transformación digital supone un proceso integral en el que intervienen las personas, los procedimientos y las tecnologías, en el que la innovación se vuelve importante para el crecimiento de las empresas. Esto resalta que el Departamento de Recursos Humanos se convierte en un elemento clave para liderar la adopción de estas tecnologías, ya que es el eje principal y el canal de comunicación entre los empleados, lo cual propicia una transición hacia espacios laborales más efectivos y dinámicos.

Además, la incorporación de procesos digitales en el área de la gestión del personal genera beneficios como la reducción de costos administrativos, una mayor transparencia en los procesos y el acceso a la información en tiempo real para tomar decisiones estratégicas (Zhang y Chen, 2023). Estos avances no solo promueven una mejora de la eficiencia de los trabajadores del área administrativa, sino que también fortalecen la confianza del empleado y mejoran la experiencia al otorgar procesos más confiables, favoreciendo a un mayor nivel de compromiso y satisfacción.

En este contexto, surge la necesidad de contar con soluciones especializadas que no solo ayuden a automatizar y digitalizar procesos aislados, sino que también integren de forma centralizada todas las funciones relacionadas con la gestión del talento humano. De ahí nace el concepto de *software* de gestión de recursos humanos, también conocido por sus siglas en inglés como HRMS (*Human Resource Management System*). Pérez (2024) define esta tecnología como:

“Plataformas integrales que centralizan información relacionada con empleados, como registros de asistencia, evaluaciones de desempeño y datos de nómina. Los HRMS facilitan la automatización de procesos administrativos y mejoran la eficiencia en la gestión de recursos humanos” (p. 30).

Estas tecnologías han evolucionado como respuesta a la administración de forma manual y sus limitaciones, así como la creciente demanda de precisión, trazabilidad y eficiencia en la administración del personal, aunque también se vuelven de vital importancia para el cumplimiento normativo en aspectos laborales y el favorecimiento a una planificación estratégica para las empresas.

En este sentido, es importante hacer un análisis para comprender qué es el *software* y cómo se desarrolla, a fin de constituir una base técnica y dar un contexto sobre estas tecnologías o herramientas sobre las cuales se construyen las soluciones que hacen posible la transformación digital en las empresas.

Gestión de Recursos Humanos en las Empresas

Las empresas están conformadas por personas, quienes prestan sus habilidades para lograr los objetivos de las compañías. El recurso humano, los colaboradores o empleados también son conocidos como talento humano. Cabezas y Brito (2021, citando a Nolasco y Rodríguez, 2020) mencionan que:

A nivel gerencial frecuentemente se utiliza el término talento para hacer referencia a la fuerza laboral de una organización y, sobre todo, para enfatizar el hecho de que las personas son el activo más importante de la empresa. (p. 747)

Dado que este recurso es muy valioso, la gestión del personal se vuelve necesaria para garantizar las condiciones donde este crezca y potencie su aprendizaje, aumente el desempeño y el compromiso con los objetivos de la empresa.

Menciona Villadiego (2022) que: “el capital humano ha sido definido como el conocimiento (explícito o tácito) que poseen las personas y equipos necesarios para la organización, así como su capacidad para regenerarlo; es decir, su capacidad de aprender” (p. 70). En consecuencia, estos conocimientos y habilidades representan el motor que impulsa la operación diaria e innovación de las organizaciones.

En esta línea, el Departamento de Recursos Humanos asume un papel importante, al ser el encargado no solo de atraer, retener y desarrollar ese talento para alinearlos con la estrategia de crecimiento de la compañía; sino también para crear un ambiente que favorezca un buen clima organizacional, a fin de promover la productividad, consolidando a recursos humanos como un socio estratégico en los negocios.

Procesos Básicos de la Gestión de Recursos Humanos

En la literatura se resalta que la gestión del recurso humano no solo se enfoca en operaciones administrativas; este departamento también vela por que se garanticen facilidades y se regulen los derechos tanto de los trabajadores como de la empresa. En esta línea, Cabezas y Brito (2021) mencionan que la gestión de recursos humanos puede entenderse como un conjunto de políticas y procesos mediante los cuales las organizaciones administran a las personas y se anticipan y atienden las necesidades de estas dentro de una organización.

Según la información que presenta Jara (2022): “El objetivo de la gestión de recursos humanos es mejorar el desempeño en el trabajo, beneficiar a los empleados y especificar las tareas a realizar” (p. 23). Además, se centra en elevar el desempeño, la productividad, la calidad de vida laboral y el cumplimiento de las legislaciones referentes a los derechos de los trabajadores u obligaciones de los patronos.

Burbano *et al.* (2023) menciona que el objetivo básico del departamento de recursos humanos es dar asesoramiento y servicios que apoyen a la organización a través de las personas y además indica que entre las prácticas de este departamento se mencionan:

- Hacer lo básico correctamente (pagar a la gente, reclutar de manera eficiente, responder rápidamente a las consultas), pero mientras se adopta una mentalidad de cliente, RRHH tampoco debe quedarse atrapado en una situación en la que simplemente entrega lo que el cliente quiere sin objeción.
- Brindar apoyo a los gerentes de línea, proporcionar datos de personas de buena calidad y un proveedor de inteligencia de la fuerza laboral, que solo puede obtener el personal de recursos humanos que sale más, habla y escucha al personal, y no depende solo de los empleados en encuestas.
- El rol de RRHH debe ser el de retador, defensor de la buena gestión de personas, guardián de los valores de la organización, tener conciencia de la organización, entre otras. (p. 172).

De la apreciación anterior, se puede visualizar cuáles son las operaciones administrativas en las que interfiere la gestión del recurso humano, sin embargo, y como se mencionó anteriormente, también es importante velar por el buen clima organizacional. Como menciona Cortez (2023) en cuanto a condiciones que afectan el ambiente laboral existen:

...tareas que carecen de significado, ambientes monótonos, compensaciones económicas inadecuadas, modalidades de contratación poco favorables y condiciones de trabajo inseguras, lo cual contribuye a la insatisfacción laboral y se traduce en un bajo rendimiento, asistencia irregular y descontento en el trabajo. (párr. 2)

Por lo tanto, el Departamento de Recursos Humanos debe implementar también procedimientos relacionados con el otorgamiento de tiempo de descanso, permisos o licencias, vacaciones y otros beneficios laborales; esto no solo porque las leyes y normativas lo exigen, sino también porque promueve el bienestar de los colaboradores, incrementa la motivación y fortalece

el compromiso con la organización, contribuyendo con un clima organizacional positivo traducido en una menor rotación del personal (Pradhan et al., 2021).

Retener el talento es igual de importante como atraerlo, puesto que los costos asociados a la rotación del personal son altos y pueden afectar la estabilidad operativa de las compañías. Estos costos no solo se limitan al reemplazo del personal, sino también a pérdidas de productividad ocasionadas por los efectos negativos en la moral del equipo (Bareja, 2025).

La importancia de una gestión de recursos humanos eficiente va más allá de cumplir con formalidades; esto impacta directamente en el rendimiento de los colaboradores de la compañía y favorece en la productividad de los trabajadores. Como menciona Andrade de Noguera (2024), en los ambientes laborales donde se promueve el bienestar y la unión grupal, favorece no solo el compromiso del personal, también reduce el ausentismo y mejora la productividad, lo que aporta ventajas a la organización.

En Costa Rica, cumplir con las leyes y normas laborales no es solo una obligación, sino una garantía de seguridad para proteger a la empresa y a las personas trabajadoras. La Ley Marco de Empleo Público de Costa Rica (Ley N.º 10159, 2023) exige que las entidades públicas y mixtas tengan procesos claros, transparentes y equitativos en el empleo; incluyendo beneficios laborales, cumplimiento de vacaciones, permisos, remuneraciones justas y condiciones dignas de trabajo. Por otra parte, en el ámbito de las empresas privadas, el Código de Trabajo garantiza los derechos fundamentales de los trabajadores, los cuales constituyen a un mínimo irrenunciable que toda empresa debe cumplir.

Por lo tanto, la gestión del recurso humano debe observar y cumplir la legislación laboral para prevenir sanciones (Hernández et al., 2024), pero, además, para fomentar la transparencia, confianza y motivación de la fuerza laboral, así como afianzar la relación entre empleador y colaborador (Kong et al., 2025).

Legislación Laboral en Costa Rica. La gestión del recurso humano de las empresas en Costa Rica debe cumplir el marco legal y las normativas laborales determinadas por las disposiciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), junto con la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Estas entidades establecen el marco legal mínimo que deben observar las empresas tanto públicas como privadas.

Estas definen, protegen y velan por los derechos y obligaciones de los trabajadores y de los patronos, abarcando los aspectos relacionados a jornadas laborales, contratos, salarios, vacaciones,

incapacidades, entre otros; y constituyendo a una base sobre la cual se desarrolla cualquier relación laboral dentro del territorio nacional.

Jornadas Laborales. El Código de Trabajo (Asamblea Legislativa, 1943/2025) define la jornada ordinaria en sus artículos 135 y 136 haciendo una diferenciación entre tipos de jornada: diurna, nocturna o mixta. La jornada diurna es aquella comprendida entre las 5 de la mañana y las 7 de la tarde; no podrá ser mayor a 8 horas diarias, sin embargo, en aquellos trabajos en los que las condiciones no incluyen ambientes peligrosos o con baja salubridad, se puede extender hasta las 10 horas diarias en total, aunque no se puede exceder un máximo de 48 horas semanales.

Por el contrario, las jornadas nocturnas son las que están en el intervalo de las 7 de la tarde hasta las 5 de la mañana, y estas no deben exceder una cantidad límite de 36 horas semanales. Si la empresa requiere que el trabajador labore un tiempo que se encuentre fuera de los límites de la jornada asignada, se le conoce como horas extraordinarias y con ellas se incluye la obligación de una remuneración extra.

Es importante que las empresas cumplan estas reglas, puesto que jornadas excesivas acarrearán agotamiento del personal e insatisfacción, promoviendo una de las causas de la rotación del personal, la cual es el exceso de carga laboral sin una compensación adecuada (Taruchaín et al. 2023).

Horas Extra. Además de las jornadas diarias, las leyes laborales de Costa Rica contemplan los tiempos extraordinarios, entendidos como el tiempo que se extiende más allá de las horas laboradas en un turno diario. Según los artículos 139 y 140 del Código de Trabajo (Asamblea Legislativa, 1943/2025), toda labor que supere estos límites se considera horas extraordinarias y debe ser reconocida económicamente como corresponde a su naturaleza. Las horas extraordinarias solo pueden ser aplicadas en situaciones excepcionales o urgentes, según el criterio DAJ-AE-84-06 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, y no deben exceder las doce horas diarias. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2006).

En materia de pago, las leyes exigen que las horas extra se remuneren a tiempo y medio, es decir, tomando como base el valor de la hora ordinaria según el salario mínimo del puesto o la remuneración pactada por contrato, más un 50% adicional. La regulación lo que busca es proteger a los trabajadores asegurando una compensación justa y garantizando prácticas laborales sostenibles alineadas con el Código de Trabajo.

Contratos Laborales y Tipos. Un contrato detalla elementos esenciales que deben cumplir tanto los empleados como los patronos (Universidad Europea, 2024). En Costa Rica, el Código de Trabajo (Asamblea Legislativa, 1943/2025) establece que un contrato: “es todo aquel en el que una persona se obliga a prestar a otra sus servicios o ejecutarle una obra, bajo la dependencia permanente y dirección inmediata o delegada a esta, y por una remuneración de cualquier clase o forma” (pp. 3 y 4).

Según el artículo 24, este debe contener datos importantes como información del contratante y el trabajador, tipo de jornada, el salario, la duración del contrato, las funciones del empleado, las condiciones en las que se desempeñará el trabajo, entre otros. Con respecto a las modalidades, existen varios tipos de contrato como los siguientes:

- Indefinido, que implica una relación laboral permanente.
- Por obras, que implica una duración respecto a las actividades que se van a realizar.
- Plazo fijo, que son los trabajadores que no son permanentes.

Salarios. Los salarios no pueden ser inferiores al mínimo establecido y fijados conforme a la ley en vigencia. Un salario es la cantidad de dinero que recibe un trabajador periódicamente por sus servicios realizados antes de aplicar las deducciones (Fundación Adecco, 2022) y definen una base para calcular otros beneficios como los aguinaldos y las liquidaciones. Las compensaciones son uno de los factores que influyen en la retención del personal (Taruchaín et al., 2023).

Deducciones Legales. Según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en el Código de Trabajo (Asamblea Legislativa, 1943/2025), las deducciones del salario bruto autorizadas por ley son:

- Aportes a la Caja Costarricense del Seguro Social
- Retención del impuesto sobre la renta
- Aportes a instituciones sociales como el Banco Popular, IMAS, etc.

En la tabla 4, se muestra una lista de las tasas de deducciones a los salarios con respecto a las cargas sociales, ordenadas según su prioridad. Estas tasas, además, se muestran de forma comparativa entre el año 2025 y 2026 para abarcar las regulaciones más recientes en materia de planillas en Costa Rica (BLP Legal, 2025).

Además de las cargas sociales, también se debe considerar el impuesto sobre la renta, el cual según Cabrera (2022) menciona que: “son aportes que los ciudadanos están obligados a pagar por ley para que el estado disponga de recursos suficientes destinados a financiar necesidades

públicas” (párr. 2). En la tabla 5, se pueden observar los tratos definidos para los salarios por el Ministerio de Hacienda de Costa Rica, el cual es el ente encargado de esta recaudación y otros asuntos fiscales en el país.

Incapacidades y Licencias. La ley de Costa Rica protege a los trabajadores en casos de accidentes y enfermedades. Las incapacidades y licencias se encuentran reguladas por la Caja Costarricense del Seguro Social mediante el instructivo para el cobro de subsidios por incapacidades y licencias (Corte Suprema de Justicia, 2017). Durante el periodo de incapacidad médica, el subsidio se calcula partiendo del promedio salarial de los últimos tres meses previos al evento. Si se trata de incapacidades por enfermedad o accidente de tránsito, el subsidio diario se determina multiplicando el salario promedio por 15%, luego por 4 y dividiéndolo entre 30 días. Es así como, durante los primeros tres días, la empresa está obligada a pagar un 50% del salario y a partir del cuarto día la CCSS asume el 60% hasta comprender un rango de 52 semanas; sin obligación del patrono a pagar un salario al empleado.

En los casos en que esta incapacidad sea debido a un accidente de tránsito, la CCSS no paga el subsidio hasta que la cobertura del Seguro Obligatorio Automotor (SOA) no se haya agotado completamente.

Con respecto a las licencias, una licencia por maternidad garantiza el 100% del salario durante un máximo de 123 días: un 50% lo paga el patrono y el otro 50% la CCSS. Las licencias especiales como fase terminal, cuidado de menor gravemente enferma y licencias extraordinarias se pagan desde el primer día y de forma escalonada según el salario base del empleado: 100% cuando el ingreso es menor o igual que dos salarios base; un 80% si es entre dos y tres salarios base y un 60% cuando se superan los tres salarios base.

Aguinaldo. Este es un beneficio que recibe todo trabajador en Costa Rica calculado sobre todos los salarios recibidos entre el 1 de diciembre del año anterior y el 30 de noviembre del año en curso. No incluye subsidios de incapacidad, viáticos ni reembolsos; sin embargo, sí comprende salarios ordinarios, horas extra, bonificaciones y salarios en especie. Este debe pagarse a más tardar el 20 de diciembre de cada año y de no realizarse dicho pago, las empresas se exponen a multas administrativas (Castro, 2025).

Tabla 4

Tasas ordenadas según prioridad para rebajos de cargos sociales en Costa Rica.

Institución / Concepto	2025 patrono	2025 trabajador	2026 patrono	2026 trabajador
Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS)				

Seguro de Enfermedad y Maternidad (SEM)	9.25%	5.50%	9.25%	5.50%
Invalidez, Vejez y Muerte (IVM)	5.42%	4.17%	5.58%	4.33%
Subtotal CCSS	14.67%	9.67%	14.83%	9.83%
Otras Instituciones				
Cuota Patronal Banco Popular	0.25%	–	0.25%	–
Asignaciones Familiares	5.00%	–	5.00%	–
IMAS	0.50%	–	0.50%	–
INA	1.50%	–	1.50%	–
Subtotal Otras Instituciones	7.25%	–	7.25%	–
Ley de Protección al Trabajador				
Banco Popular (aporte patronal)	0.25%	–	0.25%	–
Fondo de Capitalización Laboral (FCL)	1.50%	–	1.50%	–
Fondo de Pensiones Complementarias	2.00%	–	2.00%	–
Banco Popular (aporte trabajador)	–	1.00%	–	1.00%
INS (riesgos del trabajo)	1.00%	–	1.00%	–
Subtotal Ley Protección Trabajador	4.75%	1.00%	4.75%	1.00%
Totales Generales	26.67%	10.67%	26.83%	10.83%

Fuente: BLP Legal, (2025).

Vacaciones. Gontero y Ravest (2024) señalan que las vacaciones son el derecho que tienen todos los trabajadores a ausentarse de su jornada laboral sin dejar de recibir su salario. Estos días de descanso son adicionales a otros como los días feriados, incapacidades por enfermedad, descanso semanal o licencias.

Según la Constitución Política de Costa Rica (1949, artículo 59), todos los trabajadores tienen derecho a un día de descanso después de 6 días laborados de forma consecutiva y a un periodo no menor a 2 semanas de vacaciones por cada 50 semanas de haber trabajado continuamente para el mismo empleador.

Liquidaciones. Cuando una relación laboral termina, se realiza un proceso de liquidación, el cual representa la finalización formal del vínculo laboral, este asegura que los derechos adquiridos por el trabajador durante el periodo de la relación laboral sean reconocidos y cancelados (Fallas, 2020).

Tabla 5

Tramos de impuesto de renta en Costa Rica.

Tramos de renta (salario bruto)	Tasa de impuesto aplicable
Las rentas de hasta ₡918.000,00 (novecientos dieciocho mil colones) mensuales	No están sujetas al impuesto

Sobre el exceso de ₡918.000,00 (novecientos dieciocho mil colones) mensuales y hasta ₡1.347.000,00 (un millón trescientos cuarenta y siete mil colones) mensuales.	10%
Sobre el exceso de 1.347.000,00 (un millón trescientos cuarenta y siete mil colones) mensuales y hasta ₡2.364.000,00 (dos millones trescientos sesenta y cuatro mil colones) mensuales	15%
Sobre el exceso de ₡2.364.000,00 (dos millones trescientos sesenta y cuatro mil colones) mensuales y hasta ₡4.727.000,00 (cuatro millones setecientos veintisiete mil colones) mensuales	20%
Sobre el exceso de ₡4.727.000,00 (cuatro millones setecientos veintisiete mil colones) mensuales	25%

Fuente: Tramos del impuesto sobre la renta para el periodo fiscal 2026. Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2026).

En términos generales, incluye aspectos necesarios e importantes como el pago de salarios pendientes, aguinaldo proporcional, vacaciones y dependiendo del caso de renuncia o despido, el preaviso y la cesantía. Las regulaciones disponen que, en caso de despido sin responsabilidad patronal, el trabajador tiene derecho a recibir el auxilio de cesantía y el pago correspondiente al preaviso, si este no se otorga. El auxilio de cesantía, según la Constitución Política de Costa Rica (1949, artículo 63), es una indemnización que está obligado el patrono a otorgar a sus trabajadores para apoyarlos mientras buscan un nuevo empleo. Este se calcula respecto a un promedio salarial en función a su antigüedad, teniendo un tope legal un máximo de 8 años. En la tabla 6, se detalla el cálculo de los días de salario correspondiente respecto al tiempo laborado que tiene derecho a recibir el empleado como auxilio de cesantía.

Además, el preaviso, el cual es el aviso anticipado antes de finalizar una relación laboral, corresponde a una semana si el trabajador tiene entre 3 y 6 meses de trabajar para el mismo patrono; si el periodo laborado es mayor a 6 meses, pero menor que un año, el preaviso corresponde a 15 días, y después de 1 año el periodo de preaviso equivale a un mes (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, s. f.). Por el contrario, si la terminación se da por una renuncia voluntaria, el empleado recibe el pago de su salario pendiente, vacaciones y aguinaldo proporcional según corresponda.

Tabla 6

Días de salario para cálculo de cesantía.

Tiempo Laborado	Días de salario correspondiente
De 3 a 6 meses	7 días

Más de 6 meses y menos de 1 año	14 días
A partir del primer año	
Año 1	19.5 días por año laborado
Año 2	20 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 3	20.5 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 4	21 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 5	21.24 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 6	21.5 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 7	22 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 8	22 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 9	22 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 10	21.5 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 11	21 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 12	20.5 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Año 13 y siguientes	20 días por año laborado o fracción mayor a 6 meses
Tope máximo legal	Puede pagarse únicamente hasta los últimos 8 años de relación laboral

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Código de Trabajo de Costa Rica, artículo 29 (reformado por Ley N.º 7983, 2000).

Cumplir con el marco legal en asuntos laborales en Costa Rica es fundamental para mantener las relaciones laborales equitativas. No es solo una obligación formal, también es una garantía para evitar sanciones y fortalecer la legitimidad de las empresas.

En el contexto actual, la tecnología toma importancia para que ese cumplimiento sea eficiente y transparente. Cuando se implementan herramientas, se beneficia a los empleadores con procesos tecnológicos eficientes que les permitan operar dentro de las regulaciones vigentes, además, optimizar su gestión administrativa interna (Barth, 2024).

Rol de la Tecnología en los Procesos Administrativos de las Empresas

La tecnología se define como los métodos o herramientas que se utilizan para darle solución a los problemas diarios mejorando las habilidades y compensando las limitaciones que tienen las personas (García, 2023).

Desde una perspectiva histórica, las organizaciones empezaron a migrar los procedimientos de registros de información realizados manualmente, a utilizar sistemas informáticos y plataformas modernas para automatizar la gestión de datos, reportes y procesos administrativos.

Actualmente, la tecnología forma parte esencial de la ejecución de la mayoría de los procesos en los que las empresas sustentan su productividad. Administrativamente, el uso de herramientas tecnológicas ha proporcionado beneficios a las compañías en la optimización eficiente del tiempo, reducción de costos, trazabilidad de datos y poder garantizar a sus empleados y clientes, una mayor precisión en la gestión de la información.

Cuando se incorporan sistemas digitales en la administración de las empresas, se favorece la precisión de registro de datos y la creación de reportes valiosos que permiten tomar decisiones informadas basadas en evidencia. Como señalan Chávez et al. (2025), el uso de la tecnología influye positivamente en la eficiencia de una organización, al punto de convertirse en un factor determinante en el control de los procesos y la gobernanza de las empresas; demostrando que la tecnología no es un simple apoyo, sino una herramienta importante para impulsar la competitividad.

De esta manera, los avances en automatización permiten que tareas repetitivas se puedan realizar mucho más rápidamente y con menores márgenes de error. Blahušiaková (2023) destaca que las transacciones contables y administrativas que antes se realizaban de forma manual han sido reemplazadas gradualmente por sistemas digitales, los cuales permiten ahorrar tiempo y mejorar la eficiencia de las empresas.

Problemas Comunes en Empresas por Uso de Procesos Manuales

La dependencia de las empresas de los procesos manuales para registro de información representa un riesgo importante. Diversos estudios han evidenciado que las actividades que contienen como tarea la transcripción y manipulación de datos de forma manual son altamente propensas a errores humanos como omisiones, inconsistencias o malinterpretaciones de la información. (Gómez y De la Cruz, 2025). Aunque en apariencia estos errores puedan parecer mínimos, tienen un impacto importante en la calidad de los datos y afecta la toma de decisiones.

Investigaciones recientes han demostrado que la automatización de estos procesos permite reducir significativamente estos errores, aumentando la precisión de la información. (Contreras, 2024).

En procesos de manufactura y producción, se ha evidenciado también que, cuando una organización recurre a procesos manuales, incrementan la facilidad de cometer errores que pueda afectar inclusive la calidad de sus productos. Un caso de estudio realizado en procesos de

producción para clasificar y cuantificar los errores humanos en industrias de manufactura identifica fallos, clasificados en errores de selección, errores de registro de información y errores de verificación en operaciones de ensamblaje; evidenciando que los operarios tienden a cometer faltas en tareas que son repetitivas (Torres et al., 2021).

Otra investigación realizada sobre el conteo manual en la gestión de inventarios permite observar que, en algunos procesos, existía una gran cantidad de errores que provocaron que el inventario físico no coincidiera con los datos en el sistema y esto obligaba a realizar ajustes y correcciones periódicamente (Mohd, 2021).

Por lo tanto, es así como el conjunto de estas evidencias muestra una variedad en los problemas de las organizaciones que dependen aún de procesos manuales, enfrentando desafíos y problemas comunes relacionados con factores humanos que decrementan la calidad (Setayesh, 2022); además, sugieren que automatizar por medio de la digitalización de esas tareas se convierte en una necesidad realmente importante para garantizar la exactitud de la información y elevar la confiabilidad de sus operaciones.

En resumen, la evidencia demuestra que los procesos manuales no solo representan un riesgo de errores operativo, sino también un obstáculo para la transparencia, la eficiencia y la confianza en las organizaciones; siendo una realidad que cobra mayor importancia en empresas que, al igual que BioAlquimia, se encuentran en crecimiento y requieren de precisión en el manejo de sus procesos administrativos. Por ello, resulta indispensable considerar soluciones tecnológicas que permitan superar las limitaciones del trabajo manual y avanzar hacia una gestión automatizada, más confiable y estratégica.

El Software como Base de la Transformación Digital

De acuerdo con la Enciclopedia Británica (2025), el *software* se conoce como un conjunto de programas, procedimientos y rutinas que permiten la operación de un sistema informático. En el contexto empresarial, recientemente este concepto se expande para incluir servicios, flujos de información y reglas de negocio enfatizando en propiedades de este, como lo son la escalabilidad, seguridad, trazabilidad de datos y la mantenibilidad de estos sistemas informáticos (Atasanova, 2025).

Bajo esta perspectiva, el *software* funciona como una infraestructura lógica con la que se pueden generar y construir herramientas que superen las limitaciones humanas para procesar

información, ayudando en procesos críticos importantes en las empresas, reduciendo errores y generando datos confiables que permiten una toma de decisiones más precisa; beneficios que son importantes para la transformación digital (Ajiga et al., 2024).

Desde sus inicios, el concepto del *software* ha ido experimentando una evolución a medida que la informática y los sistemas han avanzado. A mediados del siglo XX, el *software* se desligó del *hardware* como una entidad separada gracias al paradigma del programa almacenado (*stored-program*), el cual permitió que las instrucciones sean tratadas como datos y almacenadas en la memoria de la máquina (Kyriakou et al., 2023).

En las décadas posteriores surgieron los primeros lenguajes de programación de alto nivel como lo son FORTRAN y COBOL, y con estos los sistemas operativos que ya gestionaban y orquestaban los recursos del *hardware* para ofrecer un entorno más amigable a los desarrolladores y usuarios (Yokoyama, 2023). En este proceso de evolución, el *software* dejó de ser considerado simplemente como una serie de instrucciones binarias para convertirse en una herramienta importante para el avance tecnológico y un componente estratégico que permite automatizar, crear e integrar procesos, así como generar valor y retorno de inversión para las compañías.

El *software* puede ser utilizado en diversos contextos, Alhuman y Ahmed (2024) mencionan que, a partir de esa taxonomía, es posible distinguir varios tipos de sistemas informáticos: el *software* de sistema, son aquellas aplicaciones que se encargan de manejar los recursos de *hardware* y brindan los servicios esenciales; y el *software* de aplicación que está diseñado para ocuparse y atender tareas específicas de los usuarios.

Además de estas categorías, se pueden incluir también otras como el *software* en la *web* o sistemas de servicios. Estas son las aplicaciones que operan en la red o internet a través de navegadores y API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) para hacer posible las comunicaciones entre aplicaciones y el intercambio de datos por medio de la red. También se encuentra el *software* para sistemas embebidos, que está diseñado para ser soportado por dispositivos con recursos limitados.

Aplicaciones Web. En la actualidad, las aplicaciones web se han convertido en un recurso necesario para intercambiar y gestionar la información rápidamente. El término de aplicaciones web como menciona WB Asset Studio (2023) es: “un programa al que se puede acceder a través de un navegador de Internet sin necesidad de descargar o instalar *software* adicional en el dispositivo del usuario” (párr. 1). Las facilidades que ofrece este tipo de *software* incluyen la posibilidad de acceder a datos en tiempo real desde cualquier dispositivo y lugar, así como la garantía de que la información esté disponible siempre sin la necesidad de depender de una infraestructura rígida.

Estas aplicaciones han impulsado una transformación en los modelos de trabajo y de interacción social porque hacen posible el acceso remoto a herramientas y recursos; además, facilitan la colaboración a distancia y en tiempo real, algo que resulta de mucha importancia en los contextos actuales más globalizados (Ruiz, 2024).

Las aplicaciones web abarcan un rango amplio de categorías. Entre las más comunes, según menciona Serafín (2024), se pueden encontrar las páginas estáticas o sitios web informativos, los cuales se caracterizan por tener poco contenido interactivo; las aplicaciones web empresariales que utilizan procesos un poco más complejos y administran grandes volúmenes de datos; las aplicaciones críticas en seguridad como los sistemas de banca en línea o gestión de historiales médicos, los cuales son derivados de la categoría anterior, sin embargo, como parte de su funcionamiento, requieren protocolos avanzados y robustos de seguridad. Además, existen las *Single Page Applications*, las cuales permiten mejorar sustancialmente la experiencia de usuario, ya que la característica de su funcionamiento es que actualizan su contenido dinámicamente sin la necesidad de recargar la página web completa.

La evolución del desarrollo web comienza a finales de los años ochenta y principios de los noventa. En 1989, Tim Berners-Lee propuso el proyecto de la *World Wide Web* y pronto para 1991 se empezaron a desarrollar los primeros estándares básicos, que componen inclusive actualmente la web: protocolo HTTP, HTML y la idea de las URL. (MDN Web Docs, s.f.). Esta evolución se puede dividir en diferentes etapas: la Web 1.0 donde mayoritariamente predominaban las páginas estáticas con información limitada y sin interacción; contenido fijo e hipertexto simple que solamente permitían a los usuarios acceder a información sin la capacidad de modificarla o crearla. Más tarde aparece la Web 2.0, con la que surgió un paradigma colaborativo con la introducción de las redes sociales; y más recientemente, la Web 3.0 la cual se orienta a la descentralización y el uso

de inteligencia artificial. Estas son herramientas muy útiles, cuyo uso está transformando la forma en que las aplicaciones web interpretan la información (Khaleel, 2021).

Los protocolos de comunicación han sido la base del desarrollo y evolución de la web. HTTP y HTTPS son los más utilizados para la transferencia de información en la red. HTTP o Protocolo de Transferencia de Hipertexto es el nombre del protocolo de estructura cliente-servidor que permite realizar peticiones de datos y recursos en la red. Este abre una conexión TCP o Protocolo de Control de Transmisión que permite, mediante la red, que dos anfitriones se conecten e intercambien flujos de datos; para realizar una o varias peticiones, las cuales viajan por medio de texto plano (MDN Web Docs, s.f.).

Por otra parte, WebSockets es un protocolo que permite una comunicación bidireccional, menciona Alberto (2025) que este protocolo “permite comunicación bidireccional full-dúplex sobre una única conexión TCP...son especialmente útiles para aplicaciones web que requieren actualizaciones en tiempo real.” (p. 7).

Estos protocolos permiten a las aplicaciones modernas solicitar y comunicar datos entre sí para crear una red de información amplia. También favorecen la creación de aplicaciones robustas que ayudan a reducir las limitantes de los individuos y las organizaciones.

En este punto, se vuelve importante distinguir los componentes fundamentales que constituyen las aplicaciones web modernas: el *front-end* y el *back-end*. Serafin (2024) explica que el *front-end* está constituido por los elementos con los que interactúa directamente el usuario, como lo son las interfaces; por otro lado, el *back-end* se encarga de la lógica del servidor, administración de datos y la seguridad. Esta separación de responsabilidades permite que el *software* sea más escalable y mantenible.

La importancia de diferenciar estas dos capas es importante para tener un orden y clasificar cada parte según su dominio. Además, Serafin (2024) propone que comprender correctamente esta división facilita y orienta la elección informada del conjunto de tecnologías de desarrollo para las especificaciones y requerimientos del desarrollo del *software*.

En la parte del *front-end*, el desarrollo de interfaces modernas se realiza utilizando el lenguaje de programación JavaScript, ya que este es el lenguaje que le permite a los navegadores web interpretar los elementos dispuestos en estos, y responder a los eventos del usuario. Cuando las aplicaciones son extensas, la flexibilidad de JavaScript suele no ser tan efectiva por limitaciones en su capacidad, por lo que Typescript se incorpora como un conjunto extra que tiene tipado

riguroso y permite detectar mediante compilación, las inconsistencias que conducen a errores, a su vez, esto ayuda a mejorar la mantenibilidad del código (Serafin, 2024).

Estos dos lenguajes permiten la adopción de librerías modernas que simplifican el desarrollo web mediante el uso de SPA (*Single Page Applications*) como lo es React, aprovechando la arquitectura en componentes y la capacidad de actualizar las vistas dinámicamente sin necesidad de recargar la página web; la cual es una característica ideal en las aplicaciones que requieren de un procesamiento de datos por medio de entrada de información del usuario y la comunicación al servidor por medio de un *back-end* para mostrar estos datos y poder manipularlos de una forma más sencilla y eficiente (Llerena, 2021).

Por último, la diferenciación de capas entre *back-end* y *front-end* no solo establece un orden lógico en la estructura de las aplicaciones web, sino que también abre paso a discutir qué patrones y arquitecturas seguir para que las capas se comuniquen entre sí de la forma más efectiva, segura y estándar; por esto es importante el enfoque de REST (*Representational State Transfer*) como el modelo actual sobre el cual se diseñan los servicios web.

Arquitectura REST en Aplicaciones Web. De acuerdo con Red Hat (2023), REST es un conjunto de pautas relacionadas que definen una guía para diseñar e implementar servicios distribuidos. Cuando un recurso es solicitado a una aplicación por medio de HTTP, se entrega la información al cliente por medio de texto plano, algún lenguaje de marcado como XML y HTML, o por medio de objetos en formato JSON (JavaScript Object Notation), para poder manipularse mediante los métodos de HTTP: GET, POST, PUT, DELETE, entre otros.

Este estilo de diseño no reemplaza a arquitecturas más complejas como SOAP o SOA, sino que es una implementación simplificada de los principios que dictan las arquitecturas de servicios distribuidos en la web (Red Hat, 2023).

Para llevar a cabo estos principios, en el ecosistema de JavaScript, una de las tecnologías más utilizadas es Express.js, el cual es un marco de trabajo minimalista y flexible que funciona sobre el entorno de ejecución Node para crear API con el estilo REST. Como destacan Qvarnström y Jonsson (2022), Express facilita la gestión de peticiones HTTP y la incorporación de *middlewares* para agregar funciones de seguridad, validación de datos y autenticación.

Software de Gestión de Recursos Humanos

Después de contextualizar qué es la tecnología y cómo, mediante la creación de *software*, impulsa la transformación digital en las empresas; especialmente las que están en crecimiento y presentan problemas por la dependencia de procesos manuales, es importante profundizar en la aplicación dentro del ámbito de la administración de personal en las compañías. En estas circunstancias, los programas informáticos de gestión de recursos humanos se convierten en instrumentos estratégicos para automatizar los procesos con el objetivo no solo de disminuir el tiempo de operaciones, sino también de cumplir con las leyes laborales.

Los HRMS (*Human Resource Management System*) son plataformas de servicios web que permiten integrar en una sola aplicación los procesos relacionados con el talento humano de las empresas. Pérez (2024) lo define como “plataformas integrales que centralizan la información relacionada con los empleados, como registro de asistencia, evaluaciones de desempeño y datos de nómina” (p. 30). Al tener toda la información centralizada de los colaboradores de la compañía, se facilita la realización de los cálculos de planillas y otras obligaciones de los empleadores haciendo más eficientes los procesos y reduciendo la cantidad de errores.

Con el paso del tiempo, los *softwares* de gestión de recursos humanos han evolucionado a partir de simples sistemas de nómina en computadoras locales, a sistemas basados y distribuidos en la web y la nube. Zhang y Cheng (2023) destacan que la transformación digital de la administración del talento humano ha impulsado la adopción de sistemas electrónicos (e-HRM) que permiten ejecutar estos procesos de forma digital.

En la actualidad, el mercado ha notado un crecimiento ofreciendo soluciones que se adaptan a diferentes tipos de empresa y las necesidades. Entre las herramientas más reconocidas internacionalmente, se encuentran Workday, SAP SuccessFactors; que son ampliamente conocidas por integrar cálculos de nómina, finanzas y analíticas avanzadas.

Estas herramientas, además de acortar los tiempos operativos, fomentan la transparencia, la eficiencia y facilitan que las empresas se adapten a entornos cada vez más competitivos y regulados, lo cual afianza a la digitalización como un pilar y propulsor de la administración moderna de recursos humanos.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

El propósito de este capítulo es establecer la metodología que guía el desarrollo de la investigación. En esta sección, se describen los métodos utilizados para adquirir la información necesaria, así como la estrategia que se aplica después de analizar e interpretar los datos; todo ello con el objetivo de asegurar la validez y confiabilidad de los resultados. Este capítulo es importante, ya que funciona como una guía con una estructura que permite respaldar las decisiones tomadas durante el proceso de la investigación y garantizar que haya coherencia entre los objetivos planteados y las acciones ejecutadas (Artigas, 2024).

El marco metodológico establece la base operativa de la investigación, determinando el tipo de estudio y su enfoque; fuentes de información y los instrumentos utilizados para la recolección de los datos; De acuerdo con Tamayo (2003), el marco metodológico se puede considerar como “un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (p. 37); asimismo, permite describir los procedimientos analíticos que garantizan que el estudio se desarrolle bajo criterios científicos con rigurosidad para validar los resultados obtenidos.

Enfoques de Investigación

Para la recolección e interpretación de datos, los procesos de investigación necesitan que se elija un enfoque. Faneite (2023, citando a Ñaupas et al., 2018) indica que el enfoque de una investigación: “son las formas en que el investigador se acerca al objeto o fenómeno que estudia; es la perspectiva sobre el tema que investiga” (p. 84). Esta definición permite entender que la selección del enfoque de investigación no es aleatoria, sino que se basa en los objetivos planteados, el tema que se está estudiando y la conexión entre el investigador, los participantes y los datos; lo cual tiene un impacto en la profundidad y la validez de los hallazgos del estudio.

Según lo mencionado, el enfoque de investigación puede ser considerado un eje estructural dentro del marco metodológico, pues establece los procedimientos y detalla las técnicas utilizadas para la obtención de datos. Por lo tanto, se identifican tres enfoques principales que varían según el tipo de estudio y la finalidad que se quiere conseguir. Estos son: el planteamiento cuantitativo, el cualitativo y el mixto; los cuales son descritos con más detalle, a continuación.

Enfoque Cuantitativo

Este planteamiento tiene el propósito de analizar fenómenos objetivamente mediante la recolección de datos y el análisis matemático de estos. Según Pérez y García (2023), “el objetivo fundamental recae en probar las teorías e hipótesis que desarrollamos examinando relaciones entre variables, habitualmente por medio de procedimientos estadísticos” (p.121).

Sánchez y Murillo (2021) mencionan sobre este tipo de metodologías que:

Usualmente parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica, con base en los cuales formula hipótesis sobre relaciones esperadas entre las variables que forman parte del problema que se estudia. (p. 152).

Por lo tanto, de dicha apreciación se puede comprender que, con este método, los investigadores plantean sus hipótesis y las comprueban basados en los resultados arrojados partir de los instrumentos de recolección de datos, como cuestionarios o encuestas; luego se procesan mediante técnicas estadísticas para asegurar que las variables planteadas tienen relación y ayudan a probar las hipótesis.

Las técnicas más comunes para tomar datos según este enfoque son: muestreos probabilísticos, entrevistas, encuestas y cuestionarios, entre otros. Este enfoque se caracteriza por ser objetivo y riguroso, ya que es más factible obtener resultados confiables y fácilmente replicables por medio de datos numéricos (Parra, 2020).

Enfoque Cualitativo

Los enfoques cualitativos se caracterizan por intentar comprender las experiencias, percepciones y el contexto social de los involucrados. Cejas et al. (2023) mencionan sobre la definición de la metodología que sigue el planteamiento cualitativo que:

Se basa en la recolección de datos no estructurados, como entrevistas, observaciones, diarios y documentos, y utiliza técnicas de análisis interpretativo para comprender los datos y construir conocimiento. (p. 100)

Por lo tanto, de la idea anterior, se puede comprender que, en esta metodología, el investigador actúa como instrumento de recolección de datos y mediante su análisis e interpretación

logra entender la relación entre las variables propuestas para la investigación. Hernández (2018) menciona que la elección de este enfoque es apropiada cuando:

El investigador quiere explorar, describir y conocer con amplitud y profundidad percepciones, emociones, sentimientos, experiencias, enfoques y puntos de vista de personas desde la perspectiva de los propios participantes o sujetos investigados.

Entonces, a diferencia del enfoque cuantitativo que busca medir y comprobar la relación que existe entre las variables; el cualitativo lo que intenta es entender los procesos y contextos que dan forma a los fenómenos que se estudian. Por esta razón, este enfoque resulta especialmente útil en las investigaciones donde se requiere interpretar la realidad desde las vivencias.

Enfoque Mixto

Como lo dice su nombre, este planteamiento es una combinación de los dos enfoques anteriores en un mismo estudio: el cuantitativo y el cualitativo. Cejas et al. (2023) mencionan que este “busca aprovechar las fortalezas de ambos métodos para lograr una comprensión más completa y profunda” (p. 198); esto permite ofrecer diferentes perspectivas sobre el análisis de un estudio.

Con este tipo de enfoques, se puede aprovechar las fortalezas de ambos planteamientos y compensar sus debilidades integrando los resultados y utilizar los datos obtenidos de la perspectiva cuantitativa para orientar o guiar los procesos cualitativos o viceversa, de manera tal que los hallazgos se enriquezcan de forma mutua.

Enfoque de Investigación Seleccionado

El planteamiento seleccionado para este proyecto es el cualitativo, debido a que la problemática que presenta la empresa BioAlquimia requiere una comprensión de las experiencias, las vivencias y las percepciones de los empleados en relación con la gestión manual de los procesos en el área de los recursos humanos.

Actualmente, los procedimientos se llevan a cabo a través hojas de cálculo de manera reiterativa y esto produce errores e ineficiencias. Por lo tanto, se considera apropiado implementar este enfoque, ya que facilita la interpretación que tienen los involucrados sobre estas limitaciones y cómo estas impactan su rendimiento y satisfacción con el ambiente laboral.

Tipos de Investigación

Para determinar con seguridad el nivel de profundidad, los alcances y la metodología que se abarca en un proyecto, resulta importante la elección de un tipo de investigación adecuado. La elección de esto depende de diferentes factores como la naturaleza del proyecto, los objetivos que se quieren alcanzar y el enfoque metodológico implementado. Hernández (2018) describe los tipos de investigación como alcances y menciona que: “es una especie de “pivote” entre lo que encuentras en la revisión de la literatura y la formulación de la hipótesis. Del alcance dependerá tu estrategia de investigación, incluido el diseño, los procedimientos y otros elementos.” (p. 74).

Es de mucha importancia definir un procedimiento que permita comprender y describir detalladamente la situación, así como los factores que influyen en la investigación de un problema o fenómeno. Por esta razón, en las siguientes secciones se explican los principales tipos de investigación: descriptiva, correlacional, y explicativa (Galindo, s.f).

Investigación Descriptiva

Las investigaciones descriptivas permiten especificar características, propiedades y comportamientos de fenómenos o situaciones mediante una descripción del contexto sin buscar explicar las causas o establecer una relación de causa y efecto (Stewart, 2025). El objetivo de este tipo de estudios es dar una imagen clara de lo que se está estudiando. Hernández (2018) menciona que este tipo de investigaciones son útiles cuando se busca “mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación” (p. 76).

En cuanto a las características de esta metodología, Guevara (2020) menciona que la información suministrada debe ser verídica y precisa, además, verificable; la pregunta de investigación debe ser original; las herramientas de recolección de información deben ser la observación, estudio de casos y encuestas; no se deben hacer comparaciones entre el fenómeno estudiado y otros objetos de estudio. Además, se pueden establecer relaciones entre los datos para categorizarlos, pero no pueden ser de causa y efecto.

Investigación Correlacional

Una investigación del tipo correlacional tiene el objetivo de asociar estadísticamente la relación entre variables; pueden existir dos o más de las cuales se intenta responder a la pregunta

¿cómo se relacionan estas variables entre sí? Hernández (2018) menciona sobre la utilidad de este tipo de investigaciones que:

La utilidad de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. Las correlaciones pueden ser positivas (directamente proporcionales) o negativas (inversamente proporcionales). (p. 78).

En la práctica, este tipo de análisis permite identificar en qué medida un cambio de una variable se debe al efecto de la modificación de otra u otras variables, además, la intensidad y dirección de estas relaciones se miden mediante un coeficiente de correlación. Esta metodología es útil para recopilar datos y generalizar los resultados a situaciones reales válidas como investigar relaciones no causales, explorar relaciones entre variables con sus causas y probar herramientas de medición; además, para este fin se pueden usar encuestas, observaciones y datos ya recopilados por otros investigadores (Bhandari, 2023).

Investigación Explicativa

Cuando se necesita determinar las causas de situaciones o fenómenos, los estudios explicativos son de mucha utilidad. Hernández (2018) menciona que “su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta” (p.78). Este modelo permite formular las hipótesis del investigador con relaciones de tipo causa y efecto a partir de los datos recolectados de su observación.

George y Markus (2023) mencionan que este tipo de investigación es muy útil en las etapas iniciales de un proceso investigativo, sin embargo, se debe tener precaución, ya que es posible confundir causalidad con correlación y esto no es correcto. Generalmente si ya existe una base para la investigación a realizar, para recolectar datos es suficiente con una revisión bibliográfica; no obstante, las entrevistas, grupos de discusión, experimentos o estudios piloto son excelentes opciones también para la investigación.

Tipo de Investigación Seleccionado

El tipo de investigación elegido es el descriptivo, debido a que algunas condiciones y características de los procesos de gestión de recursos humanos de BioAlquimia son problemas que también enfrentan otras organizaciones en crecimiento y esta metodología permite beneficiar al

estudio, al documentar de forma detallada y ofrecer un contexto preciso del problema. En ese sentido, la investigación descriptiva permite que se pueda comprender mejor el funcionamiento actual de los procesos, documentar las limitaciones encontradas, conocer la forma de pensar de los colaboradores y sus percepciones para tener una base sólida que ayude en el diseño de una solución tecnológica adaptada y ajustada a las necesidades reales de esta compañía.

Además, esta metodología favorece la investigación, ya que garantiza la validez y aplicabilidad de los resultados al facilitar la recolección de información cualitativa, verídica y verificable y dando un respaldo de la interpretación de estos datos para tener una coherencia entre los objetivos y la finalidad del estudio con las metodologías adoptadas.

Fuentes de Información

Cuando se realiza una investigación, es importante demostrar que la información recopilada es fiable para garantizar que el proyecto es de calidad; además de apoyar el análisis del investigador y permitir comprender el problema planteado de una mejor manera. Cruz (2019) menciona que las fuentes de información son “instrumentos para el conocimiento, acceso y búsqueda de información, su objetivo principal es el de buscar, fijar y difundir la fuente de información implícita en cualquier soporte físico” (p. 57).

Asimismo, estos instrumentos que menciona el autor como repositorios de información pueden comprender libros, revistas, artículos, bases de datos y entrevistas, entre otros; sin embargo, es de mucha importancia comprender que no todas las fuentes poseen el mismo grado de confiabilidad. Por esta razón, es necesario clasificarlas en tres tipos o categorías: primarias, secundarias y terciarias (Suárez, 2024).

Fuentes de Información Primaria

Estas fuentes son aquellas que se toman de documentos o registros que contienen la información original sin intermediación o procesamiento alguno por medio de alguna otra persona. Maranto y Gonzáles (2015) mencionan que las principales fuentes de información primaria son “libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informes técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros” (párr. 2).

Hernández (2018) menciona que “estas fuentes constituyen la “materia prima” de la revisión de la literatura por que contienen los elementos fundamentales para enmarcar la investigación (definiciones, formas de recolectar los datos, los datos en sí, análisis y resultados).” (p.59); esto ocasiona que sean de suma importancia en la elaboración de un estudio o investigación, ya que con ellas se puede comprender directamente los problemas o fenómenos que se están estudiando.

Fuentes de Información Secundaria

Las fuentes secundarias son aquellas que interpretan o procesan la información obtenida a partir de las fuentes primarias. Walsh (2020) menciona que, como las fuentes secundarias generalmente se escriben en fechas posteriores, a veces con mucha diferencia y por personas que no estuvieron involucradas directamente a los eventos; estas ayudan a proporcionar un contexto histórico o una perspectiva crítica del autor.

Suárez (2024) menciona que algunos ejemplos de estas fuentes son los libros de texto, artículos de revistas e informes de investigación; sin embargo, también existen reseñas, biografías, documentales, monografías y antologías; herramientas que cumplen con esta característica de ser interpretaciones de otros autores. Estas fuentes son importantes, ya que se puede obtener otra perspectiva y una reorganización de las ideas e inclusive un análisis más exhaustivo de los datos provenientes de fuentes primarias.

Fuentes de Información Terciaria

Las fuentes de información terciarias contienen datos compilados que han sido extraídos y procesados a partir de fuentes primarias y secundarias (Leigh, 2019). Cruz (2023) menciona que estas son “guías visuales o físicas que contienen información sobre las fuentes secundarias” (p. 58).

Este tipo de fuentes son importantes, debido a que ayudan a buscar más fácilmente información general que se puede integrar a un trabajo de investigación y dirigen al investigador a referencias y bibliografías de donde puede extraer fuentes primarias y secundarias clave. (Leigh, 2019). También, Suárez (2024) menciona que estas: “son útiles para obtener información general sobre un tema, indicar fuentes secundarias relevantes y comprender términos y conceptos complejos”. (párr. 9).

Según la literatura, algunos ejemplos de fuentes de información terciarias son: resúmenes, almanaques, bibliografías, cronologías, diccionarios y enciclopedias, directorios, libro de datos, manuales, catálogos, entre otros.

Variables

En toda investigación, las variables constituyen la base sobre la cual se estructuran la recolección y análisis de datos, ya que permiten traducir los conceptos teóricos en elementos que se pueden medir para estudiar más fácilmente. Para Hernández (2018): “una variable es una propiedad o característica de fenómenos, entidades físicas, hechos, personas u otros seres vivos que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p. 82). Otros autores como Gonzáles (2021, citando a Arias, 2012) definen a las variables como “una característica, magnitud o cantidad que sufre cambios y que es objeto de análisis para la investigación” (p. 47); lo que permite comprender que estas cualidades definen los elementos que necesitan ser medidos para obtener resultados y cómo estos afectan la investigación.

Considerando el contexto del estudio, el cual corresponde al desarrollo de un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la empresa BioAlquimia; la utilización de variables permite observar y evaluar los efectos de la implementación de este prototipo.

Las variantes que corresponden a este proyecto están apoyadas en los objetivos específicos anteriormente propuestos y permiten responder a las cuestiones planteadas para este estudio. Estas se clasifican en conceptuales, operativas e instrumentales, y la correcta selección de estas condiciona los métodos de análisis y la validez de las conclusiones que puedan extraerse.

Variables Conceptuales

Este tipo de variables se encargan de relacionar un grupo de términos o definiciones, que utiliza el investigador para describir teóricamente las características de los fenómenos que se quieren estudiar en la investigación (Arroyo, 2021). Hernández (2018) menciona que las variables conceptuales también conocidas como constitutivas; “generalmente se encuentran en diccionarios especializados, páginas electrónicas con respaldo institucional y publicaciones (cómo artículos de revistas académicas y libros).” (p. 87). Además, este mismo autor menciona que, si bien son importantes y necesarias, requieren del apoyo de otras variables como las operacionales e instrumentales para describir con precisión el fenómeno que se estudia (Hernández, 2018). Arroyo

(2021, citando a Copi y Cohen, 2023 y Gianella, 2010) comenta que, para definir estas variables, deben cumplirse tres condiciones básicas que son:

- Exponer el significado de la variable sin usarla como término de su propia definición.
- Enunciar el significado con base en las características y cualidades esenciales que mejor representan la mutación que experimenta la identidad de la cosa.
- Determinar que el significado dado a la variable sea preciso, esto es, que no exceda o carezca de enunciado de las características o cualidades de esta. (p. 4).

De esta apreciación se pueden extraer la necesidad de formular las características importantes de cada concepto para identificarlos correctamente; la delimitación bien ejecutada del alcance para evitar que sean ambiguas y la sustentación de estas, en fuentes confiables para garantizar su fiabilidad. Estas condiciones aseguran que haya coherencia entre las variables y los objetivos de investigación para facilitar que el proyecto sea replicable y comparable con otros estudios.

Variables Operacionales

Para describir las actividades que los investigadores deben realizar con el fin de medir las variables formuladas, existen las definiciones operacionales. Arroyo (2021, citando a Arias et al., 2016) las define como “los hechos observables y objetivos, claros y explícitos que evitan la ambigüedad y aseguran su significado unívoco.” (p. 6); en otras palabras, las tareas que se deben llevar a cabo para medir una variable. (Hernández, 2018).

Arroyo (2021 citando a Brenes, 2003 y Espinoza, 2018) menciona que, para definir estas variables, se debe cumplir con cinco condiciones que son:

- Delimitar las normas cualitativas y cuantitativas a través de las cuales se identificará la presencia y se establecerá la magnitud del cambio o modificación experimentada por los rasgos de la cosa.
- Definir los datos que se requieren para constatar con exactitud las modificaciones o cambios dados en los rasgos de la cosa.
- Delimitar el conjunto de las cosas que serán observadas para identificar, medir y valorar las modificaciones o cambios, así como el espacio donde se ubican para realizar la toma de datos.

- Diseñar los patrones o categorías de análisis para la clasificación de la cosa según la mutación experimentada en una de sus características o cualidades... (p. 6).

De esta apreciación se puede obtener que las variables operacionales deben expresar los procedimientos de recolección que se utilizaran en el estudio, además de los indicadores y las fuentes de los datos. Esto implica hacer la conversión de las variables conceptuales en operaciones o métodos, así como la especificación del instrumento, el periodo y responsable de toma de datos.

Variables Instrumentales

Como lo dice su nombre, las variables instrumentales se refieren a las herramientas que debe utilizar el investigador para obtener y recolectar la información que va a analizar en su estudio o proyecto de investigación. Arroyo (2021) menciona que las variables definidas en la dimensión conceptual y la operativa apoyan la base para las instrumentales “al establecer la relación entre estas y la elaboración de los instrumentos requeridos para realizar la recolección de los datos” (p. 7); estos datos cuando sean procesados ayudarán a identificar los cambios que hayan favorecido el estudio. Este mismo autor menciona que esta variable debe cumplir con dos requisitos esenciales, los cuales son: garantizar que los resultados sean similares al medir la misma variable varias veces y medir con exactitud para que sea congruente con la variable conceptual (Arroyo, 2021).

Para este proyecto, en la tabla 7, se introducen y muestran estructuradamente las variables correspondientes alineadas a los objetivos del estudio.

Instrumentos de Recolección de Datos

Mediante la recolección de datos, se pueden traducir las variables formuladas en evidencias que sustentan que la información recolectada es válida y concuerda con los objetivos del proyecto. Por esta razón, resulta de mucha importancia contar con las herramientas de recolección de datos correctas para evaluar de forma precisa el contexto de BioAlquimia y cómo esta compañía lleva a cabo sus procesos en la gestión de recursos humanos.

Para esta investigación, se eligió un enfoque cualitativo debido a la naturaleza del fenómeno que se estudia, por esta razón, los métodos de recolección a los que se inclina este proyecto son: la observación y la entrevista. Cejas et al. (2023) consideran la observación como un proceso en el que: “el investigador se integra en el grupo social que está estudiando y participa en sus actividades cotidianas para poder entender mejor su perspectiva y sus prácticas culturales” (p.144). Este

método permite tener una perspectiva propia del contexto actual y los procesos que se ejecutan en la empresa BioAlquimia, así como notar de primera mano las necesidades que se contemplan.

Tabla 7
Cuadro de Variables

Objetivo Específico	Variables	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales, para la implementación del prototipo por medio del estudio de las necesidades de la empresa en el ámbito de la gestión del recurso humano.	Requerimientos funcionales Requerimientos no funcionales	Northware (2022) menciona que los requerimientos funcionales “se dividen en reglas de negocio y casos de uso. Las reglas de negocio son declaraciones de alto nivel que definen lo que un sistema debe hacer, mientras que los casos de uso son descripciones más detalladas de cómo debe funcionar el sistema” (párr. 13). Según Romera <i>et al.</i> (2024) los requerimientos no funcionales “expresan las propiedades de calidad deseadas en un sistema” (p. 289).	Observación Entrevistas	Guía de observación Guía de entrevistas
Diseñar la estructura del prototipo para servir como base del desarrollo e implementación del sistema, con base en los requerimientos definidos en el análisis previo.	Diseño del prototipo	Arcusway (s.f.) define el diseño de software como “el proceso de planificar y crear la estructura de un programa o aplicación”. (párr. 3).	Diagramas UML Diagramas Entidad-Relación Diseño de Pantallas	MySQL Workbench Draw.io Lucidchart
Programar el sistema y sus diferentes módulos, para darle solución a los problemas con las herramientas tecnológicas necesarias con base en el diseño y análisis de la propuesta.	Programación del sistema	De acuerdo con IBM (2024), la programación o desarrollo de software “hace referencia a un conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, implementación y soporte de software.” (párr. 1).	Creación de la Base de datos Desarrollo del <i>backend</i> Desarrollo del <i>frontend</i>	MySQL MySQL Workbench Visual Studio Code JavaScript Typescript
Probar los diferentes módulos del prototipo que comprenden el sistema una vez finalizado su desarrollo, para garantizar que el <i>software</i> funciona de la manera correcta.	Pruebas del software	Marín et al. (2020, citando a Pressman, 2002) mencionan que las pruebas de <i>software</i> “son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación” (p. 88).	Pruebas Unitarias Pruebas Manuales	Postman Visual Studio Code Jest React Testing Library

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, las entrevistas permiten la recolección de vivencias propias del grupo que se está estudiando y sus procesos. González (2022, citando a Demmer, 2016) define la entrevista como “la recolección de la vivencia de las experiencias de las personas implicadas en un grupo u organización, con el fin de captar cómo definen su propia realidad” (p.2). Este método es importante para complementar las observaciones propias del investigador, con las percepciones de los trabajadores de BioAlquimia. También Gonzáles (2022) comenta que existen diferentes tipos de entrevista que son comunes en el caso de una investigación cualitativa, como las estructuradas y no estructuradas o libres y las semiestructuradas.

En el caso de las entrevistas semiestructuradas, Tejero (2021) menciona que estas ayudan a recolectar la información con preguntas abiertas y generalmente para grupos grandes; mientras que las estructuradas se basan en un guion de preguntas formuladas en un orden específico. Las entrevistas libres no son tan restrictivas, lo que permite que los participantes profundicen más cuando se toquen temas interesantes.

Proceso para la Recolección y Análisis de Datos

Anteriormente, se mencionó que, por la naturaleza de la investigación de este proyecto, se utilizan dos instrumentos para la recolección de datos, estos son la observación y la entrevista. El primer instrumento consta de la Guía de Observación, pues se realiza una observación en sitio de los procesos administrativos en cuanto a la gestión de recursos humanos de la empresa BioAlquimia, visitando las instalaciones para observar procesos críticos y cómo se están llevando a cabo estos en la actualidad.

El siguiente instrumento consta de la Guía de Entrevista, ya que se aplica una entrevista semiestructurada al encargado de la administración de la empresa, quien conoce el proceso actual y comprende los puntos débiles y las fortalezas de este, siendo una fuente importante para recoger información valiosa. Además, se aplica una entrevista semiestructurada a dos colaboradores seleccionados al azar, quienes pueden brindar información complementaria, al ser quienes experimentan de primera mano las dinámicas y los flujos de trabajo diarios; aportando de esta manera una perspectiva del funcionamiento real de los procesos. Los dos instrumentos mencionados se pueden encontrar en el apartado de apéndices dentro del documento, nombrados como Apéndice A: Guía de Observación y Apéndice B: Guía de Entrevista.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo, se muestra el análisis resultante del proceso de recolección de datos realizado mediante los instrumentos definidos anteriormente. A través de la información recolectada en las entrevistas, se busca valorar cuáles son las necesidades actuales y determinar de qué manera la compañía se beneficiará con la implementación del prototipo funcional del sistema web para gestión de recursos humanos propuesto.

Además, se aplica una observación directa de los procesos administrativos, para obtener una visión general del funcionamiento actual e identificar oportunidades de mejora para complementar la información obtenida con las entrevistas. A continuación, se expone la interpretación de los resultados obtenidos.

Análisis de Entrevistas

Se aplican tres entrevistas; una de estas al coadministrador de BioAlquimia, Rodrigo Cubero y las otras dos a empleados elegidos aleatoriamente, según las preguntas de entrevista semiestructurada definidas en el Apéndice B: Guía de Entrevista. Esto se llevó a cabo de manera presencial el sábado 13 de diciembre de 2025 en las instalaciones de la compañía en calle San Miguel de Sarchí Sur, en la provincia de Alajuela. Las respuestas proporcionadas permiten comprender la experiencia tanto de la administración como de los empleados en sus labores y todo lo relacionado con el proceso de gestión de recursos humanos de la empresa, para así identificar los puntos clave en el desarrollo e implementación de un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos.

Primero, se procede a mostrar la información obtenida de la entrevista al coadministrador, seguida de su análisis correspondiente.

Pregunta 1. ¿Cuáles son las funciones principales que tiene el departamento de Recursos Humanos en la empresa? Según lo que comenta el coadministrador, la empresa reparte las funciones relacionadas a gestión del recurso humano entre una persona encargada de contabilidad y la administración. Estas funciones incluyen reclutamiento y selección de personal, revisiones de permisos y seguimiento general de los colaboradores. La persona de contabilidad asume tareas relacionadas a cálculos importantes dentro de la empresa que se pueden enumerar como compras, cálculos relacionados a ventas y producción, y también brinda apoyo con el cálculo de planillas, salarios, deducciones, entre otras responsabilidades que en conjunto forman el

Departamento de Recursos Humanos de la compañía.

Esta distribución corresponde al tamaño actual de BioAlquimia y a su estructura, que permite un control cercano, sin embargo, conforme se vaya dando el crecimiento esperado para los próximos años, esto dejará de ser escalable, por lo que la empresa se ve en la necesidad de ajustar sus procedimientos para prepararse correctamente.

Por lo tanto, de la información que se extrae de esa pregunta, se confirma que, aunque las labores están repartidas, los implicados en estas también participan en otras actividades, lo que confirma que es necesaria una herramienta que les permita dedicar su tiempo a otras labores, mientras que lo relacionado a recursos humanos se pueda hacer digitalmente.

Pregunta 2. Cuando se planearon las funciones de este departamento, ¿se creó un procedimiento estándar o este surgió naturalmente de las necesidades diarias de la compañía? De acuerdo con lo consultado, los procesos tanto administrativos como productivos y de recursos humanos surgieron de una forma natural, gradualmente conforme la empresa ha ido creciendo. En la práctica, las herramientas que BioAlquimia utiliza se basan, principalmente, en libros de Excel con diferentes hojas de cálculo correspondientes a diferentes procesos, además de algunos registros manuales en agendas o cuadernos especificados que son complementarios y han resultado funcionales hasta el momento, sin embargo, el coadministrador reconoce que las prácticas actuales son muy dependientes del factor humano y en ocasiones requiere revisiones constantes para validar que la información sea la correcta antes de realizar pagos, especialmente en el caso de revisión de asistencias para los cálculos de planilla que se hacen quincenalmente.

De esta manera, se puede deducir que no hubo una planificación orientada a la parte administrativa de la empresa, sino que los procesos se han ido ajustando según la demanda. Además, de las palabras del coadministrador, se puede extraer que sí es necesario obtener una herramienta que les ayude a gestionar sus procesos de forma estándar de cara a los planes de crecimiento de la empresa, para ajustar y formalizar sus procedimientos y que sean sostenibles.

Pregunta 3. ¿Cuáles son los métodos o herramientas utilizadas actualmente para manejar el cálculo de planillas del personal? ¿Cuál es el periodo de pagos de la empresa? Según lo que comenta el entrevistado, el pago de la empresa es quincenal. Las herramientas que se utilizan para hacer el cálculo de lo que se debe pagar son, principalmente, hojas de Excel, organizadas en diferentes archivos y pestañas según el tipo de registro. También comenta que algunos datos se registran de forma manual en agendas o cuadernos y, posteriormente, se trasladan

a hojas de cálculo.

Esto brinda evidencia de que los procedimientos de gestión del personal de BioAlquimia se realizan básicamente en hojas de cálculo de Excel. Si bien la empresa ha cumplido con sus obligaciones, se trata de una actividad que depende mucho del factor humano, lo cual incrementa el tiempo para validar la información y existen posibilidades altas de inconsistencias, si los datos no se registran correctamente.

Pregunta 4. ¿Cuáles son los métodos o herramientas utilizadas actualmente para manejar el cálculo de planillas del personal? ¿Cuál es el periodo de pagos de la empresa? El coadministrador comenta que, en el proceso de verificación de planillas y cálculos, participan tres personas. La administración se encarga de suministrar información relacionada con la gestión del personal, mientras que la persona encargada de la contabilidad realiza los cálculos correspondientes. Luego, los administradores revisan para validar los resultados antes de proceder con los pagos.

De acuerdo con lo indicado, entonces, se puede evidenciar que el mecanismo actual, aunque tiene varias revisiones que permiten reducir errores, consume mucho tiempo de los implicados incrementando la carga administrativa y el tiempo invertido en el proceso. Esto refuerza la necesidad de un sistema que permita automatizar los cálculos y facilite la validación, disminuyendo la dependencia de varias revisiones y ayudando a optimizar la eficiencia del procedimiento de gestión de planillas.

Pregunta 5. ¿Sus trabajadores laboran en diferentes horarios (por turno, jornada completa, medio tiempo)? Según lo que comenta el entrevistado, los colaboradores trabajan en una jornada completa, de lunes a viernes, en un horario de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. Sin embargo, la empresa actualmente contempla la posibilidad de contratar personal de temporada en periodos de alta demanda.

Conforme a la información proporcionada, el escenario propuesto evidencia que, aunque el esquema actual resulta manejable bajo la estructura fija actual, se necesita reforzar el sistema para apoyar la adaptación de diferentes procesos conforme la empresa continúa creciendo.

Pregunta 6. ¿Cómo se registra y valida la asistencia de los empleados? En relación con la asistencia y los horarios laborales, el entrevistado indicó que la manera de registrar esta información se hace apoyándose en anotaciones diarias y en la comunicación entre los encargados

y cada uno de los colaboradores. Si bien este método se sustenta en la confianza mutua y hasta el momento no ha generado algún conflicto, implica un esfuerzo adicional para verificar y validar la información en los momentos que surgen dudas, específicamente en casos donde existieron horas extra durante el periodo, o se presentaron ausencias, permisos o alguna otra condición que no sea ordinaria. La administración reconoce que esta forma de trabajar podría generar dificultades y confusiones según vaya aumentando la cantidad del personal y la complejidad de las operaciones.

El análisis que se puede extraer de esta información es que el método actual ha sido funcional, sin embargo, tiene mucha dependencia del factor humano y representa una limitación para el crecimiento de la complejidad operativa de la empresa.

Pregunta 7. ¿Cuál es el proceso para solicitar, aprobar y registrar las horas extra? ¿Qué herramientas utilizan para calcular el pago correspondiente? El entrevistado comenta que las horas extra se suelen solicitar de forma semanal, principalmente en periodos de alta producción. Los colaboradores comunican la necesidad de trabajar horas adicionales y la administración evalúa y aprueba dichas solicitudes según la carga de trabajo y las métricas de producción. El registro de estas horas se realiza inicialmente de forma manual en agendas y posteriormente se incorpora a las hojas de cálculo para la planilla, ya sea por los administradores o con apoyo del área financiera.

Según esta información, se analiza que el proceso limita la trazabilidad de los datos y que dependen en gran medida de tener buena comunicación, lo que es simple cuando se tiene pocos empleados, sin embargo, no es escalable ni sostenible.

Pregunta 8. ¿En qué forma se evalúa el desempeño de los empleados? ¿Con qué frecuencia se hacen esas evaluaciones? Comenta el coadministrador que las evaluaciones se realizan principalmente por la observación directa y se da retroalimentación continua. Se generan conversaciones dos veces al año, a mediados y a finales, para conocer su percepción del trabajo realizado y agradecer su aporte en la empresa. Esto permite observar que BioAlquimia no cuenta con un método estándar ni con criterios formales, lo cual limita la objetividad en toma de decisiones en cuanto a reconocimientos, ascensos o asignación de nuevas responsabilidades.

Pregunta 9. ¿Con los procedimientos actuales, qué desafíos enfrentan para hacer cálculos? ¿Qué tan frecuente se presentan errores o revisiones adicionales en estos cálculos? Según lo dicho por el entrevistado, no se han presentado errores graves; sin embargo, es común

que se requieran revisiones adicionales cuando la información no coincide entre los diferentes registros. El desafío principal es la falta de centralización de la información, lo que ha dificultado tener consultas rápidas y obliga a invertir tiempo adicional en validaciones extra, especialmente en periodos donde el tiempo para realizar estos cálculos es limitado.

Según el análisis que se realiza de la respuesta anterior, se puede validar que la centralización de datos es lo que más ha generado retrabajos en la empresa y, aunque no han cometido errores graves que los lleven a faltar a alguna legislación, han requerido de tiempo valioso para completar procesos durante periodos de carga alta de trabajo.

Pregunta 10. ¿Cuál es la forma en que verifica que la empresa cumpla con lo establecido en el Código de Trabajo relacionado a cálculos de planilla, liquidaciones, deducciones, horas extra, incapacidades y vacaciones? ¿Se valida la información conforme a lo establecido por la CCSS, Banco Popular, Hacienda u otras instituciones? La persona entrevistada indica que la persona encargada de contabilidad mantiene actualizada la información necesaria para asegurar el cumplimiento de la legislación laboral. La administración confía en este respaldo para garantizar que las deducciones, incapacidades y otros rubros se realicen conforme a lo establecido por el Código de Trabajo y las instituciones correspondientes.

De lo anterior se puede extraer evidencia de que los procesos de BioAlquimia dependen en mucha medida de registros manuales y la responsabilidad de revisiones periódicas antes de los pagos.

Pregunta 11. ¿Han tenido dificultades para justificar cálculos ante un colaborador por el faltante de trazabilidad o documentación? ¿Qué consecuencias generó? Según lo que se conversó, el coadministrador indica que ha habido ocasiones en las que se ha requerido dar una justificación de algunos cálculos ante colaboradores debido a la falta de un registro en común centralizado y fácilmente accesible. Si bien esto no ha generado conflictos mayores, implica retrabajo administrativo.

La empresa reconoce que una mayor trazabilidad y orden en los registros permitiría reducir este tipo de situaciones y fortalecer la transparencia y confiabilidad en la compañía.

Posterior a la entrevista al coadministrador, se le aplicó una serie de preguntas a dos colaboradores de la empresa para agregar más información que permitiera analizar el estado actual de la empresa. A continuación, se detallan las preguntas y el análisis obtenido de estas.

Pregunta 1. ¿Considera que el proceso actual para solicitar permisos o vacaciones es claro y consistente? El primer colaborador entrevistado considera que el proceso es claro en el sentido que reconocen a quién deben avisar, que es directamente a la administración, sin embargo, considera que no es consistente, puesto que normalmente los datos se anotan en una agenda y en días de mucho trabajo puede pasar que no se registre de inmediato. En cuanto a la segunda persona entrevistada, comenta que el procedimiento es fácil de entender, pero depende de que sus jefes, la administración, tengan el tiempo disponible para anotar la información.

Esto les hace sentir que a veces queda como solo conversado y después necesitan confirmarlo, por lo que no se siente como algo formal. Según lo que se puede analizar de la información brindada, el proceso para solicitar permisos o vacaciones es comprensible, pero carece de formalidad y consistencia, debido a la alta dependencia de factores humanos, también se depende de la disponibilidad del personal administrativo. Esto evidencia la ausencia de un mecanismo que garantice el registro de manera oportuna para poder darle trazabilidad a la información.

Pregunta 2. ¿Ha experimentado alguna vez atrasos o confusiones en las aprobaciones de solicitudes de permisos o vacaciones? Ambos entrevistados respondieron que no han habido grandes confusiones, pero sí hay ocasiones donde deben mencionar el permiso nuevamente para asegurarse de que este anotado de manera correcta, en especial en momentos de mucha carga de trabajo.

A partir de estas respuestas, se puede identificar que, aunque no haya confusiones graves, sí existe una dependencia en la comunicación constante, reflejando un proceso funcional que requiere mejoras, pues es susceptible a omisiones en momentos de alta carga operativa.

Pregunta 3. ¿Alguna vez ha sentido que la información sobre sus horas trabajadas, permisos o ausencias no coincide con lo que realmente ocurrió? El primer colaborador entrevistado indica que ha consultado una vez por una cita médica, debido a que el permiso no aparecía registrado; situación que luego fue corregida tras la aclaración. Por otro lado, el segundo colaborador menciona que en algunas ocasiones la administración ha tenido que consultar para confirmar días específicos.

Con esto se puede identificar que la falta de un registro centralizado obliga a realizar validaciones e incrementan el retrabajo. Además, evidencia que hay una necesidad de contar con

registros más formalizados para consultar la información de manera más objetiva.

Pregunta 4. ¿Se ha encontrado con diferencias o dudas al recibir su salario, especialmente días rebajados incorrectamente, deducciones no aplicadas o horas extra no calculadas? En cuanto a esta pregunta, uno de los colaboradores menciona que, en periodos de alta producción, donde se realizan muchas horas extra, ellos mismos llevan el control de las horas para apoyar a la administración. Indica que nunca ha recibido menos salario, pero el proceso se vuelve complejo. Por otro lado, el segundo colaborador señala que el salario siempre llega correcto, pero cuando existen horas extra u otros movimientos especiales notan más revisiones de lo habitual.

De acuerdo con esa información, se puede analizar que el proceso se vuelve más exigente conforme aumentan las incidencias, demostrando que el método actual depende de controles manuales adicionales, limitando su eficiencia y sostenibilidad en el tiempo.

Pregunta 5. ¿Siente que la empresa cuenta con un registro preciso sobre la asistencia y el tiempo laborado? Uno de los empleados menciona que el jefe suele llegar temprano y verifica quienes se encuentran presentes, aunque reconoce que el método es muy visual. La otra persona agrega que, aunque existe control, este se basa en la observación directa y en la confianza mutua, más que una estructura formal. Esto deja en evidencia que el mecanismo actual limita la trazabilidad y representa una debilidad conforme pueda aumentar la cantidad de colaboradores.

Pregunta 6. ¿Cómo se comunican con la administración cuando hay permisos por licencias o incapacidades? ¿Considera que el proceso es claro y ágil? El primer colaborador señala que la comunicación se realiza de forma directa mediante llamadas o avisos personales. Le ha ocurrido que la administración recuerda la incapacidad, pero no siempre tienen claridad de la cantidad de días. El segundo colaborador por su parte menciona que el proceso es directo y que no ha tenido ningún problema, aunque reconoce que la comunicación es verbal.

Esto demuestra que el proceso resulta claro y es funcional actualmente, pero debido a la alta dependencia de la comunicación verbal podría aumentar el riesgo de inconsistencias.

Pregunta 7. ¿Cómo es el proceso para la evaluación de desempeño? ¿Considera que los procesos actuales generan una percepción de trato desigual? Uno de los empleados indica que el desempeño se mide por la producción, lo cual considera equitativo entre los operarios del laboratorio. Por otro lado, el segundo colaborador menciona que, en el caso del personal de ventas, la evaluación no resulta clara, puesto que no se mide bajo los mismos criterios, ya que estos no

producen químicos, y expresa la necesidad de contar con más parámetros relacionados al tipo de puesto.

A partir de estas respuestas, se analiza que la evaluación se basa en criterios generales que funcionan en ciertos puestos, pero no se adaptan a todas las funciones dentro de la empresa. Esto causa percepciones de subjetividad y evidencia la necesidad de establecer un método equitativo y estructurado.

Los colaboradores entrevistados se mostraron entusiasmados por el ambiente laboral. Estos manifiestan que, en general, el clima organizacional de BioAlquimia es saludable y saben el impacto de su trabajo en los clientes; sin embargo, se mostraron interesados en la implementación de un sistema de gestión de recursos humanos. Desde su perspectiva, la mejora más urgente se relaciona con la centralización de la información y el orden, de manera tal que tanto la administración como los colaboradores van a poder acceder a datos claros y actualizados, y se va a reducir los retrabajos y confirmaciones extra haciendo que los procedimientos sean más ágiles y asegurando que conforme la empresa crezca se vaya formando un estándar en las prácticas que se ajuste a la industria.

Por último, los empleados entrevistados y el coadministrador expresaron que tienen expectativas positivas en cuanto a la implementación de este sistema para digitalizar la gestión de recursos humanos en BioAlquimia. Entre las funcionalidades que se consideraron más relevantes, se mencionan el registro digital de asistencia, gestión de permisos y vacaciones, la visualización de su información histórica como saldos de vacaciones y la automatización en los cálculos de planillas. Estos esperan que, como se ha venido mencionado, este tipo de sistema contribuya a reducir el retrabajo administrativo, reducir cargas de trabajo de los implicados, mejorar la trazabilidad de la información y fortalecer la transparencia mediante la comunicación con datos centralizados y validados digitalmente, apoyando de esta forma un crecimiento ordenado y sostenible en la empresa.

Análisis de Observación

Este proceso se realiza durante un periodo de seis horas, el sábado 13 de diciembre de 2025 en las instalaciones de BioAlquimia en calle San Miguel de Sarchí Sur, en la provincia de Alajuela. Durante este periodo, se analizaron los rubros definidos en el Apéndice A: Guía de Observación, donde se pudo identificar la naturaleza de los procesos administrativos de la compañía,

comprobando de primera mano que la forma de gestionar los asuntos de recursos humanos se realiza predominantemente de forma manual, apoyada en hojas de cálculo de Excel distribuidas en diferentes archivos y pestañas que corresponden a cada registro, como lo son las planillas, deducciones, horas extra, los empleados y sus ocupaciones dentro de la empresa, entre otros.

Aspecto 1. Cumplimiento del Código de Trabajo en el cálculo de salarios y deducciones. Aunque la ejecución de los procedimientos observados es manual, se evidencia que existe un conocimiento adecuado del Código de Trabajo y sus disposiciones, así como una correcta aplicación de estas en los cálculos correspondientes. No obstante, se observó que, al llevarse los registros principalmente en hojas de cálculo de Excel y apuntes complementarios, se aumenta la dependencia del factor humano afectando la eficiencia y transparencia del proceso conforme BioAlquimia continúa creciendo e incluyendo más personal operativo.

Aspecto 2. Los empleados registran su asistencia de forma estándar y verificable accesible por la administración y recursos humanos. Uno de los aspectos con mayor oportunidad de mejora que se logró identificar corresponde a la manera en que los empleados de esta compañía registran su asistencia. No existe un mecanismo que sea estándar ni mucho menos digitalizado para marcar la entrada y salida de sus horarios laborales, lo que favorecería a agilizar cálculos importantes. Este control se realiza mediante anotaciones manuales y acuerdos verbales, si bien este método se basa en la confianza que existe entre los empleados y la administración, obstaculizan la objetividad en las consultas del histórico de esta información y dificultan su validación.

Aspecto 3. Gestión de Permisos laborales clara y con registro documentado. De una forma muy similar, las gestiones de permisos se realizan directamente entre el colaborador y su jefe inmediato, sin existir un registro formal y ordenado que documente y permita dar seguimiento tanto a las solicitudes como aprobaciones, rechazos o fechas correspondientes. Esta dinámica también se extiende al manejo de todo lo relacionado a las vacaciones, si bien se respetan conforme a lo que establece el Código de Trabajo, los saldos se administran manualmente, lo que dificulta hacer los rebajos y consultas de manera rápida. Si bien estos aspectos no representan un problema crítico en este momento, sí es posible que empiece a dificultar conforme la empresa continúe expandiéndose y aumente la complejidad de sus operaciones.

Aspecto 4. Cuando se presenta una incapacidad se documenta con respaldo y siguiendo los lineamientos de la CCSS. En cuanto al manejo de las incapacidades, se observó que estas se documentan con el respaldo correspondiente y se le da seguimiento conforme a lo que dispone la Caja Costarricense del Seguro Social. No obstante, al igual que los otros procesos antes descritos, la documentación y el control se realiza manualmente, dificultando la integración con procesos administrativos como los cálculos de planilla y los pagos de subsidios correspondientes.

Aspecto 5. Cálculo de horas extra según lo estipulado por el Código de Trabajo. Se logró identificar que las horas extra forman parte de los registros de la empresa y se gestionan mediante hojas de Excel y anotaciones complementarias. Este proceso requiere de una mejora, ya que se evidencia que, aunque sigue la legislación correspondiente y se aplica correctamente, depende de registros manuales de la información y validaciones posteriores incrementando la carga administrativa.

Aspecto 6. Existe un procedimiento que permita documentar y comunicar la solicitud de permisos y vacaciones entre los empleados y recursos humanos. La observación permitió identificar que la comunicación de solicitudes de permisos y vacaciones se realiza de forma directa entre los colaboradores y la administración. Esta dinámica, aunque funciona en el contexto actual, dificulta la trazabilidad conforme la cantidad de personal va incrementando.

Aspecto 7. Método estándar para medir el desempeño de los empleados. Un aspecto por notar es que hasta el momento no existe un mecanismo o método estandarizado que permita evaluar objetivamente el desempeño de los colaboradores; esto limita la capacidad de la empresa de fundamentar sus decisiones relacionadas a ascensos, reconocimientos, bonificaciones o movimientos entre puestos de los trabajadores y puede generar percepciones de subjetividad entre el personal, al no contar con criterios definidos claramente.

Aspecto 8. Existe una forma de controlar y gestionar las vacaciones y registrar correctamente los saldos según la legislación. Como se menciona anteriormente, la compañía respeta todo lo relacionado a legislación laboral, sin embargo, el control de saldos y registros correspondientes se realiza de forma manual. Esta gestión dificulta la consulta rápida de saldos disponibles y la aplicación eficiente de rebajos, representando una oportunidad de mejora en términos de organización y accesibilidad de la información.

Aspecto 9. En caso del registro de un cese de contrato por renuncia o despido, se maneja el cálculo de la liquidación según lo que se estipula en el Código de Trabajo. Durante el periodo de observación, no se presentó ningún caso de cese de contrato para poder analizar este apartado, no obstante, considerando que la empresa demuestra conocimiento adecuado del Código de Trabajo y una correcta aplicación de este, se puede observar que estos procesos también se gestionan bajo el mismo enfoque, aun así este aspecto está sujeto igualmente a registros manuales.

Aspecto 10. Métodos para conocer cuál es el horario o jornada respectiva a cada empleado. Por último y no menos importante, se observa que, aunque los horarios y jornadas se distribuyen de forma ordenada, al ser registrados en hojas de cálculo, no se facilita realizar variaciones, gestión de permisos o jornadas especiales; lo que representa otra oportunidad de mejora en términos de control y organización de la información, así como la integración de estos datos con otros procesos que podrían beneficiarse de cálculos automáticos y centralizados, nutriéndose de estos para agilizar los procesos administrativos, reduciendo la carga de tareas repetitivas para el personal encargado.

BioAlquimia se observa como una empresa que está comprometida en valorar su personal y, por esta razón, cumplen con la legislación laboral vigente. Sin embargo, al depender de procesos manuales, se incrementa el riesgo de errores operativos conforme la empresa crece, lo cual refuerza la necesidad de implementar un sistema que ayude a aumentar la trazabilidad de la información y mejorar la eficiencia de la gestión del recurso humano, además de apoyar el proceso de transformación digital de la compañía.

Requerimientos Funcionales

Seguidamente, se presenta la definición de requerimientos funcionales para el desarrollo del prototipo, establecidos a partir del análisis de resultados y de los hallazgos obtenidos mediante las entrevistas realizadas y la observación directa de los procesos en la empresa BioAlquimia. Estos requerimientos responden a las necesidades identificadas en los procesos actuales de la gestión del recurso humano y su objetivo es darle una solución a los problemas que se detectaron.

Tabla 8**Definición de Requerimientos Funcionales**

Requerimientos: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela				
Identificador	Tipo	Funcionalidad (Módulo)	Descripción	Obligatorio / Opcional
RF-01	Requerimiento Funcional	Gestionar Planillas	El sistema debe ser capaz de determinar el monto de salario que se le debe pagar a cada colaborador. El módulo toma los datos de las marcas de asistencia para determinar las horas trabajadas, además de tomar la cantidad de horas extra y revisar si hubo ausencias por permisos, incapacidades, etc. Con esto debe hacer el cálculo y reducir las deducciones y devolver el dato de salario neto y salario bruto.	Obligatorio
RF-02	Requerimiento Funcional	Procesar Asistencia	El sistema debe permitir registrar las marcas de asistencia de un colaborador. Si existe una solicitud aprobada de horas extra, el sistema debe permitir contar estas horas para su pago correspondiente.	Obligatorio
RF-03	Requerimiento Funcional	Gestionar Vacaciones	El sistema debe permitir administrar los saldos y solicitudes de vacaciones de los empleados. Estas solicitudes, además, deben poder ser aprobadas o rechazadas y notificar el resultado de la solicitud.	Obligatorio
RF-04	Requerimiento Funcional	Gestión Aguinaldo	El sistema debe permitir calcular los aguinaldos con base en los meses trabajados tomando en cuenta los datos de remuneración como exige la ley.	Obligatorio
RF-05	Requerimiento Funcional	Gestión de Horas Extra	El sistema debe ser capaz de permitir administrar las solicitudes de horas extra. Estas solicitudes deben ser aprobadas o rechazadas.	Obligatorio
RF-06	Requerimiento Funcional	Gestión de Liquidaciones	El sistema debe permitir procesar los cálculos necesarios para las liquidaciones. tomando en cuenta lo que menciona la legislación.	Obligatorio
RF-07	Requerimiento Funcional	Gestión de Evaluación de Desempeño	El sistema debe ser capaz de permitir la generación de rubros y periodos de evaluación para medir el desempeño. Además de	Obligatorio

			generar cálculos de los puntajes obtenidos.	
RF-08	Requerimiento Funcional	Gestión de Incapacidades	El sistema debe permitir registrar información de incapacidades para calcular los montos que debe pagar el empleador y adjuntarlo a los datos de la planilla, excluyendo los subsidios que pagan las entidades correspondientes.	Obligatorio
RF-09	Requerimiento Funcional	Gestión de Permisos	El sistema debe permitir realizar solicitudes y su aprobación o rechazo notificando el resultado. La información resultante su utilizará para planillas	Obligatorio
RF-10	Requerimiento Funcional	Mantenimientos	El sistema debe permitir la inserción, modificación y borrado de datos y su validación para asegurar que los datos sean útiles en los demás módulos.	Obligatorio
RF-11	Requerimiento Funcional	Consultas	El sistema debe permitir generar consultas de la información para exponerla al usuario en el formato requerido.	Obligatorio
RF-12	Requerimiento Funcional	Reportes	El sistema debe permitir generar reportes de los diferentes registros del sistema.	Obligatorio
RF-12	Requerimiento Funcional	Seguridad	El sistema debe tener autenticación y autorización por roles para asegurar la información personal de los usuarios del sistema.	Obligatorio

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

En el presente capítulo, se presenta el desarrollo de la propuesta que contiene tanto el diseño como el desarrollo del prototipo funcional de un sistema web para la gestión de recursos humanos de la empresa BioAlquimia.

Se exponen, a continuación, los análisis necesarios para desarrollar la solución propuesta y se detallan los procesos de desarrollo y pruebas realizados, con el objetivo de evidenciar el correcto funcionamiento del prototipo, así como su capacidad para solventar las necesidades de los procesos administrativos identificados en la empresa BioAlquimia.

Análisis

A continuación, se especifican las descripciones de los elementos que componen el *software* propuesto para la empresa BioAlquimia, mostrando detalladamente los módulos que conforman la solución, los componentes de *hardware* y telecomunicaciones necesarios para el funcionamiento adecuado de este y las funcionalidades del prototipo.

Requerimientos Funcionales y Análisis Detallado del Software

El prototipo está compuesto por 13 módulos que cumplen un propósito específico cada uno, permitiendo abstraer los procesos que realiza la compañía en su administración de los recursos humanos y así facilitar las tareas, además, centralizar y organizar la información de la empresa mediante la digitalización de sus procesos. Estos módulos se exponen detalladamente, a continuación.

Módulo de Gestión de Planillas. Este módulo permite realizar el cálculo de la planilla de los empleados. Determina el monto de salario que se le debe pagar a cada colaborador según el periodo que, en este caso, es quincenal. El módulo toma los datos históricos de las horas trabajadas y realiza el cálculo correspondiente de salario bruto; luego tomará los montos de deducciones que correspondan por ley y generará el monto de salario neto que debe recibir el empleado. Además, se le adiciona a este monto el cálculo respectivo a las horas extras laboradas durante el periodo, permisos sin goce salarial o incapacidades si las hubo.

Módulo Procesar Marcas de Asistencia de Empleados. Este módulo es el que permite administrar la información de marcas de asistencia de los colaboradores, mediante el registro de

fecha y hora de la entrada y salida de estos durante el periodo de jornada laboral. Además, los encargados pueden hacer una revisión de los datos de asistencia de cada colaborador.

Módulo Gestión de Vacaciones. Para el proceso de gestión de vacaciones de la empresa, este módulo permite administrar y tener un manejo formal y controlado de las solicitudes de vacaciones de los empleados. Los colaboradores podrán registrar sus solicitudes, mientras que la administración y personal encargado podrá ver estas peticiones y aprobarlas o rechazarlas según sea el caso, así como notificar por correo el resultado de su solicitud. Además, cada empleado podrá ver el saldo de sus vacaciones y los encargados o administradores pueden ver los datos relacionados a este beneficio de todos los empleados.

Módulo Gestión de Aguinaldo. En cada periodo de pagos de aguinaldo, la empresa utilizará este módulo para hacer los cálculos respectivos con base en los meses trabajados previos al 1 de diciembre de cada año y el salario bruto recibido durante este periodo, tomando en cuenta salarios ordinarios y extraordinarios; según la legislación laboral de Costa Rica correspondiente a este apartado.

Módulo Gestión de Gestión de Horas Extra. En BioAlquimia, la realización de horas extras está asociada principalmente a los picos de producción, derivado de los pedidos de su cartera de clientes. Ante esta dinámica operativa, este módulo se encarga de digitalizar, formalizar y centralizar el proceso de gestión de horas extra en la empresa. El módulo permite a los colaboradores registrar, por medio del sistema, las solicitudes de horas extra requeridas para atender las necesidades operativas de la compañía. Dichas solicitudes son validadas automáticamente conforme a la legislación laboral, verificando el cumplimiento de límites máximos de horas por jornada según el tipo de jornada y horario con el que fue contratado un empleado.

El sistema pone dichas solicitudes a disposición de la jefatura inmediata, administración y encargados para que puedan ser aprobadas o rechazadas según corresponda e incorporando la justificación cuando esto lo requiera. Una vez tomada la decisión, el sistema notifica al empleado y a la administración; luego estas horas extra aprobadas se integran directamente en el cálculo de planilla correspondiente, asegurando precisión en los pagos y cumplimiento del Código de Trabajo.

Módulo Gestión de Gestión de Liquidaciones. El propósito de este módulo es automatizar

el proceso de cálculo de las liquidaciones al momento de finalizar la relación contractual de algún colaborador. El cálculo se realiza de forma automática considerando los rubros establecidos por el Código de Trabajo, tales como el tiempo laborado, las vacaciones no disfrutadas, preaviso, auxilio de cesantía y el aguinaldo proporcional, según corresponda. Para esto, el sistema utiliza la información histórica previamente registrada en el sistema, asegurando coherencia, trazabilidad y consistencia. Este módulo permite a la administración revisar y validar los montos calculados para validar la exactitud de los cálculos.

Módulo Gestión de Evaluación de Desempeño. Para apoyar a las jefaturas en la valoración periódica del rendimiento de los colaboradores, este módulo permite, mediante la aplicación de criterios definidos por la organización e ingresados en el sistema, medir el desempeño de los trabajadores de manera formal y equitativa. Además, posibilita registrar las evaluaciones de forma estructurada ayudando a definir los periodos y los criterios a utilizar, también ayuda a calcular automáticamente el puntaje obtenido por cada colaborador con base en las métricas definidas.

Los resultados generados por este módulo son guardados para mantener un historial y luego facilitar a la administración el análisis y la comparación del desempeño de sus empleados a lo largo del tiempo, así como brindar información objetiva para tomar decisiones relacionadas con ascensos, reconocimientos o planes de mejora.

Módulo Gestión de Incapacidades. Con este módulo se facilita el registro y el cálculo de las incapacidades de los colaboradores. Con base en la documentación presentada y la información salarial registrada en el sistema, se realiza el cálculo del monto que se le debe pagar al colaborador, considerando los periodos de subsidio establecidos por la Caja Costarricense del Seguro Social.

Módulo Gestión de Permisos. En este módulo, los colaboradores pueden realizar solicitudes de permisos indicando las fechas, motivo y si son con o sin goce salarial. Estas solicitudes son evaluadas por la jefatura o administración, quienes podrán aprobarlas o rechazarlas brindando una justificación que se le notifica al empleado. Una vez que se procesa el permiso aprobado, el sistema actualiza automáticamente la información que corresponde y ajusta la planilla notificando al colaborador y a la administración. Los usuarios administradores tienen acceso a realizar consultas sobre el historial o estados de los permisos de cada empleado.

Módulo de Mantenimientos. Este módulo interactúa con todos los módulos del sistema, permitiendo la inserción, modificación, actualización y borrado de los registros según se requiera.

Módulo de Seguridad. Para que la aplicación sea segura de utilizar y garantice el resguardo correcto de la información de los empleados y la administración de BioAlquimia, este módulo permite la autenticación por medio de usuarios y contraseñas, así como la autorización por medio de roles definidos.

Módulo de Reportes. Este módulo es el encargado de generar reportes sobre la información importante registrada en el sistema. Con estos datos se facilita la recuperación de información que permite toma de decisiones por parte de la administración.

Módulo de Consultas. Este módulo se encarga de generar la información a partir de los registros del sistema y exponerla para el usuario. Todos los módulos tendrán que interactuar con este para consultar los datos que sean requeridos.

Análisis del Hardware Utilizado

A continuación, se menciona el *hardware* utilizado para el desarrollo del sistema web y la implementación de este prototipo en el ambiente de producción, abarcando aspectos importantes como los equipos, las telecomunicaciones y sus especificaciones técnicas.

Desarrollo del prototipo. Para el desarrollo completo del sistema, se ha utilizado una computadora portátil MacBook Pro, con un microprocesador Apple M4 Pro, memoria RAM de 48 GB y un almacenamiento de 512 GB. Este equipo es propiedad del estudiante, por lo que no se incurre en gastos extra para el desarrollo de este proyecto. A continuación, se listan las características y aspectos técnicos del equipo:

- Procesador: Apple M4 Pro de 14 núcleos.
- Memoria RAM: 48GB.
- Almacenamiento: Apple SSD 512 GB.
- Tarjeta Gráfica: Apple M4 Pro de 20 núcleos.

Estas especificaciones son suficientes para el desarrollo, diseño y pruebas sin complicaciones del prototipo.

Implementación del prototipo. En cuanto a los aspectos necesarios para la implementación y puesta en producción del prototipo, se utilizan los servicios en la nube que ya posee la empresa, por lo tanto, no se incurre en gastos adicionales. Se utiliza una instancia de servicios en la nube proporcionada por Google Cloud Platform con las siguientes características:

- Tipo de instancia: Compute Engine e2-micro.
- CPU: “shared-core” arquitectura x86-64.
- Memoria RAM: 1GB.
- Red: 1 interfaz de red (VPC), acceso por HTTP/HTTPS.

Análisis Técnico Detallado de los Componentes de Telecomunicaciones

Para el correcto funcionamiento del sistema, se requiere de conexión a internet. BioAlquimia cuenta con un plan empresarial de internet y telefonía para el manejo de sus operaciones, lo que garantiza que existe la infraestructura tecnológica para la utilización del sistema.

El personal accederá a la aplicación por medio de las computadoras suministradas por la administración de BioAlquimia, las cuales se utilizan para sus operaciones diarias, aprovechando la conexión a internet anteriormente mencionada.

Descripción Técnica Detallada de las Herramientas para el Desarrollo del Sistema

El prototipo fue desarrollado en una arquitectura cliente-servidor separada en dos capas. El *back-end* que es la capa de servidor, consta de un API REST desarrollado con JavaScript en su motor de ejecución Node.js, utilizando el *framework* para *back-end* Express.js, el cual permite de una forma sencilla configurar una aplicación de servidor y utilizar patrones de diseño como *middlewares* que facilitan el desarrollo de funcionalidades complejas.

Por otra parte, la capa del cliente está desarrollada con el lenguaje de desarrollo Typescript, que es un superset de JavaScript, el cual conserva la mayoría de las características de este lenguaje, pero cambiando el tipado débil y dinámico por uno fuerte, con el uso de tipos, interfaces y funcionalidades para mezclar estos tipos, garantizando que se puedan desarrollar contratos robustos entre el *front-end* y el *back-end*. Además, se utiliza React, la cual es una librería con funcionalidades que facilitan el desarrollo de interfaces gráficas mediante la implementación conocida como Single Page Application (SPA).

Para facilitar la construcción de componentes llamativos y profesionales, se utilizó la librería Chakra UI, que expone una serie de funcionalidades y componentes reutilizables con interactividad y soporte para accesibilidad, adaptables y responsivos, a fin de garantizar la utilización en diferentes dispositivos.

La persistencia de datos utiliza el motor de base de datos MySQL, administrado por su gestor MySQL Workbench y gestionado desde el *back-end* por la librería para JavaScript llamada Sequelize, la cual permite mapear o traducir las entidades y registros de la base de datos a objetos JavaScript, facilitando la creación de consultas, inserción y administración de registros; además de agregar una capa de seguridad extra reduciendo el riesgo de ataques por SQL Injection.

Para el desarrollo del prototipo, se utiliza el entorno de desarrollo Visual Studio Code; Docker para contener la base de datos y el navegador web Google Chrome, además de la herramienta Postman, la cual es una plataforma que permite probar API REST mediante la creación de colecciones que agrupan diferentes *endpoints*. Todas estas herramientas son de uso libre, por lo cual ni BioAlquimia ni el estudiante necesitan incurrir algún costo para el desarrollo del sistema.

Descripción de Conocimientos Básicos para Operar el Sistema

Para un manejo óptimo del prototipo, se requiere únicamente de conocimientos básicos en el uso de computadoras y aplicaciones web. Este sistema ha sido desarrollado bajo principios de usabilidad intuitivos, los cuales permiten que los usuarios del sistema puedan familiarizarse rápidamente e interactuar de manera adecuada con las funcionalidades del *software* sin requerir capacitaciones extensas. Para el personal administrativo, la inducción necesaria se limita a una demostración simple de las pantallas y la ubicación de las funcionalidades dentro del sistema, así como una explicación básica de estas.

Casos de Uso

A continuación, se exponen los casos de uso, los cuales describen las funcionalidades del sistema, detallando por flujos, subflujos y flujos alternos, los pasos que el sistema ejecuta en la interacción de los usuarios con el sistema.

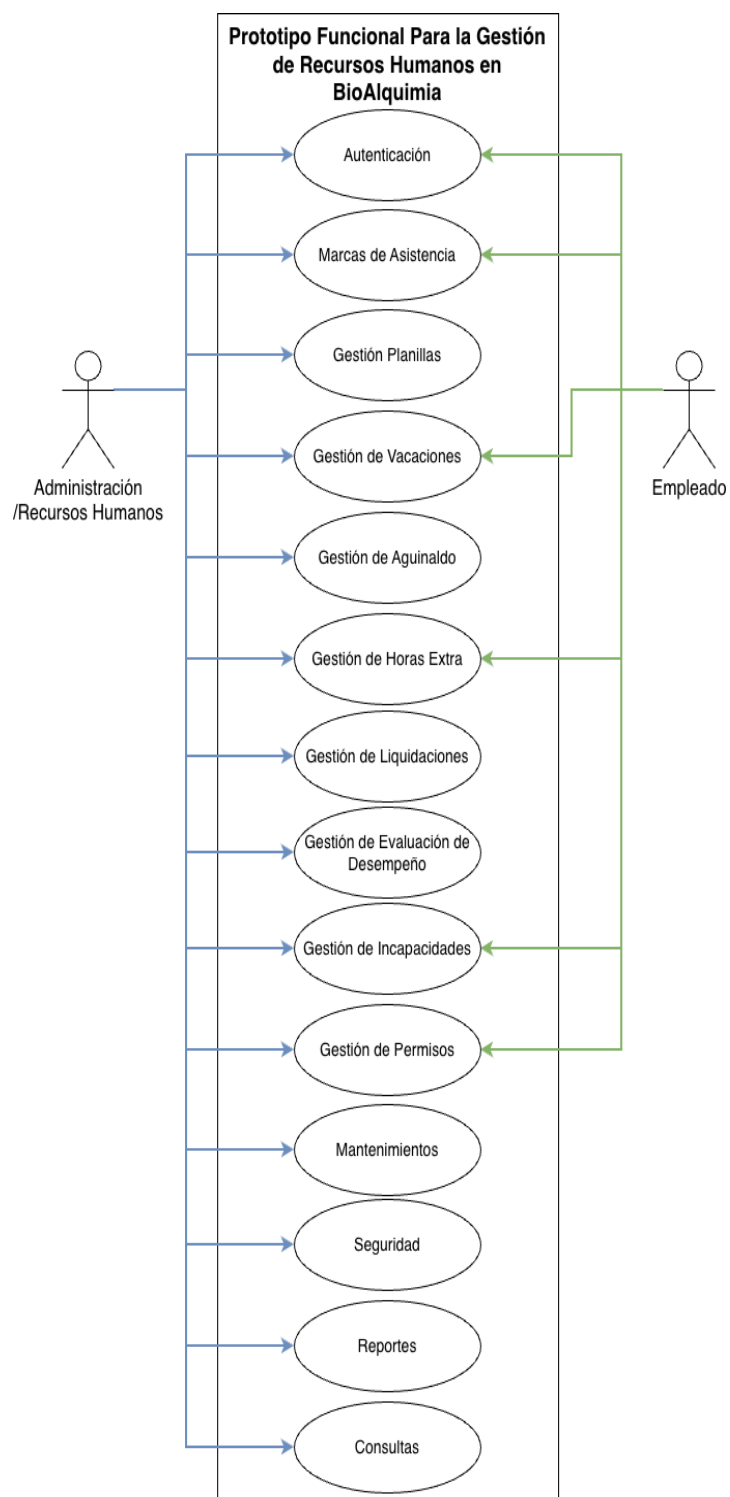
Figura 1*Diagrama de casos de uso**Fuente: elaboración propia.*

Tabla 9
Caso de uso Módulo de Seguridad

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 01	Nombre del Caso de Uso: Módulo de Seguridad
Fecha elaboración:	29/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Gestionar la autenticación y autorización por roles de los usuarios.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia 2. Empleados
Precondiciones:	1. Registro del usuario en el sistema
Flujo Básico	
Este caso de uso comienza cuando un usuario quiere ingresar al sistema. El usuario introduce el nombre de usuario que consta de la inicial de su primer nombre junto a su primer apellido y los últimos 4 dígitos de su cédula; además, ingresa su contraseña temporal que le fue enviada al correo cuando un administrador ingresó los datos en el sistema. Después de ingresar los datos en el formulario, presiona el botón de “Iniciar Sesión”. El sistema verifica las credenciales y, si son correctas, el usuario es dirigido a la pantalla principal. Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error e indica ingresar nuevamente los datos.	
Pasos	
1. El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña en el formulario de Inicio de Sesión. En caso de no recordar la contraseña el usuario puede continuar el Subflujo No. 1. 2. El usuario presiona el botón “Iniciar Sesión”. 3. El sistema valida las credenciales del usuario. 4. El sistema permite al usuario acceder a la pantalla principal donde vera un menú de navegación solo con acceso a las funcionalidades y módulos correspondientes a su rol.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Recuperar Contraseña	1. El usuario presiona el enlace con el texto “¿Olvidaste la contraseña?”. 2. El sistema muestra un campo donde el usuario puede ingresar su nombre de usuario. 3. El usuario ingresa su nombre de usuario y presiona el botón “Recuperar Contraseña”. 4. El sistema envía una nueva contraseña temporal al correo del usuario.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el nombre de usuario es incorrecto, el sistema muestra una alerta notificando que este dato es inválido.
Flujo Alternativo No. 2	Si la contraseña es incorrecta, el sistema muestra una alerta indicando que este dato es inválido.
Flujo Alternativo No. 3	Si el nombre de usuario se deja vacío, el campo se delinea con un borde de color rojo y muestra la leyenda “El usuario es obligatorio”.
Flujo Alternativo No. 4	Si la contraseña es menor a 6 caracteres, el campo del formulario se delinea con un borde de color rojo y muestra la leyenda “Mínimo 6 caracteres “. Si la contraseña se deja vacía, el campo se delinea con un borde de color rojo y muestra la leyenda “La contraseña es obligatoria”.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe encriptar las contraseñas. Las contraseñas temporales que asigna el sistema deben cumplir los requisitos mínimos de seguridad (longitud, uso de caracteres especiales, números y letras mayúsculas y minúsculas)	
Postcondiciones	
El usuario es autenticado, es dirigido a la pantalla principal y se le muestra una alerta de color verde indicando que el inicio de sesión es exitoso. El sistema muestra un menú lateral de navegación con solo las funcionalidades de los módulos que el usuario puede acceder correspondiente a su rol. Se genera un registro de auditoría del inicio de sesión.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10
Caso de Uso Módulo de Procesar Marcas de Asistencia

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 02	Nombre del Caso de Uso: Módulo Procesar Marcas de Asistencia
Fecha elaboración:	29/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Permitir el registro de marcas de asistencia (entrada/salida) por parte de los colaboradores y la consulta/gestión de dichas marcas por parte de usuarios administradores.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia 2. Empleados
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. 2. El usuario con rol Empleado debe tener un contrato asignado con un horario laboral definido.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario autenticado accede al módulo Marcas de Asistencia desde el menú lateral del sistema. Dependiendo del rol del usuario, el sistema mostrará una interfaz distinta: el Empleado podrá registrar su marca de entrada o salida y consultar su historial; el Administrador podrá consultar, corregir o documentar observaciones sobre las marcas de asistencia de los colaboradores.	
Pasos	
1. El usuario inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. 2. El usuario selecciona en el menú lateral la opción Marcas de Asistencia. 3. El sistema identifica el rol del usuario y muestra la vista correspondiente: • Si es Administrador, continúa con el <u>Subflujo No. 1: Gestión de marcas por Usuario Administrador</u>. • Si es Empleado, continúa con el <u>Subflujo No. 2: Registro de marcas por Usuario Empleado</u>. 4. El sistema ejecuta la acción seleccionada según el Subflujo correspondiente.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Gestión de marcas por Usuario Administrador.	1. El sistema muestra una tabla de colaboradores activos. 2. El administrador busca y selecciona un colaborador desde la tabla dando <i>clic</i> sobre la fila correspondiente y presionando “Ver marcas”. 3. El sistema redirige a la pantalla de detalle de marcas de asistencia del colaborador. 4. El sistema carga y muestra en una tabla las marcas de asistencia del colaborador ordenada por semana junto a unos botones que permiten desplazarse por semana hacia atrás o hacia adelante. 5. El administrador selecciona una marca y ejecuta una acción: Modificar o Agregar observación. 6. El sistema guarda la acción realizada y muestra un mensaje de confirmación.
Subflujo No. 2: Registro de marcas por Usuario Empleado.	1. El sistema muestra una tabla con el historial de marcas de asistencia del empleado, ordenadas por semana mostrando la semana actual. 2. El sistema muestra el número de identificación, y dos botones: “Entrada” y “Salida”. 3. El empleado presiona el botón “Entrada” o “Salida” según corresponda. 4. El sistema registra la marca seleccionada y actualiza la tabla de historial con el nuevo registro. 5. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el empleado coloca un número de identificación diferente a la propia, lanza un mensaje de error diciendo: “Debe coincidir con tu identificación”; además de no permitir hacer una marca.
Flujo Alternativo No. 2	Si el empleado presiona “Salida” sin haber registrado previamente una “Entrada” correspondiente, el sistema mostrará una alerta indicando que no se puede registrar una salida sin una entrada previa.
Flujo Alternativo No. 3	Si el empleado no ingresa su número de identificación, los botones “Entrada” y “Salida” permanecen deshabilitados y el sistema no permite registrar marcas.
Requerimientos Especiales	

El sistema debe cumplir con la normativa laboral de Costa Rica: no permitir registrar más de 12 horas consecutivas, y aplicar los límites según el tipo de jornada definido en el contrato del colaborador. El sistema debe notificar a jefatura si el colaborador ha excedido las horas extra permitidas mensualmente. El sistema debe permitir el registro de marcas en días no laborales, según el esquema contractual y controles internos.
Postcondiciones
Si el usuario es Empleado, la marca de asistencia queda registrada y visible en su historial, y el sistema confirma la operación. Si el usuario es Administrador, las marcas consultadas quedan visibles según el rango indicado y cualquier modificación/eliminación/observación queda aplicada sobre el registro correspondiente. Se genera un registro de auditoría para: registro de entrada/salida, consultas por rango, modificaciones, eliminaciones y observaciones realizadas por el administrador.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11

Caso de Uso Módulo de Gestión de Planillas

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 03	Nombre del Caso de Uso: Módulo Gestión de Planillas
Fecha elaboración:	30/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Generación de datos de planillas calculando salario bruto y neto por colaborador, incorporando deducciones legales, horas extra, permisos sin goce, incapacidades y feriados según corresponda.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. 2. El usuario debe tener rol de Administrador. 3. Deben existir colaboradores activos con información de contratos y salarios registrado en el sistema.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario administrador autenticado accede al módulo Gestión de Planillas desde el menú lateral del sistema. El administrador puede consultar planillas generadas previamente y ejecutar el proceso de generación de una nueva planilla para un rango de fechas, revisando el detalle por colaborador antes de confirmar la creación.	
Pasos	
1. El administrador inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. 2. El administrador selecciona en el menú lateral la opción Gestión de Planillas. 3. El sistema muestra una serie de registros con los periodos de planillas generadas anteriormente, ordenadas de la más reciente a la más antigua, y el botón “Crear periodo de planilla”. 4. El administrador presiona el botón “Crear periodo de planilla”. 5. El sistema muestra el formulario de generación de periodo de planilla y la lista de colaboradores. 6. El sistema muestra el nuevo registro. 7. El administrador selecciona el registro y se abre un modal con el formulario para completar los datos de la planilla. 8. El administrador completa los colaboradores a procesar. 9. El sistema muestra un cálculo por colaborador para revisar su detalle de cálculo. 10. El sistema genera la planilla y registra los resultados.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Configurar rango de fechas del periodo de la planilla	1. El sistema muestra los campos de fecha Desde y Hasta. 2. El administrador selecciona o ajusta el rango de fechas. 3. El sistema crea un periodo de planillas.
Subflujo No. 2: Generar cálculo de planilla	1. El administrador presiona el periodo de planillas creado. 2. El administrador selecciona los colaboradores a los que le quiere calcular la planilla. 3. El sistema calcula la planilla de los salarios seleccionados durante el periodo de planilla.
Subflujo No. 3: Revisar y ajustar cálculo por colaborador	1. El administrador selecciona un colaborador desde la lista. 2. El sistema redirige a la pantalla de detalle del colaborador y muestra un formulario precargado con los datos a pagar (salario base según horas, deducciones y ajustes aplicables). 3. El administrador corrobora la información y, si procede, modifica los campos permitidos. 4. El sistema valida que los campos requeridos no estén vacíos y que cumplan reglas de formato/rango.

	5. El administrador guarda los cambios y retorna a la pantalla de generación.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el administrador deja vacío Desde o Hasta, o define un rango inválido (por ejemplo, Hasta menor que Desde), el sistema muestra una alerta indicando que debe ingresar un rango de fechas válido para generar la planilla.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe garantizar la confidencialidad y seguridad de la información financiera y personal asociada a la planilla (acceso restringido por rol). Los cálculos deben cumplir con las normativas laborales vigentes, aplicando correctamente deducciones obligatorias y consideraciones de horas extra, permisos, incapacidades y feriados.	
Postcondiciones	
Se genera un evento y se registra en la bitácora de auditoria con la acción realizada por el usuario. Se crea un nuevo registro de planilla.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12

Caso de Uso Módulo Gestión de Horas Extra

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 04	Nombre del Caso de Uso: Módulo Gestión de Horas Extra
Fecha elaboración:	30/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Registrar, aprobar o rechazar las solicitudes de horas extra realizadas por los colaboradores aplicando el cálculo automático conforme a la legislación laboral vigente.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia 2. Empleados
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. 2. El usuario con rol Empleado debe tener un contrato activo con una jornada laboral definida. 3. El usuario con rol Administrador debe tener permisos para aprobar o rechazar solicitudes de horas extra.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario autenticado accede al módulo Gestión de Horas Extra desde el menú lateral del sistema. Dependiendo del rol, el sistema permite al Empleado registrar y consultar solicitudes de horas extra, o al Administrador revisar, aprobar o rechazar dichas solicitudes, notificando automáticamente el resultado.	
Pasos	
1. El usuario inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. 2. El usuario selecciona en el menú lateral la opción Gestión de Horas Extra. 3. El sistema identifica el rol del usuario y muestra la vista correspondiente: - Si es Empleado, continúa con el <u>Subflujo No. 1: Solicitud de horas extra por Empleado</u>. - Si es Administrador, continúa con el <u>Subflujo No. 2: Aprobación de horas extra por Administrador</u>. 4. El sistema procesa la acción seleccionada según el Subflujo correspondiente.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Solicitud de horas extra por Empleado	1. El sistema muestra una lista de solicitudes de horas extra del empleado, indicando su estado (pendiente, aprobada o rechazada). 2. El sistema muestra un formulario para registrar una nueva solicitud de horas extra. 3. El empleado completa el formulario indicando fecha, cantidad de horas y justificación. 4. El empleado presiona el botón “Enviar Solicitud”. 5. El sistema valida la información ingresada y registra la solicitud con estado Pendiente. 6. El sistema notifica al administrador/jefatura correspondiente sobre la nueva solicitud.
Subflujo No. 2: Aprobación de horas extra por Administrador	1. El sistema muestra una lista de solicitudes de horas extra pendientes, junto con la justificación ingresada por el empleado. 2. El administrador selecciona una solicitud de la lista.

	- El sistema muestra el detalle de la solicitud y las opciones “Aprobar” o “Rechazar”. - El administrador selecciona la acción deseada y confirma la decisión. - El sistema actualiza el estado de la solicitud (Aprobada o Rechazada). - El sistema envía una notificación por correo electrónico al empleado y al departamento de Recursos Humanos informando la decisión.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el empleado deja uno o más campos obligatorios vacíos al enviar la solicitud, el sistema muestra un mensaje de error y no permite registrar la solicitud hasta completar la información requerida.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe cumplir con la normativa laboral de Costa Rica, incluyendo el cálculo de horas extra según el tipo de jornada (diurna, nocturna o mixta). El sistema debe considerar días festivos y jornadas especiales en el cálculo de horas extra. El sistema debe ajustar el cálculo de las horas extra aplicando el factor de incremento correspondiente al trabajo en días de descanso.	
Postcondiciones	
Se genera un evento y se registra en la bitácora de auditoría con la acción realizada por el usuario. Las solicitudes de horas extra quedan almacenadas y actualizadas en el sistema con su estado correspondiente. Las horas extra aprobadas quedan disponibles para ser integradas en el cálculo de la planilla. Se notifica automáticamente al empleado y a los encargados correspondientes sobre la aprobación o rechazo de la solicitud.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13
Caso de Uso Módulo de Consultas

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 05	Nombre del Caso de Uso: Módulo de Consultas
Fecha elaboración:	02/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Permitir a los usuarios autorizados realizar consultas de datos dentro de los módulos del sistema, utilizando filtros con criterios definidos, para obtener información actualizada para la gestión administrativa.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia
Precondiciones:	- El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. - El usuario debe contar con permisos adecuados para realizar consultas.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario administrador autenticado requiere consultar información del sistema. El usuario puede realizar consultas directamente desde los módulos operativos o acceder al apartado Mantenimientos y Consultas desde el menú lateral para consultar la información disponible mediante filtros específicos.	
Pasos	
- El usuario inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. - El usuario selecciona una de las siguientes opciones para realizar la consulta: - Accede a un módulo específico del sistema que incluya filtros de consulta. - Accede desde el menú lateral al apartado Mantenimientos y Consultas. - El sistema muestra en pantalla en una tabla los resultados consultados al servidor según el mantenimiento consultado.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Filtros opcionales	- El usuario aplica uno o más filtros opcionales para refinar la consulta. - El sistema ajusta dinámicamente la consulta de acuerdo con los filtros seleccionados. - El usuario ejecuta nuevamente la consulta y visualiza los resultados actualizados.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si la consulta no devuelve resultados, el sistema notifica al usuario que no se encontraron registros con los criterios seleccionados y permite realizar otra búsqueda, modificar los filtros aplicados.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe garantizar que los datos mostrados sean actuales y reflejen el estado más reciente de la información. El acceso a la información consultada debe respetar los permisos y roles definidos en el sistema.	

Postcondiciones
La consulta se ejecuta exitosamente y los datos solicitados se muestran en pantalla. Se genera un registro de auditoría asociado a la acción de consulta realizada por el usuario.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14

Caso de Uso Módulo de Mantenimientos

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 06	Nombre del Caso de Uso: Módulo de Mantenimientos
Fecha elaboración:	02/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Permitir a los usuarios autorizados gestionar los catálogos y registros del sistema mediante la inserción, modificación, cambio de estado o eliminación lógica de registros.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. 2. El usuario debe contar con permisos adecuados para realizar consultas.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario administrador autenticado requiere agregar, modificar o desactivar registros de los distintos mantenimientos del sistema. El acceso se realiza desde el apartado Mantenimientos y Consultas, donde el usuario selecciona el mantenimiento deseado y gestiona sus registros.	
Pasos	
1. El usuario administrador inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. 2. El usuario selecciona desde el menú lateral la opción Mantenimientos y Consultas. 3. El sistema muestra la lista de mantenimientos disponibles. 4. El usuario selecciona un mantenimiento específico. 5. El sistema redirige a una pantalla que muestra: • Una tabla con los registros existentes del mantenimiento seleccionado. • Un botón que al presionar muestra un formulario para la creación de nuevos registros. 6. El usuario puede realizar una de las siguientes acciones: • Agregar un nuevo registro mediante el formulario. • Seleccionar un registro existente desde la tabla. 7. Si el usuario selecciona un registro existente, el sistema muestra las opciones Modificar o Eliminar. 8. El usuario selecciona la acción deseada y el sistema ejecuta la operación correspondiente. 9. El sistema actualiza la información y muestra los cambios reflejados en la tabla.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Agregar nuevo registro	1. El usuario completa el formulario con los datos requeridos del mantenimiento. 2. El usuario presiona el botón “Guardar”. 3. El sistema valida la información ingresada. 4. El sistema almacena el nuevo registro y lo muestra en la tabla correspondiente.
Subflujo No. 2: Modificar registro existente	1. El usuario selecciona un registro desde la tabla. 2. El sistema muestra un modal con un formulario precargado con los datos del registro seleccionado. 3. El usuario modifica uno o más campos del formulario. 4. El usuario presiona el botón “Guardar”. 5. El sistema valida la información ingresada y guarda los cambios. 6. El sistema actualiza la tabla mostrando el registro con la información modificada.
Subflujo No. 3: Eliminar registro (desactivar)	1. El usuario selecciona un registro desde la tabla. 2. El usuario elige la opción “Eliminar”. 3. El sistema cambia el estado del registro de Activo a Inactivo. 4. El sistema actualiza la tabla reflejando el nuevo estado del registro.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si los datos ingresados en el formulario no son válidos o no cumplen con las reglas definidas, el sistema notifica al usuario, resalta los campos incorrectos y solicita realizar las correcciones necesarias antes de guardar.

Requerimientos Especiales	
El sistema debe restringir el acceso a las funciones de mantenimiento únicamente a usuarios con rol Administrador.	
El sistema debe garantizar la integridad y consistencia de los datos gestionados mediante validaciones previas al almacenamiento.	
Las eliminaciones deben realizarse mediante cambio de estado para preservar la trazabilidad histórica de la información.	
Postcondiciones	
Los cambios realizados sobre los mantenimientos quedan almacenados y reflejados en el sistema.	
Se genera un registro de auditoría por cada acción realizada (inserción, modificación o cambio de estado).	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15

Caso de Uso Módulo de Gestión de Vacaciones

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 07	Nombre del Caso de Uso: Módulo de Gestión de Vacaciones
Fecha elaboración:	02/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Gestionar de forma controlada y formal las solicitudes de vacaciones de los colaboradores, validando la disponibilidad de saldo, permitiendo la aprobación o rechazo por parte de la administración.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia 2. Empleados
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario autenticado accede al módulo Gestión de Vacaciones desde el menú lateral del sistema. Dependiendo del rol, el sistema permite al Empleado solicitar vacaciones y consultar su estado, o al Administrador revisar, aprobar, rechazar o modificar solicitudes existentes.	
Pasos	
1. El usuario inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. 2. El usuario selecciona en el menú lateral la opción Gestión de Vacaciones. 3. El sistema identifica el rol del usuario y muestra la vista correspondiente: • Si es Empleado, continúa con el <u>Subflujo No. 1: Solicitud de vacaciones por Empleado</u>. • Si es Administrador, continúa con el <u>Subflujo No. 2: Gestión de solicitudes por Administrador</u>. 4. El sistema procesa la acción seleccionada según el Subflujo correspondiente.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Solicitud de vacaciones por Empleado	1. El sistema muestra un formulario para solicitar vacaciones, indicando el saldo disponible. 2. El empleado ingresa las fechas solicitadas y la cantidad de días de vacaciones. 3. El sistema valida que el empleado cuente con saldo suficiente de vacaciones. 4. El empleado presiona el botón “Enviar Solicitud”. 5. El sistema registra la solicitud con estado Pendiente. 6. El sistema notifica por correo electrónico al administrador sobre la nueva solicitud.
Subflujo No. 2: Gestión de solicitudes por Administrador	1. El sistema muestra una lista de solicitudes de vacaciones, indicando su estado (pendiente, aprobada o rechazada). 2. El administrador selecciona una solicitud. 3. El sistema muestra el detalle de la solicitud con las opciones “Aprobar” o “Rechazar”, junto con un campo para justificación. 4. El administrador selecciona la acción deseada y confirma. 5. El sistema actualiza el estado de la solicitud. 6. Si la solicitud es aprobada, el sistema descuenta automáticamente del saldo de vacaciones del colaborador la cantidad de días solicitados. 7. El sistema notifica al empleado por correo electrónico indicando la aprobación o rechazo y la justificación correspondiente.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el empleado intenta solicitar vacaciones y no cuenta con saldo suficiente, el sistema muestra una alerta indicando que no es posible realizar la solicitud debido a saldo insuficiente y no permite continuar.

Flujo Alternativo No. 2	Si el administrador cancela la acción de aprobar o rechazar antes de confirmar, el sistema no modifica el estado de la solicitud y retorna a la lista de solicitudes.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe garantizar que el saldo de vacaciones del colaborador nunca sea menor que cero. El sistema debe cumplir con la normativa laboral de Costa Rica en cuanto al cálculo y otorgamiento de vacaciones. El sistema debe mantener trazabilidad completa de las solicitudes, decisiones y modificaciones realizadas.	
Postcondiciones	
Las solicitudes de vacaciones quedan almacenadas en el sistema con su estado correspondiente. En caso de aprobación, el saldo de vacaciones del colaborador se actualiza correctamente. Se notifica al empleado y a los responsables correspondientes sobre la decisión tomada. Se genera un registro de auditoría de cada solicitud, aprobación, rechazo o modificación realizada.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16

Caso de Uso Módulo de Gestión de Aguinaldo

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 08	Nombre del Caso de Uso: Módulo de Gestión de Aguinaldo
Fecha elaboración:	03/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Automatizar el cálculo del aguinaldo de los colaboradores con base en los meses laborados y el salario bruto percibido durante el período correspondiente
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. 2. El usuario debe contar con rol de Administrador. 3. Deben existir colaboradores con historial salarial registrado en el sistema.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario administrador autenticado accede al módulo Gestión de Aguinaldo desde el menú lateral del sistema. El administrador puede calcular el aguinaldo de todos los colaboradores o realizar el cálculo individual de un colaborador específico, ya sea a la fecha actual o para un rango de fechas determinado.	
Pasos	
1. El administrador inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. 2. El administrador selecciona en el menú lateral la opción Gestión de Aguinaldo. 3. El sistema muestra las opciones disponibles: • Calcular aguinaldo de todos los colaboradores. • Calcular aguinaldo de un colaborador específico. 4. El administrador selecciona una de las opciones. 5. El sistema solicita el criterio de cálculo (hasta la fecha actual o por rango de fechas). 6. El administrador define el criterio solicitado y confirma la acción. 7. El sistema ejecuta el cálculo del aguinaldo según la opción seleccionada. 8. El sistema muestra una tabla con los resultados del cálculo de aguinaldo. 9. El administrador selecciona un registro para revisar el detalle del cálculo.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Cálculo de aguinaldo para todos los colaboradores	1. El administrador selecciona la opción “Calcular aguinaldo de todos los colaboradores”. 2. El sistema solicita el período de cálculo (fecha actual o rango de fechas). 3. El administrador confirma el período. 4. El sistema calcula el aguinaldo correspondiente a cada colaborador activo. 5. El sistema muestra una tabla con los resultados por colaborador.
Subflujo No. 2: Cálculo de aguinaldo por colaborador específico	1. El administrador selecciona la opción “Calcular aguinaldo por colaborador”. 2. El sistema muestra un campo de búsqueda para seleccionar al colaborador. 3. El administrador selecciona el colaborador deseado.

	- El sistema solicita el período de cálculo (fecha actual o rango de fechas). - El administrador confirma el período. - El sistema calcula el aguinaldo proporcional del colaborador seleccionado. - El sistema muestra el resultado del cálculo en una tabla de detalle.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el sistema no cuenta con información salarial suficiente para realizar el cálculo del aguinaldo, se muestra una alerta indicando que no es posible completar la operación con los datos disponibles.
Flujo Alternativo No. 2	Si el administrador cancela la acción antes de confirmar el período de cálculo, el sistema no ejecuta el proceso y retorna a la pantalla principal del módulo.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe garantizar la confidencialidad y seguridad de la información salarial y personal de los colaboradores. El sistema debe asegurar precisión y consistencia en los cálculos del aguinaldo conforme a la normativa vigente. El sistema debe permitir realizar el cálculo del aguinaldo en el momento en que un colaborador quede inactivo (despido o renuncia), calculando el monto proporcional correspondiente.	
Postcondiciones	
Los cálculos de aguinaldo quedan almacenados y actualizados en el sistema. Los resultados pueden ser consultados posteriormente para efectos administrativos o de verificación. Se genera un registro de auditoría asociado a la acción de cálculo de aguinaldo realizada por el administrador.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17
Caso de Uso Módulo de Reportes

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 09	Nombre del Caso de Uso: Módulo de Reportes
Fecha elaboración:	03/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Permitir a los usuarios administradores generar reportes a partir de la información registrada en el sistema, utilizando filtros personalizados, con la opción de visualizar, exportar o imprimir los resultados obtenidos.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia
Precondiciones:	- El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. - El usuario debe contar con rol de Administrador. - Los datos requeridos para el reporte deben existir y estar disponibles en el sistema.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario administrador desea generar un reporte del sistema. Al ingresar al sistema elige la opción “Reportes” del menú lateral, el sistema lo redirige al módulo de reportes, y el usuario puede elegir el tipo de reporte que desea, aplica los filtros necesarios y el sistema genera el reporte con la información requerida.	
Pasos	
- El usuario administrador inicia sesión en el sistema. - El usuario accede al módulo Reportes desde el menú lateral. - El sistema muestra las opciones de reportes disponibles. - El usuario selecciona el tipo de reporte que desea generar. - El sistema muestra los filtros y parámetros disponibles para personalizar el reporte. - El usuario completa los filtros según sus necesidades. - El sistema procesa la solicitud y genera el reporte con la información correspondiente. - El sistema muestra el reporte en pantalla, con opciones para exportar o imprimir. - El usuario revisa el reporte generado y selecciona la acción deseada.	
Subflujos	
N/A	
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si no existen datos disponibles para generar el reporte solicitado, el sistema notifica al usuario que no se encontraron registros con los filtros

	seleccionados y le permite ajustar los filtros o seleccionar otro tipo de reporte.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe permitir aplicar filtros y paginar la información mostrada en los reportes. Los reportes deben mostrar información actualizada y reflejar el estado más reciente de los datos del sistema. El acceso a los reportes debe estar restringido únicamente a usuarios con rol Administrador.	
Postcondiciones	
El reporte es generado correctamente en el formato solicitado por el usuario. El reporte puede ser visualizado o exportado. Se genera un registro de auditoría asociado a la acción realizada.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18

Caso de Uso Módulo Gestión de Evaluación de Desempeño

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 11	Nombre del Caso de Uso: Módulo Gestión de Evaluación de Desempeño
Fecha elaboración:	04/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Permitir a los usuarios administradores evaluar de forma periódica el desempeño de los colaboradores mediante criterios previamente definidos, calculando automáticamente el puntaje obtenido y almacenando los resultados para su análisis histórico y apoyo en la toma de decisiones.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	1. Administradores de BioAlquimia
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. 2. El usuario debe contar con rol de Administrador. 3. Deben existir colaboradores activos registrados en el sistema.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario administrador requiere evaluar el desempeño de los colaboradores. El administrador accede al módulo de Evaluación de Desempeño desde el menú lateral del sistema. El sistema muestra los ciclos de evaluación anteriores y una opción para crear un nuevo ciclo. El administrador crea un nuevo ciclo de evaluación definiendo los criterios correspondientes y el sistema genera automáticamente un formulario de evaluación para cada colaborador. Posteriormente, el administrador completa las evaluaciones y el sistema calcula y almacena los resultados obtenidos.	
Pasos	
1. El usuario administrador inicia sesión en el sistema. 2. El usuario accede desde el menú lateral al módulo Gestión de Evaluación de Desempeño. 3. El sistema muestra una lista de ciclos de evaluación anteriores y el botón “Crear nuevo ciclo”. 4. El administrador selecciona la opción “Crear nuevo ciclo”. 5. El sistema muestra un formulario para definir los datos del ciclo de evaluación. 6. El administrador ingresa la información del ciclo y define los criterios de evaluación. 7. El sistema crea el ciclo de evaluación y genera automáticamente un formulario de evaluación para cada colaborador activo. 8. El administrador selecciona un colaborador y completa el formulario de evaluación asignando los valores correspondientes a cada criterio. 9. El sistema calcula automáticamente el puntaje obtenido por el colaborador. 10. El sistema almacena los resultados de la evaluación.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Creación de ciclo de evaluación	1. El administrador completa el formulario con la información del ciclo de evaluación. 2. El administrador define los criterios de evaluación (puntualidad, cumplimiento de metas, trabajo en equipo, entre otros). 3. El sistema valida la información ingresada y crea el ciclo de evaluación.
Subflujo No. 2: Evaluación individual de colaboradores	1. El administrador selecciona un colaborador dentro del ciclo activo. 2. El sistema muestra el formulario de evaluación correspondiente al colaborador. 3. El administrador asigna los valores a cada criterio.

	- El administrador agrega observaciones. - El sistema calcula el puntaje total de la evaluación. - El sistema guarda el resultado asociado al colaborador y al ciclo de evaluación.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el administrador deja campos obligatorios vacíos al crear el ciclo o al evaluar a un colaborador, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar la información requerida antes de continuar.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe calcular automáticamente los puntajes de forma consistente y precisa.	
El sistema debe almacenar el historial de evaluaciones para permitir comparaciones entre distintos ciclos.	
Postcondiciones	
Las evaluaciones de desempeño quedan almacenadas en el sistema asociadas a cada colaborador.	
Los resultados pueden ser consultados posteriormente para análisis y toma de decisiones.	
Se genera un registro de auditoría por la creación de ciclos y el registro de evaluaciones.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19

Caso de Uso Módulo Gestión de Incapacidades

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 12	Nombre del Caso de Uso: Módulo Gestión de Incapacidades
Fecha elaboración:	04/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Gestionar de forma automatizada el registro, validación y cálculo de incapacidades laborales de los colaboradores, asegurando trazabilidad, exactitud en los pagos y cumplimiento de la normativa vigente, así como su integración directa al proceso de planilla.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	- Administradores de BioAlquimia - Empleados
Precondiciones:	- El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. - El colaborador debe contar con un contrato activo. - El sistema debe contar con información salarial asociada al colaborador.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario autenticado accede al módulo Gestión de Incapacidades desde el menú lateral del sistema. El sistema identifica el rol del usuario y muestra la vista correspondiente, permitiendo al colaborador registrar una incapacidad o al administrador consultar y validar las incapacidades registradas. El sistema calcula automáticamente el monto a pagar según la cantidad de días de incapacidad y la normativa vigente.	
Pasos	
- El usuario inicia sesión en el sistema. - El usuario accede desde el menú lateral al módulo Gestión de Incapacidades. - El sistema identifica el rol del usuario y muestra la vista correspondiente: - Si el usuario es Empleado, continúa con el <u>Subflujo No. 1: Registro de incapacidad por Empleado.</u> - Si el usuario es Administrador, continúa con el <u>Subflujo No. 2: Gestión de incapacidades por Administrador.</u> - El sistema procesa la acción seleccionada según el Subflujo correspondiente.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Registro de incapacidad por Empleado	- El sistema muestra un formulario para registrar una incapacidad. - El empleado ingresa los datos de la incapacidad correspondiente. - El sistema valida la información ingresada. - El sistema calcula automáticamente el monto a pagar según la cantidad de días de incapacidad. - El sistema notifica al administrador sobre la nueva incapacidad registrada.
Subflujo No. 2: Gestión de incapacidades por Administrador	- El sistema muestra una lista de incapacidades registradas. - El administrador selecciona una incapacidad para revisión. - El sistema notifica al empleado de la revisión.
Subflujo No. 3: Cálculo automático de incapacidad	El sistema determina la cantidad total de días de incapacidad.

	- El sistema calcula el pago correspondiente aplicando el 100% del salario durante los primeros tres días y el porcentaje correspondiente para los días restantes según la normativa vigente. - El sistema guarda el resultado del cálculo asociado a la incapacidad registrada.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el empleado no ingresa uno o más datos obligatorios en el formulario, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar la información antes de registrar la incapacidad.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe cumplir con la normativa laboral vigente en Costa Rica para el cálculo de incapacidades. El sistema debe diferenciar claramente los días cubiertos por la empresa y los reconocidos por la Caja Costarricense del Seguro Social. Los datos de incapacidades aprobadas deben integrarse automáticamente al cálculo de planilla.	
Postcondiciones	
Las incapacidades quedan registradas y almacenadas en el sistema. El monto correspondiente a la incapacidad queda correctamente calculado. La información es integrada al proceso de planilla. Se genera un registro de auditoría por la creación, validación o rechazo de incapacidades.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20

Caso de Uso Módulo Gestión de Permisos

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Recursos Humanos de la Empresa BioAlquimia, Ubicada en Alajuela	
Número Caso de Uso: 13	Nombre del Caso de Uso: Módulo Gestión de Permisos
Fecha elaboración:	05/01/2026
Descripción Caso de Uso:	Gestionar de forma ordenada y formal las solicitudes de permisos laborales de los colaboradores, ya sean con goce o sin goce salarial, permitiendo su aprobación o rechazo por parte de la administración, asegurando la correcta actualización de los saldos y la integración de la información al cálculo de planilla.
Autor Caso de Uso:	José Daniel Benavides Obando
Actores relacionados:	- Administradores de BioAlquimia - Empleados
Precondiciones:	- El usuario debe estar registrado y autenticado en el sistema. - El colaborador debe contar con un contrato activo.
Flujo Básico	
Este caso de uso inicia cuando un usuario autenticado accede al módulo Gestión de Permisos desde el menú lateral del sistema. Dependiendo del rol, el sistema permite al Empleado registrar una solicitud de permiso indicando el tipo y las fechas, o al Administrador revisar, aprobar o rechazar las solicitudes existentes. Una vez procesada la solicitud, el sistema notifica al colaborador y actualiza la información correspondiente para su uso en el cálculo de planilla.	
Pasos	
- El usuario inicia sesión en el sistema y accede a la pantalla principal. - El usuario selecciona en el menú lateral la opción Gestión de Permisos. - El sistema identifica el rol del usuario y muestra la vista correspondiente: - Si el usuario es Empleado, continúa con el <u>Subflujo No. 1: Solicitud de permiso por Empleado</u>. - Si el usuario es Administrador, continúa con el <u>Subflujo No. 2: Gestión de solicitudes por Administrador</u>. - El sistema procesa la acción seleccionada según el Subflujo correspondiente.	
Subflujos	
Subflujo No. 1: Solicitud de permiso por Empleado	- El sistema muestra el formulario de solicitud de permisos. - El empleado selecciona el tipo de permiso, con goce o sin goce salarial. - El empleado ingresa las fechas y el motivo del permiso. - El sistema valida la información ingresada. - El empleado presiona el botón “Registrar Permiso”. - El sistema registra la solicitud con estado Pendiente y notifica al administrador por correo electrónico.

Subflujo No. 2: Gestión de solicitudes por Administrador	1. El sistema muestra la lista de solicitudes de permisos con su estado correspondiente. 2. El administrador selecciona una solicitud. 3. El sistema muestra el detalle de la solicitud con las opciones Aprobar o Rechazar y un campo para justificación. 4. Si la solicitud es aprobada, el sistema registra la información para ser utilizada en el cálculo de planilla. 5. El sistema actualiza el estado de la solicitud y notifica al colaborador por correo electrónico.
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo No. 1	Si el empleado deja campos obligatorios vacíos al registrar la solicitud, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar la información antes de continuar.
Flujo Alternativo No. 2	Si el administrador cancela la acción de aprobar o rechazar antes de confirmar, el sistema no modifica el estado de la solicitud y retorna a la lista de solicitudes.
Requerimientos Especiales	
El sistema debe garantizar la correcta diferenciación entre permisos con goce y sin goce salarial. El sistema debe asegurar que los permisos sin goce salarial se reflejen correctamente en el cálculo de la planilla.	
Postcondiciones	
Las solicitudes de permisos quedan almacenadas en el sistema con su estado correspondiente. En caso de aprobación, la información del permiso queda registrada para su aplicación en la planilla. El colaborador y los responsables correspondientes son notificados del resultado de la solicitud. Se genera un registro de auditoría por cada solicitud, aprobación o rechazo realizado.	

Fuente: elaboración propia.

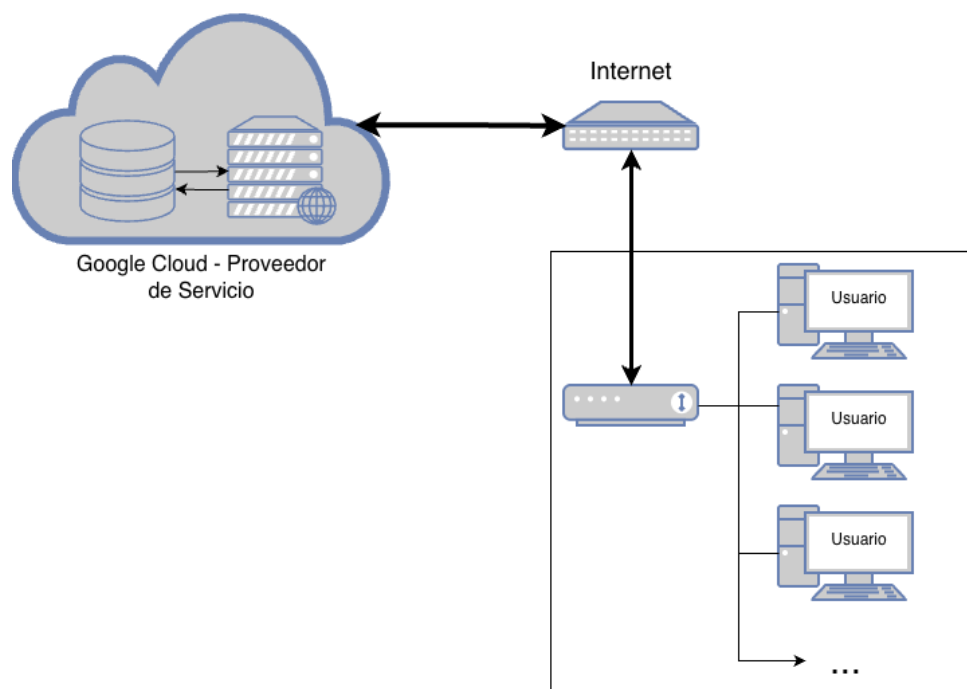
Diseño

Arquitectura del Sistema

La arquitectura propuesta para el sistema desarrollado consta de un modelo cliente-servidor basado en infraestructura en la nube, el cual permite acceso remoto de la información, centralización de los datos y una administración eficiente de los recursos tecnológicos; sumado a la seguridad y alta disponibilidad que el proveedor ofrece.

Actualmente, la empresa cuenta con un servicio contratado de computación en la nube, proporcionado por Google. Como se muestra en la figura 2, el sistema se alojará en un servidor virtual en la nube provisto por Google; el cual aloja la base de datos y el servidor de aplicaciones que contiene la lógica del sistema. BioAlquimia cuenta con las computadoras y el acceso a internet necesarios para el consumo y utilización del prototipo funcional; de esta manera, los usuarios, utilizando un navegador web, pueden acceder al sistema e interactuar sin la necesidad de instalar *software* adicional en los equipos, ya que toda la lógica y procesamiento que se realiza ocurre en el servidor alojado en la nube.

Figura 2
Arquitectura del sistema



Fuente: elaboración propia.

Arquitectura del Software

El sistema se desarrolló bajo una arquitectura de tipo cliente-servidor, estructurada en dos capas con el objetivo de establecer una clara separación de responsabilidades entre la capa de presentación y la de la lógica junto a la persistencia de datos. Tal y como se ilustra en la figura 3, la capa cliente o *front-end* corresponde a la parte de la aplicación con la que interactúan los usuarios, la cual se comunica con el servidor mediante el protocolo HTTP y recibe las respuestas en un formato ligero y flexible como lo es JSON.

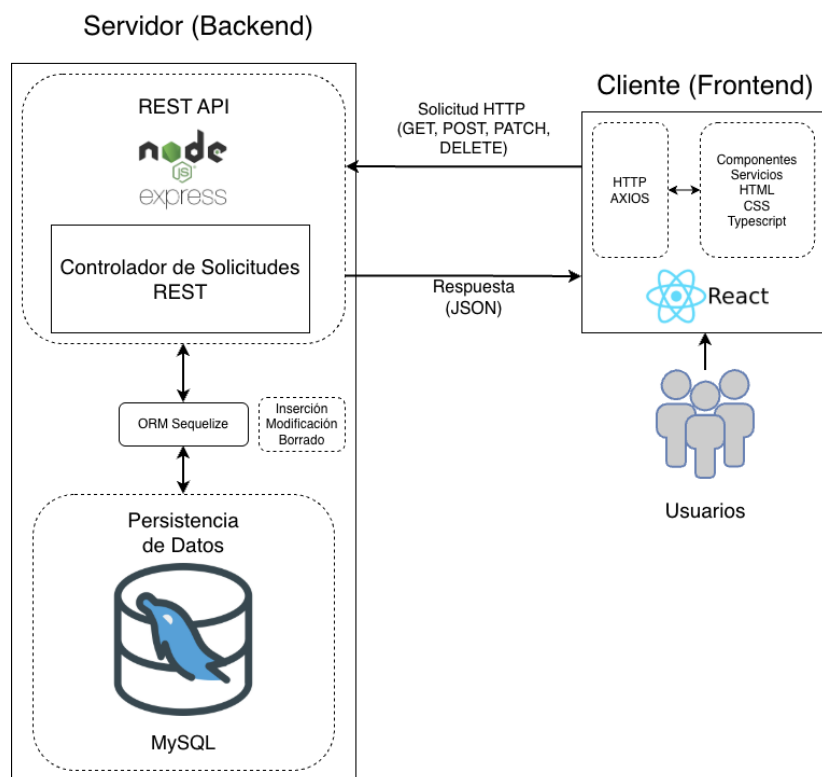
En cuanto a la capa de servidor o *back-end* es la encargada de recibir solicitudes HTTP provenientes del cliente para procesarlas a través de los controladores REST y, posteriormente, ejecutar las operaciones necesarias sobre los datos del sistema. Estos controladores gestionan las operaciones de creación, consulta, actualización y eliminación de registros, relacionados con los distintos módulos que componen el sistema.

De esa misma forma, el *back-end* internamente se comunica con la base de datos para la persistencia de la información del sistema en una base de datos relacional utilizando el motor MySQL. Esta interacción se realiza por medio de un ORM o mapeo objeto-relacional, el cual actúa

como intermediario entre la lógica del servidor y la base de datos, además, permite representar las entidades de esta como objetos dentro de la aplicación; para administrar los registros de forma estructurada.

Figura 3

Arquitectura del software



Fuente: elaboración propia.

Diseño de Entradas

En el siguiente apartado, se muestran los diseños de algunas de las principales entradas del sistema. Los ejemplos que se muestran, a continuación, listan las siguientes pantallas: formulario para el Inicio de Sesión, formulario para creación de empleados, formulario para generación de un periodo de planilla, pantalla para registro de incapacidades y formulario para creación y asignación de un contrato a un empleado.

Figura 4*Formulario para el Inicio de Sesión*

El formulario de inicio de sesión está centrado en la pantalla. A la izquierda hay un logo que combina un frasco de laboratorio con una hoja verde. A la derecha, el texto indica: 'Sistema de Gestión de Recursos Humanos - BioAlquimia. Ingresa tus datos para ingresar al sistema.' Hay campos de entrada para 'Username' y 'Password', un botón azul 'Iniciar Sesión' con una flecha, y un enlace '¿Olvidaste la contraseña?'.

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se muestra el formulario de entrada de datos para poder iniciar sesión en el prototipo. Esta página es el punto de entrada y es lo primero que ve un usuario que accede a la aplicación por el navegador web.

Figura 5*Formulario para la creación de empleados*

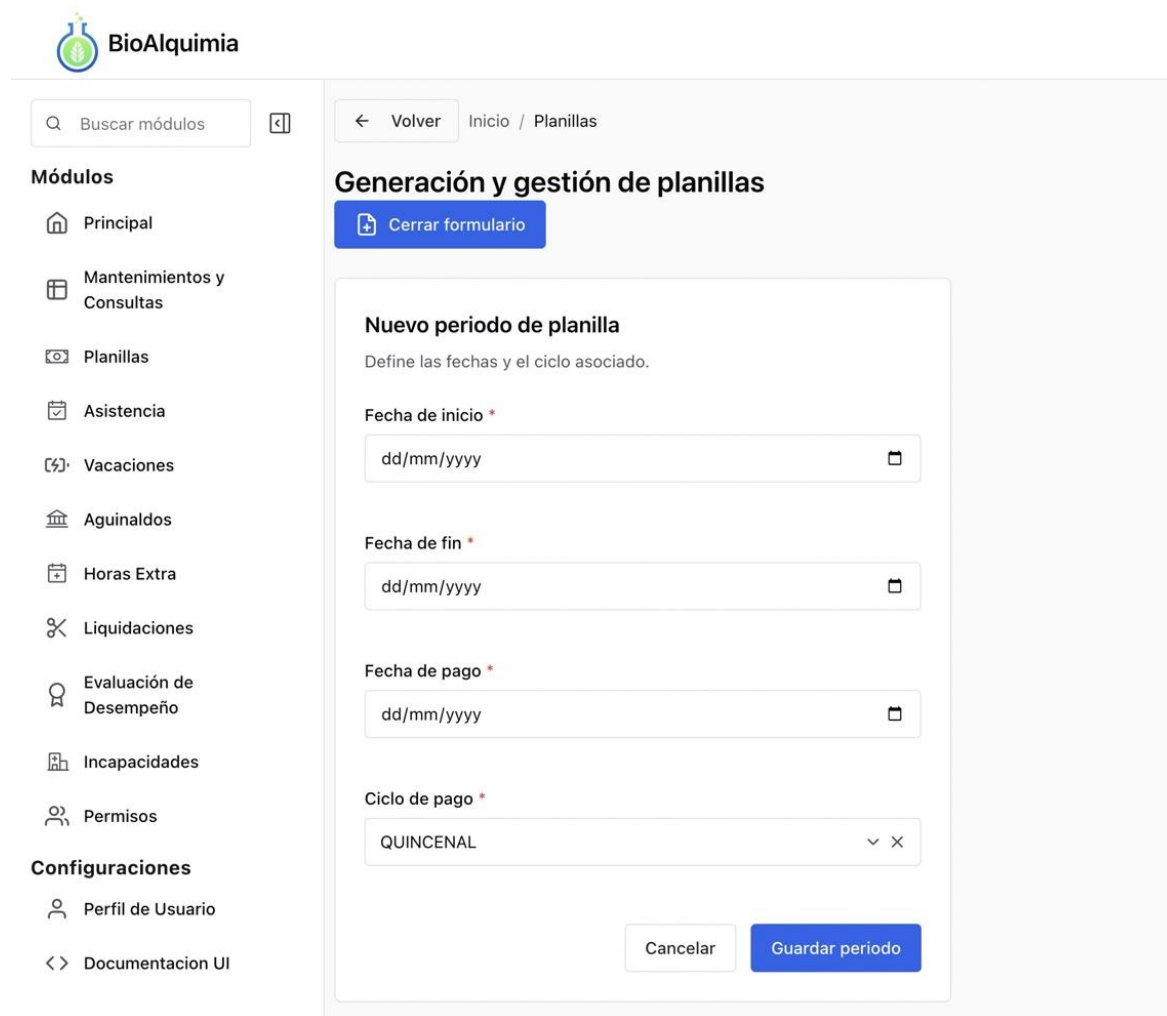
La imagen muestra una interfaz de usuario con un menú lateral y un formulario modal 'Crear empleado'. El menú lateral incluye: Módulos (Principal, Mantenimientos y Consultas, Planillas, Asistencia, Vacaciones, Aguinaldos, Horas Extra, Liquidaciones, Evaluación de Desempeño, Incapacidades, Permisos) y Configuraciones (Perfil de Usuario, Documentación UI). El formulario modal contiene los siguientes campos: Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido, Cédula o DIMEX, Correo Electrónico, Teléfono, Fecha de Ingreso (formato dd/mm/yyyy), Fecha de Nacimiento (formato dd/mm/yyyy), Estado Civil (lista desplegable), Rol (lista desplegable), Dirección (Provincia, Cantón, Distrito - todos desplegables), Cantidad de Hijos (campo numérico), y Otras señas. Un botón azul 'Agregar Colaborador' está al final.

Fuente: elaboración propia.

La figura 5 muestra el formulario que se despliega al presionar el botón de creación de empleados, en el apartado de mantenimientos y consultas. Este formulario contiene los datos que permiten registrar nuevos colaboradores, incluyendo nombres y apellidos, cédula o documento de identificación, contactos personales, entre otros. Al crear un empleado por este formulario, se listará en una tabla con la información anteriormente agregada.

Figura 6

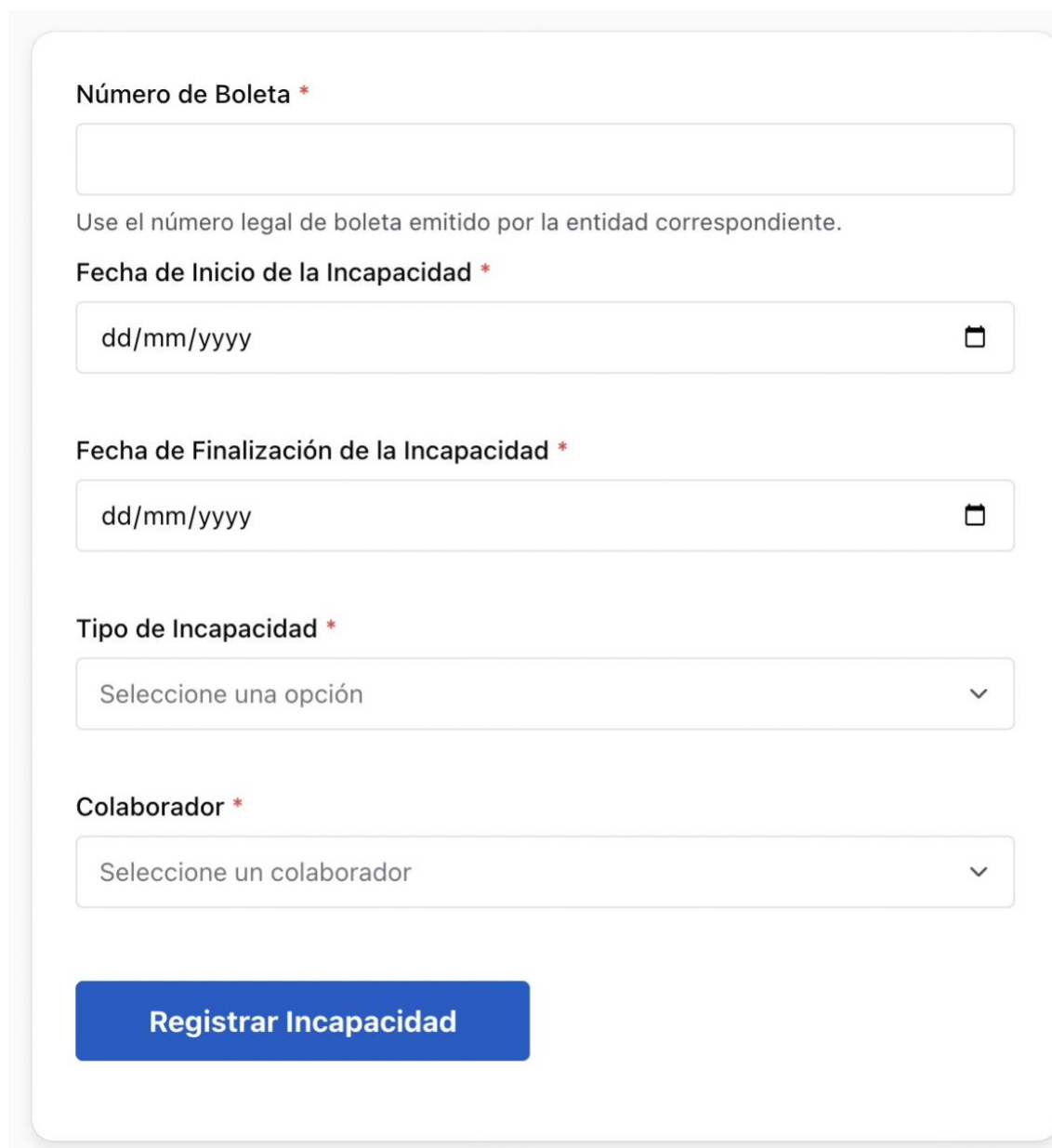
Formulario para generación de un periodo de planilla



The screenshot displays the BioAlquimia application interface. On the left is a sidebar with a search bar and a list of modules: Principal, Mantenimientos y Consultas, Planillas, Asistencia, Vacaciones, Aguinaldos, Horas Extra, Liquidaciones, Evaluación de Desempeño, Incapacidades, Permisos, Configuraciones, Perfil de Usuario, and Documentación UI. The main content area is titled 'Generación y gestión de planillas' and features a 'Cerrar formulario' button. Below this is a modal titled 'Nuevo periodo de planilla' with the instruction 'Define las fechas y el ciclo asociado.' The modal contains four input fields: 'Fecha de inicio *', 'Fecha de fin *', 'Fecha de pago *', and 'Ciclo de pago *'. Each date field has a 'dd/mm/yyyy' placeholder and a calendar icon. The 'Ciclo de pago' field is a dropdown menu currently showing 'QUINCENAL'. At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Guardar periodo' buttons.

Fuente: elaboración propia.

Cuando un empleado con rol de administrador accede a la aplicación, si este desea crear cálculos de planilla, debe configurar un periodo de planilla sobre el cual el sistema va a realizar los cálculos correspondientes y mostrarlos. En la figura 6, se muestra el modal que se despliega con el formulario para la creación de periodos de planilla.

Figura 7*Formulario para registro de incapacidades*

Número de Boleta *

Use el número legal de boleta emitido por la entidad correspondiente.

Fecha de Inicio de la Incapacidad *

Fecha de Finalización de la Incapacidad *

Tipo de Incapacidad *

Colaborador *

Registrar Incapacidad

Fuente: elaboración propia.

La figura 7 muestra el formulario que permite registrar incapacidades. Este tiene los campos para la fecha de inicio y finalización de la incapacidad, el tipo de incapacidad y el colaborador. Al rellenar estos campos, los datos están validados para comprobar la integridad de la información.

Figura 8*Formulario para creación y asignación de un contrato*

Crear contrato ✕

Jefe Directo *

Puesto *

Plantilla por puesto Opcional

Al seleccionar una plantilla, se autocompletan salario, jornada, horario y días.

Tipo de Contrato *

Tipo de Jornada *

Salario Base *

Fecha de Ingreso *

Horario Laboral

Hora de Entrada *

Hora de Salida *

Días Laborales *

Días Libres *

Crear contrato

Fuente: elaboración propia.

En la figura 8, se muestra el formulario que permite crear y asignarle un contrato a un nuevo empleado. En esta sección se pueden elegir el puesto al que este empleado va a cubrir, el tipo de contrato, su salario base y el horario.

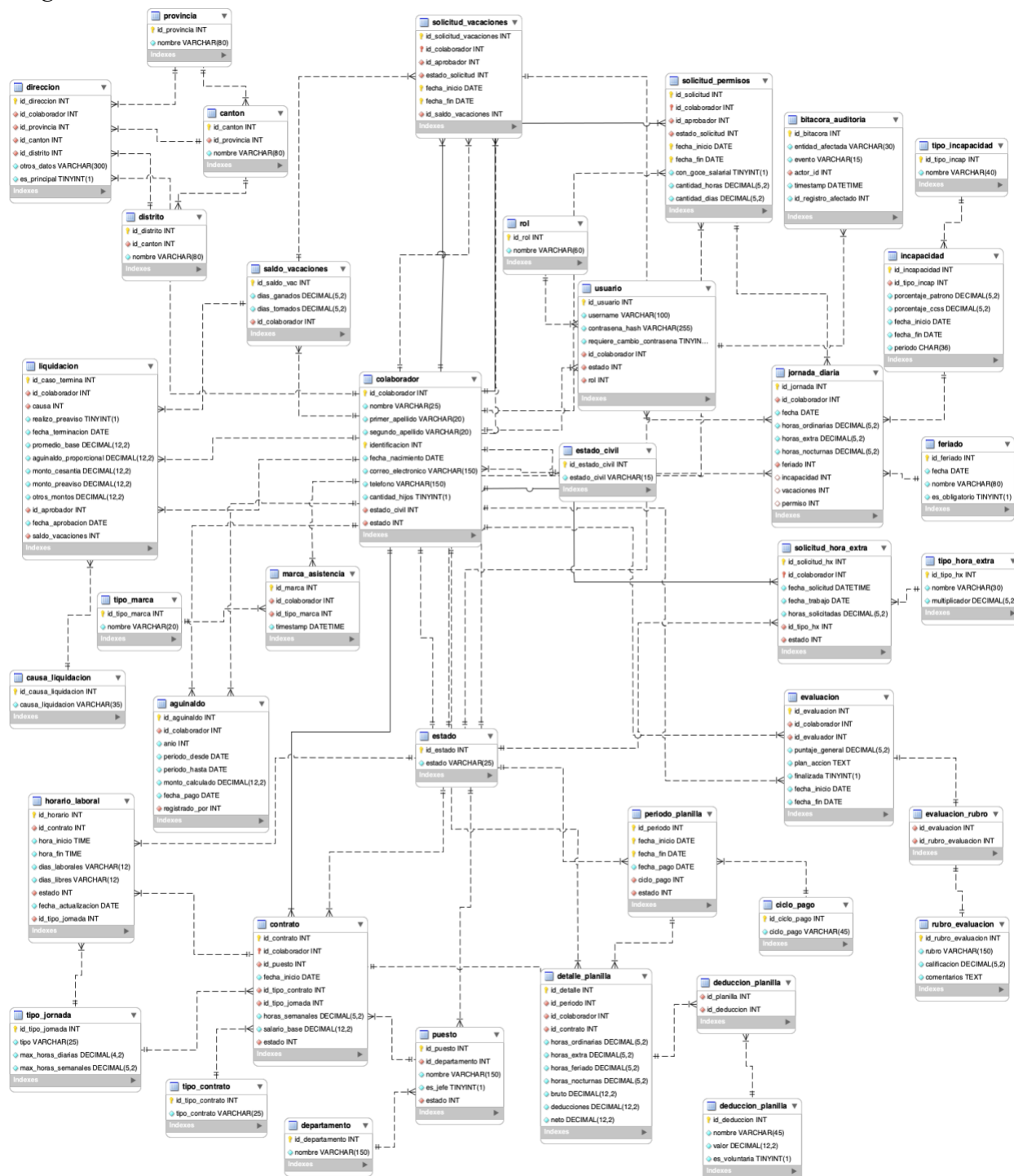
Diseño de la Base de Datos

En este apartado., se presenta la estructura de la base de datos. Esta misma ha sido diseñada y modelada utilizando la herramienta MySQL Workbench empleando como motor de base de datos

MySQL y siguiendo las buenas prácticas en cuanto a integridad de datos y referencias para asegurar un desarrollo óptimo.

Figura 9

Diagrama de la base de datos



Fuente: elaboración propia.

Diccionario de Datos

Para complementar la información mostrada en el diagrama de entidad-relación anterior, a continuación, se muestra el diccionario de datos que permite brindar la documentación completa de las entidades.

Tabla 21

Diccionario de datos - Tabla Aguinaldo

Nombre de la Tabla					
aguinaldo					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_aguinaldo	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador al que se le calcula el aguinaldo.
anio	INT	No	No	No	Año correspondiente al cálculo del aguinaldo.
periodo_desde	DATE	No	No	No	Fecha de inicio del período utilizado para el cálculo del aguinaldo.
periodo_hasta	DATE	No	No	No	Fecha de cierre del período utilizado para el cálculo del aguinaldo.
monto_calculado	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Monto total del aguinaldo que debe pagarse al colaborador.
fecha_pago	DATE	No	No	No	Fecha en la que se realiza el pago del aguinaldo.
registrado_por	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador autorizado que aprueba o registra el aguinaldo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22

Diccionario de datos - Tabla Dirección

Nombre de la Tabla					
direccion					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_direccion	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Colaborador al que pertenece la dirección.
id_provincia	INT	No	Sí	No	Provincia correspondiente a la dirección del colaborador.
id_canton	INT	No	Sí	No	Cantón correspondiente a la dirección del colaborador.
id_distrito	INT	No	Sí	No	Distrito correspondiente a la dirección del colaborador.
otros_datos	VARCHAR(300)	No	No	No	Descripción adicional del domicilio (señas, barrio, referencias).
es_principal	TINYINT(1)	No	No	No	Indicador lógico que determina si la dirección es la principal del colaborador.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23*Diccionario de datos - Tabla Provincia*

Nombre de la Tabla					
provincia					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_provincia	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(80)	No	No	No	Nombre oficial de la provincia.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 24***Diccionario de datos - Tabla Cantón*

Nombre de la Tabla					
cantón					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_canton	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_provincia	INT	No	Sí	No	Referencia a la provincia a la que pertenece el cantón.
nombre	VARCHAR(80)	No	No	No	Nombre oficial del cantón.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 25***Diccionario de datos - Tabla Distrito*

Nombre de la Tabla					
distrito					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_distrito	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_canton	INT	No	Sí	No	Referencia al cantón al que pertenece el distrito.
nombre	VARCHAR(80)	No	No	No	Nombre oficial del distrito.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 26***Diccionario de datos - Tabla Estado*

Nombre de la Tabla					
estado					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_estado	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
estado	VARCHAR(25)	No	No	No	Descripción del estado utilizado para representar situaciones lógicas o de proceso dentro del sistema (por ejemplo: ACTIVO, INACTIVO, APROBADO).

Fuente: elaboración propia.**Tabla 27***Diccionario de datos - Tabla Estado civil*

Nombre de la Tabla					
estado_civil					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_estado_civil	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
estado_civil	VARCHAR(15)	No	No	No	Descripción del estado civil del colaborador (soltero, casado, divorciado, entre otros).

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28*Diccionario de datos - Tabla Rol*

Nombre de la Tabla					
rol					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_rol	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(60)	No	No	No	Nombre del rol asignado a los usuarios del sistema.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 29***Diccionario de datos - Tabla Colaborador*

Nombre de la Tabla					
colaborador					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_colaborador	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(25)	No	No	No	Nombres del colaborador.
primer_apellido	VARCHAR(20)	No	No	No	Primer apellido del colaborador.
segundo_apellido	VARCHAR(20)	No	No	No	Segundo apellido del colaborador.
identificacion	INT	Sí	No	No	Número de identificación del colaborador (cédula, DIMEX u otro documento oficial). (Unique)
fecha_nacimiento	DATE	No	No	No	Fecha de nacimiento del colaborador.
correo_electronico	VARCHAR(150)	No	No	No	Correo electrónico del colaborador.
telefono	VARCHAR(150)	No	No	No	Teléfono del colaborador.
cantidad_hijos	TINYINT(1)	No	No	No	Cantidad de hijos del colaborador.
estado_civil	INT	No	Sí	No	Referencia al estado civil del colaborador.
estado	INT	No	Sí	No	Estado lógico del colaborador dentro del sistema (activo, inactivo, suspendido, entre otros).

Fuente: elaboración propia.**Tabla 30***Diccionario de datos - Tabla Marca Asistencia*

Nombre de la Tabla					
marca_asistencia					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_marca	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador que realiza la marca.
id_tipo_marca	INT	No	Sí	No	Referencia al tipo de marca de asistencia.
timestamp	DATETIME	No	No	No	Fecha y hora del registro de la marca de asistencia.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 31***Diccionario de datos - Tabla Tipo Marca*

Nombre de la Tabla					
tipo_marca					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_tipo_marca	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(20)	No	No	No	Nombre del tipo de marca de asistencia (entrada, salida, receso, etc.).

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32*Diccionario de datos - Tabla Tipo Contrato*

Nombre de la Tabla					
tipo_contrato					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_tipo_contrato	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
tipo_contrato	VARCHAR(25)	No	No	No	Nombre del tipo de contrato (según su duración y naturaleza).

Fuente: elaboración propia.**Tabla 33***Diccionario de datos - Tabla Usuario*

Nombre de la Tabla					
usuario					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_usuario	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
username	VARCHAR(100)	No	No	No	Nombre de usuario asignado para el acceso al sistema.
contrasena_hash	VARCHAR(255)	No	No	No	Contraseña almacenada de forma cifrada.
requiere_cambio_contrasena	TINYINT(1)	No	No	No	Indicador lógico que determina si el usuario debe cambiar la contraseña.
ultimo_acceso_en	DATETIME	No	No	No	Fecha y hora del último acceso registrado del usuario al sistema.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador asociado a la cuenta.
estado	INT	No	Sí	No	Estado lógico de la cuenta de usuario.
rol	INT	No	Sí	No	Referencia al rol del colaborador.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 34***Diccionario de datos - Tabla Contrato*

Nombre de la Tabla					
contrato					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_contrato	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	Sí	Sí	No	Referencia al colaborador que firma el contrato.
id_puesto	INT	No	Sí	No	Referencia al puesto ocupado dentro de la estructura organizacional.
fecha_inicio	DATE	No	No	No	Fecha en que inicia la relación laboral formal.
id_tipo_contrato	INT	No	Sí	No	Tipo de contrato según su duración y naturaleza.
id_tipo_jornada	INT	No	Sí	No	Referencia al tipo de jornada asociada al contrato.
horas_semanales	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad total de horas semanales establecidas.
salario_base	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Salario mensual bruto pactado en el contrato.
estado	INT	No	Sí	No	Estado lógico del contrato.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 35***Diccionario de datos - Tabla Puesto*

Nombre de la Tabla					
puesto					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_puesto	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.

id_departamento	INT	No	Sí	No	Relación con el departamento al que pertenece el puesto.
nombre	VARCHAR(150)	No	No	No	Nombre oficial del puesto.
es_jefe	TINYINT(1)	No	No	No	Indicador lógico que determina si es jefatura.
estado	INT	No	No	No	Estado lógico del puesto.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36

Diccionario de datos - Tabla Departamento

Nombre de la Tabla					
departamento					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_departamento	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(150)	No	No	No	Nombre oficial del departamento.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37

Diccionario de datos - Tabla Ciclo Pago

Nombre de la Tabla					
ciclo_pago					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_ciclo_pago	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(20)	No	No	No	Nombre del ciclo de pago (p. ej., semanal, quincenal, mensual).

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38

Diccionario de datos - Tabla Tipo Jornada

Nombre de la Tabla					
tipo_jornada					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_tipo_jornada	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
tipo	VARCHAR(25)	No	No	No	Nombre del tipo de jornada (p. ej., diurna, mixta, nocturna).
max_horas_diarias	DECIMAL(4,2)	No	No	No	Máximo de horas diarias permitidas para este tipo de jornada.
max_horas_semanales	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Máximo de horas semanales permitidas para este tipo de jornada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39

Diccionario de datos - Tabla Bitácora Auditoria

Nombre de la Tabla					
bitacora_auditoria					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_bitacora	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
entidad_afectada	VARCHAR(30)	No	No	No	Nombre de la tabla afectada en el evento.
evento	VARCHAR(15)	No	No	No	Acción ejecutada cuando sucedió el evento.
actor_id	INT	No	Sí	No	Identificador del usuario.
timestamp	DATETIME	No	No	No	Fecha y hora en que ocurrió el evento.

id_registro_afectado	INT	No	No	No	El registro que se vio afectado con el evento.
----------------------	-----	----	----	----	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 40

Diccionario de datos - Tabla Causa Liquidación

Nombre de la Tabla					
causa_liquidacion					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_causa_liquidacion	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
causa_liquidacion	VARCHAR(35)	No	No	No	Descripción/etiqueta de la causa de liquidación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41

Diccionario de datos - Tabla Deducción

Nombre de la Tabla					
deducción					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_deducción	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(45)	No	No	No	Nombre de la deducción.
valor	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Porcentaje del salario bruto.
es_voluntaria	TINYINT(1)	No	No	No	Indicador lógico que marca si es voluntaria o no.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42

Diccionario de datos - Tabla Deducción Planilla

Nombre de la Tabla					
deduccion_planilla					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_deduccion	INT	No	Sí	No	Referencia a la deducción.
id_planilla	INT	No	Sí	No	Referencia a la planilla.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 43

Diccionario de datos - Tabla Planilla

Nombre de la Tabla					
planilla					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_detalle	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_periodo	INT	No	Sí	No	Referencia al periodo de planilla.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador.
id_contrato	INT	No	Sí	No	Referencia al contrato del colaborador.
horas_ordinarias	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Monto de pago según horas ordinarias laboradas.
horas_extra	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Monto de pago según horas extraordinarias laboradas.
horas_feriado	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Monto de pago según horas laboradas en un feriado.
horas_nocturnas	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Monto de pago según horas ordinarias nocturnas laboradas.
bruto	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Salario bruto a pagar.
deducciones	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Monto total de deducciones a aplicar.

neto	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Salario neto a pagar.
------	---------------	----	----	----	-----------------------

Fuente: elaboración propia.

Tabla 44

Diccionario de datos - Tabla Evaluación

Nombre de la Tabla					
evaluacion					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_evaluacion	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador al que se le aplica la evaluación.
id_evaluador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador que realiza la evaluación como evaluador.
puntaje_general	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Puntaje total obtenido por el colaborador.
plan_accion	TEXT	No	No	No	Retroalimentación y plan para mejora del colaborador.
finalizada	TINYINT(1)	No	No	No	Indicador lógico que marca si la evaluación está finalizada.
fecha_inicio	DATE	No	No	No	Fecha de inicio del ciclo/proceso de evaluación.
fecha_fin	DATE	No	No	No	Fecha de cierre del ciclo/proceso de evaluación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45

Diccionario de datos - Tabla Evaluación Rubro

Nombre de la Tabla					
evaluacion_rubro					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_evaluacion	INT	No	Sí	No	Referencia a la evaluación.
id_rubro_evaluacion	INT	No	Sí	No	Referencia al rubro o criterio de evaluación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 46

Diccionario de datos - Tabla Feriado

Nombre de la Tabla					
feriado					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_feriado	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
fecha	DATE	No	No	No	Fecha del feriado.
nombre	VARCHAR(80)	No	No	No	Nombre del feriado.
es_obligatorio	TINYINT(1)	No	No	No	Indicador lógico que determina si el feriado es de pago obligatorio.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 47

Diccionario de datos - Tabla Tipo Incapacidad

Nombre de la Tabla					
tipo_incapacidad					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_tipo_incap	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(40)	No	No	No	Nombre del tipo de incapacidad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 48*Diccionario de datos - Tabla Liquidación*

Nombre de la Tabla					
liquidación					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_caso_termina	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador afectado.
causa	INT	No	Sí	No	Motivo de terminación del contrato.
realizo_preaviso	TINYINT(1)	No	No	No	Indica si el patrono o colaborador cumplió con el periodo de preaviso.
fecha_terminacion	DATE	No	No	No	Fecha efectiva de finalización de la relación laboral.
promedio_base	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Promedio de salario mensual de los últimos seis meses. Base para cesantía, aguinaldo y vacaciones pendientes.
aguinaldo_proporcional	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Monto proporcional del aguinaldo acumulado hasta la fecha de salida.
monto_cesantia	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Monto total correspondiente a la cesantía (según años de servicio y tipo de despido).
monto_preaviso	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Valor correspondiente al preaviso no otorgado (si aplica).
otros_montos	DECIMAL(12,2)	No	No	No	Otros conceptos liquidados (bonificaciones, horas extra, ajustes, etc.).
id_aprobador	INT	No	Sí	No	Referencia a la persona que aprobó.
fecha_aprobacion	DATE	No	No	No	Fecha efectiva de aprobación.
saldo_vacaciones	INT	No	Sí	No	Referencia al saldo de vacaciones (o cantidad de días/monto según diseño).

Fuente: elaboración propia.**Tabla 49***Diccionario de datos - Tabla Periodo Planilla*

Nombre de la Tabla					
periodo_planilla					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_periodo	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
fecha_inicio	DATE	Sí	No	No	Fecha de inicio y apertura del periodo.
fecha_fin	DATE	Sí	No	No	Fecha de finalización y cierre del periodo.
fecha_pago	DATE	No	No	No	Fecha en que se paga.
ciclo_pago	INT	No	Sí	No	Registro del ciclo en que se registran las planillas.
estado	INT	No	Sí	No	Estado del periodo de planilla.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 50***Diccionario de datos - Tabla Tipo Hora Extra*

Nombre de la Tabla					
tipo_hora_extra					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_tipo_hx	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
nombre	VARCHAR(30)	No	No	No	Nombre descriptivo del tipo de hora extra.
multiplicador	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Factor multiplicador para calcular el monto a pagar.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 51*Diccionario de datos - Tabla Horario Laboral*

Nombre de la Tabla					
horario_laboral					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_horario	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_contrato	INT	No	Sí	No	Relación con el contrato al que pertenece el horario.
hora_inicio	TIME	No	No	No	Hora en que inicia la jornada diaria.
hora_fin	TIME	No	No	No	Hora en que finaliza la jornada diaria.
dias_laborales	VARCHAR(12)	No	No	No	Códigos abreviados de los días trabajados (ej.: "LKMJV").
dias_libres	VARCHAR(12)	No	No	No	Días de descanso del trabajador.
estado	INT	No	Sí	No	Indicador lógico.
fecha_actualizacion	DATE	No	No	No	Fecha del último cambio de horario.
id_tipo_jornada	INT	No	Sí	No	Relación con el catálogo de tipo de jornada.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 52***Diccionario de datos - Tabla Incapacidad*

Nombre de la Tabla					
incapacidad					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_incapacidad	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador al que se le registra la incapacidad.
id_tipo_incap	INT	No	Sí	No	Referencia al tipo de incapacidad.
fecha_inicio	DATE	No	No	No	Fecha de inicio del periodo de incapacidad.
fecha_fin	DATE	No	No	No	Fecha de finalización del periodo de incapacidad.
porcentaje_patrono	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Porcentaje de subsidio que debe pagar el patrono.
porcentaje_ccss	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Porcentaje de subsidio que debe pagar la caja.
periodo	CHAR(36)	No	No	No	Identificador que agrupa varios eventos.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 53***Diccionario de datos - Tabla Jornada Diaria*

Nombre de la Tabla					
jornada_diaria					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_jornada	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador.
fecha	DATE	No	No	No	Fecha del día laborado.
horas_ordinarias	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de horas ordinarias trabajadas.
horas_extra	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de horas extraordinarias trabajadas.
horas_nocturnas	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de horas nocturnas.
feriado	INT	No	Sí	No	Referencia a feriados.
incapacidad	INT	No	Sí	Sí	Referencia a un registro de incapacidad.
vacaciones	INT	No	Sí	Sí	Referencia a un registro de vacaciones aprobadas.
permiso	INT	No	Sí	Sí	Referencia a un registro de permisos aprobado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 54*Diccionario de datos - Tabla Saldo Vacaciones*

Nombre de la Tabla					
saldo_vacaciones					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_saldo_vac	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
dias_ganados	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de días de vacaciones ganados.
dias_tomados	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de días de vacaciones tomadas.
id_colaborador	INT	No	Sí	No	Referencia al colaborador dueño del saldo.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 55***Diccionario de datos - Tabla Solicitud Hora Extra*

Nombre de la Tabla					
solicitud_hora_extra					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_solicitud_hx	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	Sí	Sí	No	Referencia al colaborador que hace la solicitud.
fecha_solicitud	DATETIME	No	No	No	Fecha en que se realiza la solicitud.
fecha_trabajo	DATE	Sí	No	No	Día que se solicita para trabajar horas extraordinarias.
horas_solicitadas	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de horas extraordinarias solicitadas.
id_tipo_hx	INT	No	Sí	No	Referencia al tipo de hora extraordinarias.
estado	INT	No	Sí	No	Estado de la solicitud.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 56***Diccionario de datos - Tabla Solicitud Permisos*

Nombre de la Tabla					
solicitud_permisos					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_solicitud	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	Sí	Sí	No	Referencia al colaborador que realiza la solicitud.
id_aprobador	INT	No	Sí	No	Referencia al aprobador de la solicitud.
estado_solicitud	INT	No	Sí	No	Estado de la solicitud.
fecha_inicio	DATE	Sí	No	No	Fecha de inicio del permiso/licencia.
fecha_fin	DATE	Sí	No	No	Fecha de fin del permiso/licencia.
con_goce_salarial	TINYINT(1)	No	No	No	Indica si el permiso/licencia es con goce salarial.
cantidad_horas	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de horas solicitadas.
cantidad_dias	DECIMAL(5,2)	No	No	No	Cantidad de días solicitados.

Fuente: elaboración propia.**Tabla 57***Diccionario de datos - Tabla Solicitud Vacaciones*

Nombre de la Tabla					
solicitud_vacaciones					
Columna	Tipo de dato	PK	FK	Null	Comentario
id_solicitud_vacaciones	INT	Sí	No	No	Identificador único del registro.
id_colaborador	INT	Sí	Sí	No	Referencia al colaborador que realiza la solicitud.
id_aprobador	INT	No	Sí	No	Referencia al aprobador de la solicitud.

estado_solicitud	INT	No	Sí	No	Estado de la solicitud.
fecha_inicio	DATE	Sí	No	No	Fecha de inicio de vacaciones solicitadas.
fecha_fin	DATE	Sí	No	No	Fecha de fin de vacaciones solicitadas.
id_saldo_vacaciones	INT	No	Sí	No	Referencia al saldo de vacaciones asociado.

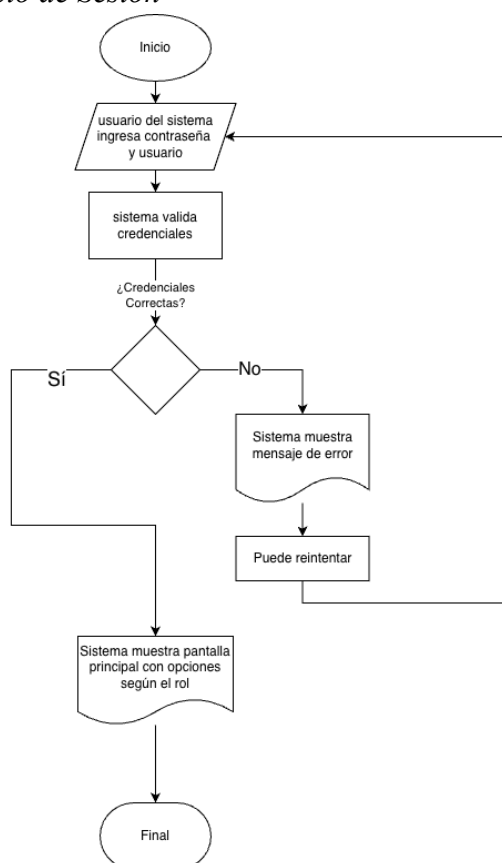
Fuente: elaboración propia.

Diseño de Procesos

A continuación, se muestra una representación visual de las operaciones que realiza el prototipo en sus diferentes módulos y las secuencias de pasos que ejecuta para la obtención de los resultados. Esta sección es importante porque permite comprender con claridad la lógica de las operaciones del sistema desde el inicio de una acción por parte del usuario, identificando validaciones, entradas y salidas de cada proceso; además, deja una evidencia de la forma en que los módulos operan y se relacionan entre sí.

Figura 10

Diagrama de Procesos - Inicio de Sesión



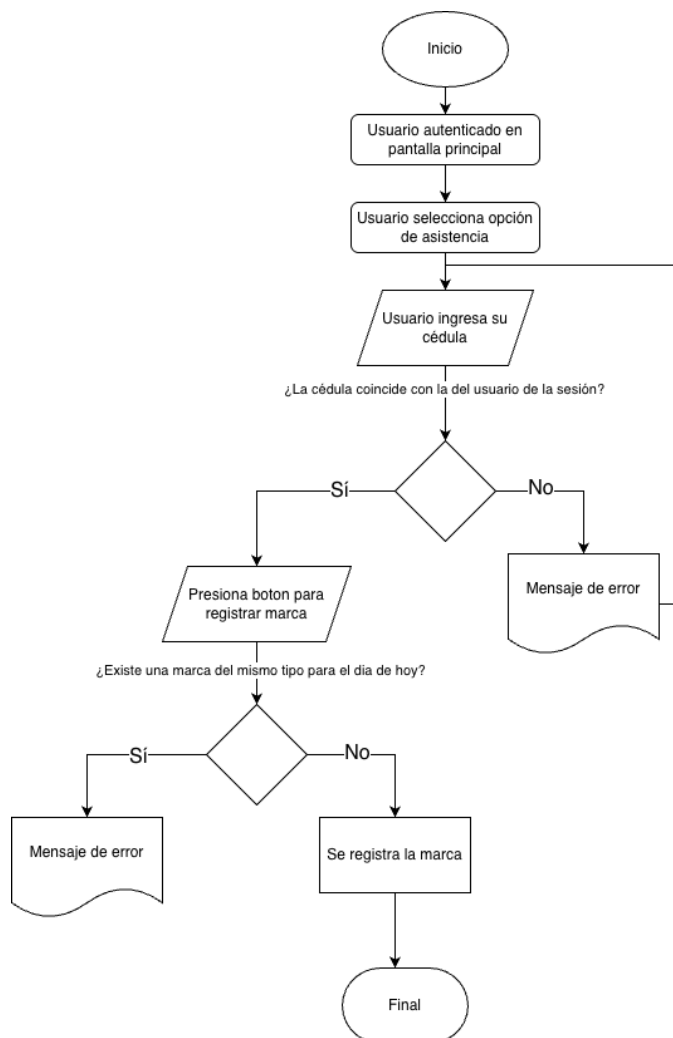
Fuente: elaboración propia.

La figura 10 muestra el proceso que realiza la autenticación al sistema. El módulo de seguridad permite, mediante los métodos creados, autenticar y autorizar usuarios, por lo que, al

intentar iniciar sesión en el sistema, se le van a solicitar las credenciales al usuario y estas se van a validar. En caso exitoso, el usuario puede ingresar al sistema, de lo contrario, se muestra un mensaje descriptivo y el usuario puede reintentar.

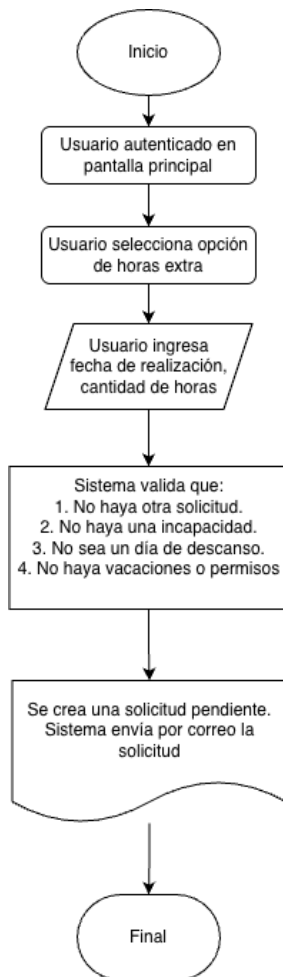
Figura 11

Diagrama de Procesos - Marcas Asistencia



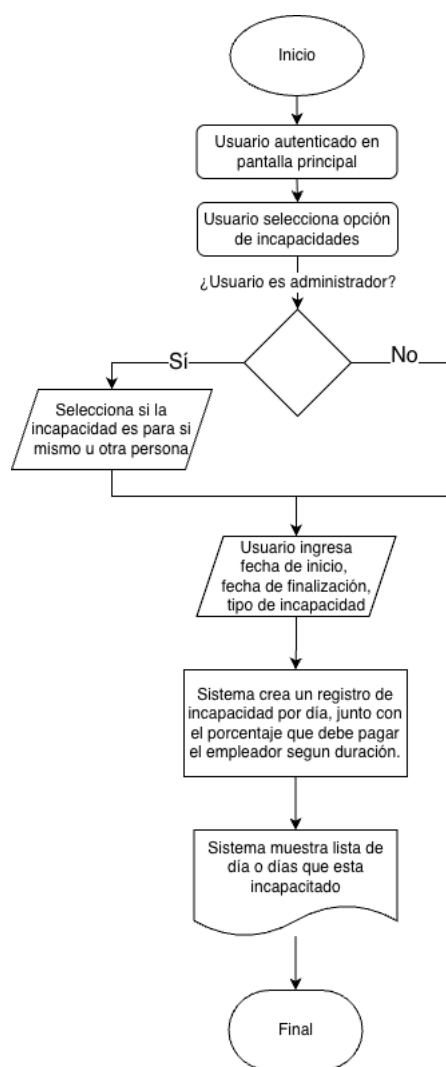
Fuente: elaboración propia.

Por su parte, el proceso que muestra la figura 11 se refiere a las marcas de asistencia. Un usuario, después de iniciar sesión, puede acceder a la sección que permite registrar asistencia. Para asegurar que los registros sean válidos y personales, se solicita el número de cédula, la cual se valida para asegurarse que corresponda con la identificación del usuario en sesión. Después de esto, el usuario puede registrar ingreso al presionar un botón de ingreso o salida si es el caso, sin embargo, el sistema no le va a permitir presionar salida, si no existe una marca de ingreso para ese día.

Figura 12*Diagrama de Procesos - Solicitud de horas extra**Fuente:* elaboración propia.

El proceso ilustrado en la figura 12 corresponde al registro de solicitudes de horas extra. Un usuario que está autenticado selecciona la opción destinada a este proceso. Posteriormente, el sistema muestra un formulario donde el usuario debe ingresar la fecha del día en que necesita las horas extraordinarias y la cantidad que quiere realizar. El sistema ejecuta validaciones para garantizar la coherencia de los datos y que no haya traslapes con incapacidades o que no se trate de un día de descanso.

Si las validaciones son correctas, el sistema crea un registro de solicitud y la notifica por correo a un administrador, el cual aprueba o rechaza.

Figura 13*Diagrama de Procesos – Registro de incapacidades**Fuente:* elaboración propia.

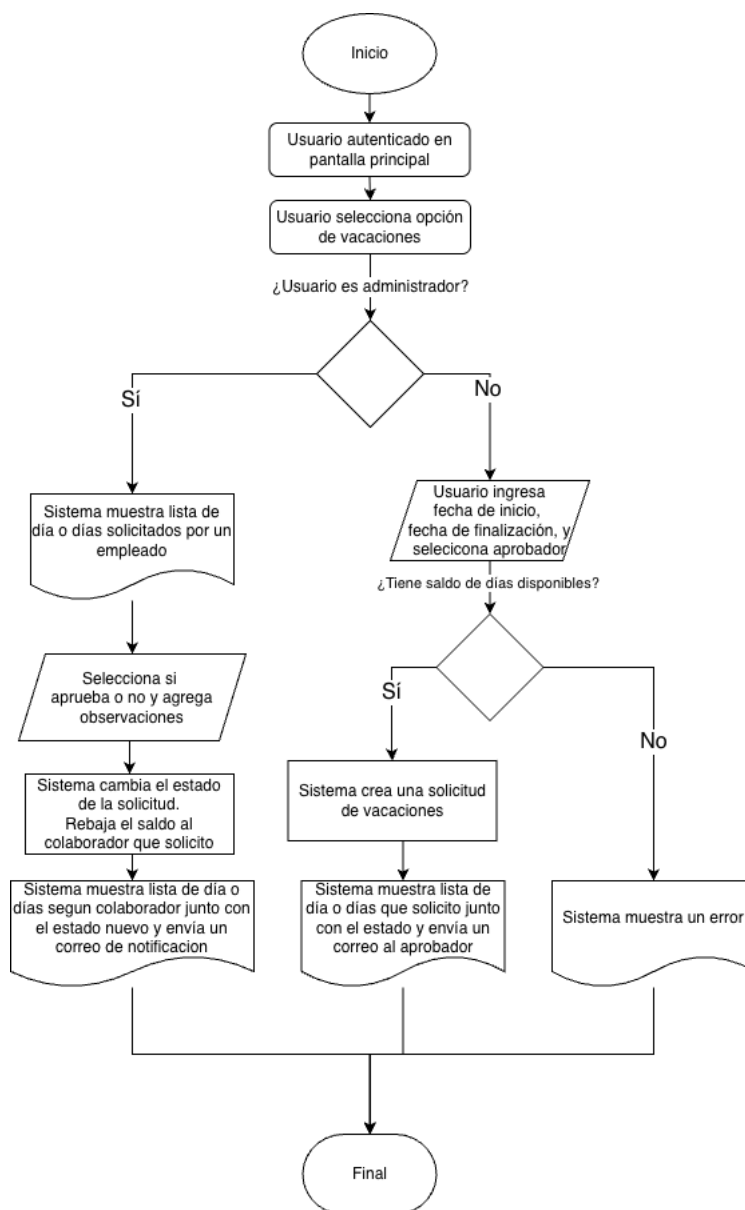
En la figura 13, se ilustra el proceso para el registro de incapacidades. Un usuario autenticado accede a la pantalla principal y selecciona la opción destinada al proceso de gestión de incapacidades. Una vez seleccionada la opción, el sistema verifica el rol del usuario, si este es administrador, puede registrar una incapacidad para sus subordinados o una para sí mismo. Cuando los privilegios no son de administración, el proceso continúa asumiendo que el registro de incapacidad es propio.

El sistema solicita la información necesaria, específicamente fechas y tipo de incapacidad; para crear un registro asociado a cada día comprendido dentro del periodo para asociar un

porcentaje de pago que corresponde al empleador, el cual se calcula según la duración y la normativa existente.

Figura 14

Diagrama de Procesos - Vacaciones



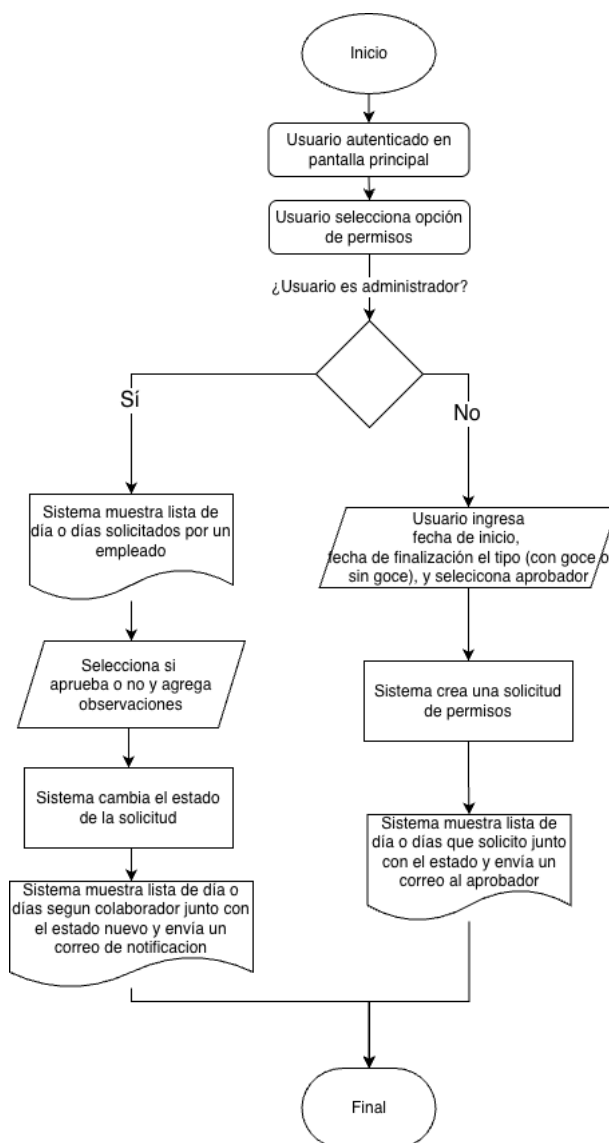
Fuente: elaboración propia.

El proceso representado en la figura 14 corresponde a gestión de solicitudes de vacaciones dentro del prototipo. Un usuario que se autentica, una vez iniciado sesión, puede acceder a la opción correspondiente a vacaciones. En primer lugar, el sistema verifica si el usuario posee rol de administrador permitiéndole aprobar o rechazar solicitudes.

Si el usuario tiene rol de empleado, el sistema le permite solamente agregar y visualizar sus propias solicitudes. El sistema le muestra un formulario donde puede ingresar el periodo y el aprobador de la solicitud. Antes de crear la solicitud, el sistema valida que el empleado disponga de saldo suficiente y si es exitoso, se crea un registro y se notifica al aprobador por correo, en caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error.

Figura 15

Diagrama de Procesos - Permisos



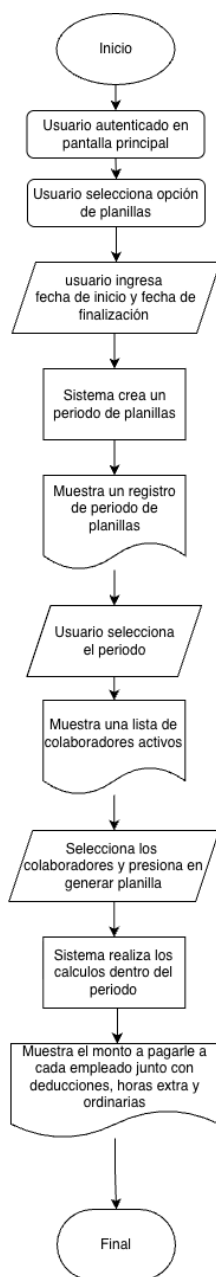
Fuente: elaboración propia.

El proceso que se representa con la figura 15 corresponde a las solicitudes de permisos. Un usuario autenticado ubicado en la pantalla principal puede seleccionar la opción correspondiente y

según su rol, si es administrador, puede aprobar o rechazar solicitudes; mientras que un empleado solo puede registrar e ingresar sus datos para crear una solicitud de permisos propia. Con los datos ingresados del periodo solicitado, el aprobador y el tipo de permiso, el sistema crea la solicitud y notifica por correo. Los datos luego se muestran para que tanto aprobador como el empleado puedan ver el registro y su estado.

Figura 16

Diagrama de Procesos - Cálculo de Planillas



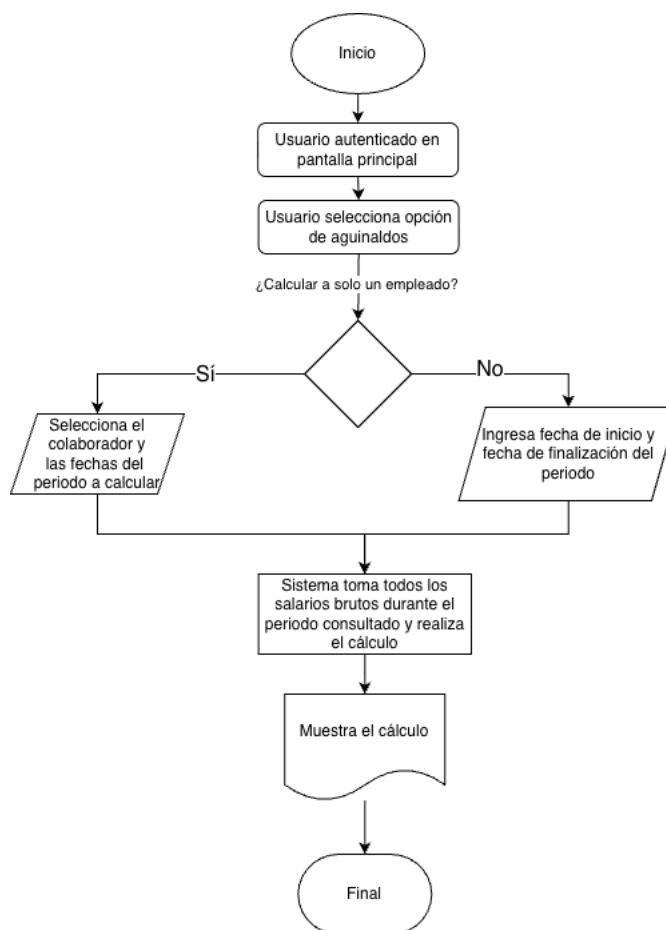
Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se representa el cálculo de planillas. Un usuario administrador, una vez autenticado y ubicado en la pantalla principal, puede seleccionar la opción correspondiente. Este debe ingresar la fecha de inicio y de finalización del periodo de planillas y el sistema registra este periodo en el sistema. A continuación, se muestra el periodo creado y el usuario procede a seleccionarlo para procesar los datos del cálculo.

Una vez seleccionado, el sistema muestra una lista de colaboradores activos de donde se puede elegir uno o varios; al confirmar la selección y generar el cálculo, el sistema ejecuta los procesos necesarios para calcular los salarios correspondientes dentro del periodo.

Figura 17

Diagrama de Procesos - Cálculo de Aguinaldos



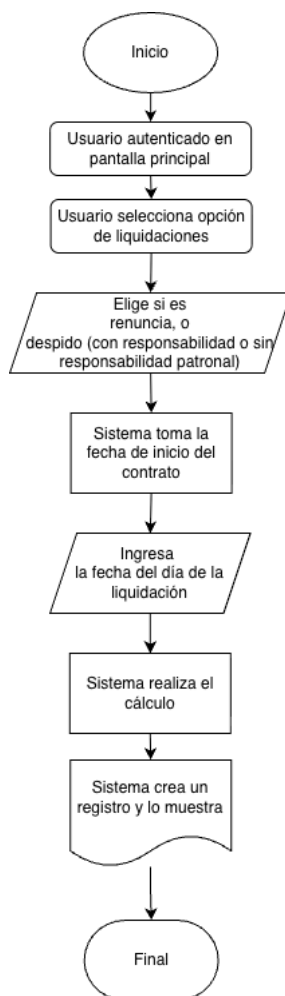
Fuente: elaboración propia.

En la figura 17, se describe el proceso de cálculo de aguinaldos. El flujo inicia cuando un usuario administrador se autentica y selecciona la opción correspondiente. El sistema muestra un apartado para el cálculo individual de un colaborador o de todos al mismo tiempo según un rango

de fechas del periodo a considerar. Si se opta por un cálculo general o individual, el sistema pregunta las fechas del periodo y con la información recopila todos los salarios brutos devengados durante el periodo, además, ejecuta el cálculo del aguinaldo según la normativa.

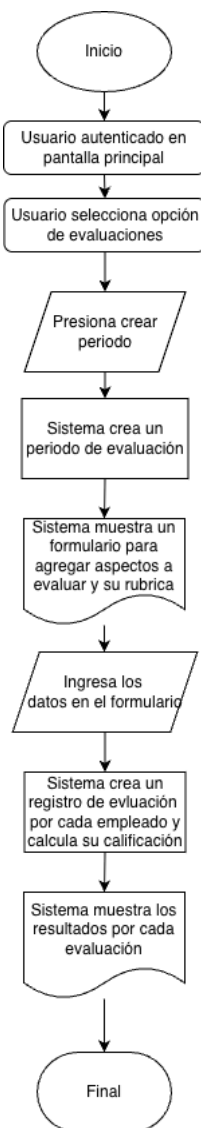
Figura 18

Diagrama de Procesos - Cálculo de Liquidaciones



Fuente: elaboración propia.

La figura 18 describe el proceso de liquidaciones, el cual puede ser ejecutado por un usuario con rol de administrador. El usuario selecciona el tipo: si es renuncia o despido; y el sistema toma la fecha de inicio del contrato y solicita la fecha efectiva de liquidación. A partir de estos datos, se genera el cálculo considerando todos los rubros aplicables según el tipo de liquidación, creando un registro y mostrándolo al usuario.

Figura 19*Diagrama de Procesos - Registro Evaluación de Desempeño**Fuente:* elaboración propia.

En la figura anterior, se representa el proceso de evaluación de desempeño de los colaboradores. Un usuario administrador ingresa al sistema y al seleccionar la opción correspondiente, crea un periodo de evaluación, junto a las rúbricas a calificar. Cuando se ingresa la información, el sistema crea un registro con los datos del proceso.

El sistema con los criterios definidos crea un registro de evaluación por cada colaborador y realiza el cálculo de la calificación; luego muestra los resultados obtenidos.

Diseño de Salidas

A continuación, se representan los diseños principales de las salidas del sistema. Estos demuestran cómo el prototipo funcional presenta los datos de los procesos y cálculos a los usuarios.

Figura 20

Tabla de asistencia semanal

Marcas de asistencia

Miércoles 18 de Febrero de 2026, 8:12 pm

Colaborador: Jose Daniel Benavides Obando

Identificación *

115050783 Entrada Salida

Semana anterior Hoy Semana siguiente

08 feb 2026 - 14 feb 2026

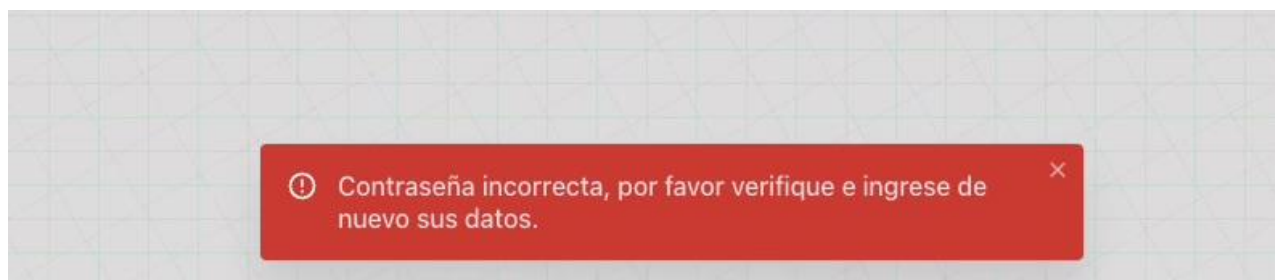
Día	Hora Entrada	Hora Salida
Lunes 9 de febrero	8:00 am	5:00 pm
Martes 10 de febrero	8:00 am	5:00 pm
Miércoles 11 de febrero	8:00 am	5:00 pm
Jueves 12 de febrero	8:00 am	5:00 pm
Viernes 13 de febrero	8:00 am	5:00 pm
Sábado 14 de febrero	8:00 am	5:00 pm

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se muestra la tabla que lleva el registro de las marcas de asistencia semanalmente.

Figura 21

Mensaje de error por credenciales inválidas



Fuente: elaboración propia.

La figura 21 presenta el mensaje de alerta de tipo error que se le muestra a un usuario cuando ingresa credenciales inválidas.

Figura 22
Lista de solicitudes de horas extra

Gestión de Solicitudes				
Reciente → Antiguo				
M	Solicitante: Maria Jose Vargas Contreras APROBADO	Solicitud #11		
	Correo: jdanielbenavides@hotmail.com	Viernes 13 de febrero, 2026 9:13 PM		
	Fecha de trabajo: Martes 17 de febrero, 2026			
	Horas solicitadas: 2.00			
M	Solicitante: Maria Jose Vargas Contreras APROBADO	Solicitud #10		
	Correo: jdanielbenavides@hotmail.com	Viernes 13 de febrero, 2026 7:21 PM		
	Fecha de trabajo: Lunes 16 de febrero, 2026			
	Horas solicitadas: 2.00			
J	Solicitante: Jose Daniel Benavides Obando APROBADO	Solicitud #9		
	Correo: jdanielbenavides@hotmail.com	Martes 10 de febrero, 2026 8:39 PM		
	Fecha de trabajo: Viernes 13 de marzo, 2026			
	Horas solicitadas: 4.00			
	Solicitante: Jose Daniel Benavides Obando RECHAZADO	Solicitud #8		

Fuente: elaboración propia.

La figura anterior muestra el diseño de la pantalla de gestión de solicitudes de horas extra. Se muestra la lista en la cual el sistema presenta las solicitudes realizadas.

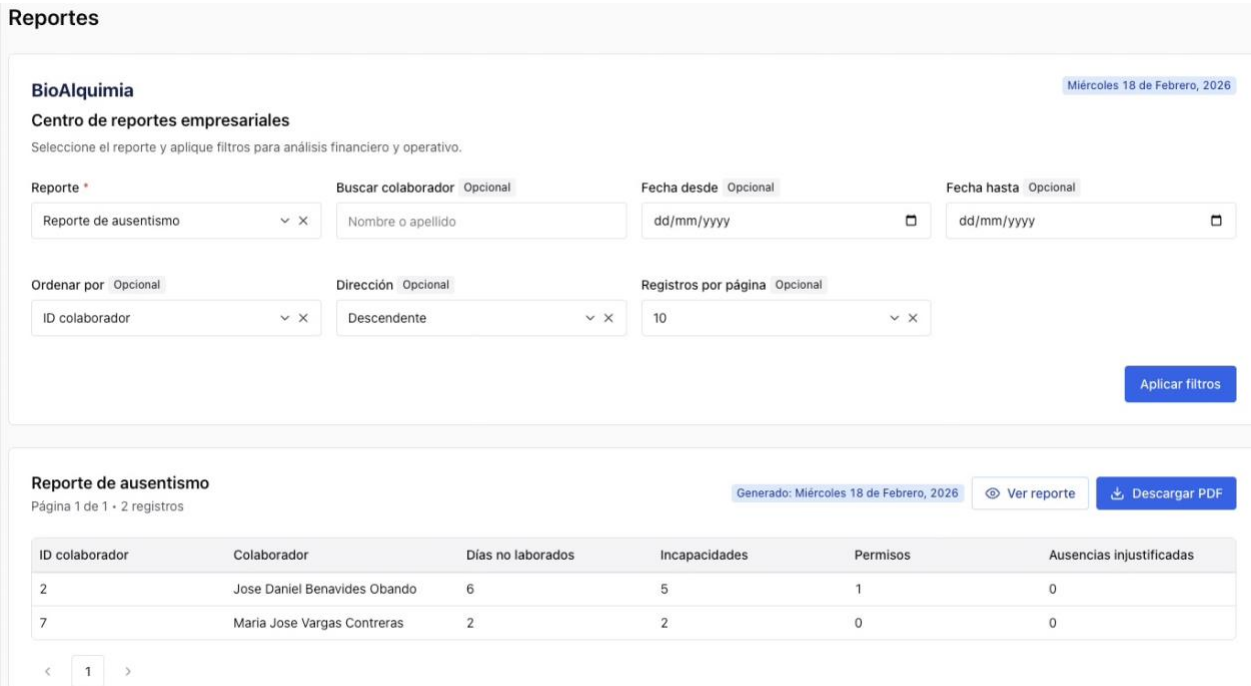
Figura 23
Tabla de resumen de planilla

Planillas generadas				
Registros de planilla generados previamente para este periodo. Seleccione uno o varios para recalcular.				
Recalcular seleccionados (0)				
☐ Colaborador	Salario mensual	Bruto	Deducciones	Neto
☐ Jose Daniel Benavides Obando	€2 910 000,00	€970 000,00	-€170 301,00	€799 699,00
☐ Maria Jose Vargas Contreras	€380 000,00	€38 000,00	-€4 115,40	€33 884,60
☐ Rodrigo Gerardo Cubero Cabezas	€700 000,00	€70 000,00	-€7 581,00	€62 419,00
☐ Daniel Mena Bocker	€300 000,00	€30 000,00	-€3 249,00	€26 751,00
TOTAL NETO				€922 753,60

Fuente: elaboración propia.

La salida o tabla para mostrar los cálculos realizados en un periodo de planilla se representa en la figura 23. Se muestra una tabla con un resumen de la planilla dentro de un periodo.

Figura 24
Tabla de previsualización de reporte de ausentismo



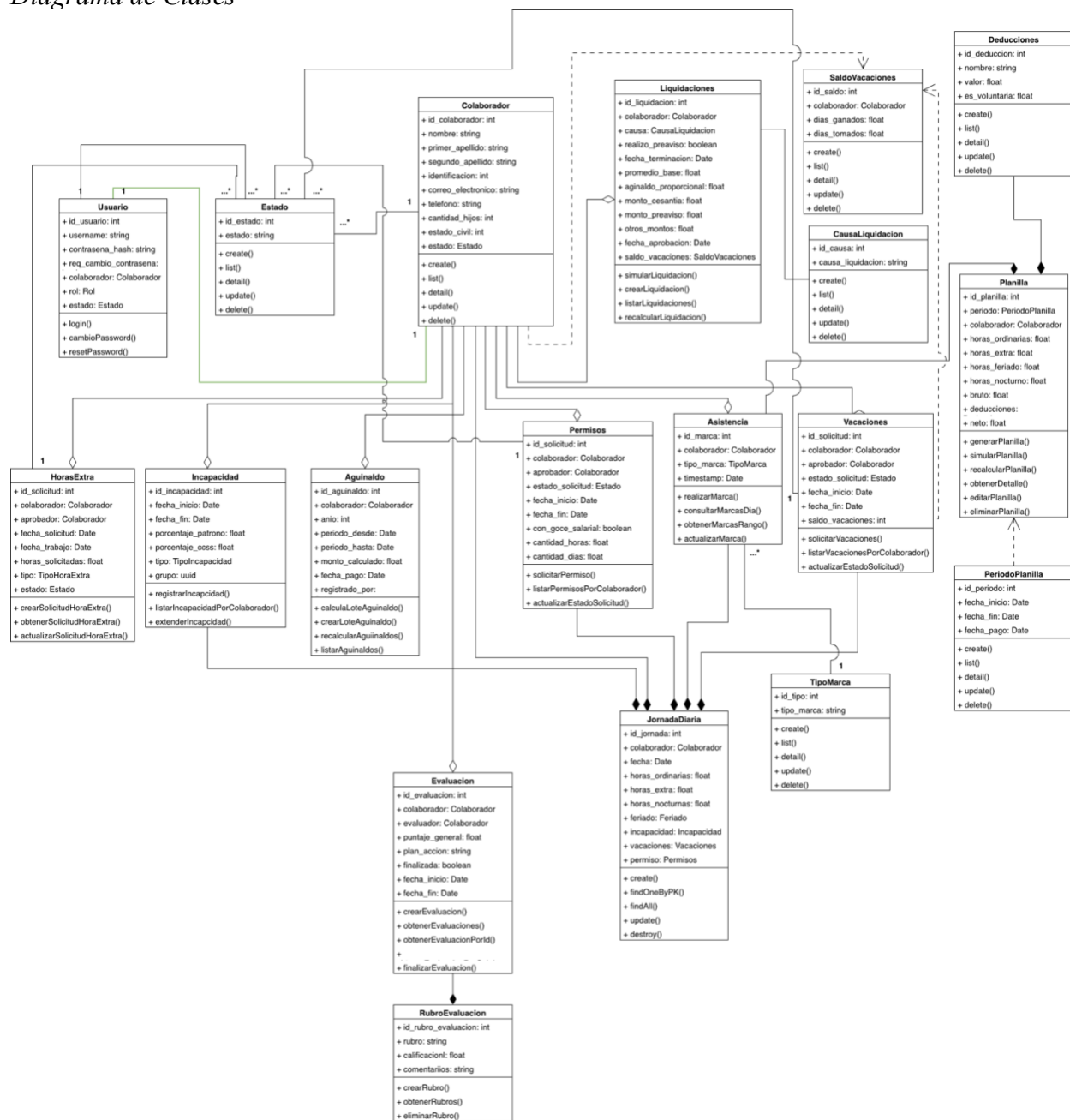
Fuente: elaboración propia.

Lo anterior muestra la tabla de previsualización de un reporte de ausentismo. Esta figura detalla lo que genera un administrador en el módulo de reportes con los filtros seleccionados.

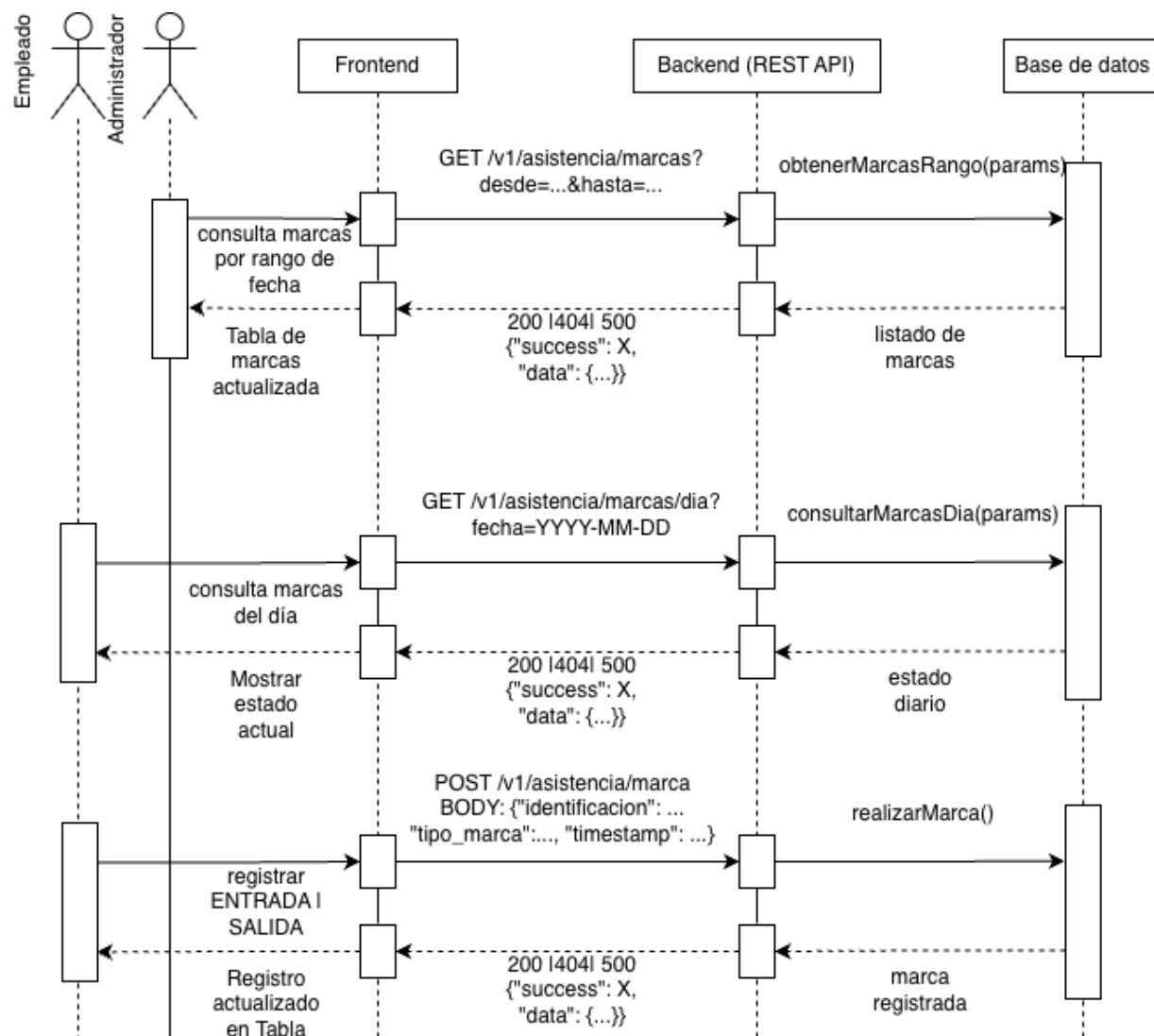
Diagramas UML

En esta sección, se presentan los diagramas UML que permiten documentar y visualizar los componentes internos del sistema y cómo estos interactúan entre diferentes procesos. Estos diagramas permiten dar un modelado visual para especificar los elementos y las reglas que corresponden a los diferentes módulos que comprende el prototipo funcional. A continuación, se muestra el diagrama de clases que representa una abstracción del sistema, los módulos y relaciones.

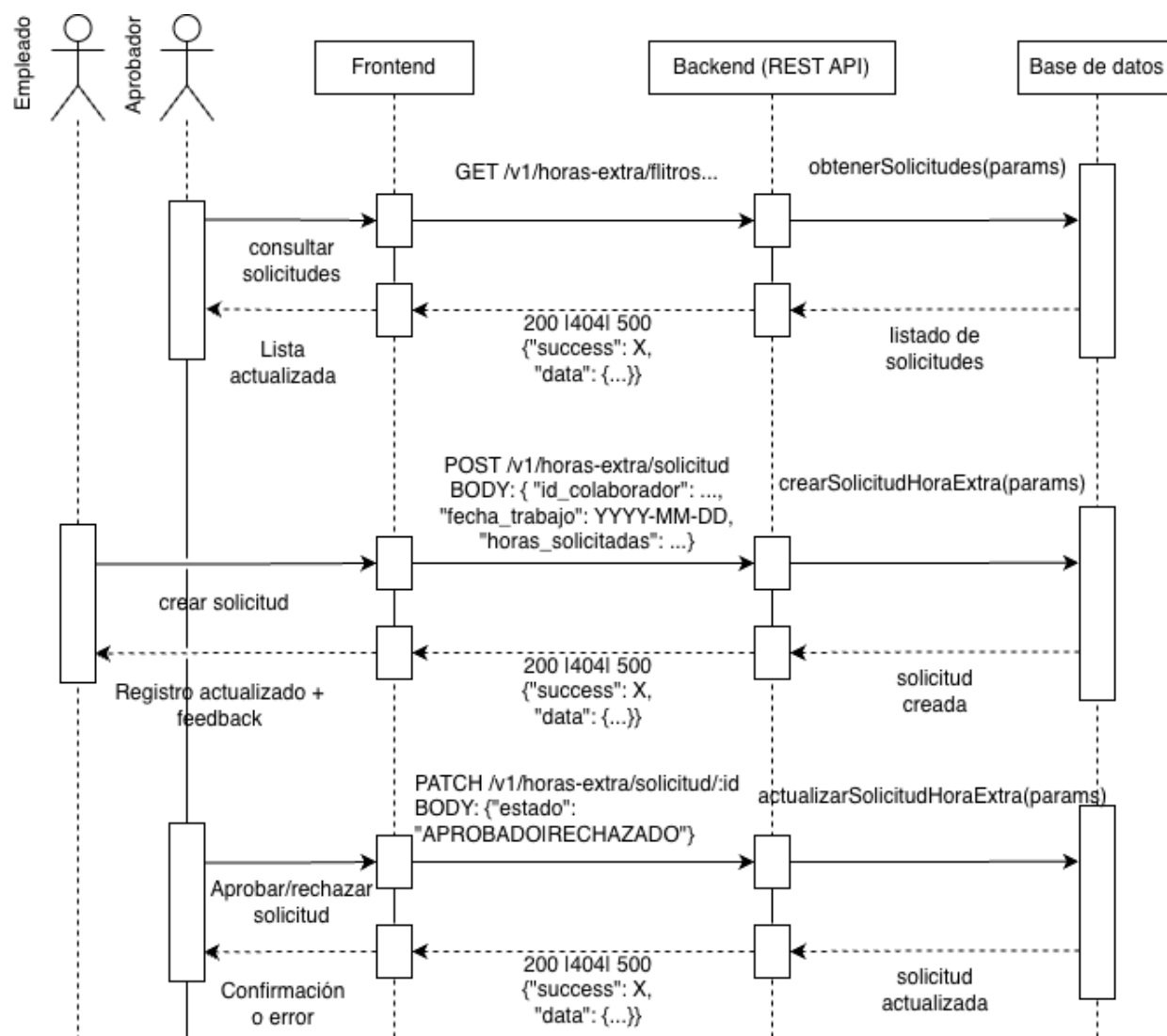
Figura 25
Diagrama de Clases



Fuente: elaboración propia.

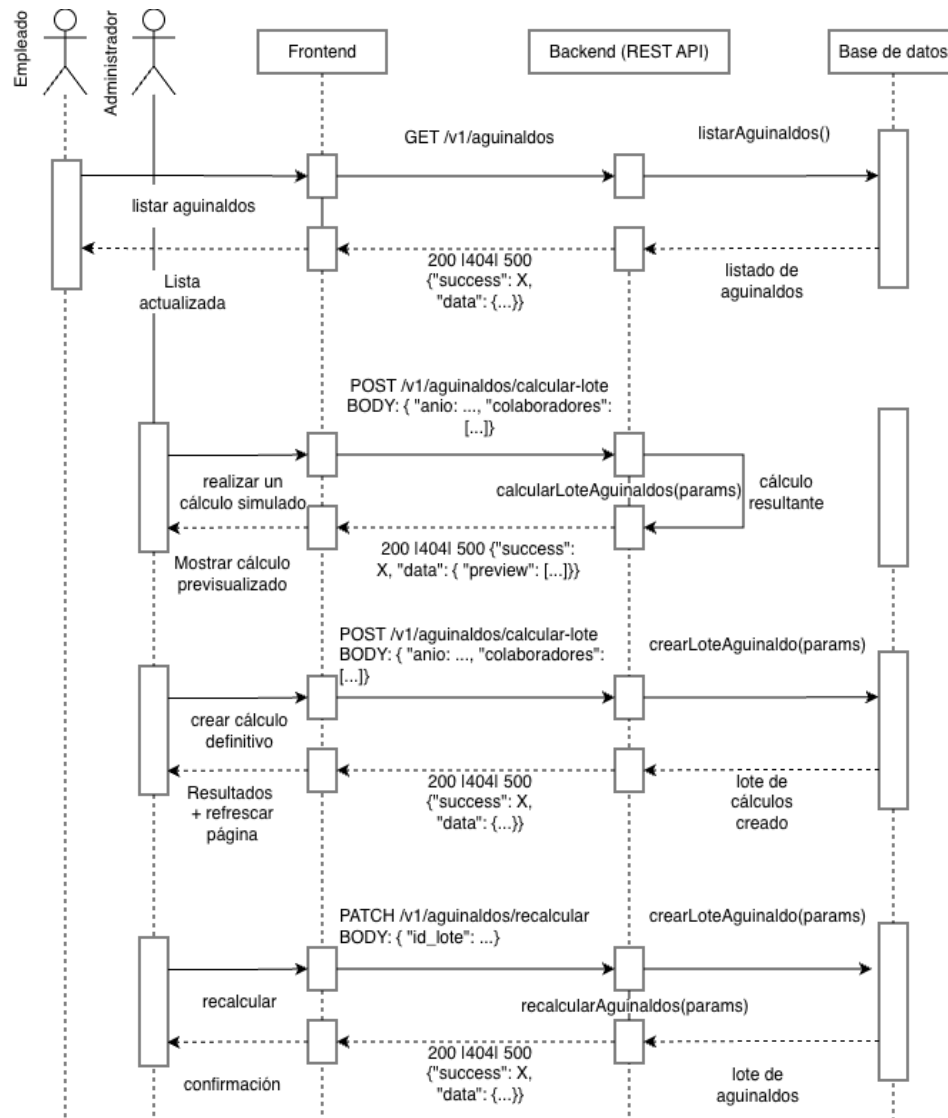
Figura 26*Diagrama de secuencia del módulo de asistencias**Fuente:* elaboración propia.

La figura anterior describe los procesos que contiene el módulo de asistencias. Una vez que los usuarios están autenticados, al ingresar a la pantalla correspondiente a asistencias, estos pueden consultar las marcas por un rango de fecha, las marcas del día o registrar su asistencia.

Figura 27*Diagrama de secuencia del módulo de horas extra**Fuente:* elaboración propia.

El diagrama de la figura 27 muestra la interacción que tiene el módulo de horas extra, donde un usuario puede crear una solicitud y esta es mostrada a su aprobador, quien es un usuario de rol administrador.

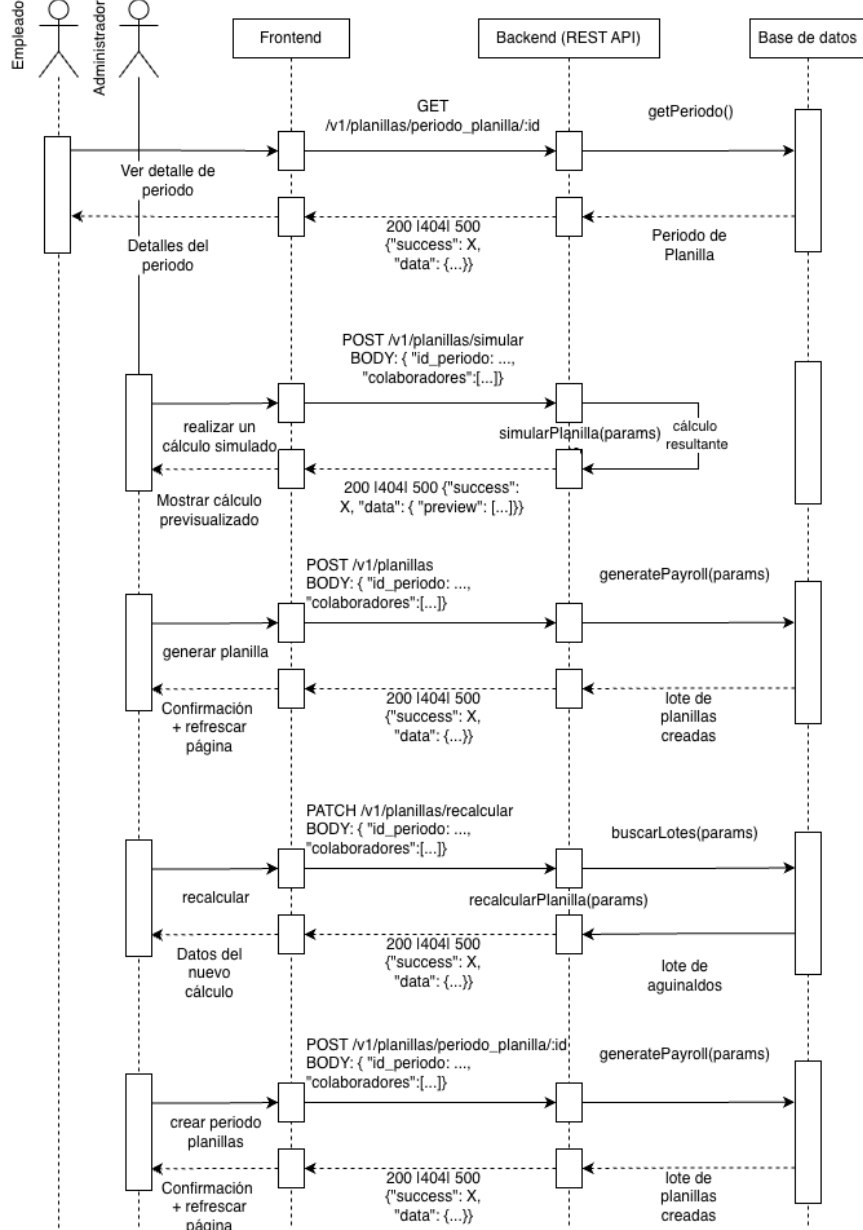
Figura 28
Diagrama de secuencia de generación de aguinaldos



Fuente: elaboración propia.

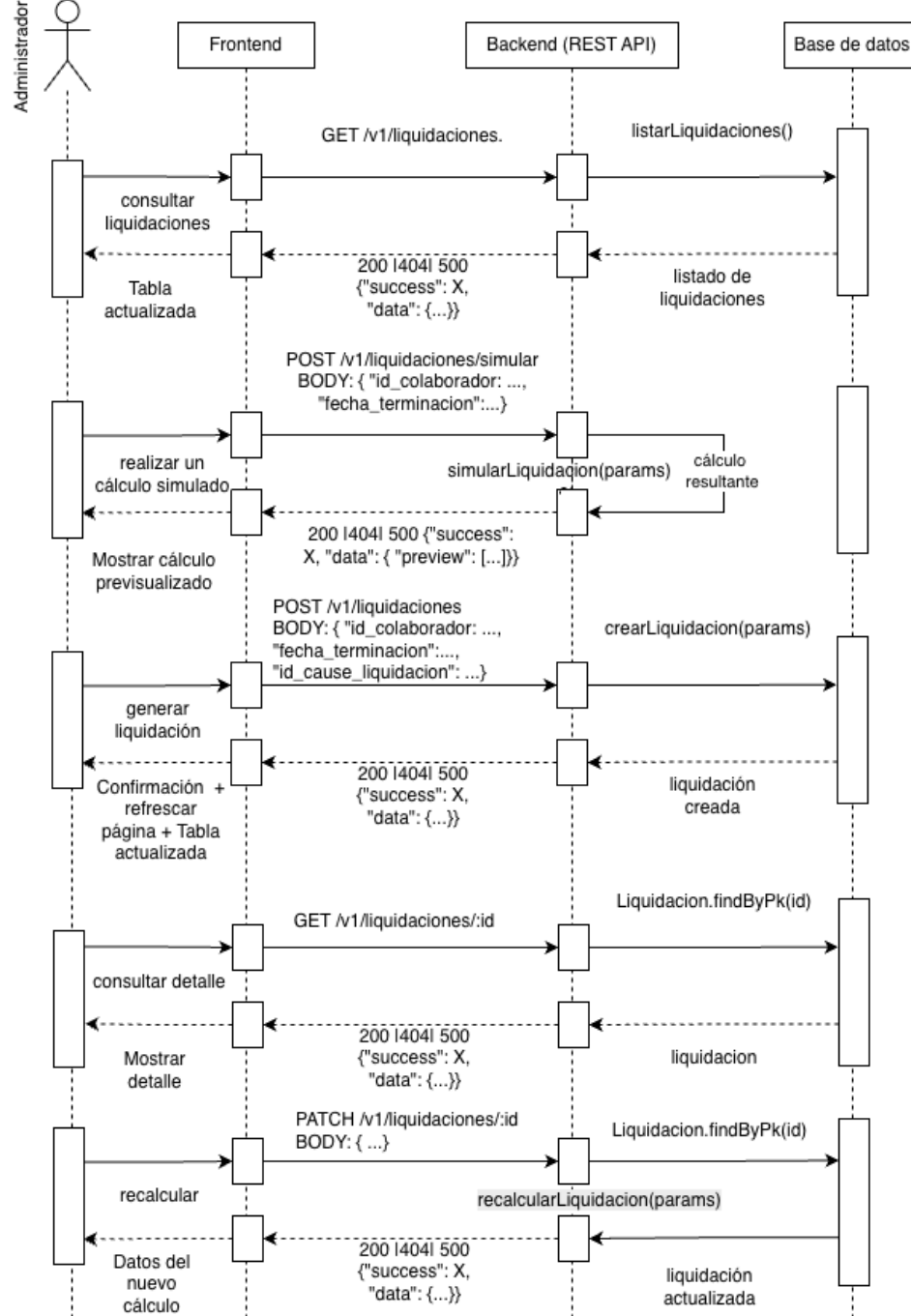
En la figura 28, se muestran los procesos que ocurren cuando un usuario administrador genera cálculos de aguinaldos y cómo estos son mostrados a los usuarios. Tanto administradores como empleados pueden listar aguinaldos para consultar datos; por su parte, un administrador puede realizar un cálculo para previsualizar y corroborar que los datos usados como insumos son correctos, y se realiza en memoria, es decir, no se guarda en la base de datos.

Por otro lado, también puede generar cálculos definitivos y puede recalculiar, en casos específicos, cuando por alguna razón necesite hacerlo. En ambas situaciones, el sistema guarda los registros en la base de datos y, por último, regresa a la interfaz gráfica información actualizada.

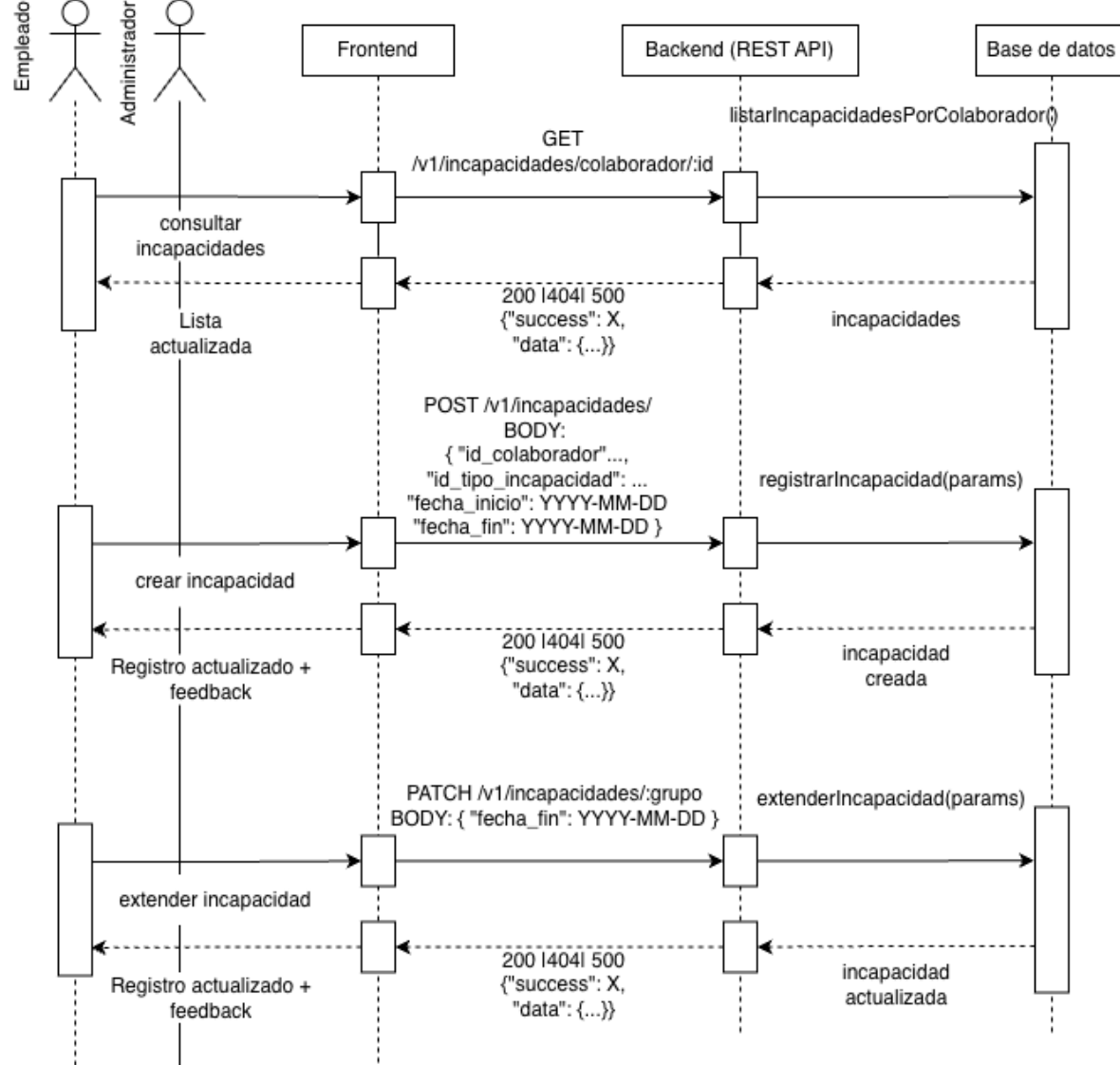
Figura 29*Diagrama de secuencia de generación de planillas*

Fuente: elaboración propia.

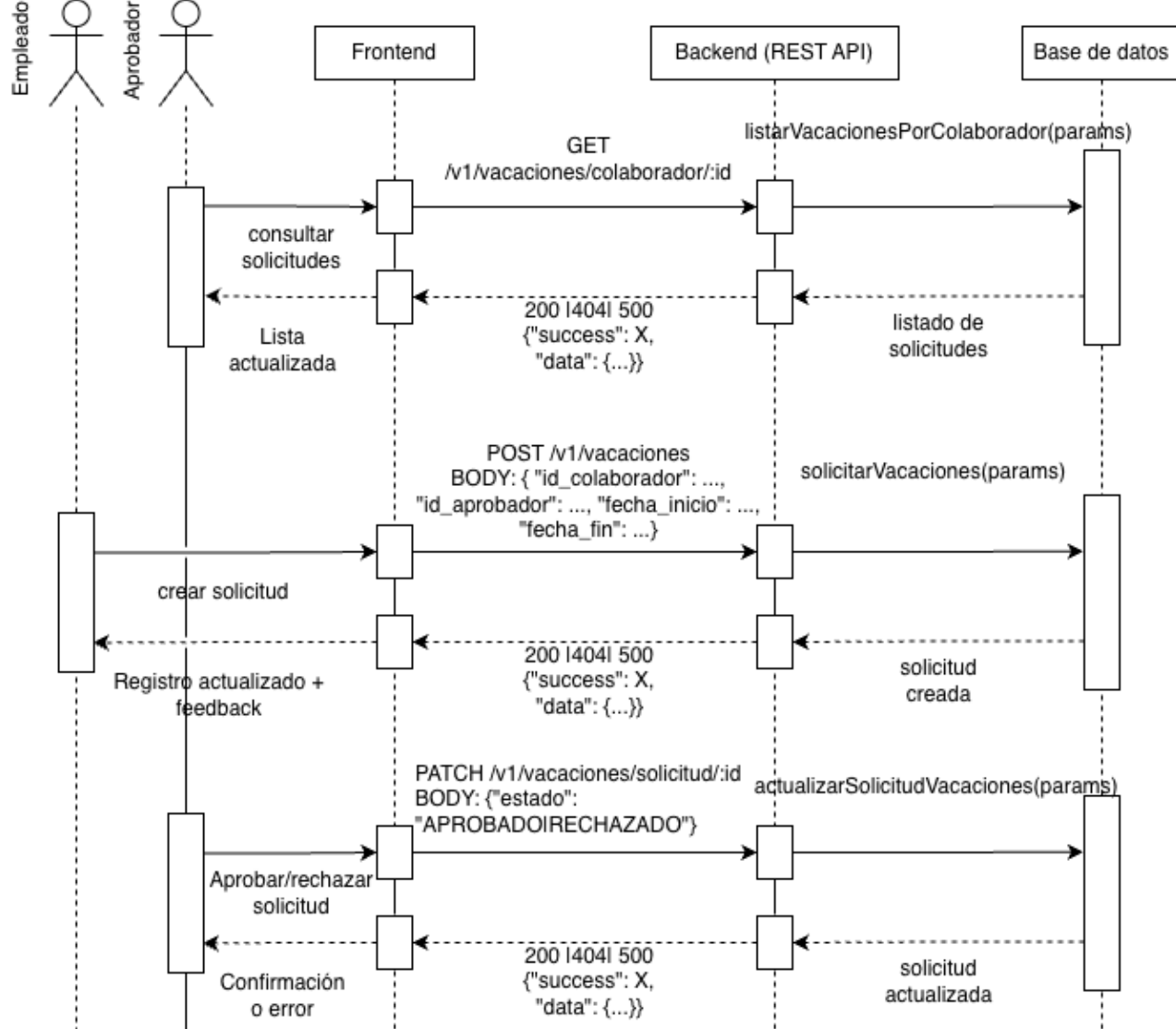
La figura anterior muestra una descripción de las secuencias en los procesos que realiza el módulo de planillas para crear periodos de pago, hacer cálculos en memoria para consultas, generar planillas y recalcular. Además, muestra cómo los usuarios con ambos roles pueden hacer consultas de varias planillas o su propio desglose de pago, en el caso de los empleados.

Figura 30*Diagrama de secuencia de módulo de liquidaciones**Fuente:* elaboración propia.

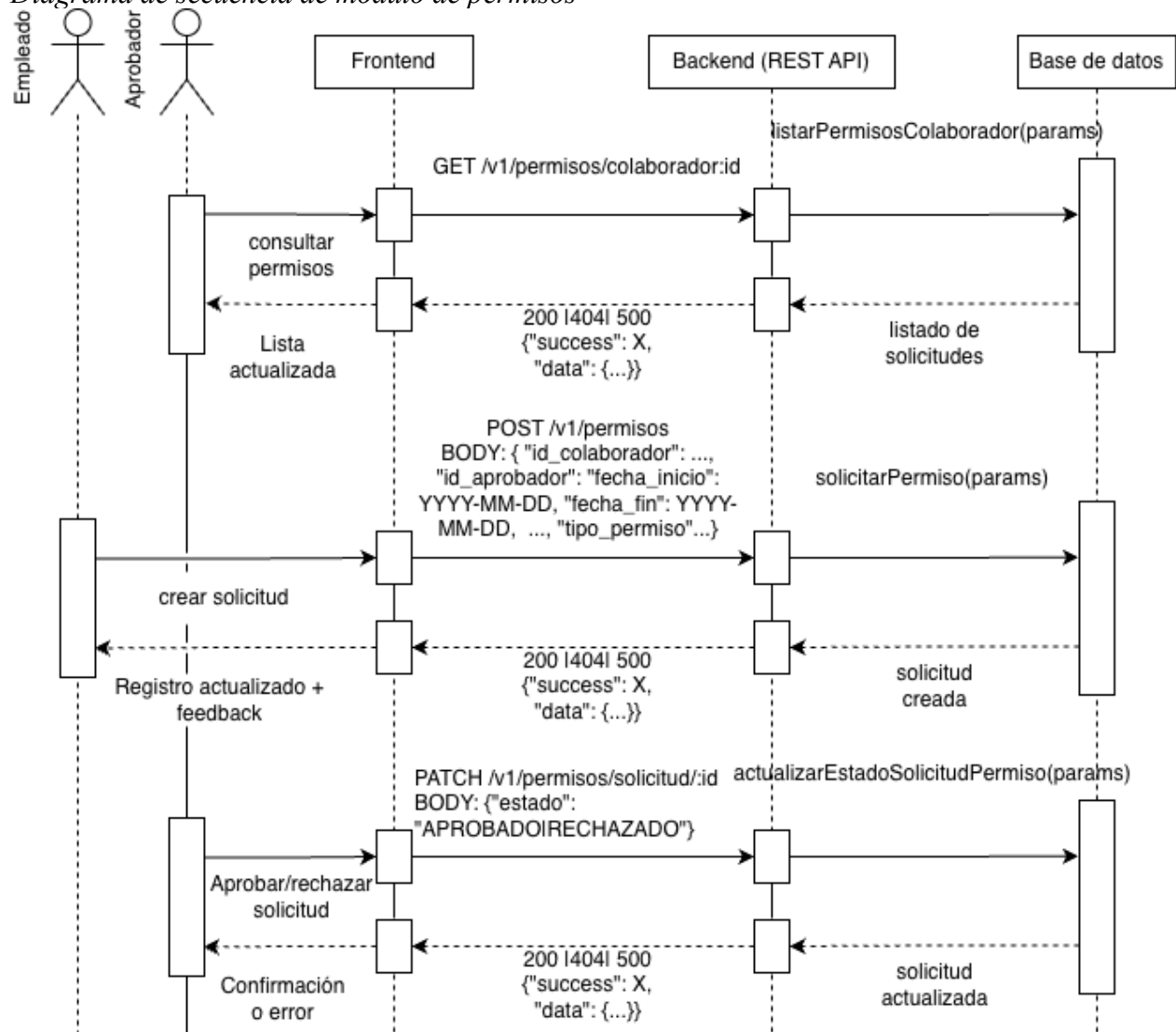
En la figura 30, se muestran los procesos involucrados en la generación y consultas de liquidaciones. Como se observa, este módulo solo puede ser utilizado por usuarios con rol de administración y estos pueden previsualizar cálculos, generar liquidaciones, consultarlas en detalle y recalcularlas según corresponda.

Figura 31*Diagrama de secuencia de registro de incapacidades**Fuente: elaboración propia.*

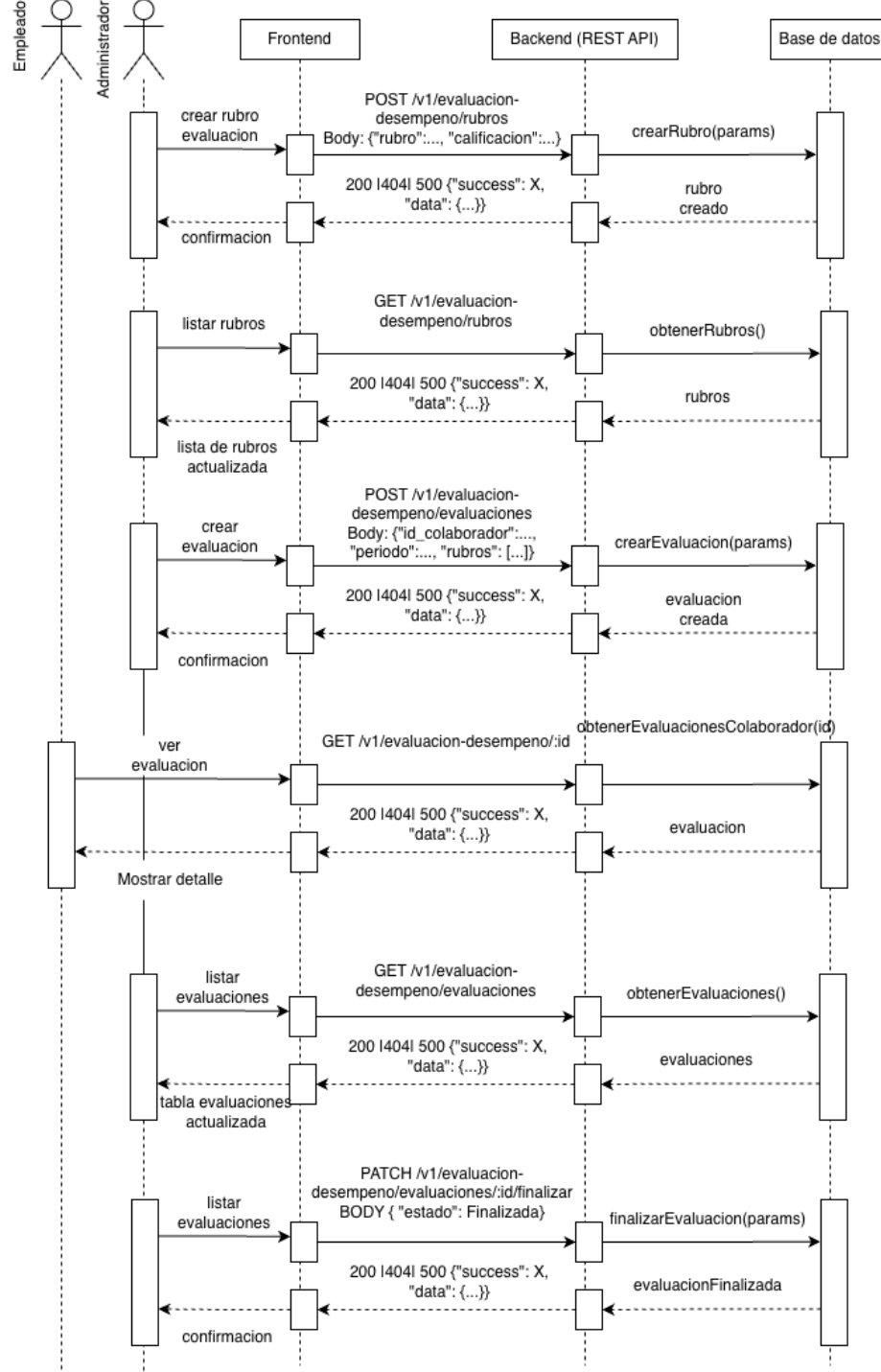
En la figura anterior, se observan los procesos que se realizan en el módulo de incapacidades, tanto empleado como administrador pueden consultar sus incapacidades, crear un registro nuevo y extender existentes.

Figura 32*Diagrama de secuencia de módulo de vacaciones**Fuente:* elaboración propia.

En la figura 32, se muestran los procesos que pueden realizar tanto colaboradores como administradores, quienes, para este módulo, fungen como aprobadores de solicitudes de vacaciones.

Figura 33*Diagrama de secuencia de módulo de permisos**Fuente:* elaboración propia.

De igual manera en la figura anterior, se muestran los procesos de aprobaciones o rechazos, y creación de solicitudes de permisos. Los colaboradores registran su solicitud con los datos solicitados por el sistema y los administradores aprueban o rechazan estas solicitudes.

Figura 34*Diagrama de secuencia de creación de evaluaciones de desempeño**Fuente:* elaboración propia.

Por último, en la figura anterior se muestran todos los procesos que se ejecutan dentro del módulo de evaluaciones de desempeño. Un administrador crea rubros de evaluación junto a sus

calificaciones; después crea una evaluación para cada empleado usando esos rubros y, una vez finalizado el proceso, tanto estos como los colaboradores pueden consultar su resultado.

Programación

En el siguiente apartado, se muestran fragmentos del código desarrollado para la creación del prototipo funcional para la empresa BioAlquimia.

Entradas y Salidas

A continuación, se presentan las figuras correspondientes a las entradas y salida de datos. Se muestran los *handlers* o métodos que se utilizan dentro de los controladores REST para recibir datos desde el cliente y manipularlos e insertarlos.

Figura 35

Entrada de datos para crear y asignar un contrato a un empleado

```
export const createContractForColaborador = ({ id, payload }) =>
  runInTransaction(async (transaction) => {
    const colaborador = await ensureColaboradorExists(id, transaction);

    const estadoActivo = await ensureEstado("ACTIVO", transaction);

    await ensureSingleActiveContract({
      colaboradorId: colaborador.id_colaborador,
      estadoActivoId: estadoActivo.id_estado,
      transaction,
      message:
        "Un empleado solo puede tener un contrato ACTIVO, desactive el contrato actual para asignar uno nuevo",
    });
    const puesto = await resolvePuesto(payload.puesto, transaction);
    const tipoContrato = await resolveTipoContrato(payload.tipo_contrato, transaction);
    const tipoJornada = await resolveTipoJornada(payload.tipo_jornada, transaction);

    const salarioBase = normalizeSalario(payload.salario_base);
    const fechaInicio = normalizeFechaInicio(payload.fecha_inicio);
    const horario = normalizeHorarioPayload(payload.horario);

    const contrato = await models.Contrato.create(
      {
        id_colaborador: colaborador.id_colaborador,
        id_puesto: puesto.id_puesto,
        fecha_inicio: fechaInicio,
        id_tipo_contrato: tipoContrato.id_tipo_contrato,
        id_tipo_jornada: tipoJornada.id_tipo_jornada,
        horas_semanales: tipoJornada.max_horas_semanales,
        salario_base: salarioBase,
        estado: estadoActivo.id_estado,
      },
      { transaction }
    );

    await models.HorarioLaboral.create(
      {
        id_contrato: contrato.id_contrato,
        hora_inicio: horario.horaInicio,
        hora_fin: horario.horaFin,
        dias_laborales: horario.diasLaborales,
        dias_libres: horario.diasLibres,
        estado: estadoActivo.id_estado,
        fecha_actualizacion: horario.fechaActualizacion,
        id_tipo_jornada: tipoJornada.id_tipo_jornada,
      },
      { transaction }
    );

    const warnings = buildWarnings(puesto, salarioBase);
    const data = await fetchContractById(contrato.id_contrato, transaction);

    return { contrato: data, warnings };
  });
```

Fuente: elaboración propia.

Figura 36

Entrada de datos para crear un empleado

```

const { Colaborador, Usuario } = empleadoModels;

export const createEmpleado = (payload) => {
  runInTransaction(async (transaction) => {
    const nombre = sanitizeNombre(payload.nombre, "nombre");
    const primerApellido = sanitizeNombre(payload.primer_apellido, "primer_apellido");
    const segundoApellido = sanitizeNombre(payload.segundo_apellido, "segundo_apellido");
    const identificacion = sanitizeIdentificacion(payload.identificacion);
    const fechaNacimiento = sanitizeFechaNacimiento(payload.fecha_nacimiento);
    const correo = sanitizeCorreo(payload.correo_electronico);
    const telefono = sanitizeTelefono(payload.telefono);
    const cantidadHijos = sanitizeCantidadHijos(payload.cantidad_hijos);
    const estadoCivil = await resolveEstadoCivil(payload.estado_civil, transaction);
    const estadoActivo = await ensureEstado("ACTIVO", transaction);

    await ensureUniqueIdentificacion(identificacion, null, transaction);

    const direccionPayload = payload.direccion
      ? await resolveDireccionPayload(payload.direccion, transaction)
      : null;

    const rolNombre = requireUppercaseString(payload.rol ?? "EMPLEADO", "rol");
    const rol = await resolveRol(rolNombre, transaction);

    const colaborador = await Colaborador.create(
      {
        nombre,
        primer_apellido: primerApellido,
        segundo_apellido: segundoApellido,
        identificacion,
        fecha_nacimiento: fechaNacimiento,
        correo_electronico: correo,
        telefono,
        cantidad_hijos: cantidadHijos,
        estado_civil: estadoCivil.id_estado_civil,
        estado: estadoActivo.id_estado,
      },
      { transaction },
    );

    if (direccionPayload) {
      await empleadoModels.Direccion.create(
        {
          id_colaborador: colaborador.id_colaborador,
          id_provincia: direccionPayload.provincia.id_provincia,
          id_canton: direccionPayload.canton.id_canton,
          id_distrito: direccionPayload.distrito.id_distrito,
          otros_datos: direccionPayload.otrosDatos,
          es_principal: true,
        },
        { transaction },
      );
    }

    const username = generateUsername(nombre, primerApellido, String(identificacion));
    const tempPassword = generateTempPassword(12);
    const passwordHash = await bcrypt.hash(tempPassword, 10);

    const usuario = await Usuario.create(
      {
        username,
        contrasena_hash: passwordHash,
        requiere_cambio_contrasena: true,
        id_colaborador: colaborador.id_colaborador,
        id_rol: rol.id_rol,
        estado: estadoActivo.id_estado,
      },
      { transaction },
    );

    const empleado = await fetchEmpleadoById(colaborador.id_colaborador, transaction);

    const mensaje = plantillaEmailBienvenida({
      nombre,
      primer_apellido: primerApellido,
      segundo_apellido: segundoApellido,
      username,
      temporalPass: tempPassword,
    });

    transaction.afterCommit(async () => {
      try {
        await sendEmail({
          recipient: correo,
          subject: "Bienvenido a BioAlquimia!",
          message: mensaje,
        });
      } catch (error) {
        console.error("[correo] Error al enviar credenciales de empleado:", error);
      }
    });

    return empleado;
  });
};

```

Fuente: elaboración propia.

Las figuras anteriores, tanto la figura 35 como la 36, muestran los métodos o funciones que ejecuta el sistema cuando se ingresan datos para la creación de contratos y empleados, respectivamente. La información se toma del *body* o cuerpo de la solicitud, posteriormente, se normaliza o valida para identificar si los valores coinciden con lo esperado por los modelos y, por último,, se insertan en la base de datos a través de los métodos que provee el ORM (*Object Relational Mapper*).

Figura 37

Salida de datos por consulta de un empleado por id

```
export async function fetchEmpleadoById(id, transaction) {
  const empleado = await Colaborador.findByPk(id, {
    include: empleadoInclude,
    transaction,
  });
  return empleado ? serializeEmpleado(empleado) : null;
}

export function serializeEmpleado(instance) {
  if (!instance) return null;
  const plain = typeof instance.get === "function" ? instance.get({ plain: true }) : instance;

  const principalDireccion = (plain.direcciones ?? []).find((dir) => dir.es_principal) ?? (plain.direcciones ?? [])[0] ?? null;
  const usuario = (plain.usuarios ?? [])[0] ?? null;
  const rol = usuario?.rol ?? null;

  return {
    id: plain.id_colaborador,
    nombre: plain.nombre,
    primer_apellido: plain.primer_apellido,
    segundo_apellido: plain.segundo_apellido,
    correo_electronico: plain.correo_electronico,
    identificacion: plain.identificacion,
    fecha_nacimiento: plain.fecha_nacimiento,
    telefono: plain.telefono,
    cantidad_hijos: plain.cantidad_hijos,
    estado: plain.estadoRef
      ? { id: plain.estadoRef.id_estado, nombre: plain.estadoRef.estado }
      : null,
    estado_civil: plain.estadoCivilRef
      ? { id: plain.estadoCivilRef.id_estado_civil, nombre: plain.estadoCivilRef.estado_civil }
      : null,
    direccion: principalDireccion
      ? {
          id: principalDireccion.id_direccion,
          provincia: principalDireccion.provincia?.nombre ?? null,
          canton: principalDireccion.canton?.nombre ?? null,
          distrito: principalDireccion.distrito?.nombre ?? null,
          otros_datos: principalDireccion.otros_datos,
        }
      : null,
    usuario: usuario
      ? {
          id_usuario: usuario.id_usuario,
          username: usuario.username,
          estado: usuario.estado,
          requiere_cambio_contrasena: Boolean(usuario.requiere_cambio_contrasena),
          rol: rol.nombre,
        }
      : null,
  };
}
```

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la figura 37 presenta un ejemplo de salida de datos. Cuando desde el cliente o *front-end* se solicitan datos de un colaborador, se ejecuta la función que obtiene los datos desde la base de datos a través de los métodos que provee el ORM. Luego, con la función `serializeEmpleado`, agrupa la información para hacerla más legible desde el cliente.

Procesos

Figura 38

Proceso de autenticación

```
export const autenticarUsuario = async ({ username, password }) => {
  const normalizedUsername = requireNonEmptyString(username, "username");
  const normalizedPassword = requireNonEmptyString(password, "password");

  const user = await models.Usuario.findOne({
    where: { username: normalizedUsername },
    attributes: [
      "id_usuario",
      "username",
      "contrasena_hash",
      "requiere_cambio_contrasena",
      "id_colaborador",
      "estado",
      "id_rol"
    ],
    include: [
      {
        model: models.Colaborador,
        as: "colaborador",
        attributes: ["id_colaborador", "nombre", "primer_apellido"],
      },
      {
        model: models.Estado,
        as: "estadoRef",
        attributes: ["estado"],
      },
    ],
  });

  if (!user) throw new Error("Credenciales incorrectas, por favor verifique e ingrese de nuevo sus datos.");

  const estado = user.estadoRef?.estado ?? "";
  if (String(estado).trim().toLowerCase() !== "activo") {
    throw new Error("El usuario está inactivo. Contacte al administrador.");
  }

  const passwordValido = await bcrypt.compare(normalizedPassword, user.contrasena_hash);
  if (!passwordValido) {
    throw new Error("Contraseña incorrecta, por favor verifique e ingrese de nuevo sus datos.");
  }

  await user.update({ ultimo_acceso_en: dayjs().format("YYYY-MM-DD HH:mm:ss") });

  const rol = await models.Rol.findByPk(user.id_rol);

  const payload = {
    id: user.colaborador.id_colaborador,
    rol: rol.nombre
  };

  const access_token = genJWT(payload);

  return { access_token };
};
```

Fuente: elaboración propia.

La figura anterior muestra el proceso de autenticación del módulo de seguridad. Mediante la función mostrada al recibir el nombre de usuario y la contraseña, el sistema va a la base de datos y busca un usuario que coincida y compara las contraseñas. Una vez validado y aprobado, se genera un token único y es retornado al cliente.

Validaciones

Figura 39

Validaciones para registro de aguinaldos

```
if (!Array.isArray(colaboradores) || colaboradores.length === 0) {
  throw new Error("Debe proporcionar al menos un colaborador.");
}
if (!periodo_desde || !periodo_hasta) {
  throw new Error("Debe proporcionar las fechas del periodo (periodo_desde, periodo_hasta).");
}
if (!anio) {
  throw new Error("Debe proporcionar el año del aguinaldo.");
}
if (!fecha_pago) {
  throw new Error("Debe proporcionar la fecha de pago.");
}
if (!registrado_por) {
  throw new Error("Debe proporcionar el usuario que registra el aguinaldo.");
}
```

Fuente: elaboración propia.

Figura 40

Validaciones para marcar asistencia

```
/**
 * Controller para registrar marca de asistencia
 */
export const marcarAsistencia = async (req, res, next) => {
  try {
    const { identificacion, tipo_marca, timestamp } = req.body;

    if (!identificacion) {
      throw new Error("La identificación es obligatoria");
    }

    if (!tipo_marca) {
      throw new Error("El tipo de marca es obligatorio");
    }

    if (!timestamp) {
      throw new Error("El timestamp es obligatorio");
    }

    const data = await registrarMarcaAsistencia({
      identificacion,
      tipo_marca,
      timestamp,
    });

    return res.status(HTTP_CODES.SUCCESS.CREATED).json({
      success: true,
      status_code: HTTP_CODES.SUCCESS.CREATED,
      message: "Marca registrada correctamente",
      data,
    });
  } catch (error) {
    next(error);
  }
};
```

Fuente: elaboración propia.

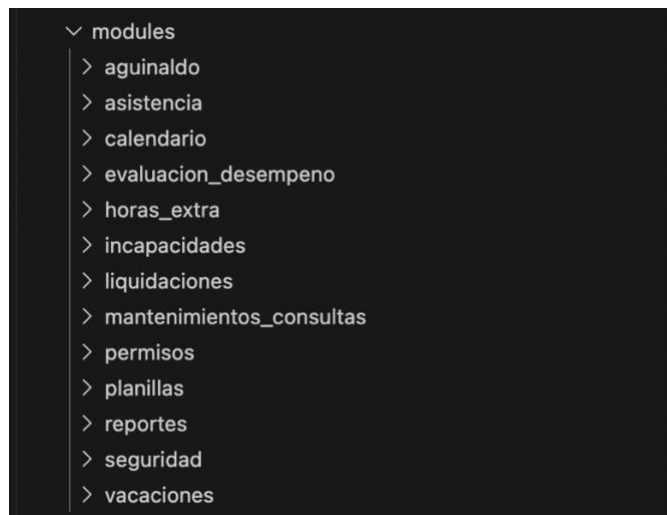
Las figuras anteriores muestran las validaciones que se realizan en funciones de dos módulos diferentes del sistema.

Módulos

A continuación, se presenta una demostración de como se ha configurado tanto en el *back-end* como el *front-end* y las carpetas para organizar el código en los módulos que contiene el sistema.

Figura 41

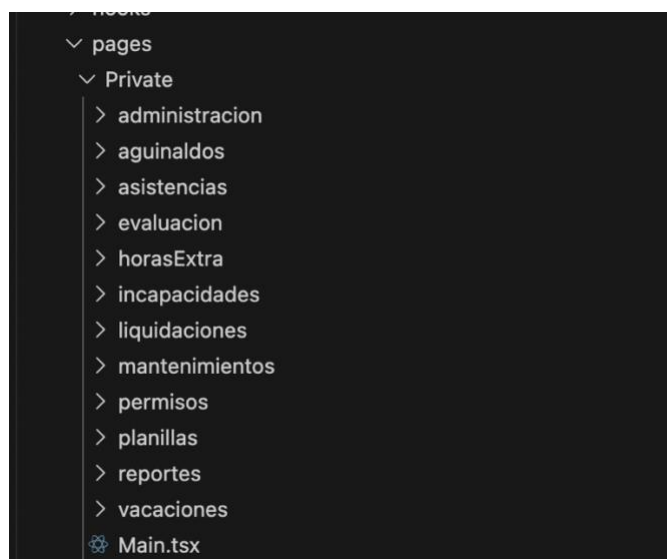
Configuración de carpetas y archivos en el back-end para cada módulo desarrollado



Fuente: elaboración propia.

Figura 42

Configuración de carpetas y archivos en el front-end para cada módulo desarrollado



Fuente: elaboración propia.

Pruebas

En la siguiente sección, se muestra un extracto de las pruebas manuales y pruebas unitarias realizadas para garantizar la calidad de la solución desarrollada.

Tabla 58

Pruebas de inicio de sesión con datos correctos

ID de caso de prueba	PM-01		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA BIOALQUIMIA, UBICADA EN ALAJUELA		
Prioridad	Alta		
Descripción	Pruebas del módulo de seguridad: autenticación y autorización		
Módulo	Seguridad		
Probado por	José Daniel Benavides Obando	Fecha de prueba	26/02/2026
Actividades de prueba			
N.º	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar nombre de usuario y contraseña correctos en el formulario de inicio de sesión	Redirigir a pantalla principal y mostrar alerta de “Inicio de sesión exitoso” en color verde.	Los campos de texto no se delinean de color rojo. Redirige al usuario correctamente y muestra la retroalimentación respectiva
2	Ingresar nombre de usuario incorrecto en el formulario de inicio de sesión. Luego presionar el botón de inicio de sesión.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El campo se delinea de color rojo y muestra un mensaje de error que dice que no cumple con el formato.
3	Ingresar contraseña incorrecta en el formulario de inicio de sesión. Luego presionar el botón de inicio de sesión.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El campo se delinea de color rojo y muestra un mensaje de error que dice que no cumple con el mínimo de caracteres.
4	Dejar campos vacíos en el formulario de inicio de sesión	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	Ambos campos se delinean de color rojo y muestra el mensaje que dice que los campos son obligatorios.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Credencial correcta	Jbenavides0783		string
Credencial correcta	pAssword123*		string
Credencial incorrecta	Jbena123456		string
Credencial incorrecta	abc		string
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 59*Pruebas para registro de asistencia*

ID de caso de prueba	PM-02		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA BIOALQUIMIA, UBICADA EN ALAJUELA		
Prioridad	Alta		
Descripción	Pruebas del módulo de asistencia: registro de asistencia		
Módulo	Marcas de asistencia		
Probado por	José Daniel Benavides Obando	Fecha de prueba	26/02/2026
Actividades de prueba			
N.º	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Registro de asistencia con datos válidos.	Crear un registro correcto. Coloca el registro en la tabla de asistencia.	La tabla de asistencia se actualiza con los datos correctamente.
2	Marcar salida sin registro de entrada previa.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El sistema muestra una alerta en color rojo con la leyenda: “no se puede registrar salida sin entrada previa”
3	Registro de marca con jornada bloqueada por incapacidad.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El sistema muestra una alerta en color rojo con texto mostrando la razón del rechazo de registro.
4	Registro de entrada 2 veces un mismo día.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El sistema muestra una alerta en color rojo con la leyenda: “ya existe un registro de entrada para este día”.
5	Registro de salida 2 veces un mismo día.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El sistema muestra una alerta en color rojo con la leyenda: “ya existe un registro de salida para este día”.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Marca correcta	{ "identificacion": "123456789", "tipo_marca": "ENTRADA", "timestamp": "2026-02-02T08:00:00" }		JSON
Salida sin entrada previa	{ "identificacion": "123456789", "tipo_marca": "SALIDA", "timestamp": "2026-02-02T08:00:00" }		JSON
Entrada duplicada	Repetir envío de entrada		Secuencia manual
Salida duplicada	Repetir envío de salida		Secuencia manual
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 60*Pruebas módulo de vacaciones*

ID de caso de prueba	PM-03		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA BIOALQUIMIA, UBICADA EN ALAJUELA		
Prioridad	Alta		
Descripción	Pruebas del módulo de vacaciones: solicitud de vacaciones		
Módulo	Vacaciones		
Probado por	José Daniel Benavides Obando	Fecha de prueba	26/02/2026
Actividades de prueba			
N.º	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Crear solicitud de vacaciones válida con un usuario con saldo de vacaciones.	Crea una solicitud visible por el aprobador. Envía un correo al aprobador.	La lista de solicitudes se actualiza y aparece la solicitud con detalles y un correo en bandeja de entrada.
2	Crear solicitud de vacaciones inválida con un usuario sin saldo de vacaciones.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El sistema muestra una alerta en color rojo con la leyenda: "No se encontró saldo de vacaciones para el colaborador"
3	Crear solicitud de vacaciones inválida con fecha de fin antes de la fecha de inicio.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error.	El sistema muestra una alerta en color rojo con la leyenda: "Fecha de fin no puede ser menor que fecha de inicio"
4	Crear solicitud de vacaciones inválida con solapamiento por permiso aprobado.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error	El sistema muestra una alerta.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Solicitud correcta	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "fecha_inicio": "2026-03-10", "fecha_fin": "2026-03-12" }		JSON
Solicitud saldo insuficiente	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "fecha_inicio": "2026-04-01", "fecha_fin": "2026-04-10" } (días disponibles < días cobrables)		JSON, precondition de saldo
Solicitud con solapamiento permiso aprobado	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "fecha_inicio": "2026-03-20", "fecha_fin": "2026-03-22" }		JSON, permiso aprobado en el mismo periodo
Solicitud con fecha de fin mayor que fecha inicio	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "fecha_inicio": "2026-03-15", "fecha_fin": "2026-03-12" }		JSON
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 61*Pruebas módulo de horas extra*

ID de caso de prueba	PM-04		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA BIOALQUIMIA, UBICADA EN ALAJUELA		
Prioridad	Alta		
Descripción	Pruebas del módulo de horas extra: solicitud de horas extra		
Módulo	Horas extra		
Probado por	José Daniel Benavides Obando	Fecha de prueba	27/02/2026
Actividades de prueba			
N.º	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Crear solicitud de horas extra con datos válidos.	Crea una solicitud con estado pendiente. Envía un correo al aprobador.	La lista de solicitudes se actualiza y aparece la solicitud con detalles y un correo en bandeja de entrada.
2	Intentar crear solicitud con horas que exceden el máximo permitido por jornada (total diario > 12).	El sistema debe rechazar la operación con error de validación. No se crea solicitud.	El sistema muestra una alerta en color rojo con la leyenda: "La solicitud excede el máximo diario permitido. Ordinarias(maxDiarias) + Extra(extra) = totalDia > 12". No se crea la solicitud
3	Como usuario administrador, aprobar una solicitud pendiente desde Gestión de Solicitudes.	La solicitud debe cambiar a estado APROBADO. Envía un correo al empleado	Se refresca el listado. La solicitud cambia y muestra el nuevo estado. Aparece un correo en bandeja de entrada.
4	Como usuario administrador, rechazar una solicitud pendiente desde Gestión de Solicitudes.	La solicitud debe cambiar a estado RECHAZADO. Envía un correo al empleado	Se refresca el listado. La solicitud cambia y muestra el nuevo estado. Aparece un correo en bandeja de entrada.
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Solicitud correcta	{ "id_colaborador": 10, "fecha_trabajo": "2026-03-10", "horas_solicitadas": 2, "id_tipo_hx": 1, "justificacion": "Cierre mensual" }		JSON
Solicitud inválida por exceso de horas	{ "id_colaborador": 10, "fecha_trabajo": "2026-03-11", "horas_solicitadas": 5, "id_tipo_hx": 1, "justificacion": "Soporte nocturno" }		JSON
Aprobación/Rechazo de solicitud	{ "id_solicitud_hx": 25, "estado": "aprobado" / "rechazado" }		JSON
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 62*Pruebas módulo de permisos*

ID de caso de prueba	PM-05		
Sistema	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA BIOALQUIMIA, UBICADA EN ALAJUELA		
Prioridad	Alta		
Descripción	Pruebas del módulo de permisos: solicitud de permiso		
Módulo	Permisos		
Probado por	José Daniel Benavides Obando	Fecha de prueba	27/02/2026
Actividades de prueba			
N.º	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Crear solicitud de permiso con goce salarial válida.	Crea una solicitud de permiso visible para el aprobador. Envía correo al aprobador.	La lista de solicitudes se actualiza, aparece en estado PENDIENTE y se recibe correo en bandeja de entrada.
2	Crear solicitud de permiso sin goce salarial válida.	Crea una solicitud de permiso visible para el aprobador. Envía correo al aprobador.	La lista de solicitudes se actualiza, aparece en estado PENDIENTE y se recibe correo en bandeja de entrada.
3	Intentar crear solicitud inválida con fecha de fin menor que fecha de inicio.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error.	No se crea registro. El sistema muestra alerta roja con la leyenda: "fecha_fin no puede ser menor que fecha_inicio".
4	Intentar crear solicitud inválida con solapamiento por permiso aprobado o en proceso en el mismo período.	El sistema debe mostrar retroalimentación del error.	No se crea registro. El sistema muestra alerta roja indicando conflicto de fechas (permiso ya existente para ese día).
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Solicitud correcta de permiso con goce salarial	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "tipo_permiso": "GOCE", "fecha_inicio": "2026-03-10", "fecha_fin": "2026-03-12" }		JSON
Solicitud correcta de permiso sin goce salarial	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "tipo_permiso": "SIN_GOCE", "fecha_inicio": "2026-03-13", "fecha_fin": "2026-03-14" }		JSON
Solicitud con solapamiento de otro permiso aprobado	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "tipo_permiso": "SIN_GOCE", "fecha_inicio": "2026-03-20", "fecha_fin": "2026-03-22" }		JSON, precondition: permiso APROBADO en mismo periodo
Solicitud con fecha de fin menor que fecha inicio	{ "id_colaborador": 10, "id_aprobador": 3, "tipo_permiso": "GOCE", "fecha_inicio": "2026-03-15", "fecha_fin": "2026-03-12" }		JSON
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: elaboración propia.

Figura 43
Resultado de pruebas unitarias

```
Test Suites: 68 passed, 68 total
Tests:      467 passed, 467 total
Snapshots:  0 total
Time:       1.156 s
Ran all test suites.
```

Resumen de coverage por módulo

(index)	modulo	coverage
0	'aguinaldo'	'100.00%'
1	'asistencia'	'100.00%'
2	'horas_extra'	'97.01%'
3	'incapacidades'	'92.56%'
4	'liquidaciones'	'97.96%'
5	'mantenimientos_consultas'	'99.23%'
6	'permisos'	'90.04%'
7	'seguridad'	'100.00%'
8	'vacaciones'	'93.49%'

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En este apartado, se brindan las conclusiones que corresponden al informe final del trabajo de graduación, el cual permitió atender de manera integral el problema planteado inicialmente. El cumplimiento del objetivo general se materializó mediante el desarrollo de un *software* capaz de integrar los procesos de planilla, control de asistencia, vacaciones, permisos, incapacidades, horas extras, liquidaciones y evaluaciones de desempeño en una única plataforma, robusta y segura. Esta integración permitió estructurar los procesos fragmentados, en un solo flujo trazable que fortalece la transparencia interna de la compañía y disminuye el riesgo de errores administrativos.

Luego de la recolección de datos a través de la guía de observación y las entrevistas, se completó el primer objetivo específico mediante un levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales, que permitieron comprender y analizar con precisión las dinámicas diarias de la empresa y así garantizar que el diseño y desarrollo del sistema fueran determinantes en responder no solo a las necesidades técnicas, sino también a requisitos normativos vigentes.

Respecto al segundo objetivo, se diseñó un sistema con una arquitectura flexible y escalable que permite futuras extensiones. La definición de una base de datos estructurada y consistente permitió que se asegure la integridad de la información y generó una guía para garantizar la trazabilidad y claridad de los datos históricos, clave para la toma de decisiones estratégicas en las empresas.

Posterior al diseño, se programaron los módulos y su interacción con el sistema, bajo la arquitectura definida, utilizando los lenguajes de programación JavaScript y TypeScript; permitiendo la creación de un *back-end* con el entorno de ejecución Node.js utilizando el marco de trabajo Express JS; y un *front-end* con TypeScript utilizando la librería React. Estas herramientas junto a MySQL como motor de base de datos contribuyeron a desarrollar una solución eficaz adaptada a estándares modernos y fácil de utilizar por los empleados de BioAlquimia.

Para garantizar el buen funcionamiento del sistema y confirmar que cumple con los requerimientos establecidos, se llevó a cabo una serie de pruebas tanto manuales como unitarias que satisfacen el cuarto objetivo específico y garantizaron el rendimiento esperado bajo diferentes condiciones, validando las funcionalidades y demostrando que el prototipo es estable en entornos reales.

En conclusión, el desarrollo del sistema web de gestión de recursos humanos demostró el cumplimiento integral de los objetivos planteados y se contribuyó a atender cada uno de los problemas identificados aportando una solución tecnológica coherente y estructurada que le aportará a BioAlquimia eficiencia, transparencia y sostenibilidad administrativa.

Recomendaciones

Se recomienda a los administradores de la empresa BioAlquimia, Andrey y Rodrigo Cubero que, en un plazo no mayor a tres meses posteriores a la implementación del prototipo funcional, designe un responsable del área tecnológica e informática, considerando que en la actualidad no se cuenta con un departamento formal para este fin. Dicha designación podrá ser realizada mediante contratación por servicios profesionales o mediante la creación de un puesto permanente, según la proyección de crecimiento y la capacidad financiera. El profesional debe contar con conocimientos en bases de datos relacionales, servicios de despliegue y almacenamiento en la nube, desarrollo de REST API y programación de Single Page Application, con el fin de garantizar soporte continuo al sistema desarrollado.

Con base en la lista oficial de salarios mínimos publicada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para 2026, el salario mínimo correspondiente a un programador sin título es de ¢16.244,50 por día laboral, lo que implicaría que, en caso de contratación formal, haya un costo mensual aproximado a los ¢487.000 más cargas sociales; aunque bajo la modalidad de servicios profesionales el costo depende de la cantidad de horas que la compañía requiera de las labores de esta persona.

De la mano de la recomendación anterior, se sugiere a la administración de la compañía que, en un plazo no mayor a tres meses posteriores a la puesta en producción del sistema, se documenten formalmente el nuevo procedimiento administrativo y operativo asociado al uso de la plataforma desarrollada. Con el fin de asegurar que los procedimientos queden bien definidos, sean consistentes y reflejen adecuadamente el funcionamiento del negocio con el sistema implementado.

Una vez integrado el sistema en los procesos actuales y los usuarios finales familiarizados con este, se recomienda a los administradores de BioAlquimia que, en un plazo entre los 12 a 24 meses, valore la evolución de este sistema integrándole un módulo financiero que, además, incorpore procesos de inventario, producción y contabilidad. Esto con el propósito de consolidar

una solución que les apoye en su proceso de transformación digital y contribuir a disponer de información general de la empresa en tiempo real para optimizar su toma de decisiones.

Además, se recomienda a los administradores Andrey y Rodrigo Cubero que, en un plazo no menor a tres meses posteriores a la puesta en producción del sistema, se cree formalmente y se implemente una política documentada de respaldos y recuperación ante desastres, para garantizar la continuidad operativa y fortalecer la integridad de la información. El servicio en la nube actualmente contratado ofrece configuraciones de respaldo, sin embargo, es necesario establecer una prioridad y procedimientos claros de restauración. El costo estimado puede oscilar entre los ¢5000 y ¢10,000 mensuales adicionales al costo del servicio actual, dependiendo del volumen de datos.

El prototipo funcional gestiona información sensible de los empleados de BioAlquimia, como salarios, evaluaciones de desempeño, entre otros; por esta razón, se recomienda a la empresa que, al menos una vez al año, posterior a la puesta en producción del sistema, se realicen auditorías para revisar los roles, permisos y accesos al sistema, con el fin de que reduzcan los riesgos de fuga de información. Esta acción deberá ser realizada por el profesional del área tecnológica designado por la empresa o, en su defecto, mediante la modalidad de contratación por servicios profesionales. En caso de que la empresa cuente con el departamento designado de forma permanente, el costo de esta actividad estaría contemplado dentro del salario mensual asignado a dicho puesto. Según la referencia de salarios mínimos del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, para el año 2026, el monto base es de ¢16.244,50 por día laboral. Sin embargo, en el caso supuesto de optar por servicios profesionales, el costo depende de los honorarios solicitados por el proveedor, variando según el perfil técnico, complejidad del análisis y el alcance de la auditoría.

Adicionalmente, se recomienda a la administración de la empresa que, en un plazo entre los 12 y 24 meses posteriores a la puesta en producción del sistema, se considere incorporar mecanismos avanzados de protección para el REST API. En particular, se sugiere evaluar la implementación de un Web Application Firewall (WAF) y un API Protection Proxy que permitan centralizar y fortalecer los controles de seguridad en los servicios expuestos, además de agregar protección extra para accesos no autorizados y denegación de servicios.

Para finalizar, se recomienda a la administración de la empresa que, en un plazo no mayor a tres meses después de la puesta en producción del sistema, implementen un certificado digital TLS (Transport Layer Security) para garantizar la confidencialidad e integridad de la información

transmitida entre los usuarios y el sistema. Se estima que el costo por concepto de licenciamiento puede variar entre los ¢6000 y ¢12,000 anuales, si se opta un licenciamiento comercial de validación de dominio (DV) emitido por una autoridad certificadora conocida; además, en caso de requerir la contratación de un profesional externo para su configuración, el costo depende del tiempo invertido y del perfil técnico del proveedor. Como referencia, el salario mínimo de un programador sin título asciende a ¢16.244,50 por día laboral, para considerar una base que permita estimar los honorarios mínimos de implementación.

REFERENCIAS

- Acosta Faneite, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82–95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Alhumam, A., & Ahmed, S. (2024). Software requirement engineering over the federated environment in distributed software development process. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 36(9), 102201. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2024.102201>
- Ajiga, D., Okeleke, P. A., Folorunsho, S. O., & Ezeigweneme, C. (2024). The role of software automation in improving industrial operations and efficiency. *International Journal of Engineering Research Updates*, 7(1), 022–035. <https://doi.org/10.53430/ijeru.2024.7.1.0031>
- Alberto, C. R. J. (2025, 13 enero). *Análisis de vulnerabilidades en la programación de Sockets: Técnicas de identificación y mitigación*. <https://repositorio.upse.edu.ec/items/3c9135af-8301-46cb-92fb-ab380a2611e2>
- Andrade de Noguera, S. M. (2024). Salud y bienestar laboral, ¿personas felices, empresas felices? *Ciencias sociales y educación*, 13(25), 1–20. <https://doi.org/10.22395/csye.v13n25a5>
- Arcusway. (s.f.). Diseño de software: Por dónde empezar y modelos. Recuperado el 12 de octubre de 2025, de <https://www.arcusway.com/post/disenio-de-software-por-donde-empezar-y-modelos>.
- Arias Gonzáles, J. L., & Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú. (2022). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+D: Innovación más Desarrollo*, 10(28). <https://doi.org/10.31644/IMASD.28.2021.a02>

- Arroyo Valenciano, J. A. (2021). Las variables como elemento sustancial en el método científico. *Revista Educación*, 621–631. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.45609>
- Artigas, W., High Rate Consulting, Valencia-Arias, A., & americana, C. U. (2024). Marco metodológico de la investigación. En *Trabajo de grado: elaborar y publicar sus resultados. Una guía para lograrlo* (pp. 61–77). High Rate Consulting.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2022). Ley Marco de Empleo Público, Ley N.º 10159. La Gaceta, Diario Oficial de Costa Rica. https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=91638&nValor3=126317&strTipM=TC
- Bhandari, P. (2023, junio 22). *Investigación correlacional: Cuándo y cómo usarla*. Scribbr. <https://www.scribbr.com/methodology/correlational-research/>
- Bareja, D. (2025). Understanding cause and effect of employee turnover in the IT sector: A comprehensive literature review. *Journal of information systems engineering & management*, 10(41s), 611–624. <https://doi.org/10.52783/jisem.v10i41s.7979>
- Barth, J. (2024, noviembre 21). *Employment laws are changing. How tech can create a culture of compliance*. Hrexecutive.com. <https://hrexecutive.com/employment-laws-are-changing-how-tech-can-create-a-culture-of-compliance>
- Blahušiaková, M. (2023). Business process automation: New challenges to increasing the efficiency and competitiveness of companies. *Strategic Management*, 28(3), 18–33. <https://doi.org/10.5937/straman2300038b>
- BLP Legal. (2025, 28 de octubre). *Conozca las nuevas tasas y el orden de prioridad en rebajos de planilla en Costa Rica*. <https://blplegal.com/es/conozca-las-nuevas-tasas-y-el-orden-de-prioridad-en-rebajos-de-planilla-en-costa-rica/>

- Burbano Cabrera, J. S., Campi Cevallos, C. F., & Garces Franco, C. del R. (2022). Implicaciones de la gerencia de los recursos humanos en la gestión administrativa. *RECIAMUC*, 6(3), 166–175. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(3\).julio.2022.166-175](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.166-175)
- Cabezas-Ramos, C. B., & Brito-Aguilar, J. G. (2021). *La gestión del talento humano para un rendimiento laboral efectivo*. Polo del Conocimiento, 6(11), 742–761. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3296>
- Castillo-Anzules, M., & Guaña-Moya, J. G.-M. (2024). Kanban: Una metodología ágil para la gestión eficiente del flujo de trabajo en el desarrollo de software, una revisión sistemática. *Revista Ingenio global*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.62943/rig.v3i1.68>
- Castro, L. C. (2025, abril 14). Guía jurídica sobre el aguinaldo y su cálculo. *Officiumlegal.com*. <https://blog.officiumlegal.com/es/derecho-laboral/guia-juridica-sobre-el-aguinaldo-y-su-calculo>
- Cejas Martínez, M. F., Liccioni, E. J., Aldaz Hernández, S. M., Murillo Naranjo, M. E., & Venegas Álvarez, G. S. (2023). *Enfoque cuantitativo y cualitativo: Una mirada de los métodos mixtos*. Fundación Editorial de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (FEDUEZ).
- Chávez Choque, M. E., Calisaya Mestas, H. L., Saira Quispe, E. W., & Portugal Portales, D. E. (2025). Relación entre tecnología de información, control interno y gestión administrativa de los centros de salud de Arequipa. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.14834071>
- Chicaiza, P. M., Guanoluisa, M. C., Cobos, M. C., & Toscano, D. G. (2023). *Transformación digital en las empresas: una revisión conceptual*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7726439>
- Corte Suprema de Justicia. (2017, 31 de enero). *Instructivo para el cobro de subsidios por incapacidades y licencias de la Caja Costarricense de Seguro Social* (Circular No. 10-

- 2017). Sistema Costarricense de Información Jurídica – SINALEVI. https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=83623&nValor3=107573
- Cortez Rodríguez, N. N. (2023). Clima organizacional en satisfacción laboral: una revisión sistemática. *RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 14(27). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1668>
- Cruz García, M. A. (2019). Fuentes de Información. *Boletín científico de las ciencias económico-administrativas del ICEA*, 8(15), 57–58. <https://doi.org/10.29057/icea.v8i15.4864>
- Evolución del protocolo HTTP*. (s/f). MDN Web Docs. Recuperado el 2 de octubre de 2025, de https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP/Guides/Evolution_of_HTTP
- Fallas Muñoz, E. (2020, 5 de noviembre). *Lineamientos para la administración de las liquidaciones laborales en el Conare (versión 2)*. Departamento de Gestión de Talento Humano, Área de Administración. Consejo Nacional de Rectores. https://biblioteca.conare.ac.cr/images/docs/normativa_legislacion/laboral/Lineamientos_administracion_liquidaciones_laborales_Conare.pdf
- Forward, A., & Lethbridge, T. C. (2008). A taxonomy of software types to facilitate search and evidence-based software engineering. *Proceedings of the 2008 conference of the center for advanced studies on collaborative research meeting of minds - CASCON '08*.
- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Serum, Lean y Kanban. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 29(1), 141–157. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052021000100141>
- Galindo, D. A. G. Tipos y Alcances de la Investigación. Metodologías para Abordar Procesos de Investigación.

- García, C. A. B. (2023). ¿Qué es la tecnología? *AZCATL Revista de Divulgación en Ciencias, Ingeniería e Innovación*, 1(1), 5–8.
https://azcatl.azc.uam.mx/index.php/azcatl/article/view/borromeo_tecnologia
- George, T., & Merkus, J. (2023, enero 20). *Investigación explicativa: Definición, guía y ejemplos*. Scribbr. <https://www.scribbr.co.uk/research-methods/explanatory-research-design/>
- Gómez Ruiz, C., & De la Cruz Villegas, V. (2025). Traductores en formación. Errores comunes en la traducción de textos académicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 8501–8521. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15549
- González-Vega, A. M. del C., Universidad de Guanajuato-Campus Celaya- Salvatierra, México, Sánchez, R. M., Salazar, A. L., & Salazar, G. L. L. S. (2022). *La entrevista cualitativa como técnica de investigación en el estudio de las organizaciones*. Ludomedia.
- Gracia Orejuela, K. J., Gorozabel Bazurto, M. B., & Chango Sailema, W. G. (2024). Long polling, websockets y server-sent events: comunicación para el envío de datos en tiempo real: Comunicación de datos en tiempo real. *Mikarimin*, 10(3), 101–120.
<https://doi.org/10.61154/mrcm.v10i3.3272>
- Gontero, S., & Ravest, J. (2024). *Organización del tiempo de trabajo en América Latina: ¿cuántos días de vacaciones y feriados existen?* Oficina Internacional del Trabajo, OIT Cono Sur.
<https://researchrepository.ilo.org/esploro/outputs/report/Organizaci%C3%B3n-del-tiempo-de-trabajo-en/995382393102676>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Análisis del comportamiento de las líneas de crédito a través de la corporación financiera nacional y su aporte al desarrollo de las PYMES en Guayaquil 2011-2015*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. (7ª ed.). México: McGraw Hill.
- Impuesto sobre la renta en Costa Rica*. (2022, abril 27). Cabrera Soto & Asociados; Cabrera Soto y Asociados. <https://cabrerasoto.com/blog/impuesto-sobre-la-renta-en-costa-rica/>
- Jara Choques, J. D. (2022). *Gestión de los recursos humanos en el clima institucional de la I.E.E. “Ventura Ccalamaqui”-Barranca, 2022* [Tesis de maestría, Universidad Nacional “José Faustino Sánchez Carrión”]. Repositorio Institucional UNJFSC. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7313>
- Jara, P. (2022, diciembre 21). ¿Qué tipos de salario y remuneración existen? El Blog de empleo de Fundación Adecco. <https://fundacionadecco.org/blog/que-tipos-de-salario-y-remuneracion-existen/>
- Khaleel Ibrahim, A. (2021). Evolution of the web: From web 1.0 to 4.0. *Qubahan Academic Journal*, 1(3), 20–28. <https://doi.org/10.48161/qaj.v1n3a75>
- Kong, D. T., Gillespie, N. A., & Dirks, K. T. (2025). Human resource practices and employee trust: A systematic review with a guiding framework. *Journal of Management*. <https://doi.org/10.1177/01492063251324500>
- Leigh, T. (2019, octubre 25). *Primary, Secondary, & Tertiary Sources*. Uky.edu. <https://libguides.uky.edu/sourcetypes/tertiary>
- Llamuca-Quinaloa, J., Vera-Vincent, Y., & Tapia-Cerda, V. (2021). Análisis comparativo para medir la eficiencia de desempeño entre una aplicación web tradicional y una aplicación web progresiva. *TecnoLógicas*, 24(51), e1892. <https://doi.org/10.22430/22565337.1892>
- Llerena Ocaña, L. A., Fernández Villacres, G. E., Viscaino Naranjo, F. A., & Baño Naranjo, F. P. (2021). Frameworks basados en typescript para el desarrollo de aplicaciones web

- interactivas. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*.
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i3.2644>
- Lugo Hernández, L. T., Urías Rivas, M. O., & Gálvez Leyva, D. G. (2024). Análisis del cumplimiento de las regulaciones laborales del artículo 283 de la Ley Federal del Trabajo en el sector agrícola mexicano. Un estudio de caso. *región y sociedad*, 36, e1894.
<https://doi.org/10.22198/rys2024/36/1894>
- Maranto Rivera, M., & González Fernández, M. E. (2015, febrero). *Fuentes de información* [Material docente]. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
<https://dspace.uaeh.edu.mx/server/api/core/bitstreams/624c644f-fe81-42be-9a5d-2ccde73a78e6/content>.
- Marín Díaz, A., Trujillo Casañola, Y., & Buedo Hidalgo, D. (2020). Estrategia de pruebas para organizaciones desarrolladoras de software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 14(3), 83–104. <http://rcci.uci.cu>
- Martí Contreras, J. (2024). La transcripción automática de archivos de audio y vídeo con Inteligencia Artificial (IA) para la mejora de la interacción oral. *Doblele Revista de lengua y literatura*, 10, 101–120. <https://doi.org/10.5565/rev/doblele.152>
- Méndez-Gutiérrez, X. M., Valiente-Saldaña, Y. M., Mantilla-Sevillano, J. E., & Gonzales-Rentería, Y. G. (2023). Transformación digital y su impacto en la gestión empresarial de empresas consultoras de talento humano. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 705–717. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2837>
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica. (2026). Tramos del impuesto sobre la renta para el período fiscal 2026. <https://www.hacienda.go.cr/docs/TramosRenta2026.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2006, 7 de febrero). *Criterio jurídico DAJ-AE-84-06: Pago de horas extras* [Informe técnico]. Dirección de Asuntos Jurídicos, Departamento de

- Asesoría Externa. <https://mtss.go.cr/elministerio/estructura/direccion-asuntos-juridicos/pronunciamientos/daj-ae-84-06%20-%20pago%20de%20horas%20extras.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (s. f.). *Manual básico de aplicación del derecho laboral costarricense*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. <https://www.corteidh.or.cr/tablas/29657.pdf>
- Mohd Mahzan, I. H. Q. D., & Lee, K. L. (2021). Elimination of misconduct in manual counting process as an improvement of inventory accuracy in A manufacturing company. *International Journal of Industrial Management*, 10, 140–150. <https://doi.org/10.15282/ijim.10.1.2021.6051>
- Morales Romero, Eleazar, Alarcón Barbán, Enier, León de la O, Dulce María, & García Rodríguez, Ana Marys. (2023). La Transformación Digital y sus limitaciones en la dimensión tecnológica: una revisión sistemática. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 17(4), Epub 01 de diciembre de 2023. Recuperado en 29 de septiembre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992023000400008&lng=es&tlng=es.
- Northware. (2022, mayo 26). *Requerimientos en el desarrollo de software y aplicaciones*. Northware. <https://www.northware.mx/blog/requerimientos-en-el-desarrollo-de-software-y-aplicaciones/>
- Ortega, A., M., Lady, Macas, V., A., C., Cueva, L., & L., E. (s/f). Study of the adoption of agile methodologies in software development projects in region 7 of Ecuador. <https://doi.org/10.48082/espacios-a2v4np06>
- Parra, A. (2020, septiembre 13). *Técnicas de investigación cuantitativa para recolectar datos*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-investigacion-cuantitativa/>

- Pérez, E. (2024). TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS. *Global Negotium*, VII (1), 27–43.
<https://portal.amelica.org/ameli/journal/793/7934890004/>
- Pérez Castaños, S., & García Santamaría, S. (2023). *¿Cómo investigar en didáctica de las ciencias sociales? Fundamentos metodológicos, técnicas e instrumentos de investigación*. Barcelona: Octaedro. pp. 121–145.
- Pradhan, Tripathi, A., & Vishal. (2021). Impact of vacation on employee stress, health and well-being, and productivity. *Journal of pharmaceutical research international*, 100–111.
<https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i34b31852>
- ¿Qué es el desarrollo de software? (2024, mayo 8). *Ibm.com*. <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/software-development>
- ¿Qué es una API de REST? (2023). *Redhat.com*. Recuperado el 3 de octubre de 2025, de <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-a-rest-api>
- Qué son los contratos laborales: modelos y gestión*. (2024, marzo 18). Universidad Europea; Universidad Europea | Universidad presencial (Madrid, Valencia, Alicante, Canarias, Málaga) y Online. <https://universidadeuropea.com/blog/contratos-laborales/>
- Qvarnström, E., & Jonsson, M. (2022). A performance comparison on REST-APIs in Express. js, Flask and ASP. NET Core.
- Romera, L., González, J., Lezcano, A., Carruthers, J. A., & Irrazábal, E. (2024). Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio. In *XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Luján, 9 al 12 de octubre de 2023)*.
- Rosenthal L. E. (1986). Computer software. *Dermatologic clinics*, 4(4), 545–551.

- Ruiz, E. (2024, septiembre 10). *Descubre las Ventajas y Beneficios de las Aplicaciones Web*. Gesturas; Gesturas Technology Group S.L. <https://www.gesturas.com/ventajas-de-las-aplicaciones-web>
- Sánchez Molina, A. A., & Murillo Garza, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia*, 9(2), 147–181. <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792>
- Serafin, P. (2024). Modern web technology – frameworks, advantages, disadvantages and optimal applications. *Computer Science and Mathematical Modelling*, 0(19/2024), 25–34. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0055.0854>
- Setayesh, A., Grosse, E. H., Glock, C. H., & Neumann, W. P. (2022). Determining the source of human-system errors in manual order picking with respect to human factors. *International Journal of Production Research*, 60(20), 6350–6372. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1991022>
- Stewart, L. (2025, febrero 11). *¿Qué es la investigación descriptiva y cómo se utiliza?* ATLAS. Ti. <https://atlasti.com/es/research-hub/investigacion-descriptiva>
- Suárez, E. (2024, febrero 2). Fuentes de Información: qué son, tipos y ejemplos. *Experto Universitario*. <https://expertouniversitario.es/blog/fuentes-de-informacion/>
- Taruchaín-Pozo, L., & Revelo-Oña, R. (2023). Gestión de la atracción y retención del talento humano en el siglo XXI: Una revisión bibliográfica sistemática de la literatura latinoamericana. 593 *Digital Publisher CEIT*, 8(3–1), 749–756. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3-1.1920>
- Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la investigación científica*. EDITORIAL LIMUSA. S.A. DE C.V. GRUPO NORIEGA EDITORES.

- Tejero González, J. M., & Universidad de Castilla-La Mancha (Eds.). (2021). *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Témolé, F., Atanasova, D. (2025). An Integrated Approach to Managing Software Quality in Complex Systems. *American Journal of Software Engineering and Applications*, 13(1), 1-17. <https://doi.org/10.11648/j.ajsea.20251301.11>
- Thatikonda, V. K. (2023). Assessing the impact of Microservices Architecture on software maintainability and scalability. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 1(4), 782–787. [https://doi.org/10.59324/ejtas.2023.1\(4\).71](https://doi.org/10.59324/ejtas.2023.1(4).71)
- The Editors of Encyclopedia Britannica. (2025). software. En *Encyclopedia Britannica*.
- Torres, Y., Nadeau, S., & Landau, K. (2021). Classification and quantification of human error in manufacturing: A case study in complex manual assembly. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 11(2), 749. <https://doi.org/10.3390/app11020749>
- Villadiego Sánchez, L. I., & Calics Salcedo, L. P. (2022). La gestión del talento humano: elemento catalizador del éxito en las organizaciones actuales. *Revista Dialogus*, 9, 67–85. <https://doi.org/10.37594/dialogus.vi9.731>
- Walsh, R. (2020, agosto 12). *LibGuides: Scientific research and communication: Essential resources*. Uconn.edu. <https://guides.lib.uconn.edu/sciencecommunication>
- W&B Asset Studio. (2023, mayo 23). *¿Qué es una Web App y cuáles son sus ventajas?* Wbassetstudio.com. <https://www.wbassetstudio.com/blog/que-es-una-web-app-y-cuales-son-sus-ventajas>
- Yokoyama S (2023) The Evolution and Importance of Software Development in the Modern World. *Int J Adv Technol*. 14:263.

Zhang, J., & Chen, Z. (2023). Exploring human resource management digital transformation in the digital age. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 1–17.
<https://doi.org/10.1007/s13132-023-01214-y>

APÉNDICE A: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nombre de la Empresa: BioAlquimia

Actividad de la Empresa: Manufactura y Distribución de Productos Químicos

OBJETIVO: Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto de sistema web para la gestión de recursos humanos de la empresa BioAlquimia, ubicada en Alajuela.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1	Cumplimiento del Código de Trabajo en el cálculo de salarios y deducciones.				
2	Los empleados registran su asistencia de forma estándar y verificable, accesible por la administración y recursos humanos.				
3	Gestión de permisos laborales clara y con registro documentado.				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
4	Cuando se presenta una incapacidad, se documenta con respaldo y siguiendo los lineamientos de la CCSS.				
5	Cálculo de horas extra según lo estipulado por el Código de Trabajo.				
6	Existe un procedimiento que permita documentar y comunicar la solicitud de permisos y vacaciones entre los empleados y recursos humanos.				
7	Método estándar para medir el desempeño de los empleados.				
8	Existe una forma de controlar y gestionar las vacaciones y registrar correctamente los saldos según la legislación.				
9	En caso del registro de un cese de contrato por renuncia o despido, se maneja el cálculo de la liquidación según lo que se estipula en el Código de Trabajo.				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
10	Métodos para conocer cuál es el horario o jornada respectiva a cada empleado.				

APÉNDICE B: GUÍA DE ENTREVISTA

Organización: BioAlquimia

Nombre del Entrevistado: Rodrigo Cubero

Cargo: Coadministrador de BioAlquimia

Preguntas:

- 1: ¿Cuáles son las funciones principales que tiene el Departamento de Recursos Humanos en la empresa?
- 2: Cuando se planearon las funciones de este departamento, ¿se creó un procedimiento estándar o este surgió naturalmente de las necesidades diarias de la compañía?
- 3: ¿Cuáles son los métodos o herramientas utilizadas actualmente para manejar el cálculo de planillas del personal? ¿Cuál es el periodo de pagos de la empresa?
- 4: ¿Cuántas personas están involucradas en el pago y verificación de planillas?
- 5: ¿Sus trabajadores laboran en diferentes horarios (por turno, jornada completa, medio tiempo)?
- 6: ¿Cómo se registra y valida la asistencia de los empleados?

7: ¿Cuál es el proceso para solicitar, aprobar y registrar las horas extra? ¿Qué herramientas utilizan para calcular el pago correspondiente?

8: ¿En qué forma se evalúa el desempeño de los empleados? ¿Con qué frecuencia se hacen esas evaluaciones?

9: Con los procedimientos actuales, ¿qué desafíos enfrentan para hacer cálculos? ¿Qué tan frecuente se presentan errores o revisiones adicionales en estos cálculos?

10: ¿Cuál es la forma en que verifica que la empresa cumpla con lo establecido en el Código de Trabajo relacionado a cálculos de planilla, liquidaciones, deducciones, horas extra, incapacidades y vacaciones? ¿Se valida la información conforme a lo establecido por la CCSS, Banco Popular, Hacienda u otras instituciones?

11: ¿Han tenido dificultades para justificar cálculos ante un colaborador por el faltante de trazabilidad o documentación? ¿Qué consecuencias generó?

Organización: BioAlquimia

Nombre del Entrevistado:

Cargo: Empleado de planta

Preguntas:

1: ¿Considera que el proceso actual para solicitar permisos o vacaciones es claro y consistente?

2: ¿Ha experimentado alguna vez atrasos o confusiones en las aprobaciones de solicitudes de permisos o vacaciones?

3: ¿Alguna vez ha sentido que la información sobre sus horas trabajadas, permisos o ausencias no coincide con lo que realmente ocurrió?

4: ¿Se ha encontrado diferencias o dudas al recibir su salario, especialmente días rebajados incorrectamente, deducciones no aplicadas o aplicadas de forma incorrecta, horas extra no calculadas?

5: ¿Siente que la empresa cuenta con un registro preciso sobre la asistencia y el tiempo laborado?

6: ¿Cómo se comunican con la administración cuando hay algún tema de permisos por licencias o incapacidades? ¿Considera que el proceso es claro y ágil?

7: ¿Cómo es el proceso para la evaluación de desempeño? ¿Considera que los procesos actuales generan una percepción de trato desigual?