

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS
HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH
SERVICE SOLUTIONS - COSTA RICA SOCIEDAD ANÓNIMA,
UBICADA EN AMERICA FREE ZONE**

**PROYECTO PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

MIGUEL CASTILLO PORRAS

**GREIVIN VÁSQUEZ VALVERDE
TUTOR**

SEPTIEMBRE, 2024

DEDICATORIA

A mi hija, a mi padre y a mi madre.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi esposa y a mí mismo.

CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	14
Planteamiento del problema.....	14
Objetivos.....	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
Justificación.....	16
Viabilidad técnica.....	16
Viabilidad operativa.....	18
Viabilidad económica.....	19
Viabilidad legal.....	20
Proyecciones.....	21
Alcance Funcional.....	21
Alcance metodológico.....	23
Alcance tecnológico.....	23
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	25
Transformación digital en la Gestión de Recursos Humanos.....	25
Historia de la Gestión de los Recursos Humanos.....	25
Procesos de Recursos Humanos.....	29
Evolución de Recursos Humanos hacia la Digitalización.....	30
Beneficios y Retos de la Automatización.....	31
Experiencia del empleado (Employee Experience).....	33
Seguridad de la información, Regulación legal y Políticas internas.....	34
Ley de protección de datos personales y cumplimiento en recursos humanos.....	34
Directivas y buenas prácticas corporativas (Políticas internas).....	35

Metodologías de desarrollo de Software.....	36
Metodología Cascada.....	37
Metodología Ágil.....	37
Enfoque Híbrido.....	40
Tecnologías de Desarrollo de Soluciones.....	41
Historia de herramientas LCNC (Low-Code/No-Code).....	42
Historia del desarrollo web.....	44
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	47
Enfoques de investigación.....	47
Enfoque cuantitativo.....	47
Enfoque cualitativo.....	47
Enfoque mixto.....	48
Enfoque de investigación seleccionado.....	48
Tipos de investigación.....	49
Investigación exploratoria.....	49
Investigación descriptiva.....	50
Investigación experimental.....	50
Investigación aplicada.....	51
Tipo de investigación seleccionado.....	51
Fuentes de información.....	52
Fuentes de información primarias.....	52
Fuentes de información secundaria.....	53
Fuentes de información terciarias.....	53
Variables.....	54
Población.....	56

Muestra	57
Instrumentos para la recolección de datos	58
Proceso para la recolección y análisis de datos	59
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	60
Cuestionario	60
Observación directa	70
CAPITULO V: PROPUESTA.....	72
Análisis	72
Análisis del software por desarrollar	73
Análisis del hardware requerido	79
Análisis de los elementos de telecomunicaciones	81
Herramientas Técnicas para el Desarrollo	82
Conocimiento básico del recurso humano para operar el sistema	84
Casos de uso.....	86
Diseño	108
Arquitectura del sistema	108
Arquitectura del software.....	109
Diseño de entradas	110
Diseño físico de la base de datos	113
Diccionario de datos	114
Diseño de procesos	131
Diseño de salidas.....	139
Diagramas de clases	142
Diagramas de secuencia.....	143
Programación	153

Pruebas	160
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	165
Conclusiones	165
Recomendaciones	166
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	169
APÉNDICES.....	173
Apéndice A: Cuestionario.....	173
Apéndice B: Guía de Observación.....	175

TABLAS

Tabla 1	Problemática de la empresa.	14
Tabla 2	Costos de Licencias.....	19
Tabla 3	Costos de Desarrollo.....	20
Tabla 4	Módulos del prototipo funcional para la gestión de recursos humanos.....	21
Tabla 5	Herramientas para el desarrollo.	24
Tabla 6	Beneficios y Retos de la Automatización en RRHH	31
Tabla 7	Lista de Herramientas LCNC.....	43
Tabla 8	Comparación Web vs Power Platform.....	45
Tabla 9	Cuadro de variables.....	55
Tabla 10	Caso de uso: Consulta Colilla de Pago	87
Tabla 11	Caso de uso: Calcular Nómina.....	88
Tabla 12	Caso de uso: Solicitar Horas Extra	89
Tabla 13	Caso de uso: Aprobar o Rechazar Horas Extra.....	90
Tabla 14	Caso de uso: Marcar Entrada	91
Tabla 15	Caso de uso: Marcar Salida.....	92
Tabla 16	Caso de uso: Consultar Historial de Asistencia	93
Tabla 17	Caso de uso: Visualizar historial de Marcas	94
Tabla 18	Caso de uso: Calcular Aguinaldo.....	95
Tabla 19	Caso de uso: Aprobar Aguinaldo.....	96
Tabla 20	Caso de uso: Calcular Liquidación	97
Tabla 21	Caso de uso: Aprobar Liquidación	98
Tabla 22	Caso de uso: Registrar Objetivos.....	99
Tabla 23	Caso de uso: Registrar Progreso por Objetivo.....	100
Tabla 24	Caso de uso: Evaluar Desempeño.....	101
Tabla 25	Caso de uso: Solicitar Permiso	102
Tabla 26	Caso de uso: Aprobar/Rechazar Permiso.....	103
Tabla 27	Caso de uso: Consultar días disponibles.....	104
Tabla 28	Caso de uso: Solicitar Vacaciones	105
Tabla 29	Caso de uso: Aprobar/Rechazar Vacaciones	106
Tabla 30	Caso de uso: Reportar Incapacidad.....	107

Tabla 31	Tabla de empleado.	115
Tabla 32	Tabla de tipo identificación.	116
Tabla 33	Tabla de departamento.	116
Tabla 34	Tabla de puesto.	116
Tabla 35	Tabla de nivel global.	117
Tabla 36	Tabla de correo.	117
Tabla 37	Tabla de tipo de correo.	117
Tabla 38	Tabla de teléfono.	118
Tabla 39	Tabla de tipo de teléfono.	118
Tabla 40	Tabla de beneficio.	118
Tabla 41	Tabla de nivel-beneficio.	119
Tabla 42	Tabla de provincia.	119
Tabla 43	Tabla de cantón.	119
Tabla 44	Tabla de distrito.	120
Tabla 45	Tabla de rol.	120
Tabla 46	Tabla de cuenta bancaria.	120
Tabla 47	Tabla de periodo.	121
Tabla 48	Tabla de planilla.	121
Tabla 49	Tabla de deducción planilla.	122
Tabla 50	Tabla de tipo de deducción de planilla.	122
Tabla 51	Tabla de ingresos adicionales.	123
Tabla 52	Tabla de marca asistencia.	123
Tabla 53	Tabla de solicitud de horas extra.	123
Tabla 54	Tabla de horario.	124
Tabla 55	Tabla de tipo de horario.	124
Tabla 56	Tabla de horario-empleado	125
Tabla 57	Tabla de incapacidad.	125
Tabla 58	Tabla de tipo de incapacidad.	125
Tabla 59	Tabla de permiso.	126
Tabla 60	Tabla de tipo de permiso.	126
Tabla 61	Tabla de configuración de vacaciones.	127

Tabla 62	Tabla de acumulado de vacaciones.....	127
Tabla 63	Tabla de vacación	128
Tabla 64	Tabla de aguinaldo.....	128
Tabla 65	Tabla de liquidación.....	129
Tabla 66	Tabla de objetivos.....	130
Tabla 67	Tabla de evaluación.	130
Tabla 68	Tabla de feriado.	130
Tabla 69	Tabla de estado.	131
Tabla 70	Prueba funcional 01	160
Tabla 71	Prueba funcional 02	161
Tabla 72	Prueba funcional 03	162
Tabla 73	Prueba funcional 04	163
Tabla 74	Prueba funcional 05	164

FIGURAS

Figura 1	Diagrama de Gantt del proyecto.....	23
Figura 2	R.R.H.H. como departamento directivo dependiente de la Dirección	28
Figura 3	Ciclo de Vida de Proyectos Cascada y Ágil.....	41
Figura 4	Frecuencia de uso de servicios de Recursos Humanos	61
Figura 5	Facilidad de acceso.....	62
Figura 6	Nivel de satisfacción en cuanto a tiempo	63
Figura 7	Eficiencia de los recursos humanos actuales.....	64
Figura 8	Frecuencia de errores de Recursos Humanos.....	65
Figura 9	Importancia de privacidad de datos personales	66
Figura 10	Antigüedad en la empresa	67
Figura 11	Conocimiento de disponibilidad de vacaciones	68
Figura 12	Conocimiento del proceso para solicitar permisos.....	69
Figura 13	Nivel de satisfacción en general del departamento de Recursos Humanos	70
Figura 14	Diagrama de casos de uso general.....	86
Figura 15	Arquitectura del Sistema	109
Figura 16	Arquitectura del Sistema	109
Figura 17	Pantalla principal.....	110
Figura 18	Pantalla visualización de empleados.	111
Figura 19	Pantalla de registro de marcas.	111
Figura 20	Pantalla de solicitud de permisos.	112
Figura 21	Pantalla de mantenimientos.....	112
Figura 22	Diagrama de la base de datos	114
Figura 23	Diagrama de flujo agregar empleado.	132
Figura 24	Flujo de flujo registro de marcas.....	133
Figura 25	Diagrama de flujo solicitud de horas extra.....	134
Figura 26	Diagrama de flujo generar planilla.....	135
Figura 27	Diagrama de flujo solicitar permisos.....	136
Figura 28	Diagrama de flujo solicitar vacaciones.	137
Figura 29	Diagrama de flujo gestionar desempeño.	138
Figura 30	Vista historial de marcas.	139

Figura 31 Vista gestión de empleados.	140
Figura 32 Vista historial de permisos.	140
Figura 33 Vista historial de horas extra solicitadas.	141
Figura 34 Impresión formato PDF de colillas de pago.	141
Figura 35 Diagrama UML de clases.	142
Figura 36 Diagrama UML de secuencia gestionar nómina.	143
Figura 37 Diagrama UML de secuencia gestionar vacaciones.	144
Figura 38 Diagrama UML de secuencia gestionar permisos.	146
Figura 39 Diagrama UML de secuencia gestionar marcas.	147
Figura 40 Diagrama UML de secuencia gestionar desempeño.	148
Figura 41 Diagrama UML de secuencia gestionar incapacidades.	149
Figura 42 Diagrama UML de secuencia gestionar aguinaldo.	150
Figura 43 Diagrama UML de secuencia gestionar horas extra.	151
Figura 44 Diagrama UML de secuencia gestionar liquidaciones.	152
Figura 45 Gestionar permisos y marcas / obtención días hábiles y feriados.	154
Figura 46 Galería para la visualización de marcas.	155
Figura 47 Flujo de solicitud de permisos.	156
Figura 48 Flujo de cálculo de nómina.	157
Figura 49 Flujo de solicitud de aprobación de horas extra.	158
Figura 50 Obtener cantidad de horas extra laboradas en la semana.	159

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento aborda el desarrollo de un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos en el Centro de Servicios de Robert Bosch en Costa Rica. Este proyecto surge como respuesta a las ineficiencias identificadas en procesos clave como la gestión de nóminas, permisos y evaluaciones de desempeño, los cuales actualmente dependen de herramientas manuales, principalmente Excel. La falta de automatización en estos procesos genera errores frecuentes, incrementa la carga administrativa y afecta tanto la productividad como la satisfacción de los asociados.

El objetivo general de este trabajo consiste en diseñar e implementar un sistema automatizado que permita optimizar la gestión de recursos humanos, garantizando precisión, cumplimiento normativo y una experiencia mejorada para los usuarios. Para lograrlo, se optó por un enfoque híbrido que combina las metodologías Cascada y Ágil. Este enfoque permitió una planificación estructurada en las etapas iniciales y flexibilidad durante el desarrollo, lo que facilitó la incorporación de ajustes basados en la retroalimentación de los usuarios.

El prototipo propuesto se desarrolla utilizando Microsoft Power Platform, una herramienta tecnológica moderna que ofrece soluciones integrales de bajo código. Entre las funcionalidades más destacadas del sistema se encuentran módulos específicos para la gestión de nóminas, permisos, vacaciones, incapacidades y desempeño. Estos módulos están diseñados para automatizar y centralizar procesos, reduciendo errores y mejorando la eficiencia operativa.

La implementación de este sistema se espera que tenga un impacto significativo, permitiendo al departamento de recursos humanos reducir los errores operativos, agilizar los tiempos de respuesta y mejorar la satisfacción de los empleados. Adicionalmente, el sistema facilitará el acceso a la información y la toma de decisiones estratégicas al centralizar los datos y reportes en una plataforma única.

En conclusión, este proyecto representa una solución integral para los retos actuales del área de recursos humanos en el Centro de Servicios de Robert Bosch. Al integrar tecnología moderna con las necesidades operativas de la organización, el prototipo no solo aborda las problemáticas actuales, sino que también prepara a la empresa para enfrentar los desafíos de la transformación digital en un entorno empresarial en constante evolución.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

Robert Bosch Service Solutions, ubicado en San Francisco de Heredia en el parque zona franca “America Free Zone” (AFZ), fue inaugurado en 2015 y actualmente emplea a aproximadamente 300 personas. Este centro de servicios provee tercerización de procesos de negocio en áreas como finanzas, recursos humanos, logística, adquisiciones y soporte técnico, para las regiones de Norte América y Latinoamérica. En particular, el departamento de Recursos Humanos gestiona muchos de sus procesos a través de distintas plataformas individuales obligando a descargar y trabajar con hojas de cálculo de Excel, lo que genera una serie de ineficiencias debido a la naturaleza manual de estas tareas.

La dependencia de Excel como herramienta principal para la gestión de los recursos humanos ha resultado en errores frecuentes. Estos problemas afectan no solo la productividad operativa del departamento, sino también la satisfacción y el bienestar de los asociados. Parte de la problemática que se está experimentando se enlista a continuación:

Tabla 1

Problemática de la empresa.

Nombre del problema	Descripción del problema
Asociados molestos por errores en el cálculo de salarios	Los asociados reciben salarios incorrectos debido a datos desactualizados o errores en los cálculos manuales.
Incertidumbre sobre el tiempo regular trabajado por los asociados	No se tiene un registro preciso de las horas extraordinarias trabajadas, lo que afecta el cálculo salarial.
Incertidumbre sobre el tiempo extraordinario trabajado por los asociados	No se tiene un registro preciso de las horas trabajadas, lo que afecta el cálculo de horas extras.
Falta de control sobre los permisos solicitados con y/o sin goce salarial.	No se registra correctamente los permisos y no existe con precisión la cantidad de permisos y no existe registro de la aprobación del superior. Además, se está inflando la provisión de vacaciones y existe el riesgo de demandas por parte del Ministerio de Trabajo y/o por el empleado por no cumplimiento de ley.
Falta de control sobre las vacaciones de los asociados	No se registra correctamente la acumulación de días de vacaciones, lo que podría llevar a conflictos legales.

Nombre del problema	Descripción del problema
Desconocimiento del estatus de incapacidades de los asociados y el tipo de incapacidad.	No se tiene un registro adecuado de las incapacidades, afectando el control de ausencias y descuentos.
Quejas por el cálculo incorrecto del aguinaldo y/o atraso de este.	Los asociados reciben aguinaldos incorrectos debido a errores en la información utilizada para los cálculos, así como atrasos a la hora de aplicar las transferencias.
Retraso en el cálculo de liquidaciones de asociados	El proceso de finiquito toma más de los 30 días permitidos por ley, lo que puede generar conflictos y demandas.
Evaluaciones de desempeño inconsistentes y subjetivas	La falta de un proceso estructurado para evaluar el desempeño de los asociados genera insatisfacción y falta de alineación con los objetivos de la empresa.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Considerando la problemática actual en la gestión de recursos humanos, en el Centro de Servicios de Robert Bosch Service Solutions, se refleja la necesidad de un sistema más eficiente y preciso. Implementar una aplicación acorde a las necesidades permitirá reducir los errores en el manejo de la información del personal, agilizar procesos y asegurar el cumplimiento con las leyes vigentes, mejorando así la calidad del trabajo del departamento y liberando tiempo para tareas más importantes y estratégicas.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos del Centro de Servicios Robert Bosch Service Solutions - Costa Rica Sociedad Anónima, que permita la eficiencia operativa, la satisfacción del personal y el cumplimiento legal.

Objetivos específicos

1. Analizar las necesidades completas del cliente, identificando así aspectos técnicos y funcionales de aquellos procesos automatizables que faciliten la gestión de recursos humanos.

2. Diseñar el prototipo funcional de acuerdo con los requerimientos planteados, considerando dentro de la arquitectura, funcionabilidad, rendimiento, seguridad, escalabilidad y mantenibilidad; asimismo, la usabilidad del software teniendo en cuenta la experiencia del usuario.
3. Programar la solución planteada que cumpla con los requisitos levantados.
4. Ejecutar pruebas exhaustivas y sistemáticas del aplicativo, asegurando que cumpla con las expectativas del cliente.

Justificación

El Centro de Servicios de Robert Bosch enfrenta desafíos operativos en su Departamento de recursos humanos debido a la falta de automatización en procesos clave, como la administración de nóminas, la gestión de permisos y las evaluaciones de desempeño. Estas ineficiencias no solo aumentan la carga de trabajo manual, sino que también incrementan el riesgo de errores, estos afectan tanto a los asociados como a la operatividad del departamento. La implementación de un sistema automatizado busca optimizar estos procesos, lo cual permite una mayor precisión en la gestión y reduce significativamente el tiempo destinado a tareas administrativas.

Además, al digitalizar los procesos de recursos humanos, la empresa podrá alinearse con las demandas de un entorno laboral moderno, donde la tecnología juega un papel crucial en la experiencia de los asociados. Este sistema no solo aumentará la seguridad y confidencialidad de los datos, sino que también facilitará el acceso a información relevante para los asociados, mejorando su satisfacción y compromiso. En resumen, este proyecto representa una inversión estratégica para mejorar la eficiencia operativa del departamento, y fortalecer la capacidad del centro para adaptarse a los cambios tecnológicos y mantener su competitividad en el futuro.

Viabilidad técnica

El desarrollo del prototipo funcional para la gestión de recursos humanos en el Centro de Servicios de Robert Bosch en Costa Rica es técnicamente viable debido al uso de herramientas integradas dentro del ecosistema de Microsoft Power Platform, que ya forma parte del entorno

tecnológico existente de la empresa. Tras analizar las herramientas actualmente en uso, se ha optado por aprovechar la infraestructura de Microsoft 365 y su integración nativa con Power Platform, lo que permite una implementación ágil y sin necesidad de realizar grandes inversiones en hardware adicional. Como parte de las herramientas a utilizar se describen a continuación:

Power Apps

Se utilizará para el desarrollo de la interfaz de usuario, para la creación de aplicaciones empresariales personalizadas de bajo código. Power Apps facilitará el diseño de módulos de gestión de nóminas, permisos, y evaluaciones de desempeño, lo cual asegura una interfaz intuitiva que se alinea con las necesidades del personal de RR.HH.

La capacidad de integrar Power Apps con otras herramientas como SharePoint Online y Microsoft Teams garantizará una experiencia unificada y fluida para los usuarios finales.

Power Automate

Power Automate será esencial para la automatización de procesos como la actualización de registros, la generación de notificaciones automáticas y la gestión de flujos de trabajo repetitivos. Esto permitirá al equipo de RR.HH. reducir el tiempo dedicado a tareas operativas y mejorar la precisión en la gestión de datos.

La herramienta se integrará de forma nativa con Power Apps y Dataverse, asegurando que los procesos de negocio fluyan sin interrupciones y que toda la información se actualice en tiempo real.

Microsoft Dataverse

Dataverse será el sistema de almacenamiento principal para toda la información del proyecto, proporcionando una base de datos segura y robusta que cumple con los estándares de seguridad de la empresa. Su integración nativa con Power Apps y Power Automate facilita la gestión centralizada de los datos de los asociados, desde registros de nómina hasta evaluaciones

de desempeño. Al ser una plataforma basada en la nube, Dataverse elimina la necesidad de adquirir hardware adicional, pues se puede aprovechar la infraestructura en la nube que Bosch ya posee.

SharePoint Online

SharePoint se utilizará para la gestión documental, que permita el almacenamiento y acceso seguro a documentos relevantes como contratos, evaluaciones y permisos. Al ser parte del ecosistema de Microsoft 365, su integración con Power Apps y Power Automate será fluida y ello facilita la colaboración y el acceso controlado a la información.

Esta herramienta también permitirá que los usuarios gestionen documentos en tiempo real y colaboren de manera más eficiente.

Power BI

Aunque no es un requisito inicial del sistema, Power BI podría utilizarse para la generación de reportes y visualizaciones sobre los datos de recursos humanos. Esto proporcionará al equipo de RR.HH. una herramienta poderosa para la toma de decisiones basada en datos y una mejor visualización de métricas clave, como el rendimiento de los asociados y las tendencias de asistencia.

La combinación de Microsoft Power Platform con las herramientas existentes en la nube de Bosch permite una implementación eficiente y de bajo costo. Las herramientas seleccionadas simplifican el desarrollo del sistema y también garantizan una integración fluida con los procesos ya establecidos en el Centro de Servicios. El uso de estas tecnologías asegura que el sistema sea escalable, seguro y fácil de mantener, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad exigidos por la organización.

Viabilidad operativa

Operativamente, la implementación del sistema permitirá optimizar los procesos actuales de recursos humanos en la empresa. Al automatizar tareas como el cálculo de nómina y la gestión

de asistencias, el personal de recursos humanos podrá dedicar más tiempo a actividades estratégicas. Power Platform facilita el aprendizaje sobre la plataforma siempre y cuando esta sea enfocada a la experiencia del usuario y así podrá adaptarse rápidamente al nuevo sistema; no obstante, se planea un período de entrenamiento para asegurar que todos los usuarios entiendan cómo utilizar la plataforma de manera eficiente.

Viabilidad económica

Desde un punto de vista económico, existe viabilidad, pues Robert Bosch Service Solutions cuenta con licencias activas de Microsoft Office 365 con servidores propios, lo que reduce los costos iniciales de implementación. La principal inversión estará en las licencias de Power Platform Premium y el tiempo de desarrollo del sistema, el cliente reconoce que estos costos se verán compensados en el mediano plazo por la reducción en errores y el ahorro en tiempo administrativo, por lo cual ha manifestado su compromiso con el proyecto, aceptando cubrir los costos de las licencias y cualquier otro recurso necesario para asegurar el éxito de este.

Además, como el desarrollo de la plataforma será interno, los costos de mantenimiento serán mínimos, pues el mismo equipo desarrollador podrá encargarse de su gestión; ello hace que el proyecto sea rentable a largo plazo. A nivel de detalle de costo de licencias considerando que: a) la licencia estándar está incluida; b) un máximo de 10 usuarios para uso de conectores premium y c) utilizando la documentación pública de Microsoft en la sección “Pricing” (Precios por su significado en español) se detalla la tabla N° 2:

Tabla 2

Costos de Licencias.

Concepto	Cantidad de Usuarios	Costo Mensual (USD)	Costo Anual (USD)
Licencias estándar (incluidas)	290 usuarios	Incluido	Incluido
Licencias para conectores premium	10 usuarios	\$10 x 10 = \$100	\$1,200
Almacenamiento Dataverse	N/A	\$50	\$600
Total		\$150	\$1,800

Fuente: Elaboración propia (2024).

En relación con los costos de desarrollo, por ser un proyecto de graduación y el tiempo del estudiante será cubierto por horas ajenas a la empresa, el costo oficial sería de \$0. Ahora bien, suponiendo costos en un escenario real interno de la empresa, se prorratea un costo de \$33 por hora por considerarlo un desarrollo interno, con una cuota de mantenimiento anual, se detalla la tabla N° 3:

Tabla 3

Costos de Desarrollo.

Etapas	Horas estimadas	Costo estimado (USD)
Recolección de Requisitos y Planificación	40 horas	\$2,640
Diseño	60 horas	\$2,640
Desarrollo	400 horas	\$10,560
Pruebas	80 horas	\$3,960
Implementación	40 horas	\$2,640
Mantenimiento (anual)	Cuota Fija	\$400
Total estimado	620 horas	\$20,860 USD

Fuente: Elaboración propia (2024).

En cuanto a los costos relacionados a hardware así como laptop, ratón, monitores adicionales, entre otros, se utilizará equipo que brinda Robert Bosch Services Solutions una vez cada persona ingresa a la empresa por lo que el costo ya fue cubierto inicialmente.

Viabilidad legal

El sistema será viable pues se alojará en ambientes internos de la empresa y cumplirá con las normativas de protección de datos personales en Costa Rica, según lo establecido por la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley N° 8968). Esta ley asegura que los datos de los asociados sean gestionados de manera segura y confidencial. Los servidores propios garantizarán altos estándares de protección, control de acceso y seguridad de la información.

Asimismo, el sistema cumplirá con la Ley N° 4573, que sanciona los delitos informáticos, para evitar accesos no autorizados o manipulación indebida de los datos personales. Esto se

complementará con el cumplimiento de la Ley N° 8148, que adiciona los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal, el cual establece sanciones en caso de uso indebido de los sistemas informáticos.

En cuanto a los derechos de propiedad intelectual, el proyecto se desarrollará usando Microsoft Power Platform, en cumplimiento con la Ley de Derechos de Autor (Ley N° 6683), se asegura que Robert Bosch Service Solutions será el propietario de los desarrollos realizados en la plataforma. Finalmente, el sistema permitirá que la empresa cumpla con las normativas laborales vigentes, automatizando procesos como el cálculo de salarios y deducciones, lo que evitará errores y sanciones por incumplimiento de la ley.

Proyecciones

Como resultado de este proyecto se espera obtener un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos. El cual va a mejorar la eficiencia operativa, reducción de errores y mejora de precisión, ahorro de costos y aumento de la satisfacción del personal.

Alcance Funcional

Como alcance funcional del prototipo se puede encontrar a continuación lo módulos y descripción de estos identificados durante el levantamiento de requerimientos:

Tabla 4

Módulos del prototipo funcional para la gestión de recursos humanos.

Nombre del módulo	Descripción del módulo
Cálculo de Nómina	Este módulo calcula los salarios de los asociados incluyendo deducciones y bonificaciones adicionales.
Gestión de Extras	Este módulo permitirá al empleado el hacer la solicitud de horas extra. El asociado realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, entonces se notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba, entonces se notifica vía sistema al asociado que fue rechazada la solicitud.
Gestión de Asistencia	Este módulo permitirá registrar y gestionar las horas de entrada y salida de los asociados.

Nombre del módulo	Descripción del módulo
Gestión de Permisos	Este módulo permitirá al empleado el hacer la solicitud de permisos. El asociado realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, entonces se notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba, entonces se notifica vía sistema al asociado que fue rechazada la solicitud.
Gestión de Vacaciones	Controla y calcula los días de vacaciones disponibles para cada empleado basado en su fecha de ingreso, también le permitirá al empleado el solicitar los días a disfrutar. El asociado realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, entonces se notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba, entonces se notifica vía sistema al asociado que fue rechazada la solicitud.
Gestión de Incapacidades	Este módulo administrará las incapacidades de los asociados registrando las fechas de inicio y fin y el tipo de incapacidad.
Cálculo de Aguinaldos	Calcula el aguinaldo según la legislación laboral y los salarios acumulados.
Cálculo de Liquidaciones	Realiza el cálculo de la liquidación de los asociados considerando todos los beneficios acumulados.
Gestión del Desempeño	Facilita la evaluación del desempeño, establecimiento de objetivos y retroalimentación continua para los asociados.
Mantenimientos	Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación y actualización de datos
Consultas	Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas.
Reportes	Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Podrá ser impreso o por pantalla.
Seguridad	Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles

Fuente: Elaboración propia (2024).

El prototipo funcional cubre los módulos básicos necesarios para la gestión eficiente de los recursos humanos. Funcionalidades como la administración de nómina, permisos y evaluaciones de desempeño están incluidas para asegurar que el sistema responda a las necesidades del Centro de Servicios de Robert Bosch. Esto permitirá una mayor precisión en los procesos y mejorará la experiencia tanto para el equipo de recursos humanos como para los asociados.

Tabla 5*Herramientas para el desarrollo.*

Descripción	Herramienta tecnología
Tipo de solución	Aplicación basada en Power Platform
Entorno de desarrollo	Power Apps Studio
Lenguaje de programación	Power Fx y fórmulas personalizadas
Framework de acceso a datos	Microsoft Dataverse / SharePoint Online
Patrón de diseño	Modelo-Vista-Controlador (MVC) simplificado
Diseño de interfaz de usuario	Fluent UI - Conjunto de Componentes de Diseño de Microsoft
Framework de FrontEnd	No se requiere
Motor base de datos	Microsoft Dataverse / SharePoint Online
Herramienta de modelado de base de datos	Herramientas de modelado de tablas en Dataverse

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tomando como base de desarrollo la herramienta Power Platform, se podría decir que es adecuada para el desarrollo propuesto, lo cual ofrece un entorno fácil de usar y adaptable, para ajustarse a las necesidades futuras del Centro de Servicios.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Ya no se puede imaginar un mundo sin tecnología; debido a ello, la gestión de recurso humano también se encuentra en constante proceso de evolución. Desde hace varias décadas se ha transformado significativamente pasando de ser una función únicamente administrativa a un socio estratégico clave en las empresas. Esta transformación ha sido principalmente por la digitalización y la adopción de Sistemas de Gestión de Recursos Humanos (HRMS, por sus siglas en inglés- Human Resources Management Systems) que han mejorado la experiencia del empleado y “ayudan a las organizaciones a ser más eficientes, precisas y estratégicas en la gestión de su personal” (Dessler & Varela, 2017, p. 28)..

El presente marco referencial explora la historia de la gestión de recursos humanos, así como los conceptos teóricos y prácticos que sustentan este proyecto. “Se analizarán las principales revoluciones tecnológicas que han transformado los sistemas de gestión de recursos humanos, los desafíos relacionados con la seguridad de la información, y las políticas de privacidad” que se deben mantener en constante actualización para poder cubrir la constante evolución (Chiavenato, 2002, p. 112). Además se examinan las tecnologías y metodologías utilizadas para el desarrollo de este proyecto, centrándose en el uso de Power Platform y su arquitectura flexible.

Transformación digital en la Gestión de Recursos Humanos

Historia de la Gestión de los Recursos Humanos

A lo largo de las décadas, la evolución de los departamentos de recursos humanos ha sido impulsada por cambios en las dinámicas laborales, la legislación y la tecnología. Desde sus inicios en la Revolución Industrial hasta el siglo XXI, la función de recursos humanos ha pasado de ser un departamento puramente administrativo a un socio estratégico en la toma de decisiones empresariales. La transformación digital ha jugado un papel fundamental en esta evolución, lo cual permite a las empresas automatizar procesos clave y enfocarse más en la gestión del talento, el bienestar de los asociados y el desarrollo profesional. La gestión de los recursos humanos en la actualidad “busca equilibrar las necesidades de la empresa con el bienestar de los asociados, generando un ambiente de trabajo más productivo y eficiente” (Dessler & Varela, 2017, p. 36).

La Revolución Industrial

El concepto de Recursos Humanos ha evolucionado a lo largo de la historia, dependiendo de la situación social y económica. Ya en la edad media existían gremios que se encargaban de capacitar a los aprendices, sindicatos y grupos obreros, desarrollando jerarquías y mandos; sin embargo, el origen se puede ubicar en el siglo XIX, durante la Revolución Industrial que sucedió principalmente en Estados Unidos y Europa. La modernización de la maquinaria y la producción en cadena provocó una creciente insatisfacción entre los trabajadores, debido a condiciones laborales exigentes, lo que impulsó la búsqueda de soluciones para mejorar el bienestar laboral, tales como vivienda, salud y regulación de horarios. “Como respuesta a estas necesidades, surgieron los “Departamentos de Bienestar” en algunas empresas” (García Tenorio, 2007). El economista John R. Commons fue el primero en utilizar el término de Recursos Humanos en su obra “Distribución de la Riqueza” (1894); además, varios científicos aportaron ideas sobre el proceso de selección de asociados, “analizando el factor psicológico con el bienestar entre el empleado y la empresa” (Miller, 1894, p. 463).

Siglo XX

Entre 1910 y 1920 el término Recurso Humano surgió con más fuerza y las organizaciones comenzaron a ver a sus asociados como activos dentro del negocio, se modernizaron las oficinas orientadas a la gestión de asociados; sin embargo, estas únicamente se centraban en acciones disciplinarias y a veces en sistemas de retribución. Con el paso del tiempo, estas oficinas empezaron a dirigirse a otros ámbitos como lo son las contrataciones, despidos, estructuras salariales y análisis de productividad. Con respecto a estos conceptos, las aportaciones de Frederic W. Taylor (1856-1915) fueron determinantes para el desarrollo de la industria, quien es considerado como el padre de la Administración Científica también fue fundador del movimiento “Recursos Humanos”. Su obra más importante, “Los Principios de la Administración Científica”, fue publicada en 1911 y a pesar de los cambios sociales y tecnológicos acontecidos desde la época, muchas de sus ideas siguen vigentes o han servido de base para el desarrollo de nuevos aportes en esta materia.

Taylor (1969) predijo en su momento “Estoy convencido de que, tarde o temprano, estos principios serán de uso general en todo el mundo civilizado, para felicidad de todos” (pág. 144). Se podría contextualizar que el auge de los departamentos de Recursos Humanos se presentó entre el final de la Primera Guerra Mundial (1914-1918) hasta la gran depresión, periodo en el que se establecieron nuevas leyes de acato inmediato para las empresas.

Los 70s y 80s

La función de los RRHH empieza a tomar un lugar importante durante los años ochenta, es ahí cuando empieza a tomar un lugar importante en la organización y a participar de forma activa en la toma de decisiones y estrategia de las empresas. Comienzan a tener valor los aspectos sociológicos y psicológicos del individuo como trabajador y asociarlos con su rendimiento laboral, en este periodo se sustituye el concepto tradicional de “administración de personal” por la de “Gestión de los Recursos Humanos” (Chiavenato, 2002, p. 40).

La gestión de recursos humanos se refiere al conjunto de prácticas y políticas que se utilizan para administrar el talento y la fuerza laboral de una organización. Las empresas y organizaciones utilizan la gestión de recursos humanos para “atraer, reclutar, retener y desarrollar asociados de manera efectiva, con el objetivo de mejorar el rendimiento y alcanzar los objetivos estratégicos” (Becerra, 2020, p. 15). Integrando estas nuevas prácticas orientadas las cuales no están solamente orientadas a la administración de empleado sino también a las habilidades de las personas, se pretende desarrollar talento y la productividad organizacional.

Década de los 90

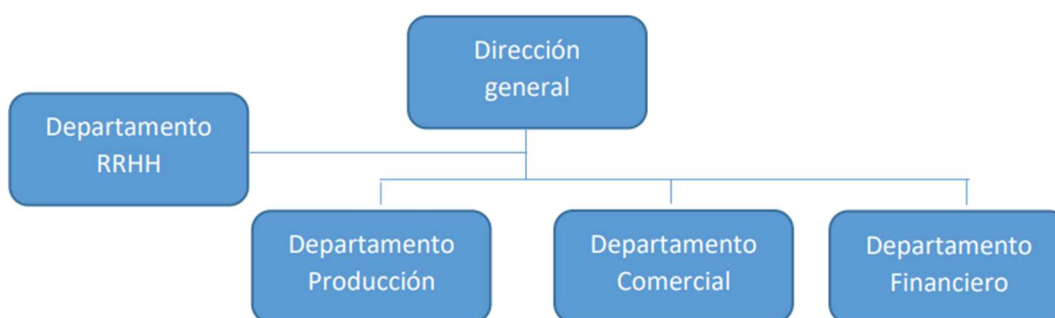
El componente social va cobrando más importancia y se ve a la persona como un recurso a optimizar, no basta con hacer coincidir a la persona con el puesto adecuado, ya que el “capital humano a pesar de no ser tangible, es la columna vertebral de cualquier organización” (Chiavenato, 1999, p. 58). La función de Recursos Humanos se consolida como un departamento y bajo este modelo es responsable de aplicar políticas y reglamentos al personal.

Tanto el presidente de la organización como los jefes o gerentes de cada departamento deben tener conocimientos esenciales sobre sus Recursos Humanos y estar capacitados para tomar

decisiones clave en relación con su equipo, “incluyendo contratación, ascensos y evaluaciones, siempre actuando bajo el asesoramiento y consultoría de la dirección de RRHH, que posee el conocimiento especializado en esta disciplina” (Chiavenato, 2007, p. 41). Este enfoque garantiza que todos los departamentos actúen de manera uniforme y consistente en toda la organización. Por ello, la dirección de RRHH cumple una función tanto de línea como de equipo directivo y proporciona soporte y coordinación en toda la empresa, como se visualiza en la Figura N° 2.

Figura 2

R.R.H.H. como departamento directivo dependiente de la Dirección



Fuente: Verano Tacoronte Y Medina Brito (2015)

Recursos Humanos además de asesorar a los supervisores de línea estableciendo las directrices que han de seguir, realiza tareas especializadas de reclutamiento, selección, formación y capacitación, análisis de puestos, nóminas y resolución de conflictos, todo esto en función de los requerimientos de cada área de la organización, por lo tanto es un aliado en la toma de decisiones y socio estratégico en la visión de la empresa.

Recursos Humanos durante la Revolución Digital

Este periodo de Revolución Digital ha traído consigo nuevas formas de trabajar y ha obligado a las organizaciones a cambiar su manera pensar, a reinventarse. Se está “modificando el entorno económico, aportando innovación y provocando cambios en el comportamiento del consumidor”, lo que realmente buscan las personas es una experiencia memorable vinculada a ese producto o servicio (Grupo Aner, 2020). Las nuevas tecnologías hacen que el cliente esté más

informado, más conectado y que su exigencia crezca exponencialmente; la dinámica económica mundial cambió y también afecta al empleado y la forma de comportarse, las personas cada vez más priorizan su balance, sus aspiraciones, satisfacción y felicidad laboral.

Una de las definiciones que más encaja para este concepto de transformación digital es la que proporciona Roca Salvatella en donde dice que “La transformación digital es la oportunidad estratégica de incorporar nuevas tecnologías, pero sobre todo nuevas lógicas para que el negocio sea más eficiente y permita nuevas oportunidades” (RocaSalvatella, n.d.). Este proceso de transformación digital, originado a principios de la segunda década del siglo XXI, comenzó a popularizarse en la Feria de Hannover Messe (CeBIT) en 2011. Esta Cuarta Revolución Industrial implica “la digitalización y simplificación de procesos, que no solo afecta a las empresas, sino que ha sumergido a toda la sociedad en esta nueva era” (Grupo Aner, 2020). En la Industria 4.0, se utilizan tecnologías digitales para responder rápidamente a cambios del mercado, ofrecer productos personalizados y mejorar la eficiencia operativa, “lo que efectúa un cambio de paradigmas a nivel industrial” (Grupo Aner, 2020). Esta era se basa en los datos y en la capacidad de la tecnología para que estos fluyan y sean analizados de manera efectiva en la sociedad.

Procesos de Recursos Humanos

La gestión eficaz del talento humano dentro de una organización depende en gran medida de los procesos que permiten administrar y coordinar al personal. “Los Recursos Humanos son el conjunto de personas que componen una organización y cuya labor es todo llevar a cabo lo que ‘dice y hace’ la empresa” (Almaraz, 2020). En esta área surgen procesos vitales para la gestión del personal, por lo cual los Sistemas de Gestión de Recursos Humanos (HRMS, por sus siglas en inglés, Human Resource Management System) juegan un papel importante haciendo posible la automatización de tareas y la atención a las necesidades de cada responsabilidad:

- **Reclutamiento:** incluye una serie de acciones para atraer perfiles que se adapten a las necesidades de la empresa.
- **Selección de personal:** funciona como un filtro de los candidatos que aplicaron a la oferta de trabajo, con base a este proceso se seleccionan las actitudes, experiencia y conocimientos que se adecuen mejor al puesto.

- **Contratación e integración:** una vez que se selecciona la persona adecuada para el puesto, se procede con el trámite de firma de contratos y seguidamente la preparación para el empleo, en donde se busca conseguir que el enrolamiento del trabajador se realice de la mejor manera posible.
- **Nómina:** es el proceso de cálculo de planillas y garantiza la compensación de los trabajadores, salarios, beneficios e incentivos.
- **Evaluación y desempeño:** en este proceso se analiza el rendimiento del empleado y se busca encontrar nuevas formas de incentivar su productividad.

Evolución de Recursos Humanos hacia la Digitalización

La digitalización ha revolucionado no solo la forma en que las empresas operan, sino también cómo gestionan sus recursos humanos. Este proceso ha permitido a las organizaciones optimizar sus operaciones, adaptarse más rápido a los cambios del mercado y aprovechar al máximo las tecnologías emergentes. “La digitalización es la conexión de personas, procesos, datos y cosas para proporcionar inteligencia y conocimientos útiles que permitan los resultados del negocio y todo en tiempo real para tomar mejores decisiones” (Lara, n.d.).

En la actualidad, la digitalización se ha vuelto un aspecto crucial en todos los sectores, y su implementación adecuada permite a las empresas obtener información en tiempo real, mejorando así la eficiencia en los procesos internos. “La digitalización es el proceso por el cual procesos analógicos y objetos físicos se convierten al formato digital” (Westreicher, 2021). En el contexto empresarial, se podría decir que la digitalización es la “transformación de la estructura de la empresa, mediante el uso de la tecnología” (Soto, 2021). Esto facilita el desarrollo del negocio y el logro de los objetivos estratégicos, todo sin perder de vista que la tecnología es el medio y no el fin; la tecnología se adapta a las necesidades del negocio y no al revés, en un ansia “por digitalizar por digitalizar”. A través de la digitalización, se logra hacer los procesos más eficientes, menos burocráticos y con información en tiempo real y, por tanto, se da respuesta a las necesidades y tendencias actuales tanto de consumidores como de los propios asociados y de la alta dirección.

Por todo ello, la digitalización se ha convertido en una obligación para las empresas, y este proceso también abarca a los departamentos de Recursos Humanos (Sisternas, 2021). Según International Data Corporation (IDC) y Cornestone, en el informe de 2017 “Future Business:

Unleashing Your Talent”, un 82% de los encuestados considera que el rol de Recursos Humanos es clave en la digitalización de los negocios (Human and Partners, 2020). Sin embargo, muchas organizaciones aún muestran carencias en su transformación digital; aunque un 59,5% de empresas ha comenzado este proceso, solo un 20% de los directivos considera que están progresando adecuadamente (RRHH Digital, 2022). Para que la digitalización en recursos humanos sea efectiva, es esencial que las empresas alineen su estrategia digital con las necesidades y expectativas de sus asociados, garantizando que el uso de la tecnología mejore tanto el bienestar como la productividad.

Beneficios y Retos de la Automatización

La automatización en el área de recursos humanos ha transformado radicalmente la forma en que las organizaciones gestionan su talento optimiza procesos y mejoran la eficiencia operativa. A través de sistemas automatizados, “las tareas repetitivas y manuales como la gestión de nóminas, el control de asistencia y el seguimiento de evaluaciones de desempeño pueden realizarse de manera más rápida y precisa” (Dessler & Varela, 2017, p. 125). Sin embargo, aunque la automatización ofrece innumerables beneficios, también presenta desafíos que las empresas deben enfrentar para asegurar una transición exitosa y maximizar los resultados positivos. Como señala García Tenorio (2007), “la implementación de tecnología en recursos humanos requiere un equilibrio entre eficiencia y adaptación humana” (p. 78). En la Tabla N° 6 se enlistan algunos de los beneficios y retos que afronta Recursos Humanos cuando se trata de automatización.

Tabla 6
Beneficios y Retos de la Automatización en RRHH

Tipo	Concepto	Descripción
Beneficio	Ahorro de tiempo y creación de valor	Según EY, los profesionales de Recursos Humanos dedican un 86% de su jornada laboral a realizar gestiones de carácter administrativo, que no aporta mucho valor, por lo cual los líderes han de habilitar a su personal de Recursos Humanos a realizar otras tareas y explorar las numerosas

Tipo	Concepto	Descripción
		posibilidades brindadas por la digitalización.
Beneficio	Ahorro de costos	El ahorro de costes también es otro beneficio que deriva de la digitalización, consiguiendo mediante la explotación de los datos, la automatización de procesos o una reducción del material físico empleado.
Beneficio	Buen Clima Organizacional	Aporta mayor equidad y menos sesgos por el uso de herramientas; por ejemplo, la solicitud de días de vacaciones, el trabajador gestiona sus días y tiene mayor visibilidad de su historial en la plataforma, esto favorece la motivación y el buen clima laboral.
Beneficio	Aumento de la transparencia y seguridad de la información	La digitalización aporta acceso restringido a la información clasificada a las personas autorizadas para ello, también incrementa la transparencia pues todos los procesos son trazables a través de la red y se pueden consultar.
Beneficio	Mayor control de trabajo	Los sistemas de información muestran estados de cada proceso y ayudan a los miembros del equipo a una mayor comprensión del trabajo siendo todos participes.
Reto	Ciberseguridad	Una de las principales amenazas derivadas del uso de la tecnología en cualquier ámbito empresarial es el de la ciberseguridad. Según afirma Jon Clay, Manager de Marketing en Trend Micro, "A medida que persisten las amenazas al trabajo remoto y a la infraestructura digital, las organizaciones deben adoptar un enfoque basado en plataformas para optimizar la seguridad al tiempo que minimizan su expansión de seguridad" (RRHH press, 2022). Por esto el departamento de recursos

Tipo	Concepto	Descripción
		humanos debe trabajar en conjunto con Seguridad de la información para analizar sus vulnerabilidades.
Reto	Calidad de los datos	La cantidad de los datos no es un problema en la digitalización, sin embargo, con un mal diseño podría mostrar información errónea y llevar a una toma de decisiones incorrecta.
Reto	Falta de capacitación técnica	En ocasiones, las empresas no cuentan con el talento adecuado para realizar una correcta implementación de las soluciones sugeridas.
Reto	Falta de Liderazgo	El efecto de la digitalización presenta un efecto de resistencia al cambio si a esto se le une un mal liderazgo, la transformación será un fracaso.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Si bien la automatización en recursos humanos ofrece una amplia gama de beneficios, como la reducción de errores y el ahorro de tiempo, también plantea retos importantes, como la necesidad de adaptación por parte de los empleados y el desarrollo de nuevas competencias tecnológicas. Como explica Chiavenato (2002), “la adopción de tecnología debe ir acompañada de estrategias de capacitación que faciliten la transición y permitan a los empleados adaptarse de forma efectiva” (p. 87). Las empresas que logren superar estos desafíos podrán no solo mejorar sus procesos internos, sino también crear un entorno de trabajo más eficiente y alineado con las demandas del mundo digital. En última instancia, la clave del éxito radica en equilibrar la tecnología con un enfoque centrado en las personas, “garantizando que la automatización no solo beneficie a la organización, sino también al bienestar de los asociados” (Soto, 2021, p. 45).

Experiencia del empleado (Employee Experience)

Para obtener resultados confiables en la era digital, es fundamental que los líderes empresariales prioricen la experiencia del empleado, ya que “esta se traduce en una mejor experiencia para el cliente” (Piedras, Segura & KPMG International, 2019, p. 24). La

digitalización permite a las empresas brindar una experiencia más personalizada a los empleados mediante portales de autoservicio, aplicaciones móviles y herramientas de aprendizaje en línea, facilitando la capacitación y el desarrollo profesional y aumentando la satisfacción de los empleados (Almaraz, 2020).

Además, la experiencia del empleado está estrechamente relacionada con el uso de herramientas digitales que fomentan la comunicación y colaboración dentro de la empresa. Plataformas como Microsoft Teams, portales internos y aplicaciones de mensajería instantánea permiten a los empleados mantenerse conectados, compartir información y trabajar de manera efectiva, independientemente de su ubicación geográfica. Esta conectividad, junto con la flexibilidad que brindan las herramientas digitales, reduce la carga administrativa y permite a los empleados concentrarse en actividades significativas, contribuyendo a un ambiente laboral positivo y productivo. Mejorar la experiencia del empleado a través de la tecnología no solo incrementa la satisfacción, sino también la retención del talento, un factor clave para el éxito a largo plazo de la organización (Dessler & Varela, 2017).

Seguridad de la información, Regulación legal y Políticas internas

En el contexto actual, donde la digitalización es parte esencial de las empresas, la seguridad de la información juega un rol muy importante, especialmente cuando se trata de los datos de los empleados. Los departamentos de recursos humanos manejan información personal sensible, por lo cual es fundamental proteger estos datos de accesos no autorizados y cumplir con las leyes que regulan su uso. Según IBM (2023), “la seguridad de los datos ayuda a proteger la privacidad, reducir el riesgo de ataques y cumplir con las normativas de privacidad de los datos”. Además, las empresas deben implementar políticas internas claras que garanticen que toda la información se maneje de manera segura y adecuada, ayudando a prevenir riesgos y manteniendo la confianza tanto de los empleados como de la organización.

Ley de protección de datos personales y cumplimiento en recursos humanos.

Uno de los bienes intangibles más valiosos de una organización es la información, y por ello es fundamental que las empresas eviten la divulgación de datos sensibles. Durante las

relaciones de trabajo, los empleados tienen acceso a información importante debido a sus funciones, lo cual hace esencial conocer las obligaciones y prohibiciones respecto al manejo de dicha información.

En Costa Rica, el Código de Trabajo establece el deber de confidencialidad en dos normas específicas. Según el Artículo 71, “Son obligaciones de los trabajadores (...) g. Guardar rigurosamente los secretos técnicos, comerciales o de fabricación de los productos (...) cuya divulgación pueda causar perjuicios al patrono” (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1943, p. 71). Asimismo, el Artículo 81 detalla que “Son causas justas que facultan al patrono para dar por terminado el contrato de trabajo (...) e. Cuando el trabajador revele los secretos a que alude el inciso g) del artículo 71” (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1943, p. 81).

También es relevante la Ley de información no divulgada, que incluye una obligación general de confidencialidad en relaciones laborales y comerciales: “Toda persona que con motivo de su trabajo (...) tenga acceso a información no divulgada (...) deberá abstenerse de usarla o divulgarla sin consentimiento del titular” (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1995, p. 7).

Con base en estas normativas, se establece un deber de confidencialidad indefinido para el trabajador, aplicable incluso tras finalizar la relación laboral. El incumplimiento de esta obligación puede justificar el despido sin responsabilidad patronal. Además, la protección de datos personales en Costa Rica está regulada por la Ley n.º 8968 y su reglamento, la Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus datos personales, que garantiza el respeto por el tratamiento de datos personales de los individuos, independientemente de su género o nacionalidad (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2011).

Directivas y buenas prácticas corporativas (Políticas internas)

Con respecto a la obligación que tienen las empresas de dar cumplimiento a la normativa establecida en relación con la protección de datos personales, es importante clasificar adecuadamente la información que se quiere proteger con procedimientos y protocolos adecuados para este fin. La empresa Robert Bosch Service Solutions posee distintas “Central Directives” (Directivas Centrales, por su significado en español) así como “Corporate Good Practices (Buenas Prácticas Corporativas, por su significado en español) que dictan el cómo la organización debería gestionar la información personal.

Como parte de la investigación se consultaron documentos internos y políticas, estos al constituir documentación interna de Bosch es de carácter confidencial y no es permitido utilizar referencias específicas; sin embargo, de una manera general, se describe a continuación una serie de aspectos abordados por estos “Central Directives” y “Corporate Good Practices”.

- Control de acceso basado en roles: el sistema permitirá que solo los usuarios autorizados accedan a información específica, limitando permisos según cada rol de cada asociado.
- Cifrado de datos: funciona con un algoritmo que permite convertir caracteres de texto normal en formato no legible, la clave de cifrado mezcla los datos para que solo los usuarios autorizados puedan leerlos.
- Auditorias: permiten que los responsables conozcan si los controles que tienen implementados son adecuados para el adecuado manejo de la información.
- Política de seguridad de la información: todos los asociados deben tener conocimiento sobre la política de seguridad de información en virtud de sus funciones, además el departamento de Cumplimiento es el encargado de garantizar que todos los empleados estén constantemente capacitados e informados sobre nuevas actualizaciones.

Metodologías de desarrollo de Software

En el ámbito del desarrollo de software, elegir la metodología adecuada es fundamental para garantizar el éxito de un proyecto. Las metodologías de desarrollo de software proporcionan un marco de trabajo estructurado que guía a los equipos en la planificación, ejecución y entrega del producto final (Pressman, 2014). Dependiendo de las necesidades del proyecto y de la organización, se pueden utilizar diferentes enfoques, cada uno con sus características particulares.

Las metodologías más utilizadas en el desarrollo de software incluyen la Metodología Cascada y las Metodologías Ágiles, que se dedican a asegurar la calidad, consistencia e integridad del proceso de desarrollo del software. Estas metodologías “permiten entender qué hacen los miembros del proyecto, quién participa en el desarrollo, cómo participan los miembros del equipo y cuándo se realizan las actividades” (Sommerville, 2011, p. 78). Se puede decir que un producto de software es de calidad si cumple con los requisitos iniciales, y al ser un proceso estructurado, se logra una mayor eficiencia de recursos.

Metodología Cascada

La Metodología Cascada (Waterfall, en inglés) es un enfoque clásico y secuencial en el desarrollo de software. Se caracteriza por la estructura rígida y lineal en la que cada fase del desarrollo debe completarse antes de que la siguiente pueda comenzar. Entre las fases más comunes en este modelo se encuentran la recolección de requisitos, el diseño, el desarrollo, las pruebas y el mantenimiento. La principal ventaja de este enfoque es su control estricto y predecible sobre el proceso, lo que permite que los proyectos se planifiquen y gestionen con precisión desde el inicio (Pressman, 2014, p. 120).

Uno de los aspectos más destacados del modelo en cascada es la documentación exhaustiva que acompaña cada fase, ello asegura que los requisitos y objetivos se entiendan claramente antes de proceder al siguiente paso. Sin embargo, la falta de flexibilidad es una de sus principales desventajas, porque “cualquier cambio en los requisitos después de que una fase se haya completado puede requerir volver atrás”, lo que genera sobrecostos y retrasos en el proyecto (Sommerville, 2011, p. 85). A pesar de estas limitaciones, este modelo sigue siendo útil en proyectos donde los requisitos son estables y claramente definidos desde el principio.

Ventajas y desventajas

La Metodología Cascada es particularmente útil cuando los requisitos del proyecto son bien conocidos y es poco probable que cambien. Sin embargo, su mayor debilidad radica en su rigidez. Como lo señala Sommerville (2011), “la imposibilidad de realizar ajustes durante el desarrollo puede llevar a la entrega de productos que no cumplen completamente con las expectativas del cliente si estas cambian durante el ciclo de vida del proyecto” (p. 85).

Metodología Ágil

Las Metodologías Ágiles han emergido como una respuesta a la rigidez del enfoque en cascada, promoviendo un desarrollo más flexible e iterativo. A diferencia del enfoque lineal de la metodología cascada, las metodologías ágiles se centran en la entrega continua de partes funcionales del software mediante ciclos cortos de desarrollo, conocidos como “sprints”. Cada

sprint produce un incremento funcional del software que puede ser probado y revisado, lo cual permite realizar ajustes frecuentes basados en la retroalimentación del cliente y las necesidades del proyecto (Schwaber & Sutherland, 2017).

Una de las principales características de las metodologías ágiles es su capacidad para adaptarse a cambios en los requisitos durante el ciclo de desarrollo, ello las hace especialmente valiosas en entornos donde las necesidades del cliente pueden evolucionar rápidamente. Además, las metodologías ágiles fomentan “la colaboración constante entre los equipos de desarrollo y los clientes”, lo que garantiza que el producto final esté alineado con las expectativas de los usuarios (Beck, 1999, p. 7). Esta flexibilidad y enfoque en la entrega continua y en la retroalimentación permiten que los errores se detecten y corrijan de manera temprana, reduciendo los costos asociados a problemas detectados tardíamente.

Ventajas y desventajas

Las Metodologías Ágiles ofrecen una gran flexibilidad y capacidad de respuesta a los cambios, lo cual permite a los equipos de desarrollo adaptarse rápidamente a las nuevas demandas del cliente o cambios en los requisitos del proyecto. Como indican Schwaber y Sutherland (2017), “la colaboración y la retroalimentación continua son fundamentales en los proyectos ágiles”, lo que garantiza una mayor satisfacción del cliente y un desarrollo más rápido (p. 14). Sin embargo, este enfoque también tiene desventajas, como “la dificultad para medir el progreso debido a la naturaleza iterativa del trabajo y la posible falta de documentación formal” en comparación con modelos más estructurados como Cascada (Beck, 1999, p. 27). Es importante recalcar que el manejo y entrega exitosa de un proyecto de software depende de las habilidades de los líderes de proyectos, para manejar las tareas, darles las respectivas prioridades y la activa comunicación con todos los interesados del proyecto.

Las Metodologías Ágiles son un conglomerado de distintas técnicas, eventos, ceremonias y estilos en el manejo del proyecto, todas con su respectivo nivel de flexibilidad, esto permite que se puedan integrar unas con otras, a continuación una lista de las metodologías ágiles más comunes y una breve descripción:

Scrum

Scrum es una de las metodologías ágiles más populares y se basa en la entrega incremental de un producto a través de ciclos cortos llamados sprints, que suelen durar entre 1 y 4 semanas. “Los equipos se organizan en torno a roles clave como el Scrum Master y el Product Owner, y se centran en completar un conjunto de tareas priorizadas para cada sprint” (Schwaber & Sutherland, 2017, p15). Las revisiones al final de cada sprint permiten ajustes continuos y retroalimentación del cliente.

Kanban

Kanban es una metodología visual que se enfoca en mejorar el flujo de trabajo utilizando un tablero, donde las tareas se organizan en columnas que representan el estado actual (por ejemplo, “pendiente”, “en progreso”, “completado”). A diferencia de Scrum, Kanban “no tiene ciclos de tiempo fijos”; en su lugar, el enfoque está en maximizar la eficiencia y reducir el tiempo que las tareas pasan en cada etapa del proceso (Anderson, 2010, p. 48).

Extreme Programming (XP)

Extreme Programming (Programación Extrema, por su significado en español), o XP, es una metodología que pone un gran énfasis en la calidad del código y la adaptabilidad a los cambios. Utiliza prácticas como el desarrollo guiado por pruebas (TDD, Test-Driven Development, por sus siglas en inglés), la programación en parejas y las entregas frecuentes para asegurar que el software esté siempre en condiciones óptimas y que los cambios en los requisitos se puedan incorporar rápidamente (Beck, 1999, p. 34).

Lean Development

El desarrollo Lean (Desarrollo Magro, por su significado en español), basado en los principios de la manufactura Lean, se enfoca en “eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia en cada parte del proceso de desarrollo” (Poppendieck & Poppendieck, 2003, p. 22). Esta metodología

promueve la entrega rápida de productos funcionales y la mejora continua, minimizando los recursos utilizados y maximizando el valor entregado al cliente.

Crystal

Crystal es un conjunto de metodologías ágiles que se adapta al tamaño del equipo y la criticidad del proyecto. Las diferentes versiones de Crystal (como Crystal Clear, Crystal Red, Crystal Orange) varían en la cantidad de estructura y control que proporcionan, permitiendo “ajustarse a la criticidad del proyecto y las necesidades del equipo” (Cockburn, 2004, p. 51). Crystal recomienda agregar más rigor y control al proceso de desarrollo, pero manteniendo la flexibilidad y la comunicación entre los miembros del equipo.

Feature-Driven Development (FDD)

FDD (Desarrollo Basado en Características, por su significado en español) es una metodología ágil enfocada en crear software basado en las funcionalidades o características más importantes que el cliente necesita. El desarrollo se organiza en ciclos cortos donde se identifican, planifican y construyen funciones específicas del sistema. FDD se centra en un enfoque iterativo e incremental para entregar valor de forma rápida y precisa (Palmer & Felsing, 2002, p. 40)

Enfoque Híbrido

Para el desarrollo del prototipo de gestión de recursos humanos en el Centro de Servicios de Robert Bosch, se ha optado por un enfoque mixto, combinando elementos de la Metodología Cascada y las Metodologías Ágiles. La fase de planificación inicial seguirá un enfoque estructurado similar al de la metodología cascada, garantizando que los requisitos del sistema estén claramente definidos antes de iniciar el desarrollo. Sin embargo, durante la etapa de desarrollo e implementación, se adoptará un enfoque ágil, realizando entregas incrementales y permitiendo revisiones constantes por parte del cliente y el tutor del proyecto.

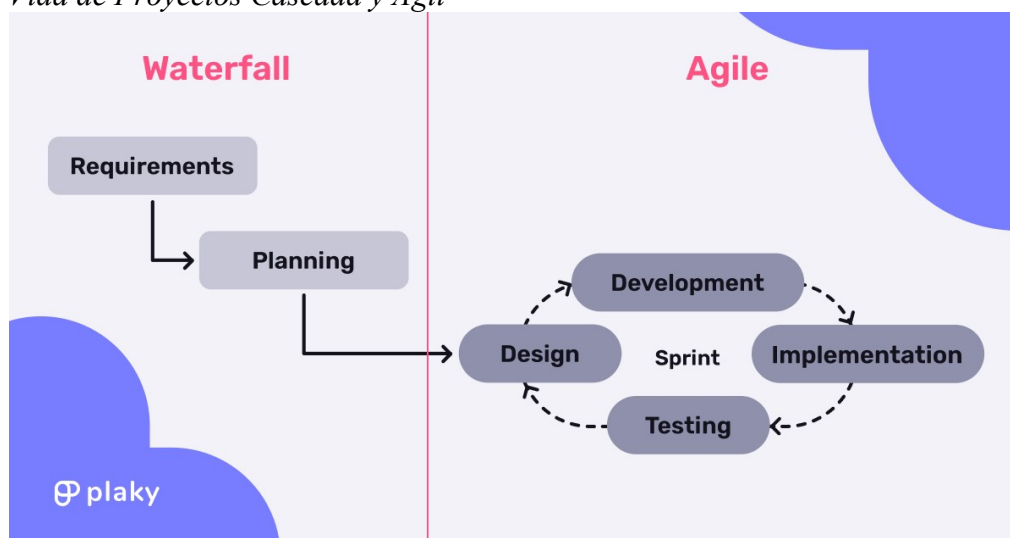
Este enfoque híbrido permitirá asegurar una base sólida desde la fase de planificación, a la vez que proporcionará la flexibilidad necesaria para adaptarse a cambios o mejoras durante el

desarrollo del sistema. Además, facilita la incorporación de retroalimentación rápida, lo cual asegurará que el sistema cumpla con los requisitos funcionales y estratégicos del departamento de recursos humanos.

Cabe destacar que cada metodología, ya sea Cascada, Scrum, Kanban, entre otras, se rigen bajo su propio marco de trabajo. Sin embargo, la séptima edición del PMBOK (Project Management Body of Knowledge, por sus siglas en inglés, y Conjunto de Conocimientos sobre Gestión de Proyectos por su significado en español), que antes cubría solamente la metodología Cascada, también busca cubrir las nuevas metodologías ágiles; ello permite darles estructura y estandarización. Como indica Ricardo Vargas en su video, la séptima edición “no pretende ser un enfoque para su entrega, sino que pretende ser un concepto global” (Vargas, 2021, 2:48). Con este tipo de pensamiento y basado en la experiencia propia de manejo de proyectos, la mejor metodología que existe para la entrega de proyectos de software es la combinación de todas, siendo estricto en las bases y definición de entregables y flexible para recibir retroalimentación.

Figura 3

Ciclo de Vida de Proyectos Cascada y Ágil



Fuente: Agile vs. Predictive vs. Hybrid: Navigating Uncertainty with the Stacey Model. (2024)

Tecnologías de Desarrollo de Soluciones

En el desarrollo de soluciones para la gestión de recursos humanos, la selección adecuada de tecnologías juega un rol fundamental para asegurar la eficiencia y escalabilidad del sistema.

Con la creciente demanda de soluciones rápidas y flexibles, “las herramientas Bajo-Código/No-Código (LCNC, por sus siglas en inglés y Low-Code/No-Code por su significado en inglés) se han consolidado como una opción ideal, permitiendo que aplicaciones funcionales sean desarrolladas en menor tiempo y con menos recursos técnicos” (Forrester, 2020, p. 14). Estas herramientas facilitan el desarrollo a través de interfaces visuales y procesos automatizados, eliminando la necesidad de un conocimiento profundo en programación. En el presente proyecto, se utilizarán herramientas LCNC como Power Platform para crear un prototipo que optimice los procesos de recursos humanos en la empresa, proporcionando un sistema eficiente que permite la automatización de tareas y el análisis de datos.

El uso de Power Platform se destaca por su capacidad para integrar diversas funcionalidades a través de sus componentes clave, como Power Apps, Power Automate, Power BI y Dataverse. Estas tecnologías permiten a las empresas manejar sus procesos de manera más fluida, generando reportes en tiempo real y automatizando flujos de trabajo complejos sin necesidad de desarrollo personalizado (Microsoft, n.d.). De esta manera, Power Platform no solo permite una rápida implementación del sistema, sino que también asegura que la solución sea escalable y capaz de adaptarse a futuras necesidades empresariales.

Historia de herramientas LCNC (Low-Code/No-Code)

Las herramientas Low-Code/No-Code (LCNC) surgieron como una respuesta a la necesidad de desarrollar aplicaciones empresariales de manera más rápida y accesible. Durante muchos años, el desarrollo de software estuvo reservado para equipos de desarrolladores con conocimientos especializados en programación. Sin embargo, con el aumento de la demanda de soluciones más ágiles y la presión por innovar rápidamente en el entorno empresarial, comenzaron a aparecer herramientas que permitían a usuarios con pocos o nulos conocimientos de programación construir aplicaciones funcionales. “El concepto de Low-Code/No-Code se popularizó a principios de la década de 2010, con plataformas que ofrecían interfaces gráficas y flujos automatizados”, simplificando el proceso de desarrollo de software (Forrester, 2020, p. 14).

A lo largo de los últimos años, las herramientas LCNC han experimentado un crecimiento significativo debido a su capacidad para reducir costos y acelerar el tiempo de implementación. Empresas de diversos sectores, desde la salud hasta las finanzas, han adoptado estas plataformas

para crear aplicaciones internas, automatizar procesos y gestionar flujos de trabajo sin la necesidad de depender completamente de equipos de desarrollo. Según Gartner (2021) “para 2024, aproximadamente el 65% de las aplicaciones empresariales serán desarrolladas utilizando plataformas Low-Code/No-Code”, lo que resalta la importancia y el impacto de esta tecnología en la transformación digital de las empresas (p. 10).

Con la creciente demanda de soluciones ágiles, las plataformas LCNC se han convertido en una parte integral de las estrategias de muchas organizaciones, facilitando la creación de sistemas personalizados que pueden escalarse y adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes del mercado. En la tabla N°7, se presenta una lista de algunas de las plataformas LCNC utilizadas en la actualidad, junto con una breve descripción de sus características.

Tabla 7
Lista de Herramientas LCNC

Herramienta	Descripción
Microsoft Power Platform	Plataforma integral que incluye Power Apps, Power Automate, Power BI y Dataverse, permitiendo la creación de aplicaciones, automatización de procesos y análisis de datos (Microsoft, n.d.).
OutSystems	Plataforma Low-Code que permite el desarrollo rápido de aplicaciones empresariales complejas, tanto web como móviles, con integración avanzada (OutSystems, n.d.).
Mendix	Plataforma Low-Code diseñada para facilitar la colaboración entre equipos de negocio y TI, lo cual permite el desarrollo rápido de aplicaciones empresariales (Mendix, n.d.).
Appian	Plataforma Low-Code que combina el desarrollo de aplicaciones con la automatización de procesos empresariales (BPM), enfocándose en mejorar la eficiencia operativa (Appian, n.d.).
Zoho Creator	Plataforma No-Code que permite a pequeñas y medianas empresas crear aplicaciones personalizadas de forma rápida y fácil, utilizando una interfaz intuitiva (Zoho, n.d.).
Salesforce Lightning	Plataforma Low-Code que se integra con Salesforce, permitiendo el desarrollo de aplicaciones personalizadas para la gestión de relaciones con clientes (CRM) y más (Salesforce, n.d.).
Quick Base	Herramienta Low-Code que permite a las organizaciones crear aplicaciones empresariales para la gestión de datos y procesos, con capacidades de integración avanzada (Quick Base, n.d.).
Betty Blocks	Plataforma No-Code que ofrece una interfaz intuitiva y visual para la creación rápida de aplicaciones mediante bloques, sin necesidad de código (Betty Blocks, n.d.).
Automation Anywhere (AA360)	Herramienta de automatización de procesos robóticos (RPA) que permite a las organizaciones automatizar tareas repetitivas mediante bots, mejorando la eficiencia operativa (Automation Anywhere, n.d.).

Herramienta	Descripción
Alteryx	Plataforma de automatización de análisis de datos que permite a los usuarios preparar, combinar y analizar datos rápidamente mediante flujos visuales y automatizados (Alteryx, n.d.).

Fuente: Elaboración Propia (2024).

Como se puede observar en la tabla N° 7, las plataformas Low-Code/No-Code ofrecen diversas funcionalidades, desde la creación rápida de aplicaciones hasta la automatización de procesos empresariales complejos. En el caso de Bosch, la organización ha adoptado varias de las herramientas mencionadas, incluyendo Microsoft Power Platform, OutSystems, Automation Anywhere (AA360) y Alteryx. Cada una de estas herramientas tiene su propio ambiente de desarrollo y es posible integrarlas entre ellas, también estas se alinean con la estrategia de la empresa para fomentar el “Citizen Development” (Ciudadano Desarrollador), un programa que permite a los asociados crear soluciones tecnológicas internas, sin depender completamente de desarrolladores especializados. Este enfoque permite a Bosch no solo automatizar y mejorar procesos de negocio, sino también empoderar a sus empleados para que participen activamente en la transformación digital de la empresa.

Historia del desarrollo web

No es justo continuar la investigación acerca de herramientas NCLC sin hacer la mención honorífica a todo lo que representa el desarrollo web, dentro de su historia tenemos que éste “ha recorrido un largo camino desde sus inicios en la década de 1990, cuando la creación de sitios web era un proceso limitado a aquellos con conocimientos técnicos avanzados” (Pressman, 2014, p. 12). Durante los primeros años, el desarrollo web dependía casi exclusivamente de HTML (HyperText Markup Language, Lenguaje de Marcado de Hipertexto por su significado en español), el lenguaje base que estructura el contenido en la web. Estos sitios eran estáticos y no ofrecían interactividad, con un enfoque en presentar información de manera simple y sin funcionalidad dinámica.

A finales de los años 90 y principios de los 2000, el desarrollo web dio un gran salto con la introducción de lenguajes de scripting como JavaScript, que permitió que los sitios web interactuaran con los usuarios en tiempo real (Flanagan, 2020). Este avance, junto con la creación

de hojas de estilo en cascada (CSS) para controlar la presentación de los sitios, permitió que las páginas web fueran más atractivas y funcionales. Al mismo tiempo, la aparición de lenguajes del lado del servidor como PHP y ASP.NET permitió que los desarrolladores comenzaran a construir aplicaciones web dinámicas conectadas a bases de datos, lo que revolucionó la manera en que las empresas interactuaban con los usuarios (MDN Web Docs, n.d.).

Con el avance de los navegadores web y la llegada de frameworks (marcos de trabajo, por su significado en español) como React, Angular y Vue.js en los años 2010, el desarrollo web experimentó una transformación masiva hacia aplicaciones más interactivas, fluidas y robustas, conocidas como “Single Page Applications” (SPA, Aplicaciones de una Sola Página, por su significado en español). Estos avances permitieron manejar grandes volúmenes de datos y mejorar la experiencia del usuario mediante interfaces más ágiles y rápidas. Además, el desarrollo web moderno ha aprovechado las APIs y la conectividad con sistemas de backend en tiempo real, lo que ha facilitado la creación de aplicaciones web altamente personalizadas (MDN Web Docs, n.d.).

Aunque el desarrollo web tradicional ha sido clave en la evolución de las aplicaciones online, para el desarrollo del prototipo de gestión de recursos humanos se optó por Power Platform. Esta plataforma Low-Code ofrece una solución más ágil y eficiente, lo cual permite la creación de aplicaciones sin la necesidad de conocimientos avanzados en lenguajes de programación como JavaScript o PHP. Además, su capacidad para integrarse fácilmente con herramientas como Microsoft 365 y Azure hace que sea “una opción ideal para el entorno empresarial”, reduciendo costos y tiempos de desarrollo (Microsoft, n.d.).

Power Platform también proporciona flexibilidad a largo plazo, ello permite que el prototipo escale y se adapte a las futuras necesidades de la organización sin tener que rehacer el desarrollo desde cero, lo cual contrasta con las soluciones de desarrollo web tradicionales que requieren más recursos técnicos y financieros para su mantenimiento y evolución. Ahora bien considerando ambas historias tanto de LCNC como de Desarrollo Web, en la tabla N° 8 podemos encontrar una comparativa entre ambos mundos.

Tabla 8

Comparación Web vs Power Platform

Comparación	Desarrollo Web	Power Platform
Facilidad de uso	Requiere conocimientos avanzados en programación	Interfaz visual, accesible para no programadores

Comparación	Desarrollo Web	Power Platform
Tiempo de desarrollo	Lento, dependiendo de la complejidad del proyecto	Rápido, con plantillas y automatizaciones predefinidas
Costos	Altos, por la necesidad de personal especializado	Menores, menos dependiente de desarrolladores
Escalabilidad	Alta para proyectos personalizados complejos	Alta en entornos empresariales, aunque limitada en complejidad
Integración	Personalización mediante APIs y middleware	Integración nativa con Microsoft 365 y otros servicios
Automatización	Desarrollo a medida	Automatización rápida con Power Automate

Fuente: Elaboración propia (2024).

El desarrollo web tradicional es ideal para proyectos que requieren personalización avanzada, pero es más costoso y lento. Power Platform, por otro lado, es una solución ágil y económica para proyectos que necesitan una rápida implementación y automatización de procesos sin depender de personal técnico especializado. Cabe destacar también, que la mayor fuente de conocimiento y experiencia profesional de mi persona recae sobre el desarrollo de herramientas LCNC.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoques de investigación

Para la elaboración de una investigación se debe seleccionar el tipo de enfoque basado en “la naturaleza del proyecto, del problema a investigar, la experiencia del investigador así como la audiencia del estudio” (Hernández et al., 2014, p. 34). Este enfoque define como se abordará el estudio para obtener información y desarrollar el proyecto de manera adecuada. Actualmente existen tres tipos distintos de enfoque de investigación: cuantitativa, cualitativa y de enfoque mixto.

Enfoque cuantitativo

Se basa en la recolección y el análisis de datos numéricos, buscando establecer patrones y relaciones a través de mediciones objetivas. Básicamente es un medio para probar teorías objetivas evaluando la relación entre variables, esas variables puede ser medidas por algún tipo de instrumento para que se pueda convertir en un valor numérico y así mismo ser analizado para procedimientos estadísticos (Creswell, 2018).

Este enfoque se caracteriza por ser más estructurado y basado en la recolección de datos que se pueden medir. Es útil cuando queremos probar ideas o hipótesis utilizando números y estadísticas. En este proyecto, el enfoque cuantitativo permitirá medir con precisión el impacto del nuevo sistema de gestión de recursos humanos, como, por ejemplo, cuántos errores se reducen al automatizar procesos o cuánto tiempo se ahorra en ciertas tareas. Esta información ayudará a tomar decisiones informadas sobre los beneficios del sistema y justificar las mejoras realizadas.

Enfoque cualitativo

Se basa en la exploración y entendimiento de los significados individuales o grupales en pro de un problema social o humano. Este enfoque de estudio involucra preguntas y procedimientos como entrevistas referentes a un tema en específico para obtener información de

esos temas en general, asimismo, los investigadores realizando interpretaciones del significado de la información (Creswell, 2018).

El enfoque cualitativo se enfoca en “entender la opinión y experiencia de las personas involucradas” (Hernández et al., 2014, p. 50). Para esto, se usan métodos como entrevistas o grupos de discusión, donde se puede explorar cómo se sienten los asociados sobre el sistema nuevo y cómo afecta su día a día. En este proyecto, el enfoque cualitativo será útil para saber cómo los asociados perciben el cambio tecnológico y si se sienten cómodos o no con el nuevo sistema. Esto dará una visión más profunda sobre su impacto en la satisfacción laboral.

Enfoque mixto

Así como el título lo indica es la combinación o asociaciones de elementos de ambos enfoques cualitativo y cuantitativo. Se utiliza cuando solamente uno de ellos no es suficiente para abordar todas las preguntas de la investigación o no se logra alcanzar alguno de los problemas planteados. Permite complementar los datos numéricos con análisis más exhaustivos sobre comportamientos o percepciones de los usuarios (Hernández et al., 2014).

El enfoque mixto “combina lo mejor de los enfoques cuantitativo y cualitativo” (Creswell, 2018, p. 65). Este permite tener datos numéricos sobre el rendimiento del sistema y, al mismo tiempo, entender mejor cómo se sienten las personas que lo usan. Al utilizar este enfoque, se puede analizar no solo cuántos errores se han reducido o cuánto tiempo se ha ahorrado, sino también cómo los empleados perciben estos cambios y si creen que el nuevo sistema mejora su trabajo. Esto da una visión más completa del impacto del sistema de gestión de recursos humanos.

Enfoque de investigación seleccionado

Considerando la naturaleza del proyecto y la experiencia del investigador se ha seleccionado el enfoque cuantitativo debido a que el objetivo principal sería medir el impacto del sistema de manera objetiva y así evaluar su rendimiento. Este enfoque se basa en la recolección y análisis de datos, para proporcionar resultados claros y medibles.

Al implementar un sistema automatizado de recursos humanos, se busca lograr mejoras específicas en aspectos como la reducción del tiempo de procesamiento de tareas administrativas,

la disminución de errores operativos, y el incremento de la productividad del personal. Estos objetivos “se pueden evaluar de manera más efectiva a través de indicadores de rendimiento cuantitativos” (Hernández et al, 2014, p. 45) que proporcionen información detallada sobre los beneficios directos de la solución.

Tipos de investigación

Los tipos de investigación “son diferentes maneras de abordar un problema de estudio, dependiendo de lo que queremos descubrir o entender” (Hernández et al., 2014, p. 78). Elegir el tipo de investigación adecuado es muy importante, pues influye en cómo se va a recolectar la información, qué métodos se van a usar y cómo se analizarán los resultados. Cada tipo de investigación tiene sus propias características y objetivos, lo cual permite al investigador obtener una mejor comprensión del problema.

Entre los principales tipos de investigación se encuentran la exploratoria, porque busca entender mejor el problema; la descriptiva, pues intenta describirlo en detalle; la correlacional, porque examina la relación entre variables; y la explicativa, que busca entender las causas. También están la experimental, esta prueba los efectos de diferentes condiciones, y la aplicada, se enfoca en resolver problemas específicos. A continuación una descripción detallada de cada tipo:

Investigación exploratoria

La investigación exploratoria es ideal “cuando tenemos muy poca información sobre un tema o cuando no está bien definido” (Creswell, 2018, p. 75). Es el primer paso para entender mejor el problema y poder generar preguntas para investigarlo más a fondo, básicamente, sirve para tener una visión inicial sobre el tema y ayuda a identificar las variables o aspectos importantes que luego se pueden estudiar con mayor profundidad; normalmente, se utiliza en situaciones donde no hay mucha investigación previa, y permite que el investigador se familiarice con el tema.

En el caso de un proyecto de recursos humanos, la investigación exploratoria sería útil si se desea conocer cómo los empleados se sienten respecto a la introducción de nuevas tecnologías en su trabajo, por ejemplo, se podrían realizar entrevistas o encuestas abiertas para identificar cuáles son sus preocupaciones o expectativas, y luego usar esa información para definir un enfoque

más específico. No se busca obtener respuestas definitivas, sino abrir un panorama que permita conocer mejor el contexto.

Investigación descriptiva

La investigación descriptiva tiene como objetivo “describir las características de un fenómeno de manera detallada” (Creswell, 2018, p. 86). Esto quiere decir que busca explicar cómo son las cosas en un momento determinado, sin tratar de modificar nada, por ejemplo, si se quiere saber cómo funciona actualmente el departamento de recursos humanos, la investigación descriptiva ayudará a documentar todos los procesos, como la gestión de nóminas, permisos, y evaluaciones de desempeño, esta es una manera de entender la situación tal y como es.

Este tipo de investigación es útil cuando ya se tiene algo de conocimiento sobre el tema y se desea estructurarlo mejor. En el contexto del proyecto, la investigación descriptiva permitiría entender claramente los procesos actuales del departamento de recursos humanos y sus principales problemas. Esta información sería muy valiosa para justificar la necesidad de un nuevo sistema automatizado que pueda mejorar esos procesos.

Investigación experimental

La investigación experimental es aquella donde el investigador “manipula una variable para ver cómo afecta a otra, en un entorno controlado” (Creswell, 2018, p. 104). Este tipo de investigación funciona cuando se quiere probar la eficacia de algo nuevo. En el proyecto de recursos humanos, se podría implementar el nuevo sistema en un grupo de empleados y mantener a otro grupo con el sistema antiguo, para comparar los resultados entre ambos y determinar si realmente hay una mejora.

La principal ventaja de este tipo de investigación es que permite establecer una relación causa-efecto con más claridad, por ejemplo, si después de implementar el sistema automatizado en un grupo específico se determina que hay una mejora significativa en la eficiencia del trabajo, se puede concluir que esa mejora se debe al uso del nuevo sistema; aunque requiere más recursos y planificación, la investigación experimental puede proporcionar evidencia muy confiable sobre la efectividad de una intervención.

Investigación aplicada

La investigación aplicada se “orienta a resolver problemas concretos y prácticos” (Hernández et al., 2014, p. 123); en lugar de centrarse solo en generar conocimiento teórico, la investigación aplicada busca obtener resultados que se puedan poner en práctica. En el proyecto de recursos humanos, el objetivo principal es mejorar los procesos del departamento, como la gestión de nóminas y permisos, por lo cual se requiere aplicar soluciones específicas que ayuden a solucionar los problemas identificados.

Este tipo de investigación tiene un impacto directo, porque busca cambiar y mejorar una situación específica. En este caso, la investigación aplicada permitirá diseñar e implementar un sistema de gestión de recursos humanos que automatice tareas y reduzca el tiempo y los errores en los procesos administrativos. Al ser un proyecto con un enfoque práctico, la investigación aplicada es la mejor opción para lograr cambios reales y tangibles.

Tipo de investigación seleccionado

Para este proyecto de desarrollo de un sistema de gestión de recursos humanos para el Centro de Servicios de Robert Bosch, se ha decidido usar la investigación aplicada porque tiene como objetivo resolver problemas específicos de una manera práctica. En este caso, se busca mejorar los procesos de recursos humanos, que actualmente son poco eficientes y requieren mucho trabajo manual, la investigación aplicada permite usar el conocimiento que ya se posee sobre automatización y sistemas digitales para diseñar una solución que haga estos procesos más rápidos y menos propensos a errores.

Además, este tipo de investigación “se enfoca en lograr un impacto tangible y directo en la operación del área o sistema bajo estudio” (Hernández et al., 2014, p. 125), no se trata solo de entender un problema, sino de implementar una solución concreta que lo resuelva. En este proyecto, eso significa desarrollar un sistema que pueda ayudar a automatizar tareas como el manejo de nóminas y permisos, haciendo que el trabajo del departamento de recursos humanos sea más eficiente y productivo. Usar la investigación aplicada asegura que el resultado final no solo será útil en teoría, sino que también hará una diferencia en la vida diaria de los asociados y en la operatividad de la empresa.

Fuentes de información

Las fuentes de información son esenciales para respaldar cualquier investigación, pues “permiten recopilar los datos necesarios para realizar análisis precisos, validar hipótesis y generar conclusiones” (Creswell, 2018, p. 15). En este proyecto se utilizarán dos tipos de fuentes: primarias, secundarias y terciarias. Las fuentes primarias proporcionan datos de primera mano y serán obtenidas a través de cuestionarios y entrevistas dirigidas a los empleados del centro de servicios de Bosch en Costa Rica. Esto permitirá conocer su percepción sobre los procesos actuales de recursos humanos y cómo la implementación de la nueva plataforma podría mejorar dichos procesos (Hernández et al., 2014).

Por otro lado, las fuentes secundarias incluirán información obtenida de libros, artículos académicos, informes empresariales y documentos relacionados con la gestión de recursos humanos y las tecnologías LCNC. Estas fuentes “permitirán contextualizar teóricamente el proyecto y fundamentar las decisiones de desarrollo de la plataforma” (Chiavenato, 2002, p. 47) y, por último, las fuentes terciarias se utilizarán para consultar definiciones conceptuales y referencias generales. Estas incluyen diccionarios especializados, enciclopedias y bases de datos de investigaciones previas que proporcionan una visión más general del tema de estudio. El uso conjunto de estas tres fuentes garantizará un enfoque equilibrado y completo, asegurando la validez de los resultados obtenidos y una mejor comprensión de la problemática abordada.

Fuentes de información primarias

Las fuentes primarias son aquellas que proporcionan “datos originales y sin intermediarios, recolectados directamente del entorno o las personas involucradas en el estudio” (Hernández et al., 2014, p. 112). Estas fuentes son fundamentales para obtener información de primera mano sobre el problema de investigación, porque permiten al investigador interactuar directamente con los sujetos o procesos que están siendo analizados.

En el contexto de este proyecto, las fuentes primarias serán cuestionarios y los levantamientos de requerimientos a los empleados del centro de servicios de Bosch. Estas herramientas permitirán conocer las percepciones de los trabajadores acerca de los procesos de

recursos humanos actuales y cómo consideran que la implementación de una nueva plataforma tecnológica puede impactar su trabajo diario. Los datos recogidos a través de estos cuestionarios se utilizarán para realizar un análisis cuantitativo y cualitativo sobre la efectividad de los procesos automatizados en comparación con los actuales.

Fuentes de información secundaria

Con respecto a las fuentes secundarias son aquellas que “interpretan o analizan datos obtenidos por otras personas” (Dessler & Varela, 2017, p. 93), incluyen libros, artículos académicos, informes de investigación y documentos gubernamentales que han sido previamente publicados. Estas fuentes son útiles para contextualizar el tema de investigación y proporcionar un marco teórico sólido.

Para este proyecto, se recurrirá a libros especializados en gestión de recursos humanos, desarrollo de software y plataformas LCNC. Además, artículos académicos y estudios previos sobre la implementación de plataformas tecnológicas en procesos administrativos brindarán una base sólida para justificar la solución propuesta. Estas fuentes permitirán fundamentar teóricamente el desarrollo de la plataforma tecnológica en Power Platform y su potencial para mejorar la gestión de recursos humanos.

Fuentes de información terciarias

Por fuentes terciarias se comprende que “son recopilaciones de fuentes primarias y secundarias” (Guinea, 2018, p. 75). Generalmente, incluyen enciclopedias, diccionarios especializados, directorios, y bases de datos de resúmenes que organizan y sintetizan la información. Aunque no ofrecen un análisis profundo del tema, son útiles para obtener definiciones precisas y conceptos generales.

En este proyecto, las fuentes terciarias pueden incluir diccionarios técnicos de términos relacionados con la gestión de recursos humanos, la tecnología LCNC y la administración de personal. También se pueden consultar enciclopedias en línea y bases de datos académicas que proporcionen una visión general del entorno en el que se desarrollará la plataforma. Estas fuentes

ayudarán a definir claramente los términos clave utilizados en el proyecto y a estructurar el marco teórico de manera coherente.

Variables

Las variables son elementos fundamentales en cualquier investigación, ya que permiten observar, medir y analizar diferentes aspectos del fenómeno que se está estudiando. En términos generales, una variable es cualquier característica, atributo o factor, que puede variar, ser medido o clasificado. Las variables ayudan a entender las relaciones entre los distintos elementos involucrados en el estudio, proporcionando un marco para evaluar los resultados.

En la investigación, se pueden distinguir varios tipos de variables. Entre las más comunes se encuentran:

- **Variables conceptuales:** son aquellas que definen teóricamente el fenómeno que se desea estudiar. Este tipo de variable se enfoca en la explicación abstracta o general del tema, proporcionando una base conceptual.
- **Variables operacionales:** estas variables transforman las definiciones conceptuales en elementos medibles, permitiendo que se pueda evaluar objetivamente el fenómeno a través de indicadores o mediciones específicas.
- **Variables instrumentales:** se refiere a los medios, herramientas o instrumentos que se emplean para medir las variables operacionales. Su correcto uso es esencial para garantizar la validez y precisión de los datos recolectados.

En el contexto de este proyecto, que busca implementar una plataforma de gestión de recursos humanos en el Centro de Servicios de Bosch, se aplicarán estos tres tipos de variables para evaluar el impacto de la automatización en la eficiencia, productividad y satisfacción de los empleados. Las variables conceptuales definirán los grandes objetivos de la automatización, mientras que las variables operacionales se usarán para medir el éxito de estos objetivos en términos concretos, como la reducción de tiempos en tareas administrativas o el aumento de la productividad. Finalmente, las variables instrumentales, como cuestionarios y registros automatizados, permitirán obtener los datos necesarios para medir y analizar los resultados del proyecto.

Tabla 9
Cuadro de variables

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Analizar las necesidades completas del cliente, identificando así aspectos técnicos y funcionales de aquellos procesos automatizables que faciliten la gestión de recursos humanos.	Requerimientos técnicos y funcionales	Según Chiavenato (2002): “Los requerimientos en los sistemas de recursos humanos deben cubrir aspectos técnicos y funcionales para asegurar su correcta implementación” (p. 87).	Observación Cuestionario	Guía de observación. Guía de cuestionario.
Diseñar el prototipo funcional de acuerdo con los requerimientos planteados, considerando dentro de la arquitectura funcionalidad, rendimiento, seguridad, escalabilidad y mantenibilidad; así mismo la usabilidad del software teniendo en cuenta la experiencia del usuario.	Diseño de prototipo y arquitectura	Según Creswell (2018): “El diseño de un prototipo debe reflejar la funcionalidad, la usabilidad y el rendimiento del sistema con base en las necesidades del usuario” (p. 125).	Diagramas de arquitectura del sistema	Draw.io
Programar la solución planteada que cumpla con los requisitos levantados.	Programación de la solución	Según Pressman (2014): “La programación efectiva se basa en la implementación del código que cumple con los estándares de calidad y	Desarrollo	Power Platform GitHub.

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
		funcionalidad definidos en la fase de diseño" (p. 320).		
Ejecutar pruebas exhaustivas y sistemáticas del aplicativo, asegurando que cumpla con las expectativas del cliente.	Pruebas del sistema	Según Sommerville (2011): "Las pruebas exhaustivas aseguran que el sistema funcione correctamente y cumpla con los estándares de calidad y las expectativas del cliente" (p. 540).	Ejecución de pruebas de usabilidad	Guía de pruebas

Fuente: Elaboración propia (2024).

Población

Para esta investigación se ha identificado como población de estudio los asociados del Centro de Servicios de Robert Bosch Service Solutions, actualmente la empresa cuenta con aproximadamente 300 empleados. Sin embargo, debido a las consideraciones de riesgos y la necesidad de pruebas controladas antes de una implementación total, se ha decidido realizar una "Puesta en Marcha Ligera" de manera inicial. Esta estrategia de despliegue gradual permite minimizar los posibles inconvenientes o fallos técnicos que podrían surgir durante la implementación, asegurando que el sistema funcione correctamente antes de ser extendido a toda la organización. De esta manera, se puede garantizar que el sistema esté alineado con las necesidades del negocio y que el proceso de implementación sea escalable y ajustable a medida que se identifiquen mejoras.

En conjunto con el departamento de recursos humanos, se ha seleccionado como grupo piloto el departamento de 'Call Center' (Centro de Llamadas, por su significado en español) de Soporte BMW (Bayerische Motoren Werke), que cuenta con un total de 34 personas. Este grupo se ha escogido debido a su tamaño manejable, lo que facilita la gestión de riesgos y permite realizar pruebas exhaustivas sin comprometer la operatividad del centro de servicios en su totalidad.

Además, el ‘Call Center’ representa la estructura por defecto con que cuentan todos los demás departamentos de la organización, contando con distintos roles desde Analista Junior hasta Directores. La selección de este departamento proporciona un entorno adecuado para evaluar la efectividad del sistema automatizado y realizar los ajustes necesarios antes de su implementación para el resto del Centro de Servicios.

Muestra

Dado que la población del grupo piloto está compuesta por 34 personas, se ha calculado el tamaño de la muestra utilizando la fórmula para poblaciones finitas. Para este cálculo, se consideró un nivel de confianza del 85% y un margen de error del 5%, lo que asegura que los resultados obtenidos de la muestra reflejarán de manera confiable el comportamiento del sistema de automatización en el departamento de ‘Call Center’ Soporte BMW. Utilizando la fórmula para poblaciones finitas, un método comúnmente utilizado en estudios cuantitativos cuando se trabaja con poblaciones relativamente pequeñas (Levine et al., 2020), tenemos lo siguiente:

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

En donde:

- n = Tamaño de la Muestra
- N = Tamaño de la Población (34 asociados)
- Z = Nivel de Confianza (1.44 para un 85% de Confianza)
- p = Proporción Esperada (0.5)
- q = 1 - p
- e = Error Permitido (0.05)

Por ende:

$$n = \frac{34 \cdot 1.44^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{(34 - 1) \cdot 0.05^2 + 1.44^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)} = 29$$

Aplicando la fórmula, se determinó que el tamaño de la muestra es de 29 personas. Este número representa la cantidad mínima necesaria para asegurar resultados confiables y válidos.

La muestra se seleccionará de forma aleatoria entre los 34 empleados del departamento de

“Call Center” Soporte BMW, garantizando que todos los participantes tengan la misma oportunidad de ser incluidos y evitando cualquier sesgo que pudiera afectar los resultados.

Este tamaño de muestra permite realizar pruebas exhaustivas del sistema automatizado de recursos humanos, sin poner en riesgo la operatividad del departamento. A través de este enfoque, se podrán identificar mejoras y asegurar que el sistema funcione de manera óptima antes de implementarlo en el resto del Centro de Servicios de Bosch, donde se espera extender su uso a los 300 empleados.

Instrumentos para la recolección de datos

En el contexto del Centro de Servicios de Robert Bosch, que se encuentra en proceso de implementar un sistema automatizado para la gestión de recursos humanos, resulta fundamental utilizar herramientas de recolección de datos que proporcionen información precisa y relevante sobre cómo interactúan los empleados con este nuevo sistema. La observación directa se ha seleccionado como uno de los principales instrumentos, pues permite observar en tiempo real las acciones y reacciones de los empleados al utilizar el sistema en su entorno de trabajo habitual. Esta técnica es especialmente útil en un ambiente como el de Bosch, donde las tareas operativas deben seguir sin interrupciones. Además, la observación facilita la identificación de problemas que pueden surgir en la práctica diaria y que, de otra manera, no serían detectados a través de métodos más estructurados. De esta manera, se garantiza la realización de los ajustes necesarios antes de expandir la implementación a toda la empresa.

Por otro lado, se utilizarán cuestionarios estructuradas para obtener datos cuantitativos sobre la percepción y satisfacción de los empleados con el sistema. Este método permitirá recopilar información de manera estandarizada, lo cual facilitará su análisis y comparación entre los diferentes usuarios del sistema. En una empresa como Bosch, que cuenta con diversos procesos y áreas funcionales, los cuestionarios son una herramienta eficaz para medir cómo los empleados perciben el impacto del sistema en su día a día, incluyendo la facilidad de uso, la mejora en la eficiencia de sus tareas y su nivel de satisfacción general. Al combinar la observación con los cuestionarios estructuradas, se obtendrá una visión completa del funcionamiento del sistema y de su aceptación por parte del personal, lo que contribuirá a una implementación más efectiva y ajustada a las necesidades reales de la organización.

Proceso para la recolección y análisis de datos

El enfoque cuantitativo seleccionado para este proyecto utilizará cuestionarios estructurados y observación directa como métodos principales de recolección de datos. Los cuestionarios serán aplicados a los 34 empleados del departamento de Soporte Técnico BMW del centro de servicios de Bosch en Costa Rica, buscando obtener respuestas objetivas y medibles sobre la percepción actual de los procesos de recursos humanos, para identificar los tiempos de procesamiento, la frecuencia de errores y el grado de satisfacción con los métodos actuales.

Complementariamente, la observación permitirá corroborar los datos obtenidos y captar detalles del flujo de trabajo que podrían no reflejarse en los cuestionarios. Al combinar ambos métodos, se obtendrá una visión más completa de los procesos actuales y del impacto potencial de la plataforma automatizada. Estos resultados fundamentarán el análisis de viabilidad de la plataforma y orientarán la toma de decisiones para asegurar que la solución tecnológica responda a necesidades concretas y comprobadas en el entorno laboral.

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como parte de la investigación y el enfoque cuantitativo se ejecutan cuestionarios y observación directa para obtener toda la posible información y percepción del usuario referente a los procesos actuales de recursos humanos, a continuación se presentará los resultados y análisis detallado de los hallazgos identificados.

Cuestionario

Como parte del análisis de resultados, se diseñó y aplicó un cuestionario al departamento de Soporte BMW del Centro de Servicios de Bosch en Costa Rica. Este cuestionario tuvo como propósito recopilar información clave sobre las experiencias, percepciones y expectativas de los asociados en relación con los procesos de recursos humanos, como la gestión de nómina, permisos y beneficios. Los datos obtenidos ayudarán a validar y ajustar las funcionalidades del sistema, asegurando que su implementación responda a las necesidades reales de los usuarios.

El cuestionario se distribuyó utilizando la plataforma Microsoft Forms durante la semana del 9 al 13 de diciembre de 2024, hasta alcanzar a los 34 asociados del departamento. Se recibieron 27 respuestas, lo cual representa una tasa de participación del 79.4%, que garantiza la representatividad de los resultados. Las preguntas se enfocaron en temas clave como la frecuencia de interacción con procesos de recursos humanos, la facilidad para acceder a información personal, la percepción sobre la eficiencia de los procesos actuales y la importancia de la seguridad y privacidad de los datos en plataformas digitales.

El cuestionario incluyó 10 preguntas estructuradas con opciones de respuesta cerrada para facilitar el análisis de datos. Entre las áreas exploradas se destacan:

- La accesibilidad y claridad de los procesos actuales, como solicitudes de permisos y manejo de días de vacaciones.
- El nivel de satisfacción con el tiempo de respuesta y resolución de solicitudes.
- La percepción de los asociados sobre la seguridad y privacidad de los datos.

- La experiencia con errores en la gestión de nómina o beneficios.

Los resultados del cuestionario permitirán identificar áreas de mejora en los procesos existentes y orientar el diseño de funcionalidades clave del prototipo. Además, esta información servirá para ajustar estrategias de adopción del sistema, maximizando su impacto positivo en la experiencia de los asociados y la eficiencia de las operaciones.

Figura 4

Frecuencia de uso de servicios de Recursos Humanos

1. ¿Con qué frecuencia realiza tareas de recursos humanos, como consultas de nómina o solicitudes de permisos?



Fuente: Elaboración propia (2024).

Los resultados en la figura 4 muestran que la mayoría de los asociados, un 56%, realiza tareas de recursos humanos de manera mensual, ello indica que estas actividades no son frecuentes en su día a día, pero sí forman parte de su rutina periódica. Un 37% indicó que realiza estas tareas rara vez, lo cual sugiere que este grupo no tiene una necesidad constante de acceder a la información de recursos humanos. Por otro lado, solo un 7% reportó hacer estas tareas semanalmente, y ningún asociado lo hace a diario.

Estos resultados reflejan que, aunque el acceso a los servicios de recursos humanos no es constante, su disponibilidad sigue siendo importante para los asociados cuando deben realizar consultas o solicitudes puntuales. La frecuencia mensual y la percepción de uso ocasional resaltan la necesidad de contar con un sistema eficiente, que permita a los empleados acceder a la

información y realizar gestiones de manera sencilla, evitando retrasos o complicaciones innecesarias.

Figura 5
Facilidad de acceso

2. ¿Qué tan fácil es acceder a la información relacionada con su nómina, beneficios, o historial laboral?



Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 5 se reflejan opiniones divididas respecto a la facilidad de acceso a la información de nómina, beneficios o historial laboral. Un 26% de los asociados considera que acceder a esta información es muy fácil, mientras que un 30% lo calificó como fácil. Esto sugiere que para más de la mitad de los empleados el sistema actual funciona relativamente bien. Sin embargo, un 37% indicó que el acceso es difícil, y un 7% incluso lo percibe como muy difícil; se evidencia que una porción considerable de asociados enfrenta problemas para obtener esta información de manera eficiente. Esto puede deberse a procesos poco intuitivos, falta de claridad en los sistemas o la necesidad de soporte adicional para acceder a ciertos datos.

Estos resultados muestran la necesidad de implementar un sistema más accesible y amigable, que permita a todos los empleados consultar su información de manera rápida y sin dificultades, en especial para aquellos que actualmente perciben el proceso como complicado.

Figura 6

Nivel de satisfacción en cuanto a tiempo

3. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el tiempo que toma resolver una solicitud en el departamento de recursos humanos?



Fuente: Elaboración propia (2024).

Referente a la figura 6, se muestra que una parte considerable de los asociados no está completamente satisfecho con el tiempo que toma resolver solicitudes en el departamento de recursos humanos. Un 44% indicó estar insatisfecho, lo cual refleja que casi la mitad de los empleados percibe demoras o ineficiencias en los procesos actuales. Por otro lado, un 33% de los participantes respondió estar satisfecho, y solo un 22% mencionó estar muy satisfecho. Es importante destacar que ningún asociado expresó estar muy insatisfecho, ello sugiere que, si bien hay oportunidades de mejora, los problemas no son tan críticos como para generar un descontento extremo.

Estos resultados evidencian la necesidad de optimizar los tiempos de respuesta y resolución de solicitudes. Implementar un sistema más ágil y automatizado, como el propuesto aplicativo, podría ayudar a reducir las demoras y mejorar significativamente la percepción del departamento de recursos humanos entre los asociados.

Figura 7
Eficiencia de los recursos humanos actuales

4. ¿Considera que los procesos actuales en recursos humanos son eficientes y organizados?



Fuente: Elaboración propia (2024).

Analizando la figura 7 se pueden identificar opiniones variadas sobre la eficiencia y organización de los procesos actuales en recursos humanos. Un 44% de los asociados indicó estar en desacuerdo, y un 7% incluso señaló estar totalmente en desacuerdo; ello revela que una parte significativa de los empleados percibe que los procesos no son lo suficientemente claros o efectivos. Por otro lado, un 26% de los participantes expresó estar totalmente de acuerdo y un 22% manifestó estar de acuerdo, lo cual sugiere que hay asociados que sí encuentran los procesos adecuados, aunque son minoría frente a quienes no están conformes.

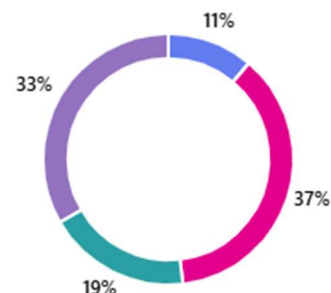
Estos resultados reflejan una oportunidad importante de mejora en la estructura y eficiencia de los procesos de recursos humanos. Implementar una solución automatizada, como el sistema, podría ayudar a estandarizar y simplificar las tareas, mejorando la organización y la percepción de los asociados sobre el área de recursos humanos.

Figura 8

Frecuencia de errores de Recursos Humanos

5. ¿Ha experimentado errores en la gestión de su nómina o beneficios en el último año?

● Sí, con frecuencia	3
● Sí, algunas veces	10
● Rara vez	5
● Nunca	9



Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 8 se pueden observar que los resultados muestran que un 37% de los asociados reportaron haber experimentado errores algunas veces, mientras que un 11% indicó que estos errores ocurren con frecuencia. Esto significa que casi la mitad de los empleados ha enfrentado algún problema relacionado con su nómina o beneficios durante el último año, lo cual podría impactar su confianza en los procesos actuales.

Por otro lado, un 19% mencionó que estos errores ocurren rara vez, y un 33% indicó que nunca ha tenido problemas. Aunque esta última cifra es positiva, los resultados reflejan que todavía hay margen de mejora para garantizar que los procesos de gestión de nómina y beneficios sean más precisos y confiables. La implementación de un sistema automatizado podría minimizar estos errores y mejorar la percepción de los empleados sobre la fiabilidad del departamento.

Figura 9
Importancia de privacidad de datos personales

6. ¿En qué medida considera importante la seguridad y privacidad de sus datos personales dentro de una plataforma digital?



Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 9, la mayoría de los asociados considera que la seguridad y privacidad de sus datos personales es un aspecto fundamental. Un 52% respondió que es muy importante, mientras que un 33% lo calificó como moderadamente importante. Esto refleja que más del 80% de los empleados valoran la protección de su información, especialmente en plataformas digitales.

En contraste, un 15% de los asociados indicó que la seguridad es poco importante, aunque ningún participante señaló que no fuera relevante. Estos resultados subrayan la necesidad de implementar un sistema que garantice altos estándares de seguridad y privacidad; esto asegura que los datos personales sean protegidos de forma adecuada y ello genera confianza entre los usuarios.

Figura 10

Antigüedad en la empresa

7. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en esta empresa?



Fuente: Elaboración propia (2024).

Como parte de los resultados en la figura 10 se refleja una mezcla de antigüedad entre los asociados. El 44% tiene entre 1 y 3 años de experiencia en la empresa, lo que indica que la mayoría del personal es relativamente reciente. Un 30% lleva entre 4 y 6 años, mientras que el 15% tiene menos de un año en la organización.

Por otro lado, solo un 11% de los asociados cuenta con una antigüedad superior a 6 años, lo que podría sugerir una renovación constante del equipo. Esta diversidad en el tiempo de experiencia resalta la necesidad de contar con procesos claros y accesibles, especialmente para los empleados más nuevos, quienes podrían tener mayores dificultades en adaptarse a los procedimientos actuales.

Figura 11
Conocimiento de disponibilidad de vacaciones

8. ¿Conoce usted la cantidad de días de vacaciones que tiene disponibles?



Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 11, un 81% de los asociados indicó que sí conoce la cantidad de días de vacaciones disponibles, lo cual es un resultado positivo, ya que muestra que la mayoría tiene acceso a esta información. Sin embargo, un 19% respondió que no, lo que sugiere que todavía hay empleados que enfrentan dificultades para consultar esta información de manera rápida y sencilla.

Estos resultados refuerzan la necesidad de implementar un sistema más accesible, como el aplicativo a desarrollar, que permita a todos los asociados consultar de forma eficiente sus días de vacaciones disponibles y reducir las incertidumbres relacionadas con este proceso.

Figura 12

Conocimiento del proceso para solicitar permisos

9. ¿Tiene claridad sobre el proceso para solicitar permisos con o sin goce de salario?



Fuente: Elaboración propia (2024).

Los resultados que se muestran en la figura 12 indica que un 37% de los asociados tiene completa claridad sobre el proceso de solicitud de permisos, mientras que un 33% indicó que el proceso es algo claro. Esto refleja que más de la mitad de los empleados tiene una comprensión general del procedimiento, aunque no necesariamente en su totalidad.

Por otro lado, un 22% señaló que el proceso es poco claro, y un 7% indicó que no tiene nada de claridad, lo que evidencia una brecha importante en la comunicación o capacitación relacionada con este trámite. Un sistema automatizado podría proporcionar instrucciones más claras y facilitar este proceso para todos los asociados.

Figura 13

Nivel de satisfacción en general del departamento de Recursos Humanos

10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción en general con el departamento de recursos humanos?



Fuente: Elaboración propia (2024).

Finalmente en la figura 13, los resultados muestran que la mayoría de los asociados tiene una percepción mixta sobre el departamento de recursos humanos. Un 44% indicó estar satisfecho, mientras que un 26% respondió estar muy satisfecho, lo cual es positivo y refleja que existe un nivel aceptable de satisfacción.

Sin embargo, un 26% mencionó estar insatisfecho, y un 4% señaló estar muy insatisfecho; ello indica que todavía hay áreas de oportunidad para mejorar la percepción general del departamento. Implementar un sistema eficiente y accesible, el prototipo, podría ayudar a reducir estos niveles de insatisfacción y mejorar la experiencia de los asociados con los servicios de recursos humanos.

Observación directa

Como complemento al cuestionario, se llevó a cabo una observación directa para analizar cómo los asociados del departamento de Soporte BMW interactúan con los procesos actuales de recursos humanos. Esta actividad se desarrolló durante las semanas del 9 al 20 de diciembre de 2024 y contó con la participación de dos asociados, un jefe del departamento y un analista de

recursos humanos; esto permitió obtener una visión general de las experiencias y retos que enfrentan diferentes roles dentro del departamento.

Uno de los principales hallazgos de la observación fue que el sistema actual parece muy anticuado y poco funcional para las necesidades de los asociados. Se observó que los usuarios deben realizar muchos clics y navegar por varias secciones para acceder a información básica, como nómina, permisos o días de vacaciones. Este proceso, además de ser lento, complica la experiencia de usuario y reduce la eficiencia en la realización de tareas diarias.

También se identificó que gran parte de la información dentro del sistema se encuentra desactualizada. Esto se debe a que los datos dependen de procesos de cierre para ser actualizados, lo que genera retrasos y dificulta la toma de decisiones tanto para los empleados como para los jefes y analistas de recursos humanos. Esta falta de información en tiempo real obliga a los asociados a buscar alternativas, como enviar correos electrónicos o realizar consultas manuales, lo que añade más tiempo al proceso y genera frustración.

Otro problema relevante identificado es que ciertos procesos críticos, como el manejo de objetivos y metas de desempeño, se gestionan de manera manual mediante correos electrónicos y archivos de Excel. Esta situación provoca una falta de centralización de la información, lo cual dificulta el seguimiento y la organización de los datos. Además, al no contar con un sistema que integre y automatice estas tareas, aumenta el riesgo de errores y duplicación de información y esto afecta la transparencia y eficiencia de los procesos del departamento.

En conclusión, la observación directa permitió evidenciar que el sistema actual presenta importantes limitaciones que afectan la productividad y la experiencia de los asociados. La necesidad de un sistema moderno y centralizado, como el prototipo propuesto, se vuelve evidente, ya que permitiría agilizar el acceso a la información, reducir la cantidad de tareas manuales y mejorar significativamente la organización y eficiencia de los procesos de recursos humanos dentro del departamento.

CAPITULO V: PROPUESTA

En este capítulo se describe la propuesta de solución para mejorar la gestión de recursos humanos, basada en el desarrollo de un prototipo funcional utilizando Power Platforms. Aquí se detalla paso a paso cómo se llevó a cabo el análisis, el diseño, la programación y las pruebas necesarias para asegurar que el sistema cumpla con los objetivos establecidos. El capítulo comienza con un análisis completo de los elementos adecuados para desarrollar y poner en marcha el prototipo, incluyendo hardware, software, telecomunicaciones y herramientas técnicas. También se explica el diseño del sistema, presentando diagramas, pantallas representativas, estructuras de datos y procesos que forman parte del prototipo.

Además, se muestran ejemplos de programación que ilustran cómo se implementaron las principales funcionalidades del sistema, desde las entradas y salidas hasta las validaciones y procesos internos. Finalmente, se incluyen las pruebas realizadas para validar el funcionamiento del prototipo, comparando los resultados obtenidos con los esperados. Con este capítulo, se busca dar una visión clara de cómo la propuesta integra todos los elementos requeridos para convertirse en una herramienta práctica y funcional, alineada con los necesarios de gestión de recursos humanos planteados al inicio del proyecto.

Análisis

En esta sección se realiza un análisis detallado de los componentes necesarios para desarrollar y poner en marcha el prototipo propuesto. Se abordan aspectos como los módulos que conforman la solución, los requerimientos de hardware y telecomunicaciones, las herramientas técnicas utilizadas y las capacidades necesarias del recurso humano. Este análisis busca establecer una base sólida que garantice la viabilidad técnica y operativa del sistema, incluyendo un desglose de costos y especificaciones clave. Además, se elaboran casos de uso que ilustran las interacciones esperadas con el sistema.

Análisis del software por desarrollar

Basado en la información y requerimientos obtenidos por medio del cuestionario y la observación directa, se detalla la propuesta funcional del software, describiendo los módulos que componen la solución y sus principales características. Cada módulo responde a una necesidad específica identificada durante la etapa de investigación, asegurando que el prototipo aborde de manera integral los requerimientos del sistema de gestión de recursos humanos. Este análisis incluye una descripción funcional de los procesos y funcionalidades clave, con un enfoque en cómo contribuyen al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Módulo cálculo de nómina

El módulo de cálculo de nómina es una funcionalidad esencial del prototipo que automatiza el procesamiento de salarios de los asociados. Este módulo calcula los montos correspondientes a los ingresos de cada empleado, considerando deducciones legales, como cargas sociales, impuestos y bonificaciones adicionales según las políticas de la empresa. Además, permite la gestión de variaciones salariales como horas extra, descuentos por ausencias y otros conceptos que puedan influir en el pago. Al automatizar este proceso, el módulo reduce errores humanos y agiliza los tiempos de procesamiento de nóminas, lo cual resulta en una mayor eficiencia para el equipo de recursos humanos.

Este módulo entra a figurar en el momento en el que el analista de recursos humanos decide iniciar el cálculo de planilla, seleccionando el periodo correspondiente. Una vez el analista ejecuta el cálculo se genera un “precálculo” de la planilla lo que le permitirá realizar validaciones y verificar si los ingresos adicionales y deducciones se están aplicando de manera correcta, cuando se haya asegurado de los datos correctos, procede a aprobar y se generan las colillas de pago.

Módulo Gestión de Extras

El módulo de Gestión de Extras está diseñado para facilitar el registro y aprobación de solicitudes de horas extra por parte de los empleados. Los asociados pueden ingresar su solicitud directamente en el sistema, especificando las horas trabajadas fuera de su jornada habitual. Esta solicitud se envía automáticamente a la jefatura inmediata para su revisión y aprobación. En caso de ser aprobada, el sistema notifica al empleado y actualiza automáticamente los datos para su integración con el módulo de Cálculo de Nómina. Si la solicitud es rechazada, el empleado recibe una notificación con los motivos, lo cual asegura una comunicación transparente y eficiente.

Además, este módulo permite a los usuarios acceder al historial de horas extra trabajadas, brindando un control completo sobre el tiempo adicional registrado. Desde la perspectiva de recursos humanos, el módulo genera reportes con datos consolidados que pueden ser utilizados para análisis de productividad, cumplimiento de políticas laborales y planificación financiera. De esta forma, el módulo de Gestión de Extras no solo simplifica el proceso de registro y aprobación, sino que también proporciona herramientas clave para la toma de decisiones estratégicas dentro de la organización.

Módulo Gestión de Asistencia

El módulo de Gestión de Asistencia permite registrar y gestionar las horas de entrada y salida de los asociados. Este sistema automatiza el seguimiento del tiempo laboral, brindando un registro preciso y accesible para los empleados, sus jefaturas y el departamento de recursos humanos. Los asociados pueden consultar su historial de asistencia, incluyendo ausencias y tardías, directamente desde la plataforma. Además, identifica patrones como horas trabajadas acumuladas o posibles incumplimientos, proporcionando información útil para la toma de decisiones.

Desde la perspectiva de los administradores, este módulo genera reportes detallados que permiten evaluar la puntualidad y el cumplimiento de horarios en toda la organización. También facilita la integración de la información con otros módulos, como el de Cálculo de Nómina, para reflejar posibles deducciones o bonificaciones por cumplimiento. Este enfoque integral no solo

asegura la transparencia en el manejo de la asistencia, sino que también contribuye al desarrollo de políticas de gestión del tiempo más eficientes.

Módulo Gestión de Permisos

El módulo de Gestión de Permisos está diseñado para optimizar el proceso de solicitud y aprobación de permisos laborales. Los asociados pueden realizar solicitudes directamente en el sistema, especificando el motivo del permiso y las fechas correspondientes. Una vez ingresada la solicitud, esta es enviada automáticamente a la jefatura inmediata y luego al departamento de recursos humanos para su revisión. En caso de aprobación, el sistema notifica al empleado y actualiza los registros de asistencia de forma automática. Si la solicitud es rechazada, el sistema informa al asociado, proporcionando los motivos de la decisión.

Además, este módulo permite a los responsables de recursos humanos tener un control centralizado de las solicitudes de permisos, con herramientas para realizar un seguimiento de las tendencias y garantizar el cumplimiento de las políticas internas. Los reportes generados ofrecen una visión general del tiempo autorizado por asociado, departamento o período, lo que facilita la planificación operativa y la asignación de recursos.

Módulo Gestión de Vacaciones

El módulo de Gestión de Vacaciones se encarga de controlar los días de vacaciones disponibles para cada empleado según su fecha de ingreso. Los asociados pueden consultar su saldo de días disponibles directamente desde el sistema y realizar solicitudes de vacaciones indicando las fechas deseadas. Estas solicitudes son revisadas por la jefatura inmediata y el departamento de recursos humanos, y el sistema actualiza automáticamente los registros de vacaciones en caso de aprobación. En caso de rechazo, el sistema notifica al empleado con los motivos correspondientes.

Este módulo no solo garantiza un proceso ágil y transparente para los empleados, sino que también facilita la planificación y administración del tiempo libre en toda la organización. Los responsables de recursos humanos pueden acceder a reportes que consolidan la información de vacaciones por empleado o departamento, lo que ayuda a evitar conflictos en la planificación operativa y asegura el cumplimiento de las políticas laborales.

Módulo Gestión de Incapacidades

El módulo de Gestión de Incapacidades permite administrar de manera eficiente los registros relacionados con incapacidades laborales de los asociados. Los empleados pueden ingresar sus solicitudes directamente en el sistema, indicando las fechas de inicio y fin, así como el tipo de incapacidad. Este módulo también permite cargar documentos médicos que respalden la solicitud, asegurando un proceso transparente y ordenado.

Por su parte, los responsables de recursos humanos tienen acceso a herramientas que les permiten realizar un seguimiento detallado de las incapacidades, generando reportes sobre las tendencias y el impacto en las operaciones. Esta funcionalidad simplifica el manejo de incapacidades y también ayuda a la organización a garantizar el cumplimiento de las normativas laborales y a diseñar estrategias para mitigar ausencias recurrentes.

Módulo Calculo de Aguinaldos

El módulo de Cálculo de Aguinaldos automatiza el proceso de cálculo de este beneficio, cumpliendo con las disposiciones legales en Costa Rica. Considera los salarios acumulados durante el período correspondiente y genera automáticamente el monto a pagar a cada empleado. Los responsables de recursos humanos pueden generar reportes detallados con los cálculos realizados, lo que facilita las auditorías internas y externas. Esta automatización reduce significativamente el riesgo de errores en el cálculo del aguinaldo, asegurando que los empleados reciban sus beneficios de manera justa y puntual.

Módulo Calculo de Liquidaciones

El módulo de Cálculo de Liquidaciones automatiza el proceso de cálculo para los asociados que finalizan su relación laboral con la organización. Este módulo toma en cuenta factores como los días trabajados, vacaciones pendientes, aguinaldos proporcionales, indemnizaciones y otros beneficios acumulados según la legislación laboral en Costa Rica. Al realizar los cálculos automáticamente, se asegura que los montos sean precisos y estén alineados con las normativas legales y las políticas internas de la empresa. Con esta funcionalidad, se reduce el tiempo dedicado a realizar cálculos manuales y se minimizan los errores, lo que contribuye a un proceso de finalización laboral más eficiente y transparente para ambas partes.

Módulo Gestión del Desempeño

El módulo de Gestión del Desempeño está diseñado para apoyar a los líderes y asociados en el establecimiento y seguimiento de objetivos, así como en la retroalimentación continua. Este módulo permite a los empleados definir metas individuales o en equipo, mientras que los supervisores pueden evaluar su cumplimiento a lo largo de períodos específicos. También incluye herramientas para realizar evaluaciones de desempeño, identificando áreas de mejora y reconociendo los logros destacados.

Esta funcionalidad fomenta una cultura de mejora continua, porque permite a los responsables de recursos humanos generar reportes sobre el progreso general de los equipos y el impacto en los objetivos organizacionales. Además, el módulo facilita la comunicación entre los empleados y sus jefaturas, porque se promueve un ambiente de trabajo colaborativo y orientado al crecimiento profesional.

Módulo Mantenimientos

El módulo de Mantenimientos se encarga de la gestión técnica de la base de datos del sistema. Permite realizar operaciones de borrado, inserción, modificación y actualización de datos

de manera eficiente y segura de tablas específicas. Esta funcionalidad es esencial para mantener la integridad y consistencia de la información almacenada en el sistema, asegurando que los datos estén siempre actualizados y organizados.

Módulo Consultas

El módulo de Consultas permite a los usuarios obtener información específica de las diferentes tablas de la base de datos del sistema. Los usuarios pueden realizar búsquedas personalizadas según los filtros establecidos, como nombres de empleados, fechas, departamentos o cualquier otro dato relevante. Este módulo ofrece una interfaz amigable que facilita el acceso a la información de manera rápida y eficiente. La expectativa con Power Platform es de que cada ventana tenga su propia vista de Consultas, tiene un modo visualización y además de eso le permitirá ingresar a mantenimientos en esa misma pantalla.

Módulo Reportes

El módulo de Reportes se enfoca en la generación de documentos que consolidan información clave del sistema en formatos claros y personalizables. Los reportes pueden incluir datos sobre asistencia, vacaciones, desempeño o cualquier otro módulo del sistema, dependiendo de las necesidades del usuario. Los reportes se pueden exportar en diferentes formatos, como PDF o Excel, y están diseñados para ser fácilmente interpretados por los responsables de recursos humanos y la administración. Es importante mencionar que la aplicación intermediaria para esta gestión de visualización será Power BI.

Esta funcionalidad permite una mejor visualización de los datos y también facilita la presentación de resultados en reuniones y auditorías. Al centralizar la generación de reportes en este módulo, el sistema garantiza la consistencia y precisión de la información presentada.

Módulo Seguridad

El módulo de Seguridad estará ligada al perfil del empleado, en donde el especialista de recursos humanos asignara el respectivo rol basado en la posición que tendrá dentro de la compañía, parte del proceso de activación usuario se da desde Alemania en donde Recursos Humanos Casa Matriz se encarga de crear el usuario a nivel de Microsoft 365 y Active Directory, luego de eso el mismo empleado aparecerá disponible dentro del directorio de Power Platforms para ser añadido y así asignarle el rol, ya sea administrador, supervisor o empleado.

La aplicación completa estará almacenada dentro de un ambiente asegurado por VPN (Virtual Private Network por sus siglas en inglés y red virtual privada por su significado en español), esto restringe el acceso de externos al aplicativo. También parte de los beneficios de tener la aplicación alojada acá obliga al empleado a utilizar SSO (Single Sign On por sus siglas en inglés e Inicio de Sesión Único por su significado en español), lo cual permite obtener información específica del empleado, así como su rol e información personal.

Análisis del hardware requerido

En esta sección se detalla el hardware necesario para el desarrollo y posterior uso del sistema de gestión de recursos humanos, diseñado para el Centro de Servicios de Bosch en Costa Rica. Este análisis se divide en dos partes: el hardware requerido para la programación y construcción del prototipo, y el hardware necesario para su uso regular una vez implementado. Al tratarse de una aplicación desarrollada en Power Platform con Dataverse como base de datos, las necesidades de hardware se centran en garantizar un entorno de desarrollo eficiente y un rendimiento óptimo en su operación diaria. La elección adecuada del hardware es clave para asegurar la estabilidad, escalabilidad y accesibilidad del sistema.

Hardware para programación

El desarrollo del prototipo requiere equipos con especificaciones técnicas capaces de soportar el entorno de Power Platform y las herramientas complementarias utilizadas. Para los desarrolladores, se recomienda el uso de computadoras con las siguientes características mínimas:

- Procesador: Intel Core i5 de 10^a generación o equivalente.
- Memoria RAM: 8 GB (16 GB recomendados para un mejor rendimiento).
- Almacenamiento: Unidad SSD de al menos 256 GB para garantizar rapidez en la lectura/escritura de datos.
- Sistema Operativo: Windows 10 o superior, compatible con las aplicaciones del entorno Microsoft.
- Conectividad: acceso a una red estable con conexión a internet de alta velocidad, esencial para trabajar en la nube y con Dataverse.

Estos equipos permitirán la ejecución fluida de Power Apps, Power Automate, y las configuraciones necesarias en Dataverse, asegurando un entorno de desarrollo ágil y sin interrupciones. Cabe resaltar que el equipo utilizado pertenece a la empresa Robert Bosch Services Solutions, siendo así una Lenovo T16 contando con un procesador Intel vPro i7, con una memoria RAM de 32 GB y cuenta con Windows 11 Enterprise en un espacio de almacenamiento de 1 TB.

Hardware para usar en producción del sistema

El hardware para el uso regular del sistema está destinado a los usuarios finales, como los empleados, jefaturas y el departamento de recursos humanos. Para esta operación, se requieren dispositivos que permitan acceder al sistema a través de navegadores o aplicaciones de Microsoft, con las siguientes características:

- Dispositivos de Usuario Final:
 - Computadoras con procesadores Intel Core i3 o equivalente.
 - Memoria RAM de 4 GB o superior.

- Conexión a internet de al menos 20 Mbps para garantizar la carga rápida de la interfaz.
- Navegador web actualizado (Microsoft Edge, Google Chrome o similar).

Análisis de los elementos de telecomunicaciones

En este apartado se identifican los elementos de telecomunicaciones necesarios para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema de gestión de recursos humanos desarrollado en Power Platform con Dataverse como base de datos. Es importante mencionar que la organización cuenta con una infraestructura de red basada en VPN y autenticación mediante SSO (Single Sign-On por sus siglas en español y Autenticación Única por su significado en español), los requisitos de red y conectividad deben alinearse con estas configuraciones para garantizar un acceso seguro, estable y eficiente. Este análisis incluye aspectos como conectividad, configuración de la VPN, uso de internet, y los costos asociados a estos elementos.

Conectividad y red

El sistema requiere una infraestructura de red confiable para soportar el acceso de los usuarios finales y desarrolladores. Dado que Robert Bosch utiliza una red VPN corporativa, el acceso al sistema sigue un flujo de autenticación específico que incluye el ingreso con credenciales de Windows y la conexión a la VPN antes de utilizar Power Platform. Los requerimientos incluyen:

- Velocidad de Internet:
 - Usuarios finales: mínimo 20 Mbps para asegurar la interacción fluida con la plataforma.
 - Desarrolladores: mínimo 50 Mbps, dado el uso intensivo de herramientas de desarrollo en la nube. Cabe mencionar que actualmente yo como desarrollador cuento con un servicio de internet fibra óptica con el operador TeleCable de aproximadamente 300 Mbps.
- Conexión a la VPN:

- Acceso seguro mediante la red privada virtual corporativa, habilitando la comunicación con los servidores de Microsoft y los servicios de Power Platform.
- Seguridad de Red:
 - Configuración de firewalls para restringir accesos no autorizados y cifrado de datos dentro de la red VPN.

Puertos y protocolos

La configuración de puertos y protocolos se alinea con los estándares corporativos y los requisitos de Power Platform:

- Protocolos utilizados:
 - HTTPS (puerto 443) para garantizar comunicaciones seguras entre el navegador o la aplicación y la base de datos en la nube.
 - Protocolos específicos de la VPN utilizados por la infraestructura de Robert Bosch.
- SSO (Single Sign-On):
 - Integración con credenciales corporativas de Windows para facilitar el acceso autenticado de los usuarios y reducir la necesidad de múltiples contraseñas.

Herramientas Técnicas para el Desarrollo

En esta sección se describen las herramientas técnicas que se utilizaron para el desarrollo del prototipo del sistema de gestión de recursos humanos para el Centro de Servicios de Bosch en Costa Rica. Estas herramientas fueron seleccionadas para garantizar un desarrollo eficiente y una correcta operación del sistema, teniendo en cuenta su facilidad de uso, integración con otros componentes, y las necesidades específicas de la aplicación. Se incluye una descripción de las principales herramientas utilizadas, su propósito, así como los costos y beneficios asociados.

Power Platform

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó Power Platform, una solución de Microsoft que incluye varias herramientas clave para la creación y automatización de procesos. Dentro de esta plataforma se usaron las siguientes:

- **Power Apps:** esta herramienta permitió desarrollar la interfaz de usuario de manera intuitiva y eficiente, sin necesidad de programar grandes cantidades de código. Fue útil para construir pantallas, formularios y flujos de trabajo interactivos, que son la base de la aplicación.
- **Power Automate:** se utilizó para automatizar los flujos de trabajo dentro del sistema, como el envío de notificaciones, las aprobaciones de permisos y la sincronización de datos entre las tablas. Esto ayudó a optimizar los procesos internos y reducir las tareas manuales.
- **Power BI:** aunque no fue una herramienta principal, se consideró su uso para la generación de reportes avanzados en caso de que fuera necesario, ya que puede integrarse fácilmente con la base de datos.

Dataverse

El almacenamiento de datos del sistema se diseñó utilizando Dataverse, la herramienta de base de datos en la nube de Microsoft que permite organizar, almacenar y gestionar la información de forma eficiente. Algunos puntos importantes de Dataverse son:

- **Estructura de Datos:** aunque el diseño inicial se realizó en MySQL Workbench, se adaptó a Dataverse para aprovechar su capacidad de manejar grandes cantidades de datos y optimizar el rendimiento de la aplicación.
- **Escalabilidad:** Dataverse permite ampliar la capacidad de almacenamiento y usuarios a medida que el sistema lo necesite, lo que asegura que el sistema pueda seguir funcionando conforme crezcan los requerimientos.

- Seguridad: gracias a su compatibilidad con SSO (Single Sign-On) y el uso de roles, se garantiza que solo los usuarios autorizados puedan acceder al sistema, protegiendo la información de los empleados.

Herramientas complementarias

Además de las principales, se utilizaron herramientas adicionales que apoyaron en diferentes etapas del desarrollo del prototipo:

- MySQL Workbench: esta herramienta permitió crear el modelo lógico y físico de la base de datos. Aunque no se utilizó directamente en la aplicación final, sirvió como base para la migración de datos hacia Dataverse.
- Microsoft Office 365: herramientas como Excel, Teams y Microsoft Forms fueron esenciales durante el proceso de desarrollo, pues ayudaron en la organización de datos, la validación de información y la colaboración entre los involucrados en el proyecto.

Conocimiento básico del recurso humano para operar el sistema

El correcto funcionamiento del sistema de gestión de recursos humanos depende, en gran medida, de que los usuarios finales tengan los conocimientos necesarios para interactuar con él de manera efectiva. Por esta razón, en esta sección se describe el nivel de conocimiento básico que se requiere para que el personal pueda operar el sistema de forma eficiente. Este conocimiento incluye habilidades generales en el manejo de herramientas tecnológicas, así como una comprensión específica de los módulos y procesos que soporta la plataforma.

Conocimientos generales requeridos

El sistema fue diseñado pensando en la facilidad de uso, por lo cual no se necesita un alto nivel técnico para utilizarlo. Sin embargo, es importante que los usuarios tengan las siguientes habilidades básicas:

- **Manejo de Computadoras:** es necesario que los usuarios sepan cómo usar una computadora, acceder a internet y navegar por aplicaciones web. Esto incluye familiaridad con el uso de navegadores como Microsoft Edge o Google Chrome.
- **Credenciales y VPN:** los usuarios deben saber cómo ingresar al sistema utilizando sus credenciales corporativas de Windows y conectarse a la VPN de la empresa, ya que estas son necesarias para acceder a la plataforma.
- **Microsoft Office 365:** un conocimiento básico de herramientas como Excel y Power BI es útil, especialmente para la generación y revisión de reportes que se integren con el sistema.

Conocimientos específicos del sistema

Además de los conocimientos generales, los usuarios deben estar familiarizados con las funcionalidades específicas del sistema, dependiendo de sus roles dentro de la organización. Entre los aspectos más importantes se encuentran:

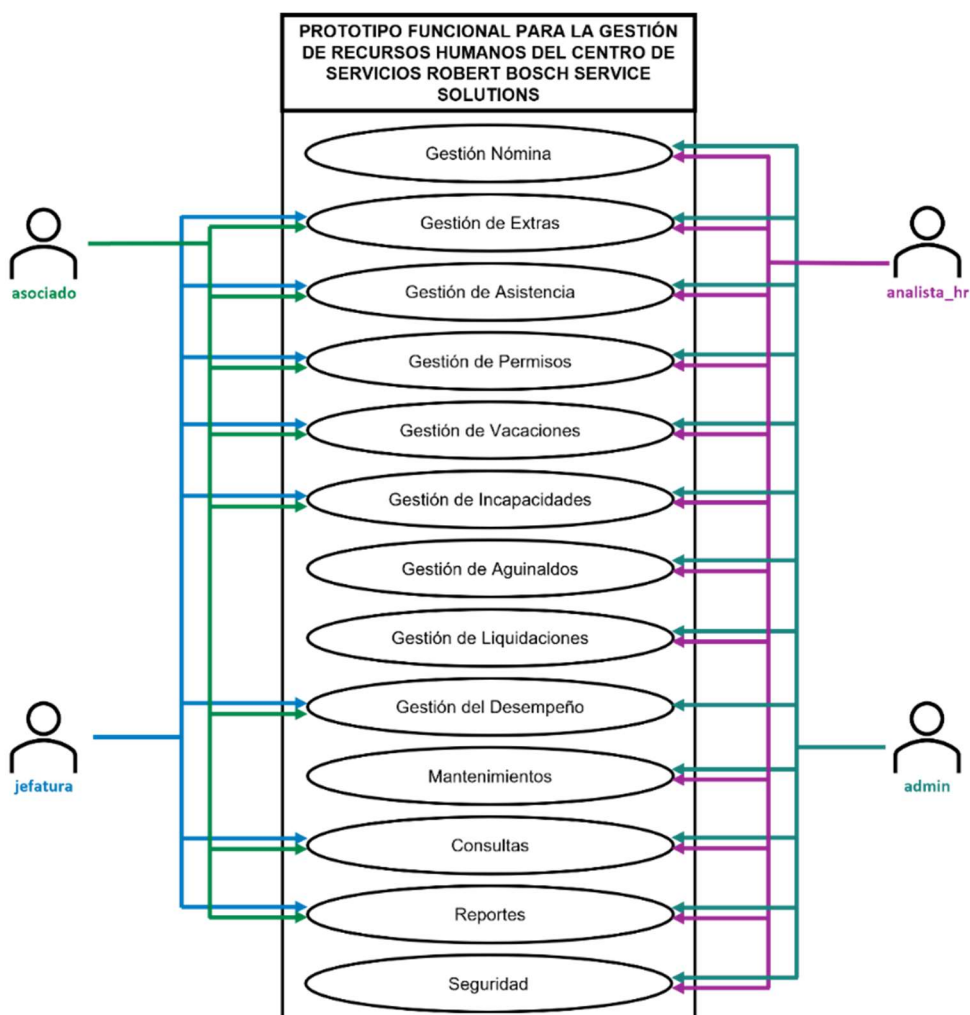
- **Uso de los módulos:** los empleados deben saber cómo interactuar con los módulos del sistema que les correspondan, por ejemplo, realizar solicitudes de vacaciones o permisos, consultar asistencias o generar reportes en el módulo correspondiente.
- **Gestión de datos:** es importante que los usuarios comprendan cómo registrar, consultar y actualizar información en el sistema de manera correcta para evitar inconsistencias.
- **Resolución básica de problemas:** los usuarios deben saber identificar errores comunes, como fallos de conexión o dificultades en el ingreso de datos, y a quién reportarlos para recibir asistencia.

Casos de uso

Los casos de uso son una herramienta fundamental para describir las interacciones entre los usuarios y el sistema de gestión de recursos humanos. En esta sección se presentan ejemplos representativos que ilustran cómo los usuarios finales realizan tareas específicas dentro del sistema, desde el registro de datos hasta la generación de reportes. Cada caso de uso está diseñado para mostrar el flujo de acciones, los actores involucrados y los resultados esperados, permitiendo una mejor comprensión del alcance y funcionalidad del prototipo.

Figura 14

Diagrama de casos de uso general.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 10*Caso de uso: Consulta Colilla de Pago*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: NOM-01	Nombre del Caso de Uso: Consulta Colilla de Pago
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero consultar mi colilla de pago y ver los detalles de mi nómina para revisar mis pagos, deducciones y bonificaciones.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe estar registrado en Active Directory y Microsoft Office 365
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado accede al módulo de reportes, revisa su historial y selecciona y visualiza los detalles.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. Selecciona la opción 'Reportes'. 3. Selecciona la opción 'Colillas de Pago' 4. Filtra por período deseado (mes/año). 5. Visualiza los detalles de pagos, deducciones y bonificaciones. 	
Subflujos	
Subflujo: NOM-01-SF01	Descargar colilla de pago en formato PDF.
Subflujo: NOM-01-SF02	No Aplica
Subflujo: NOM-01-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: NOM-01-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: NOM-01-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: NOM-01-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El acceso a las colillas debe estar restringido por usuario.	
Postcondiciones	
El asociado obtiene acceso a su colilla de pago y puede visualizarla o descargarla.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 11*Caso de uso: Calcular Nómina*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: NOM-02	Nombre del Caso de Uso: Calcular Nómina
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como analista RH, quiero generar un precálculo para validar los datos de la nómina para asegurar que sean precisos antes de su aprobación para luego aprobar.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Analista RH
Precondiciones:	Los periodos de cálculo deben estar listos para ser analizados.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El analista ejecuta un precálculo, revisa los cálculos, realiza ajustes si es necesario y los aprueba.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El analista accede al módulo de gestión de nómina. 2. Selecciona el período a validar. 3. Revisa los cálculos automáticos. 4. Realiza ajustes, si aplica. 5. Valida y aprueba los cálculos. 	
Subflujos	
Subflujo: NOM-02-SF01	Permitir ajustes manuales antes de la validación final.
Subflujo: NOM-02-SF02	No Aplica
Subflujo: NOM-02-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: NOM-02-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: NOM-02-FA02	Error de cálculo o parametrización, ajustar con administrador.
Flujo Alternativo: NOM-02-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe permitir realizar ajustes.	
Postcondiciones	
Los cálculos son validados y aprobados.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 12*Caso de uso: Solicitar Horas Extra*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: EXT-03	Nombre del Caso de Uso: Solicitar Horas Extra
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero solicitar horas extra para que mi jefatura pueda aprobarlas o rechazarlas.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe tener acceso al módulo para realizar solicitudes.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado realiza la solicitud de horas extra, que es enviada a la jefatura para revisión.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. Selecciona la opción 'Solicitar Horas Extras'. 3. Ingresa los detalles de las horas extra (fecha, cantidad de horas, motivo). 4. Envía la solicitud para su revisión. 	
Subflujos	
Subflujo: EXT-03-SF01	Validar que la solicitud no exceda el límite permitido por ley.
Subflujo: EXT-03-SF02	Validar que la solicitud no sea para días anteriores
Subflujo: EXT-03-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: EXT-03-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: EXT-03-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: EXT-03-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe enviar una notificación automática a la jefatura.	
Postcondiciones	
La solicitud queda registrada y enviada para revisión.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 13*Caso de uso: Aprobar o Rechazar Horas Extra*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: EXT-04	Nombre del Caso de Uso: Aprobar o Rechazar Horas Extra
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como jefatura, quiero aprobar o rechazar las solicitudes de horas extra para controlar el tiempo adicional trabajado por mi equipo.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Jefatura
Precondiciones:	Debe existir una solicitud previa enviada por un asociado.
Flujo Básico del Caso de Uso	
La jefatura revisa la solicitud, toma una decisión y aprueba o rechaza.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La jefatura ingresa al sistema. 2. Selecciona el módulo 'Gestión de Extras'. 3. Revisa los detalles de la solicitud (fecha, horas solicitadas, motivo). 4. Aprueba o rechaza la solicitud. 5. El sistema actualiza el estado de la solicitud. 	
Subflujos	
Subflujo: EXT-04-SF01	Enviar una notificación automática al asociado con la decisión.
Subflujo: EXT-04-SF02	No Aplica
Subflujo: EXT-04-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: EXT-04-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: EXT-04-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: EXT-04-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe enviar una notificación automática.	
Postcondiciones	
El estado de la solicitud es actualizado y el asociado es notificado.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 14
Caso de uso: Marcar Entrada

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: ASI-05	Nombre del Caso de Uso: Marcar Entrada
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero registrar mi entrada para que quede registrada mi jornada laboral.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe tener acceso al módulo para realizar marcas.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado registra su entrada en el sistema, y el estado es almacenado en la base de datos.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. En la página principal. 3. Presiona el botón para marcar su entrada. 4. El sistema confirma el registro de entrada. 	
Subflujos	
Subflujo: ASI-05-SF01	Validar que la hora de entrada esté dentro del rango permitido y que se registre una sola vez.
Subflujo: ASI-05-SF02	No Aplica
Subflujo: ASI-05-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: ASI-05-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: ASI-05-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: ASI-05-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe mostrar una confirmación al asociado.	
Postcondiciones	
La marca de entrada queda registrada correctamente.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 15*Caso de uso: Marcar Salida*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: ASI-06	Nombre del Caso de Uso: Marcar Salida
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero registrar mi salida para finalizar mi jornada laboral.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe haber registrado previamente su entrada.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado registra su salida en el sistema, y el estado es almacenado en la base de datos.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. En la página principal. 3. Presiona el botón para marcar su salida. 4. El sistema confirma el registro de salida. 	
Subflujos	
Subflujo: ASI-06-SF01	Validar que exista una marca de entrada antes de registrar la salida
Subflujo: ASI-06-SF02	No Aplica
Subflujo: ASI-06-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: ASI-06-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: ASI-06-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: ASI-06-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe mostrar una confirmación al asociado.	
Postcondiciones	
La marca de salida queda registrada correctamente.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 16*Caso de uso: Consultar Historial de Asistencia*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: ASI-07	Nombre del Caso de Uso: Consultar Historial de Asistencia
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero consultar mi historial de asistencia para verificar mis marcas de entrada y salida.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	Deben existir registros previos de asistencia en el sistema.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado consulta su historial de marcas en el sistema.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. Selecciona la opción 'Ver Historial de Marcas'. 3. Filtra por rango de fechas. 4. Visualiza su historial de marcas. 	
Subflujos	
Subflujo: ASI-07-SF01	No Aplica
Subflujo: ASI-07-SF02	No Aplica
Subflujo: ASI-07-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: ASI-07-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: ASI-07-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: ASI-07-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe mostrar los registros con fecha y hora exacta.	
Postcondiciones	
El asociado visualiza su historial de asistencia correctamente.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 17*Caso de uso: Visualizar historial de Marcas*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: ASI-08	Nombre del Caso de Uso: Visualizar historial de Marcas
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como jefatura, quiero visualizar el historial de marcas de mi equipo.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Jefatura
Precondiciones:	Deben existir registros previos de asistencia en el sistema.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El jefe consulta el historial de marcas en el sistema.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe ingresa al sistema. 2. Selecciona la opción 'Ver Historial de Marcas'. 3. Filtra por rango de fechas y selecciona asociado. 4. Visualiza su historial de marcas. 	
Subflujos	
Subflujo: ASI-08-SF01	No Aplica
Subflujo: ASI-08-SF02	No Aplica
Subflujo: ASI-08-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: ASI-08-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: ASI-08-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: ASI-08-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe mostrar los registros con fecha y hora exacta.	
Postcondiciones	
El jefe visualiza su historial de asistencia correctamente.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 18*Caso de uso: Calcular Aguinaldo*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: AGU-09	Nombre del Caso de Uso: Calcular Aguinaldo
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como analista RH, quiero calcular el aguinaldo para asegurar el pago correcto a los empleados.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Analista RH
Precondiciones:	Los datos salariales deben estar actualizados en el sistema.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El analista genera el cálculo del aguinaldo para todos los empleados registrados.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El analista accede al módulo de 'Gestión de Aguinaldos'. 2. Selecciona el periodo correspondiente al aguinaldo. 3. Ejecuta el cálculo automático. 4. Revisa los resultados obtenidos. 	
Subflujos	
Subflujo: AGU-09-SF01	Realizar cálculos basados en las normativas laborales.
Subflujo: AGU-09-SF02	No Aplica
Subflujo: AGU-09-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: AGU-09-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: AGU-09-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: AGU-09-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe garantizar la precisión en el cálculo.	
Postcondiciones	
El cálculo queda registrado y listo para aprobación.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 19*Caso de uso: Aprobar Aguinaldo*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: AGU-10	Nombre del Caso de Uso: Aprobar Aguinaldo
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como analista RH, quiero aprobar el cálculo del aguinaldo para confirmar que todo esté en orden antes del pago.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Analista RH
Precondiciones:	El cálculo del aguinaldo debe haber sido realizado previamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El analista revisa y valida los cálculos realizados antes de oficializarlos.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El analista accede al módulo de 'Gestión de Aguinaldos'. 2. Revisa los cálculos previos. 3. Aprueba el cálculo final. 4. Guarda los datos en el sistema. 	
Subflujos	
Subflujo: AGU-10-SF01	No Aplica
Subflujo: AGU-10-SF02	No Aplica
Subflujo: AGU-10-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: AGU-10-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: AGU-10-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: AGU-10-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe guardar un historial de aprobación.	
Postcondiciones	
El aguinaldo aprobado queda listo para ser procesado en nómina.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 20*Caso de uso: Calcular Liquidación*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: AGU-11	Nombre del Caso de Uso: Calcular Liquidación
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como analista RH, quiero calcular la liquidación de un empleado para procesar correctamente los pagos finales.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Analista RH
Precondiciones:	El empleado debe estar registrado y el evento de salida formalizado.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El analista realiza el cálculo automático de la liquidación, basado en los datos del empleado.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El analista accede al módulo de 'Gestión de Liquidaciones'. 2. Selecciona al empleado correspondiente. 3. Genera el cálculo automático. 4. Revisa los resultados y los valida. 	
Subflujos	
Subflujo: AGU-11-SF01	Permitir ajustes manuales si hay conceptos especiales.
Subflujo: AGU-11-SF02	No Aplica
Subflujo: AGU-11-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: AGU-11-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: AGU-11-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: AGU-11-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe garantizar el cumplimiento de las normativas laborales.	
Postcondiciones	
La liquidación queda lista para ser aprobada.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 21*Caso de uso: Aprobar Liquidación*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: LIQ-12	Nombre del Caso de Uso: Aprobar Liquidación
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como analista RH, quiero aprobar la liquidación para confirmar los cálculos antes de proceder con el pago.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Analista RH
Precondiciones:	El cálculo de la liquidación debe estar listo para revisión.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El analista revisa y aprueba el cálculo, asegurándose de su precisión.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El analista accede al módulo de 'Gestión de Liquidaciones'. 2. Revisa los detalles del cálculo generado. 3. Aprueba la liquidación. 4. Guarda la información en la base de datos. 	
Subflujos	
Subflujo: LIQ-12-SF01	Generar una notificación automática al área financiera.
Subflujo: LIQ-12-SF02	No Aplica
Subflujo: LIQ-12-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: LIQ-12-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: LIQ-12-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: LIQ-12-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe guardar un historial de aprobación.	
Postcondiciones	
La liquidación queda oficializada para su pago.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 22*Caso de uso: Registrar Objetivos*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: DES-13	Nombre del Caso de Uso: Registrar Objetivos
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero registrar mis objetivos anuales para tener un seguimiento claro de mi desempeño.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe tener acceso al módulo y objetivos definidos previamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado registra sus objetivos en el sistema para su evaluación futura.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado accede al módulo de 'Gestión del Desempeño'. 2. Ingresa sus objetivos anuales. 3. Guarda los objetivos en el sistema. 	
Subflujos	
Subflujo: DES-13-SF01	Validar que los objetivos ingresados sean claros y medibles.
Subflujo: DES-13-SF02	No Aplica
Subflujo: DES-13-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: DES-13-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: DES-13-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: DES-13-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe guardar los objetivos con fecha de registro.	
Postcondiciones	
Los objetivos quedan registrados correctamente.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 23*Caso de uso: Registrar Progreso por Objetivo*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: DES-22	Nombre del Caso de Uso: Registrar Objetivos
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero registrar mi progreso por cada objetivo anual para tener un seguimiento claro de mi desempeño.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe tener acceso al módulo y objetivos creados previamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado registra sus objetivos en el sistema para su evaluación futura.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado accede al módulo de 'Gestión del Desempeño'. 2. Ingresar sus objetivos anuales. 3. Guarda los objetivos en el sistema. 	
Subflujos	
Subflujo: DES-22-SF01	Validar que los objetivos ingresados sean claros y medibles.
Subflujo: DES-13-SF02	No Aplica
Subflujo: DES-13-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: DES-22-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: DES-22-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: DES-22-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe guardar los objetivos con fecha de registro.	
Postcondiciones	
Los objetivos quedan registrados correctamente.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 24*Caso de uso: Evaluar Desempeño*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: DES-14	Nombre del Caso de Uso: Evaluar Desempeño
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como jefatura, quiero evaluar el desempeño del asociado para dar retroalimentación y tomar decisiones.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Jefatura
Precondiciones:	Deben existir objetivos previamente registrados por el asociado.
Flujo Básico del Caso de Uso	
La jefatura evalúa los objetivos alcanzados y da retroalimentación a través del sistema.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La jefatura accede al módulo de 'Gestión del Desempeño'. 2. Selecciona al asociado a evaluar. 3. Revisa los objetivos registrados y resultados alcanzados. 4. Ingresa su evaluación y retroalimentación. 	
Subflujos	
Subflujo: DES-14-SF01	Notificar al asociado sobre la evaluación ingresada.
Subflujo: DES-14-SF02	No Aplica
Subflujo: DES-14-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: DES-14-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: DES-14-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: DES-14-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe guardar el historial de evaluaciones.	
Postcondiciones	
La evaluación queda registrada y disponible para el asociado.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 25*Caso de uso: Solicitar Permiso*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: PER-15	Nombre del Caso de Uso: Solicitar Permiso
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero solicitar un permiso para que mi jefatura y recursos humanos lo aprueben o rechacen.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe tener acceso al módulo y permisos para realizar solicitudes.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado realiza la solicitud de permiso, que es enviada a la jefatura y analista RH.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. Selecciona el módulo 'Gestión de Permisos'. 3. Ingresar los detalles del permiso (tipo, fechas, motivo). 4. Envía la solicitud. 	
Subflujos	
Subflujo: PER-15-SF01	Validar que el tipo de permiso cumpla con las políticas internas.
Subflujo: PER-15-SF02	No Aplica
Subflujo: PER-15-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: PER-15-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: PER-15-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: PER-15-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe enviar notificaciones automáticas a la jefatura y analista RH.	
Postcondiciones	
La solicitud queda registrada y enviada para revisión.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 26*Caso de uso: Aprobar/Rechazar Permiso*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: PER-16	Nombre del Caso de Uso: Aprobar/Rechazar Permiso
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como jefatura o analista RH, quiero aprobar o rechazar los permisos solicitados para mantener un control adecuado.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Jefatura, Analista RH
Precondiciones:	Debe existir una solicitud previa enviada por un asociado.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El actor revisa la solicitud, toma una decisión y actualiza el estado en el sistema.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. Selecciona el módulo 'Gestión de Permisos'. 3. Revisa los detalles de la solicitud. 4. Aprueba o rechaza. 5. El sistema actualiza el estado. 	
Subflujos	
Subflujo: PER-16-SF01	Notificar al asociado la decisión final.
Subflujo: PER-16-SF02	No Aplica
Subflujo: PER-16-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: PER-16-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: PER-16-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: PER-16-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe guardar un historial del proceso de aprobación.	
Postcondiciones	
El estado de la solicitud es actualizado y el asociado es notificado.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 27*Caso de uso: Consultar días disponibles.*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: VAC-17	Nombre del Caso de Uso: Consultar Días Disponibles
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero consultar mis días de vacaciones disponibles para planificar mis solicitudes.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	Deben existir registros de días de vacaciones en el sistema.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado consulta los días disponibles en el módulo de vacaciones.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado inicia sesión. 2. Selecciona el módulo 'Gestión de Vacaciones'. 3. Visualiza los días disponibles. 	
Subflujos	
Subflujo: VAC-17-SF01	Mostrar desglose por año o período.
Subflujo: VAC-17-SF02	No Aplica
Subflujo: VAC-17-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: VAC-17-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: VAC-17-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: VAC-17-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe mostrar la información en tiempo real.	
Postcondiciones	
El asociado obtiene claridad sobre sus días disponibles.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 28*Caso de uso: Solicitar Vacaciones*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: VAC-18	Nombre del Caso de Uso: Solicitar Vacaciones
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero solicitar vacaciones para que mi jefatura pueda aprobar o rechazar mi solicitud.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe tener días disponibles y acceso al módulo.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado realiza la solicitud, que es enviada a la jefatura para su decisión.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. Selecciona el módulo 'Gestión de Vacaciones'. 3. Ingresa fechas deseadas. 4. Envía la solicitud para revisión. 	
Subflujos	
Subflujo: VAC-18-SF01	Validar que las fechas no coincidan con días bloqueados por la empresa.
Subflujo: VAC-18-SF02	No Aplica
Subflujo: VAC-18-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: VAC-18-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: VAC-18-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: VAC-18-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe enviar notificaciones automáticas.	
Postcondiciones	
La solicitud queda registrada y enviada para revisión.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 29*Caso de uso: Aprobar/Rechazar Vacaciones*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: VAC-22	Nombre del Caso de Uso: Aprobar/Rechazar Vacaciones
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como jefatura o analista RH, quiero aprobar o rechazar las vacaciones solicitados para mantener un control adecuado.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Jefatura, Analista RH
Precondiciones:	Debe existir una solicitud previa enviada por un asociado.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El actor revisa la solicitud, toma una decisión y actualiza el estado en el sistema.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. Selecciona el módulo 'Gestión de Permisos'. 3. Revisa los detalles de la solicitud. 4. Aprueba o rechaza. 5. El sistema actualiza el estado. 	
Subflujos	
Subflujo: VAC-22-SF01	Notificar al asociado la decisión final.
Subflujo: VAC-22-SF02	No Aplica
Subflujo: VAC-22-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: VAC-22-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: VAC-22-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: VAC-22-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe guardar un historial del proceso de aprobación.	
Postcondiciones	
El estado de la solicitud es actualizado y el asociado es notificado.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 30*Caso de uso: Reportar Incapacidad*

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL CENTRO DE SERVICIOS ROBERT BOSCH SERVICE SOLUTIONS	
Número Caso de Uso: INC-19	Nombre del Caso de Uso: Reportar Incapacidad
Fecha elaboración:	22/12/2024
Descripción Caso de Uso:	Como asociado, quiero reportar una incapacidad para justificar mis ausencias laborales.
Autor caso de uso:	Miguel Castillo
Actores relacionados:	Asociado
Precondiciones:	El asociado debe tener acceso al módulo y contar con la documentación médica.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El asociado registra su incapacidad y adjunta los documentos requeridos.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asociado ingresa al sistema. 2. Selecciona el módulo 'Gestión de Incapacidades'. 3. Adjunta el certificado médico. 4. Envía el reporte. 	
Subflujos	
Subflujo: INC-19-SF01	Validar que el archivo adjunto sea legible y cumpla con los formatos permitidos.
Subflujo: INC-19-SF02	No Aplica
Subflujo: INC-19-SF03	No Aplica
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo: INC-19-FA01	Error de conexión con la base de datos, contactar al administrador.
Flujo Alternativo: INC-19-FA02	No Aplica
Flujo Alternativo: INC-19-FA03	No Aplica
Requerimientos Especiales	
El sistema debe notificar a la jefatura sobre el reporte.	
Postcondiciones	
La incapacidad queda registrada correctamente.	

Fuente: Elaboración propia (2024)

Diseño

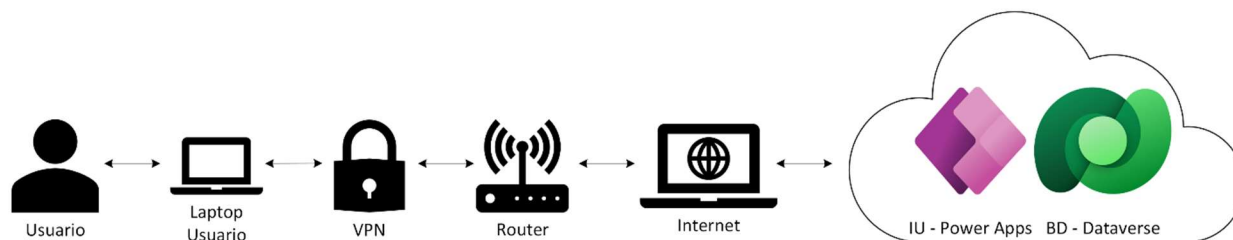
En esta sección se detalla el diseño técnico y funcional del prototipo; abarca desde su arquitectura general hasta los elementos específicos que lo componen. Se presentan diagramas que ilustran la estructura del sistema y sus principales módulos, el diseño de entradas y salidas, y la base de datos que lo respalda. También se incluyen diagramas de procesos y UML que explican la lógica del sistema, lo cual ofrece una visión clara y estructurada de cómo se construirá y funcionará la solución.

Arquitectura del sistema

En esta sección se presenta una visión general de la arquitectura del sistema; muestra cómo se integra el prototipo dentro de la infraestructura tecnológica del cliente. Se describe cómo interactúan los diferentes componentes del sistema, incluyendo hardware, software, redes y otros elementos necesarios para su funcionamiento. Esta representación busca proporcionar una comprensión clara del entorno en el que opera el sistema y su interacción con otros sistemas o servicios relacionados, considerando que el ambiente completo se encuentra almacenado en una intranet corporativa que contiene todos los servicios de Microsoft.

Es importante mencionar que la aplicación está diseñada específicamente para ser utilizada en *laptops* corporativas proporcionadas por la empresa, lo que elimina la necesidad de compatibilidad con dispositivos móviles. Además, el acceso a la plataforma se realiza mediante Single Sign-On (SSO), un sistema optimizado para entornos controlados y que puede presentar limitaciones al intentar implementarse en dispositivos móviles no gestionados. Aunado a lo anterior, desde la perspectiva de UX/UI, y en alineación con las guías de marca de la organización, se busca crear interfaces gráficas claras y específicas para *laptops*, priorizando una experiencia más intuitiva y optimizada para este entorno.

Figura 15
Arquitectura del Sistema

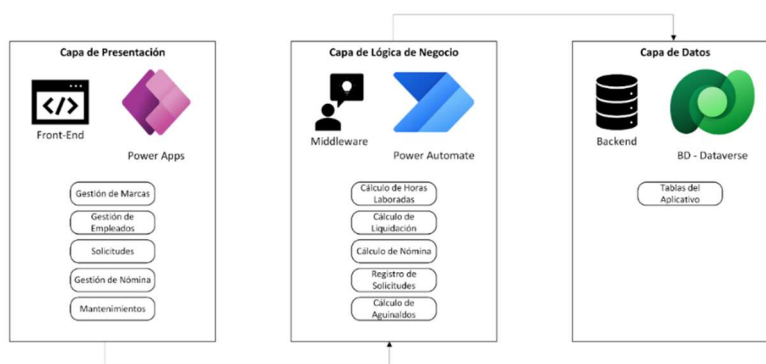


Fuente: Elaboración Propia (2024).

Arquitectura del software

Aquí se detalla la arquitectura interna del prototipo, se describen los principales módulos, procesos y la estructura utilizada de tres capas para su respectivo desarrollo. En la primera capa se incluye la interfaz de usuario desarrollada en PowerApps, para la capa lógica se implementan distintos flujos automáticos y manuales en PowerAutomate, interactuando así con la tercera capa desarrollada en Dataverse, la cual es utilizada para almacenar datos. Esta sección permite visualizar cómo se organiza el software desde un punto de vista técnico; asimismo, se destaca la interacción entre las diferentes partes del sistema para garantizar un funcionamiento eficiente y escalable.

Figura 16
Arquitectura del Sistema

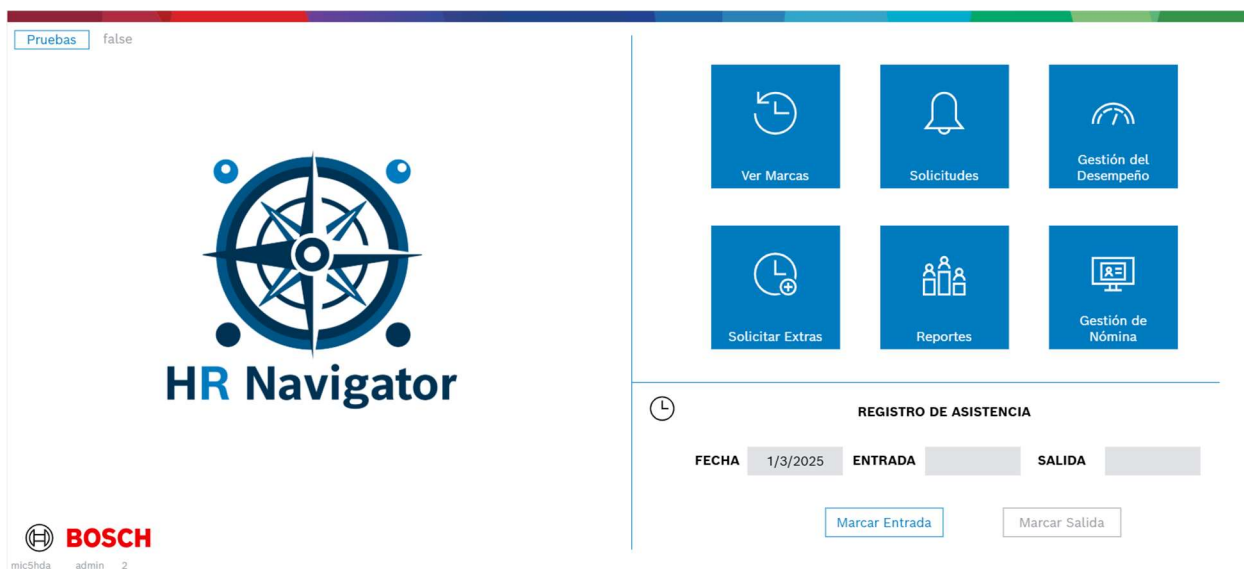


Fuente: Elaboración propia (2024).

Diseño de entradas

En esta sección se describe el diseño de las entradas del sistema, que representan la interfaz a través de la cual los usuarios interactúan con el prototipo. Se incluyen ejemplos de pantallas representativas que ilustran cómo se captura la información necesaria para los procesos del sistema. Este diseño busca ser intuitivo, funcional y alineado con los objetivos del proyecto, garantizando una experiencia de usuario sencilla y eficiente.

Figura 17
Pantalla principal



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 18
Pantalla visualización de empleados.

GESTIÓN DE EMPLEADOS

Atrás

Agregar Empleado

ID	Nombre	Rol	Dpto.	Ver
1	Alejandro Calderon Valencia	asociado	OSP	
2	Miguel Castillo Porras	admin	TET	
3	Steven Gutierrez Avendano	jefe	TET	
4	Fabrizio Feoli	analista_rh	OSP	
chj5hda	Javier Alberto Chanto Monge	jefe	OBC	
fra5hda	Francisco Soto	asociado	TET	
gor5hda	Randall Gonzalez	jefe	TET	
mic5hda	Miguel Castillo	jefe	TET	
mic5hda	Miguel Castillo	admin	TET	
num5hda	Maria Nunez	analista_rh	OBC	
roi5hda	Jose Rodriguez	asociado	TET	

VER EMPLEADO Editar

ID Empleado	Usuario	Departamento
1	test	OSP
Nombre	Apellidos	Correo
Alejandro	Calderon Valencia	
Tipo de Identificación	Número de Identifica...	Fecha de Nacimiento
Cedula Identidad	1222233333	10/1/2024
Puesto	Nivel Global	Rol Sistema
Junior Analyst	Gerente	asociado
Fecha de Creación	Fecha de Ingreso	Salario Base
2/10/2025	10/9/2024	1,500,000.0

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 19
Pantalla de registro de marcas.

REGISTRO DE ASISTENCIA

FECHA 1/3/2025 ENTRADA SALIDA

Marcar Entrada Marcar Salida

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 20
Pantalla de solicitud de permisos.

PERMISOS

Nueva Permiso +

AGREGAR PERMISO

* ID Permiso: 895b7af3-36fd-454a-bbe6-7334f652

* Tipo de permiso: Permiso para atención médica

* Fecha de inicio: 12/31/2001

* Fecha de fin: 12/31/2001

* Empleado: Francisco Soto

Dias laborales solicitados: 1

Etapa de aprobación: Pendiente

Nivel de aprobación requerido: Recursos Humanos

Cancelar Guardar

Historial de Permisos Solicitados

Permiso	Fecha inicio	Días	Aprobación
Vacaciones	2/19/2025	4	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 21
Pantalla de mantenimientos.



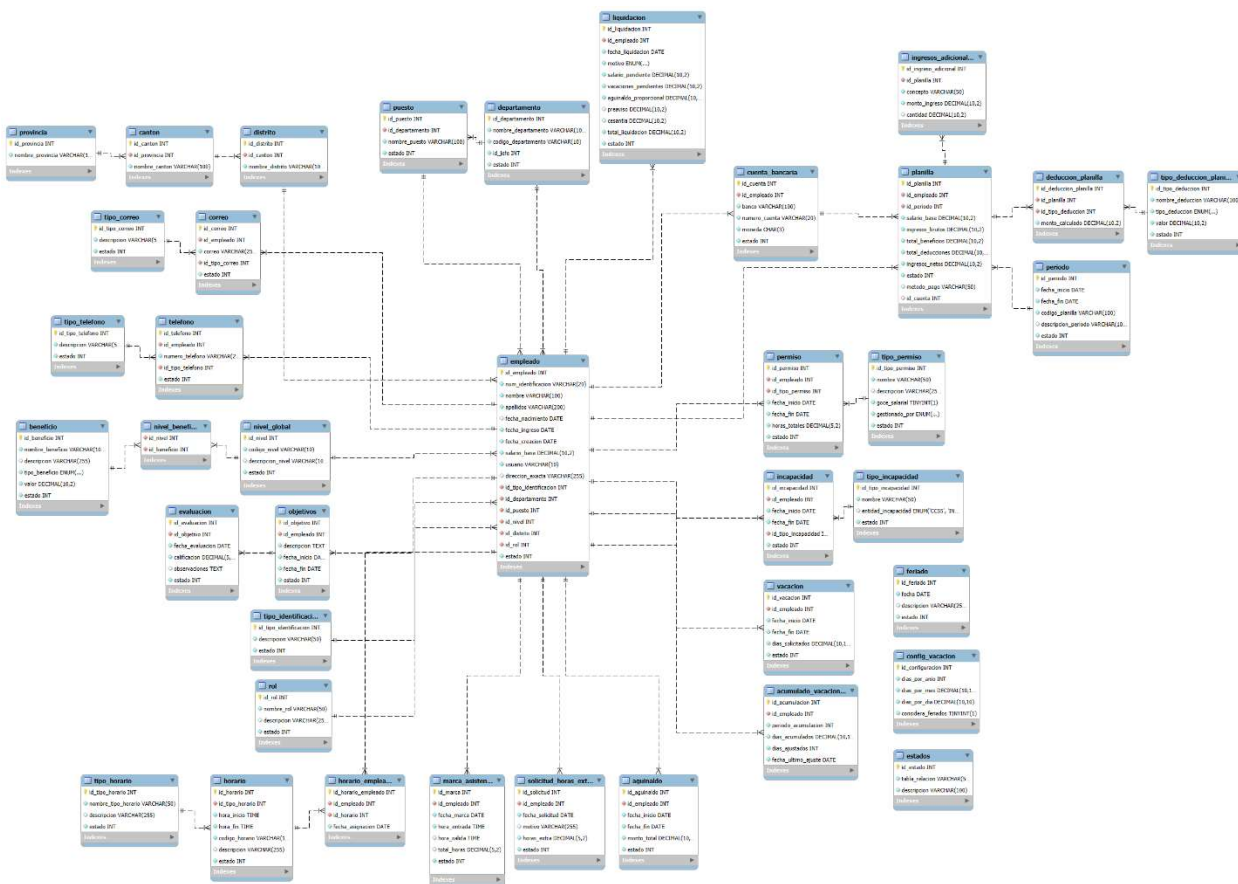
Fuente: Elaboración propia (2024).

Diseño físico de la base de datos

En esta sección se describe el diseño físico de la base de datos del prototipo, realizado inicialmente en MySQL utilizando la herramienta MySQL Workbench. Este diseño representa la estructura que sustenta la gestión de datos del sistema, asegurando que la información se almacene de manera organizada, eficiente y acorde con los requerimientos funcionales del proyecto. Dado que el sistema está desarrollado en Power Platforms, fue necesario adaptar el modelo diseñado en MySQL al entorno de Dataverse.

Este proceso de naturalización implicó ajustes específicos tanto a nivel de tipos de datos como de tablas. Algunas de estas tablas no fueron normalizadas completamente, siguiendo las recomendaciones para optimizar el rendimiento del aplicativo y reducir el impacto de múltiples referencias entre tablas, lo cual es una práctica clave en plataformas de bajo código como Dataverse; en esta sección se explican los criterios utilizados para el diseño y los ajustes realizados, además de presentar el diccionario de datos que describe cada tabla, sus atributos y relaciones. Este enfoque asegura un equilibrio entre la estructuración adecuada de los datos y la eficiencia operativa del sistema en su entorno final.

Figura 22
Diagrama de la base de datos



Fuente: Elaboración propia (2024)

Diccionario de datos

El diccionario de datos presenta una descripción detallada de las tablas, campos y relaciones que conforman la base de datos del sistema. En esta sección se documentan los nombres de las tablas, sus atributos, tipos de datos tanto para MySQL así como para Dataverse, longitudes, restricciones y cualquier relación entre ellas. Este recurso es esencial para comprender la estructura y lógica detrás del almacenamiento y manejo de la información en el prototipo. Además, sirve como una guía para el desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema.

Tabla 31
Tabla de empleado.

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_empleado	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del empleado
num_identificacion	VARCHAR(20)	Single Line of Text		Not Null	Número de identificación del empleado
nombre	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del empleado
apellidos	VARCHAR(200)	Single Line of Text		Not Null	Apellido del empleado
fecha_nacimiento	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de nacimiento del empleado
fecha_ingreso	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha en que ingresó a la organización
fecha_creacion	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de creación del registro del empleado
salario_base	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Salario base del empleado
usuario	VARCHAR(10)	Single Line of Text		Not Null	Nombre de usuario asignado al empleado
direccion_exacta	VARCHAR(255)	Multiline Text		Not Null	Detalles adicionales de la dirección
id_tipo_identificacion	INT	Lookup (tipo_identificacion)	FK	Not Null	Relación con el tipo de identificación
id_departamento	INT	Lookup (departamento)	FK	Not Null	Relación con el departamento
id_puesto	INT	Lookup (puesto)	FK	Not Null	Relación con el puesto
id_nivel	INT	Lookup (nivel_global)	FK	Not Null	Relación con el nivel
id_distrito	INT	Lookup (distrito)	FK	Not Null	Relación con el distrito
id_rol	INT	Lookup (rol)	FK	Not Null	Relación con el rol asignado al empleado
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del empleado (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 32*Tabla de tipo identificación.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_tipo_identificacion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del tipo de identificación
descripcion	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	Descripción del tipo (DNI, Pasaporte, etc.)
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del tipo de identificación

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 33*Tabla de departamento.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_departamento	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del departamento
nombre_departamento	VARCHAR(25)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del departamento
codigo_departamento	VARCHAR(10)	Single Line of Text		Not Null	Código interno
id_jefe	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado jefe del departamento
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del departamento

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 34*Tabla de puesto.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_puesto	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del puesto
id_departamento	INT	Lookup (departamento)	FK	Not Null	Relación con el departamento
nombre_puesto	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del puesto dentro del departamento
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del puesto

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 35*Tabla de nivel global.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_nivel	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del nivel
codigo_nivel	VARCHAR(10)	Single Line of Text		Not Null	Código del nivel (ej. A, SL1)
descripcion_nivel	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Null	Descripción opcional del nivel
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del nivel (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 36*Tabla de correo.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_correo	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del correo electrónico
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
correo	VARCHAR(255)	Single Line of Text		Not Null	Dirección de correo electrónico
id_tipo_correo	INT	Lookup (tipo_correo)	FK	Not Null	Relación con el tipo de correo
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del correo (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 37*Tabla de tipo de correo.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_tipo_correo	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del tipo
descripcion	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	Descripción del tipo (personal, corporativo)
estado	INT	Whole Number		Not Null	estado del tipo de correo

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 38*Tabla de teléfono.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_telefono	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del teléfono
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
numero_telefono	VARCHAR(20)	Single Line of Text		Not Null	Número de teléfono
id_tipo_telefono	INT	Lookup (tipo telefono)	FK	Not Null	Relación con el tipo de teléfono
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del teléfono (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 39*Tabla de tipo de teléfono*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_tipo_telefono	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del tipo de teléfono
descripcion	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	Descripción del tipo (móvil, casa, trabajo)
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del tipo de telefono

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 40*Tabla de beneficio.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_beneficio	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del beneficio
nombre_beneficio	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del beneficio
descripcion	VARCHAR(255)	Multiline Text		Null	Descripción del beneficio
tipo_beneficio	ENUM('Monto', 'Porcentaje')	Choice		Not Null	Define si es un monto o un porcentaje
valor	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Valor del monto o porcentaje
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del beneficio (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 41*Tabla de nivel-beneficio.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_nivel_beneficio	INT	PK	Single Line of Text	Not Null	Identificador único de la relación nivel-beneficio (Primaria).
id_nivel	INT	FK	Lookup (nivel_global)	Not Null	Relación con el nivel
id_beneficio	INT	FK	Lookup (beneficio)	Not Null	Relación con el beneficio

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 42*Tabla de provincia.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_provincia	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la provincia
nombre_provincia	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Nombre de la provincia

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 43*Tabla de cantón.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_canton	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del cantón
id_provincia	INT	Lookup (provincia)	FK	Not Null	Relación con la provincia
nombre_canton	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del cantón

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 44*Tabla de distrito.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_distrito	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del distrito
id_canton	INT	Lookup (canton)	FK	Not Null	Relación con el cantón
nombre_distrito	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del distrito

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 45*Tabla de rol.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_rol	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del rol
nombre_rol	VARCHAR(25)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del rol (e.g., Admin)
descripcion	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Null	Descripción opcional del rol
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del rol

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 46*Tabla de cuenta bancaria.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_cuenta	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la cuenta bancaria
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
banco	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del banco
numero_cuenta	VARCHAR(20)	Single Line of Text		Not Null	Número de cuenta bancaria
moneda	CHAR(3)	Single Line of Text		Not Null	Moneda de la cuenta (e.g., USD, CRC)
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado de la cuenta bancaria (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 47*Tabla de periodo.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_periodo	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del periodo
fecha_inicio	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de inicio del periodo
fecha_fin	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de finalización del periodo
codigo_planilla	VARCHAR(6)	Single Line of Text		Not Null	Codigo Identificacion (e.g., "202410")
descripcion_periodo	VARCHAR(30)	Single Line of Text		Null	Descripción opcional del periodo (e.g., "Octubre 2024")
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del periodo

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 48*Tabla de planilla.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_planilla	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del registro de planilla
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado correspondiente
id_periodo	INT	Lookup (periodo)	FK	Not Null	Relación con el periodo
salario_base	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Salario base del empleado
ingresos_brutos	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Total de ingresos antes de deducciones
total_beneficios	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Total de beneficios que aumentan el ingreso bruto
total_deducciones	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Total de deducciones que reducen el ingreso bruto
ingresos_netos	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Total a pagar después de deducciones
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado de la planilla (activo/inactivo).
metodo_pago	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Null	Método de pago asociado (opcional).
id_cuenta	INT	Lookup (cuenta_bancaria)	FK	Null	Relación con la cuenta bancaria del empleado

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 49*Tabla de deducción planilla.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_deducccion_planilla	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la deducción aplicada
id_planilla	INT	Lookup (planilla)	FK	Not Null	Relación con la planilla
id_tipo_deducccion	INT	Lookup (tipo_deducccion_planilla)	FK	Not Null	Relación con el tipo de deducción
monto_calculado	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Monto final de la deducción aplicada

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 50*Tabla de tipo de deducción de planilla.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_tipo_deducccion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del tipo de deducción
nombre_deducccion	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Nombre de la deducción
tipo_deducccion	ENUM('Monto', 'Porcentaje')	Choice		Not Null	Define si es un monto fijo o porcentaje
valor	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Valor del monto o porcentaje
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del tipo de deducción (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 51*Tabla de ingresos adicionales.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_ingreso_adicional	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del ingreso adicional
id_planilla	INT	Lookup (planilla)	FK	Not Null	Relación con la planilla
concepto	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	descripcion del ingreso adicional
monto_ingreso	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Monto calculado del ingreso adicional
cantidad	DECIMAL(10,2)	Decimal		Null	Cantidad asociada (e.g., horas extras trabajadas)

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 52*Tabla de marca asistencia.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_marca	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la marca
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
fecha_marca	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de la marca
hora_entrada	TIME	Time		Not Null	Hora de entrada
hora_salida	TIME	Time		Not Null	Hora de salida
total_horas	DECIMAL(5,2)	Decimal		Null	Total de horas trabajadas en el día
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado de la marca de asistencia (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 53*Tabla de solicitud de horas extra.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_solicitud	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la solicitud
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
fecha_solicitud	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de la solicitud

motivo	VARCHAR(255)	Multiline Text		Null	Motivo de la solicitud
horas_extra	DECIMAL(5,2)	Decimal		Not Null	Cantidad de horas extra solicitadas
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado de la solicitud

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 54

Tabla de horario.

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_horario	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del horario
id_tipo_horario	INT	Lookup (tipo_horario)	FK	Not Null	Relación con el tipo de horario
hora_inicio	TIME	Time		Not Null	Hora de inicio del horario
hora_fin	TIME	Time		Not Null	Hora de finalización del horario
codigo_horario	VARCHAR(10)	Single Line of Text		Not Null	Código Interno
descripcion	VARCHAR(255)	Single Line of Text		Null	Descripción opcional del horario
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del horario

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 55

Tabla de tipo de horario.

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_tipo_horario	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del tipo de horario
nombre_tipo_horario	VARCHAR(15)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del tipo de horario (Diurno, Nocturno, Mixto)
descripcion	VARCHAR(255)	Single Line of Text		Null	Descripción opcional del tipo de horario
estado	INT	Whole Number		Not Null	estado del tipo de horario

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 56*Tabla de horario-empleado*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_horario_empleado	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la asignación
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
id_horario	INT	Lookup (horario)	FK	Not Null	Relación con el horario asignado
fecha_asignacion	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha en la que se asigna el horario

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 57*Tabla de incapacidad.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_incapacidad	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la incapacidad
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
fecha_inicio	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de inicio de la incapacidad
fecha_fin	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de finalización de la incapacidad
id_tipo_incapacidad	INT	Lookup (tipo_incapacidad)	FK	Not Null	Relación con el tipo de incapacidad
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado de la incapacidad

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 58*Tabla de tipo de incapacidad.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_tipo_incapacidad	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del tipo de incapacidad
nombre	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del tipo de incapacidad
entidad_incapacidad	ENUM('CCSS', 'INS')	Choice		Not Null	Descripción detallada del tipo de incapacidad
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del tipo de incapacidad

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 59*Tabla de permiso.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_permiso	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del permiso
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
id_tipo_permiso	INT	Lookup (tipo_permiso)	FK	Not Null	Relación con el tipo de permiso
fecha_inicio	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de inicio del permiso
fecha_fin	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de finalización del permiso
horas_totales	DECIMAL(5,2)	Decimal		Not Null	Total de horas solicitadas en el permiso
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del permiso

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 60*Tabla de tipo de permiso.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_tipo_permiso	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del tipo de permiso
nombre	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	Nombre del tipo de permiso
descripcion	VARCHAR(255)	Single Line of Text		Null	Descripción detallada del permiso
goce_salarial	BOOLEAN	Two Options		Not Null	Indica si el permiso tiene goce de salario
gestionado_por	ENUM('Patrono', 'CCSS')	Choice		Not Null	Entidad que gestiona el permiso (Patrono, CCSS).
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del tipo de permiso (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 61*Tabla de configuración de vacaciones.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_configuracion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la configuración
dias_por_anio	INT	Whole Number		Not Null	Días de vacaciones acumulados por año
dias_por_mes	DECIMAL(5,10)	Decimal		Not Null	Días acumulados por cada mes trabajado
dias_por_dia	DECIMAL(5,10)	Decimal		Not Null	Días acumulados por cada día trabajado
considera_feriados	BOOLEAN	Choise		Not Null	Indica si se consideran feriados al descontar días de vacaciones

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 62*Tabla de acumulado de vacaciones*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_acumulacion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del registro
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
periodo_acumulacion	INT	Whole Number		Not Null	Año en que acumula
dias_acumulados	DECIMAL(5,10)	Decimal		Not Null	Días acumulados de forma diaria
dias_ajustados	INT	Whole Number		Not Null	Días ajustados al último aniversario mensual
fecha_ultimo_ajuste	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha del último ajuste mensual
id_acumulacion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del registro

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 63*Tabla de vacación*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_vacacion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la solicitud de vacaciones
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
fecha_inicio	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de inicio del período de vacaciones
fecha_fin	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de finalización del período de vacaciones
dias_solicitados	DECIMAL(5,10)	Decimal		Not Null	Total de días solicitados
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado de la vacación (aprobada/pendiente).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 64*Tabla de aguinaldo.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_aguinaldo	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del aguinaldo
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
fecha_inicio	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha del cálculo del aguinaldo
fecha_fin	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha del cálculo del aguinaldo
monto_total	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Monto total calculado del aguinaldo
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del aguinaldo (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 65*Tabla de liquidación.*

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_liquidacion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la liquidación
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
fecha_liquidacion	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de la liquidación
motivo	ENUM('Renuncia', 'Despido con Responsabilidad', 'Fin de Contrato', 'Despido sin Responsabilidad')	Choice		Not Null	Motivo de la liquidación (Renuncia, Despido, etc.).
salario_pendiente	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Salario pendiente por días trabajados
vacaciones_pendientes	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Monto correspondiente a vacaciones no usadas
aguinaldo_proporcional	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Monto del aguinaldo proporcional
preaviso	DECIMAL(10,2)	Currency		Null	Monto del preaviso (si aplica)
cesantia	DECIMAL(10,2)	Currency		Null	Monto de la cesantía (si aplica)
total_liquidacion	DECIMAL(10,2)	Currency		Not Null	Total a pagar por liquidación

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 66
Tabla de objetivos.

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_objetivo	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del objetivo
id_empleado	INT	Lookup (empleado)	FK	Not Null	Relación con el empleado
descripcion	TEXT	Multiline Text		Not Null	Descripción del objetivo
fecha_inicio	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de inicio del objetivo
fecha_fin	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de finalización del objetivo
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del objetivo (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 67
Tabla de evaluación.

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_evaluacion	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único de la evaluación
id_objetivo	INT	Lookup (objetivos)	FK	Not Null	Relación con el objetivo
fecha_evaluacion	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha de la evaluación
calificacion	DECIMAL(5,2)	Decimal		Not Null	Calificación del desempeño (e.g., 1 a 5)
observaciones	TEXT	Multiline Text		Null	Observaciones o comentarios de la evaluación
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado de la evaluación (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 68
Tabla de feriado.

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_feriado	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del feriado
fecha	DATE	Date and Time		Not Null	Fecha del feriado

descripcion	VARCHAR(255)	Single Line of Text		Null	Descripción del feriado (e.g., Día del Trabajo)
estado	INT	Whole Number		Not Null	Estado del feriado (activo/inactivo).

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 69

Tabla de estado.

Nombre del Campo	Tipo Dato MySQL	Tipo Dato Dataverse	Tipo de Llave	Llenado	Descripción del Campo
id_estado	INT	Single Line of Text	PK	Not Null	Identificador único del estado
tabla_relacion	VARCHAR(50)	Single Line of Text		Not Null	Nombre de la tabla donde aplica el estado
descripcion	VARCHAR(100)	Single Line of Text		Not Null	Descripción del estado

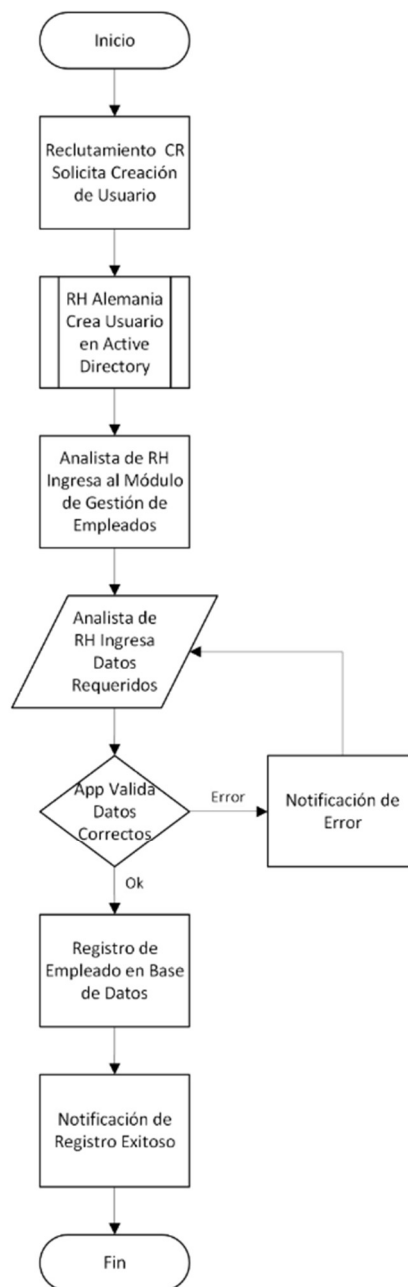
Fuente: Elaboración propia (2024).

Diseño de procesos

En esta sección se documentan los principales procesos que forman parte del prototipo, utilizando diagramas de flujo para representar de manera gráfica y clara las actividades, decisiones y flujos de datos que ocurren dentro del sistema. Este diseño permite comprender cómo interactúan los diferentes componentes del sistema y asegura que cada proceso esté alineado con los objetivos funcionales y operativos del proyecto.

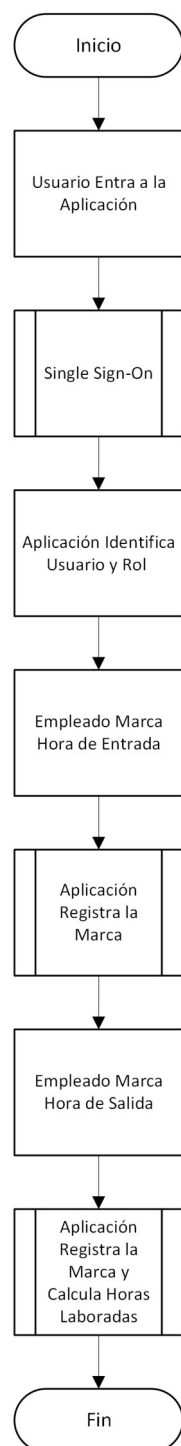
Figura 23
Diagrama de flujo agregar empleado.

Ingreso de Empleados



Fuente: Elaboración propia (2024).

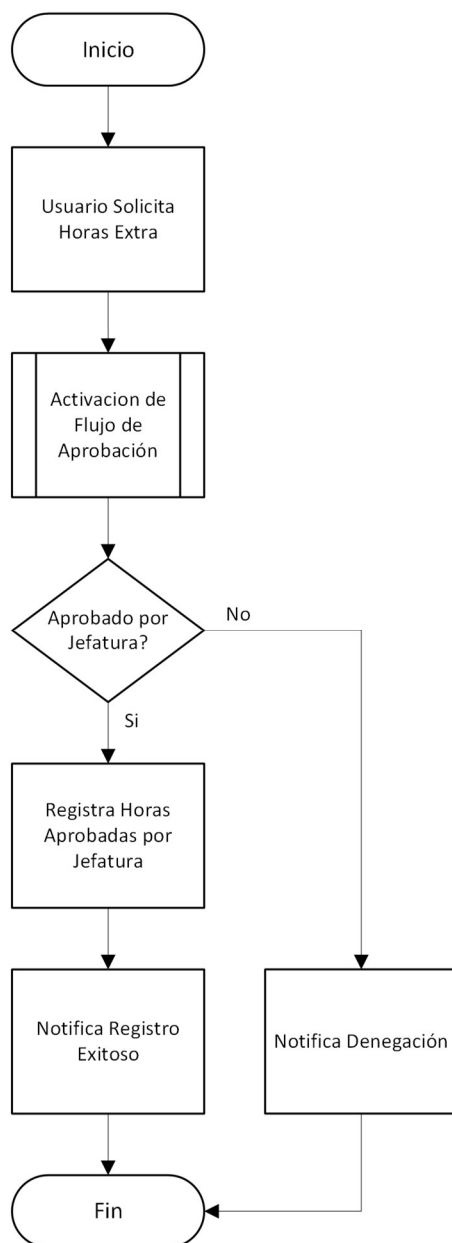
Figura 24
Flujo de flujo registro de marcas.



Fuente: Elaboración propia (2024).

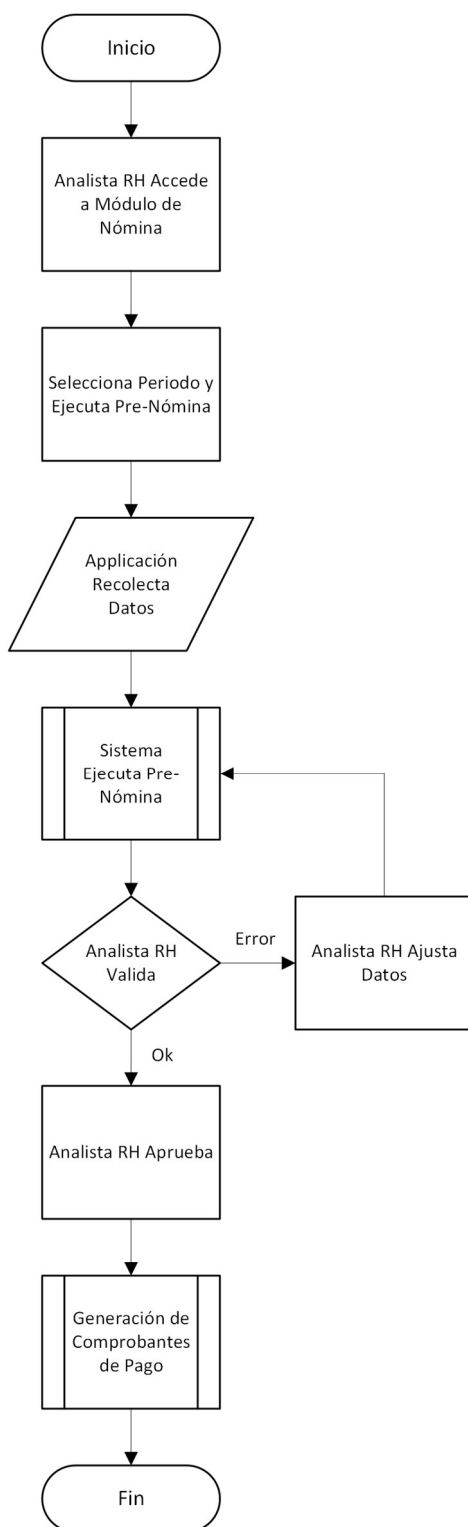
Figura 25

Diagrama de flujo solicitud de horas extra.



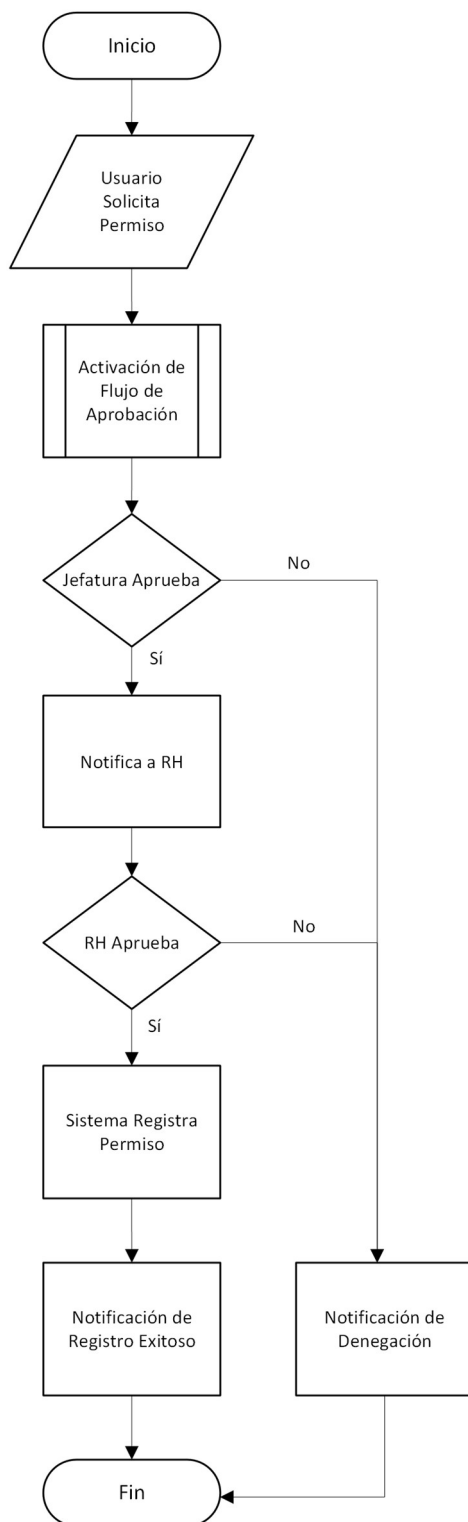
Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 26
Diagrama de flujo generar planilla.



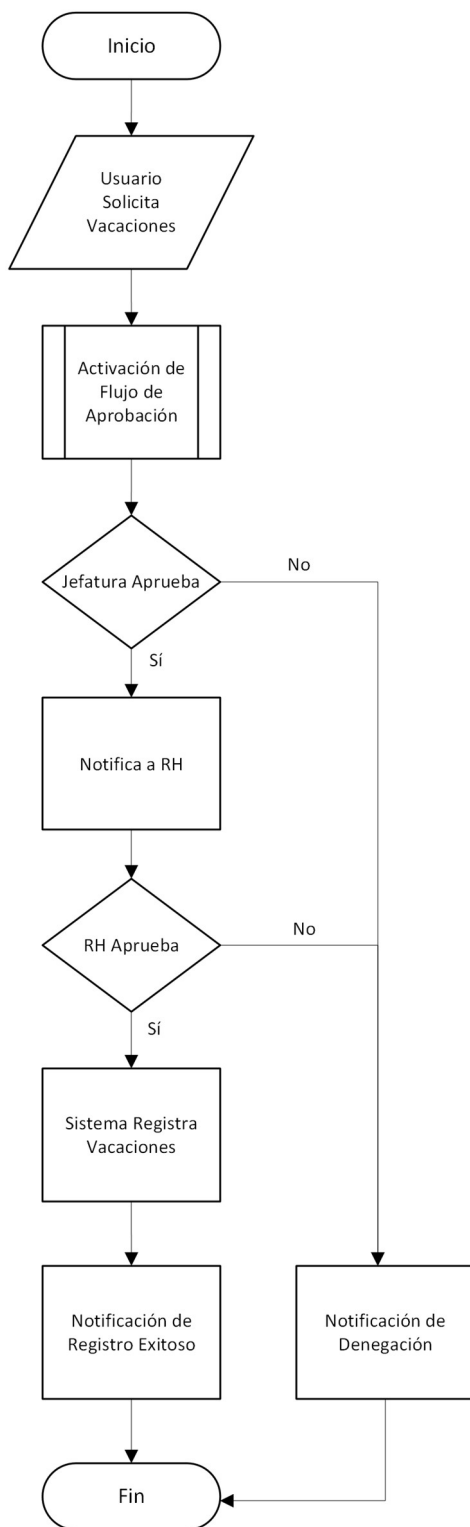
Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 27
Diagrama de flujo solicitar permisos.



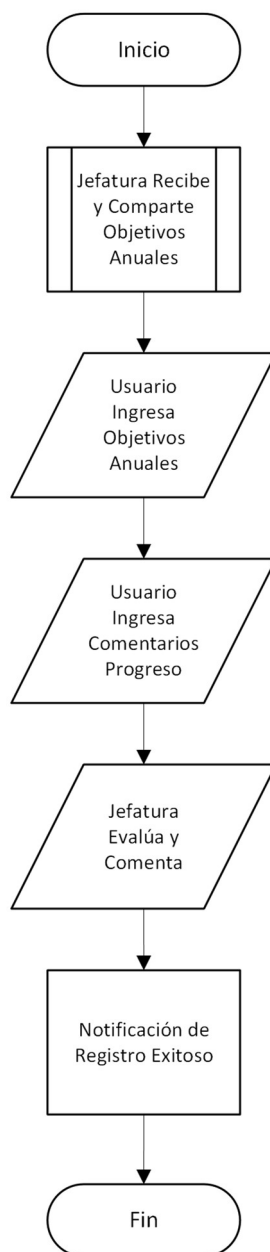
Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 28
Diagrama de flujo solicitar vacaciones.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 29
Diagrama de flujo gestionar desempeño.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Diseño de salidas

Aquí se describen cinco de las principales salidas generadas por el prototipo, representadas mediante formatos que muestran cómo se presentan los datos al usuario final. Estas salidas incluyen reportes, gráficos y otros elementos visuales diseñados para facilitar la interpretación de los datos y apoyar la toma de decisiones. Se incluyen al menos cinco ejemplos representativos que ilustran la funcionalidad del sistema.

Figura 30
Vista historial de marcas.

Fecha	Inicio	Fin	Horas Trabajadas	Horas Extra Aprobadas	Info
02/24/2025	-	-	0	0	Vacaciones
02/21/2025	-	-	0	0	Vacaciones
02/20/2025	-	-	0	0	Vacaciones
02/19/2025	-	-	0	0	Vacaciones
02/14/2025	-	-	0	0	Licencia por Enferme...
02/13/2025	-	-	0	0	Licencia por Enferme...
02/12/2025	18:17	18:17	0	0	-
02/05/2025	-	-	0	2	-
12/09/2024	20:58	20:58	0	0	-

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 31
Vista gestión de empleados.

GESTIÓN DE EMPLEADOS

Atrás

ID	Nombre	Rol	Dpto.	Ver
1	Alejandro Calderon Valencia	asociado	OSP	
2	Miguel Castillo Porras	admin	TET	
3	Steven Gutierrez Avendano	jefe	TET	
4	Fabrizio Feoli	analista_rh	OSP	
chj5hda	Javier Alberto Chanto Monge	jefe	OBC	
fra5hda	Francisco Soto	asociado	TET	
gor5hda	Randall Gonzalez	jefe	TET	
mic5hda	Miguel Castillo	jefe	TET	
mic5hda	Miguel Castillo	admin	TET	
num5hda	Maria Nunez	analista_rh	OBC	
roi5hda	Jose Rodriguez	asociado	TET	

Agregar Empleado

VER EMPLEADO Editar

ID Empleado	Usuario	Departamento
1	test	OSP
Nombre	Apellidos	Correo
Alejandro	Calderon Valencia	
Tipo de Identificación	Número de Identifica...	Fecha de Nacimiento
Cedula Identidad	1222233333	10/1/2024
Puesto	Nivel Global	Rol Sistema
Junior Analyst	Gerente	asociado
Fecha de Creación	Fecha de Ingreso	Salario Base
2/10/2025	10/9/2024	1,500,000.0

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 32
Vista historial de permisos.

PERMISOS

Atrás

Nueva Permiso

VER PERMISO


ID Permiso	Tipo de permiso
a2c51227-0c3f-41d0-99e1-b676366	Vacaciones
Fecha de inicio	Fecha de fin
2/19/2025	2/24/2025
Empleado	Días laborales solicitados
Francisco Soto	4
Etapas de aprobación	Nivel de aprobación requerido
Aprobado por recursos humanos	Supervisor y RRHH
Archivo adjunto	

Historial de Permisos Solicitados

Permiso	Fecha inicio	Días	Aprobación
Vacaciones	2/19/2025	4	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 33*Vista historial de horas extra solicitadas.*



Atrás

HORAS EXTRA

Nueva Solicitud +

AGREGAR SOLICITUD

* ID Solicitud Extras
c2c4f727-b53d-466d-8189-b51fd20f

* Fecha de solicitud
12/31/2001 📅

* Motivo

* Empleado
Francisco Soto

* Cantidad de horas
[dropdown]

Estado de aprobacion
Pendiente

Horas solicitadas durante esta semana: 0
Horas disponibles para solicitar hoy: 8


Cancelar
Guardar

Historial de Horas Extra Solicitadas

Motivo	Fecha	Horas	Aprobación
Pruebas	2/5/2025	2	Aprobado
Otra	2/5/2025	2	Aprobado
Prueba	2/6/2025	2	Aprobado
A	2/11/2025	2	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 34*Impresión formato PDF de colillas de pago.*



ROBERT BOSCH SERVICES SOLUTIONS COSTA RICA S.A
 HEREDIA

Comprobante de Pago
Mes: Febrero

Datos Generales

Nombre:	Número de Empleados:
Centro de Costos:	Identificación:
Puesto:	
Departamento:	
Nómina:	

Montos

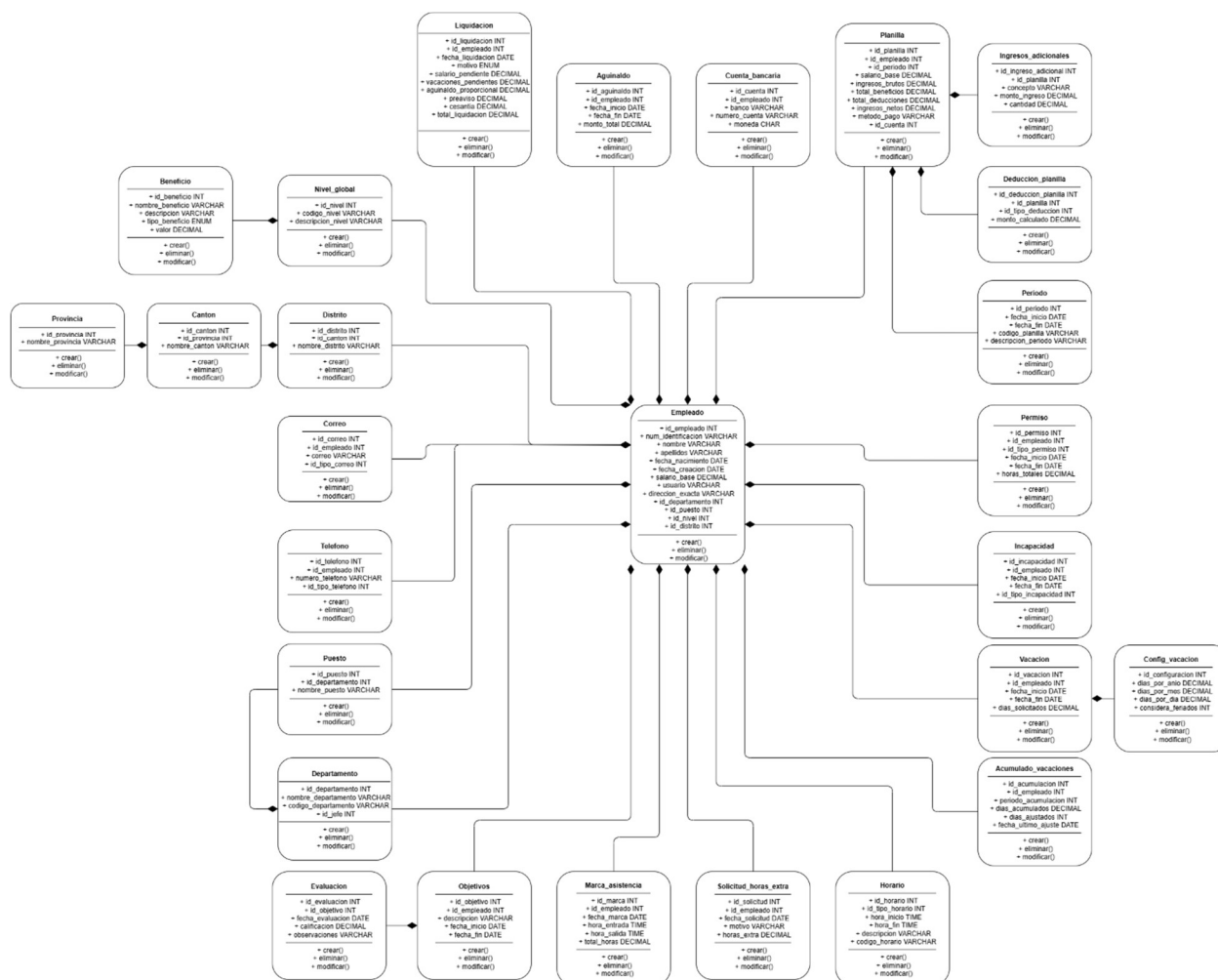
Ingresos			
Concepto	Cantidad	Monto	Total
			Total Ingresos € 0,000,000.00
Deducciones			
Concepto	Cantidad	Monto	Total
			Total Deducciones € 0,000,000.00
			Total a Pagar € 0,000,000.00

Fuente: Elaboración propia (2024).

Diagramas de clases

En esta sección se presenta el diagrama de clases que modela las principales entidades y sus relaciones dentro del sistema. Este proporciona una representación visual de los objetos, atributos, métodos y las interacciones entre ellos, lo cual permite comprender la estructura lógica del prototipo desde una perspectiva orientada a objetos.

Figura 35
Diagrama UML de clases.



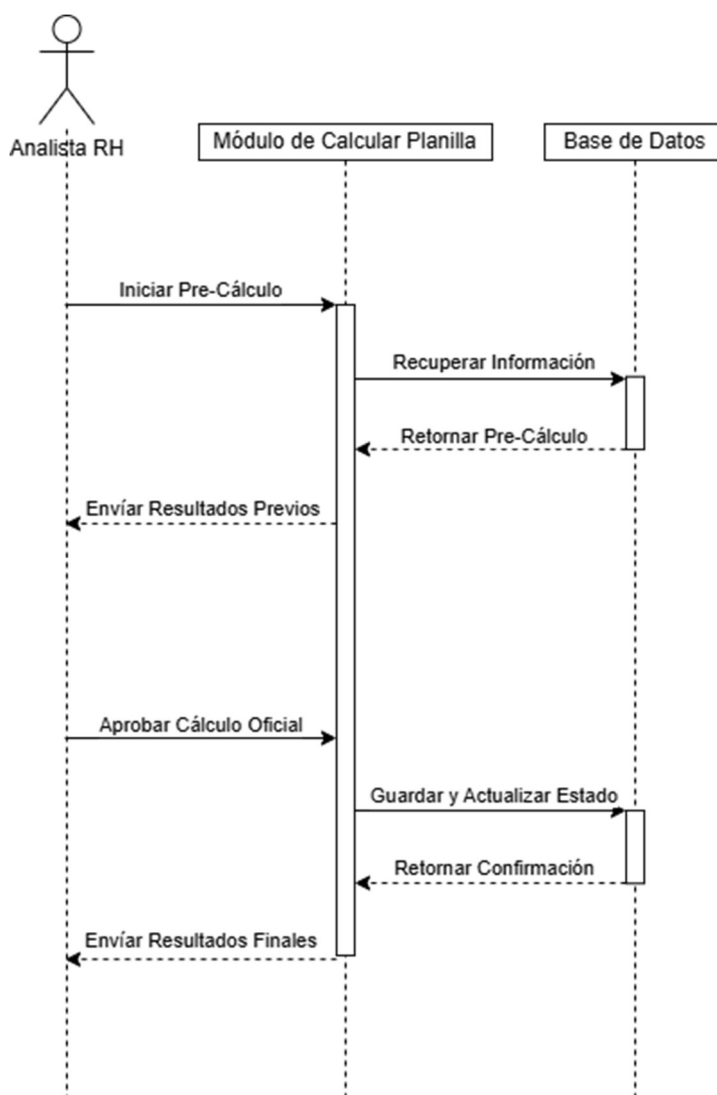
Fuente: Elaboración propia (2024).

Diagramas de secuencia

Se incluyen los diagramas de secuencia que representan la interacción entre los actores y los diferentes módulos del sistema a lo largo del tiempo. Estos son fundamentales para entender el flujo de mensajes y procesos dentro del sistema, porque permiten visualizar cómo se desarrollan las operaciones clave de manera dinámica y ordenada.

Figura 36

Diagrama UML de secuencia gestionar nómina.

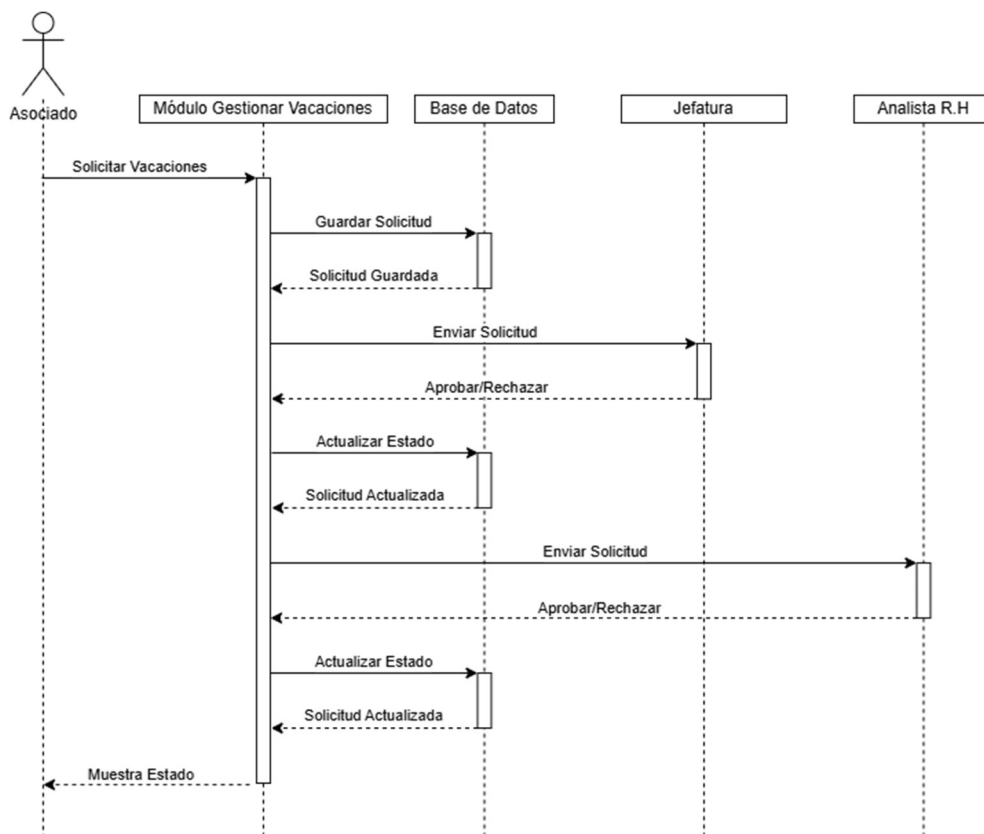


Fuente: Elaboración propia (2024).

El diagrama de secuencia en la figura 36 muestra cómo se lleva a cabo el proceso de gestión de la nómina, desde que el analista de recursos humanos inicia el precálculo hasta que se generan los resultados finales. En este proceso participan tres elementos principales: el analista de recursos humanos, el módulo de cálculo de planilla o nómina y la base de datos.

El flujo comienza cuando el analista realiza la acción de iniciar el precálculo en el módulo. Este módulo se encarga de recuperar la información necesaria desde la base de datos y devolver al analista los resultados preliminares para su revisión. Una vez que el analista revisa y está conforme con los datos, se procede a la etapa de aprobación del cálculo oficial, donde el sistema actualiza y guarda el estado en la base de datos. Finalmente, el módulo devuelve una confirmación del cálculo oficial y se generan los resultados finales, que el analista puede consultar y distribuir según sea necesario. Este proceso asegura que la nómina sea gestionada de forma organizada y validada en varias etapas.

Figura 37
Diagrama UML de secuencia gestionar vacaciones.



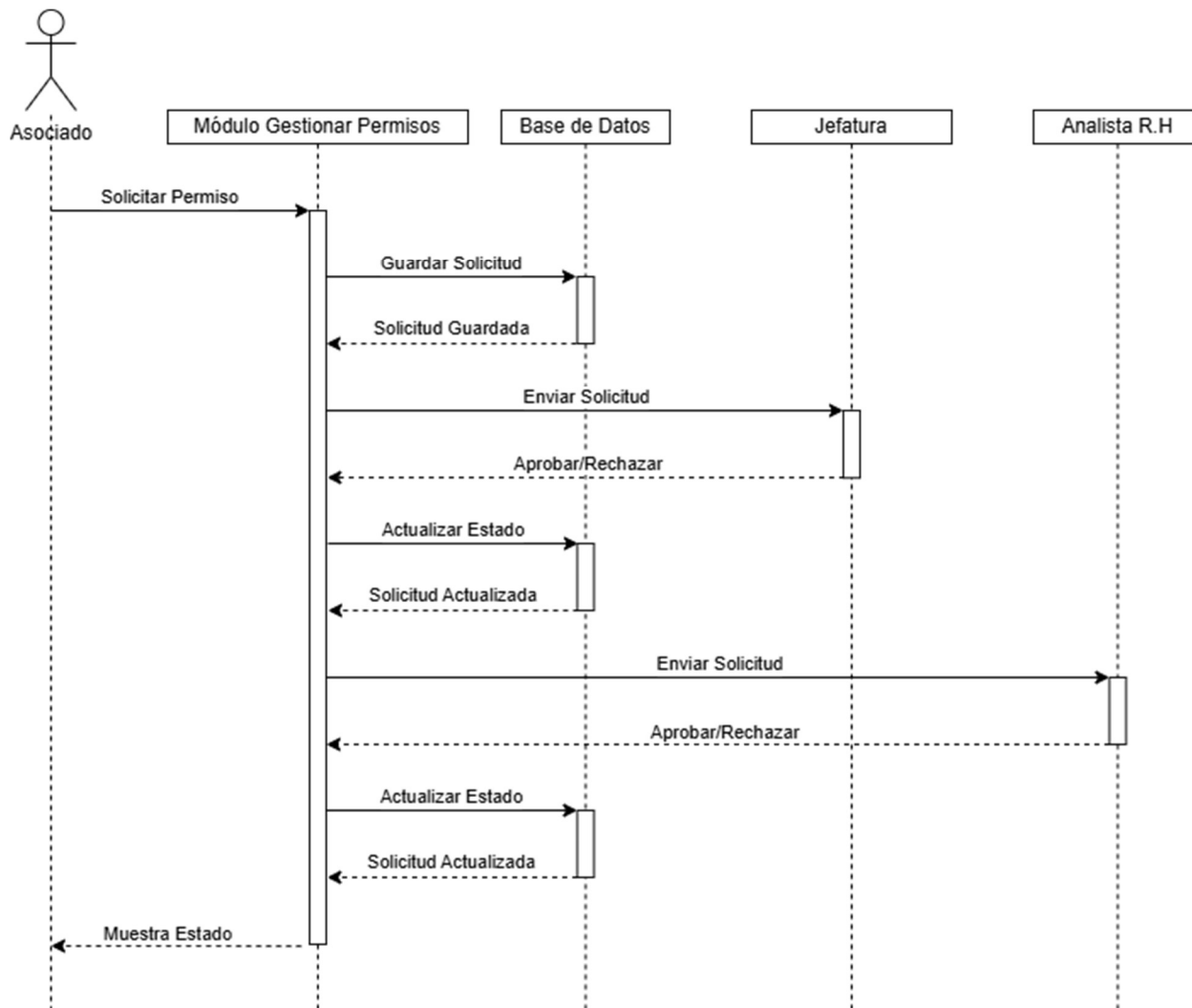
Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 37 se muestra cómo se realiza el proceso de gestión de vacaciones, desde que un asociado realiza una solicitud hasta que se determina si es aprobada o rechazada. Este proceso involucra al asociado, el módulo de gestionar vacaciones, la base de datos, la jefatura y, si es necesario, a un analista de recursos humanos.

El flujo inicia cuando el asociado utiliza el sistema para solicitar vacaciones. El módulo registra la solicitud en la base de datos y genera una confirmación para el asociado. Posteriormente, la solicitud es enviada automáticamente a la jefatura inmediata, quien tiene la tarea de aprobarla o rechazarla según corresponda. Una vez tomada la decisión, el sistema actualiza el estado de la solicitud en la base de datos y el asociado puede consultar el resultado directamente en el sistema. La solicitud también debe pasar a un analista de recursos humanos para una última revisión y validación. Una vez que el analista aprueba o rechaza, el estado de la solicitud es actualizado nuevamente en la base de datos. Al final del proceso, el asociado puede visualizar el estado final de su solicitud, lo que cierra el flujo.

Figura 38

Diagrama UML de secuencia gestionar permisos.



Fuente: Elaboración propia (2024).

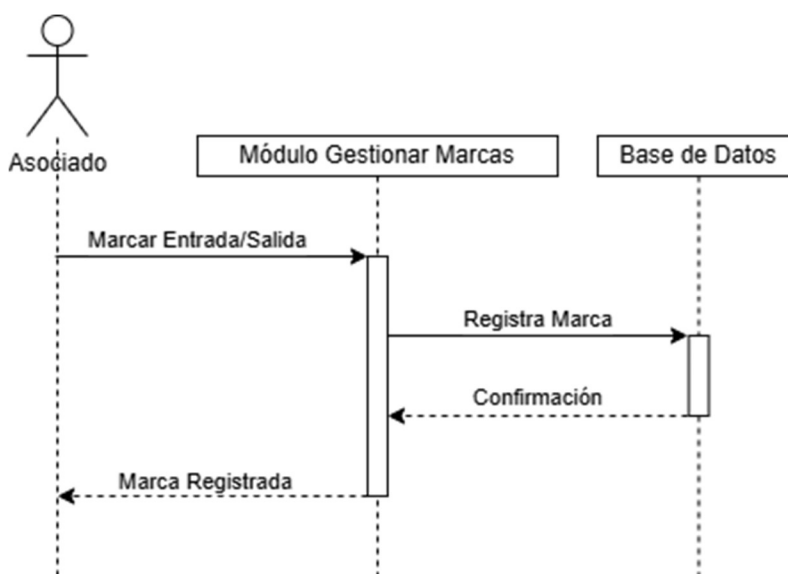
El diagrama en la figura 38 describe el proceso de gestión de permisos, desde que un asociado realiza una solicitud hasta que esta es aprobada o rechazada por la jefatura y el analista de recursos humanos. Este proceso involucra al asociado, el módulo de gestionar permisos, la base de datos, la jefatura y el analista de recursos humanos.

El flujo inicia con el asociado, quien utiliza el módulo para solicitar un permiso. El sistema guarda esta solicitud en la base de datos, asegurándose de registrar correctamente los detalles. Posteriormente, la solicitud es enviada automáticamente a la jefatura inmediata, quien revisa la información y toma una decisión para aprobar o rechazar la solicitud. Una vez tomada la decisión,

el sistema actualiza el estado en la base de datos. En caso de que se haya dado la aprobación de la jefatura, la solicitud pasa al analista de recursos humanos, quien realiza una segunda revisión para validar la decisión de la jefatura. El analista tiene la opción de aprobar o rechazar según sea necesario. Finalmente, el estado de la solicitud se actualiza nuevamente en la base de datos, y el asociado puede consultar el resultado directamente en el sistema, completando el flujo.

Figura 39

Diagrama UML de secuencia gestionar marcas.

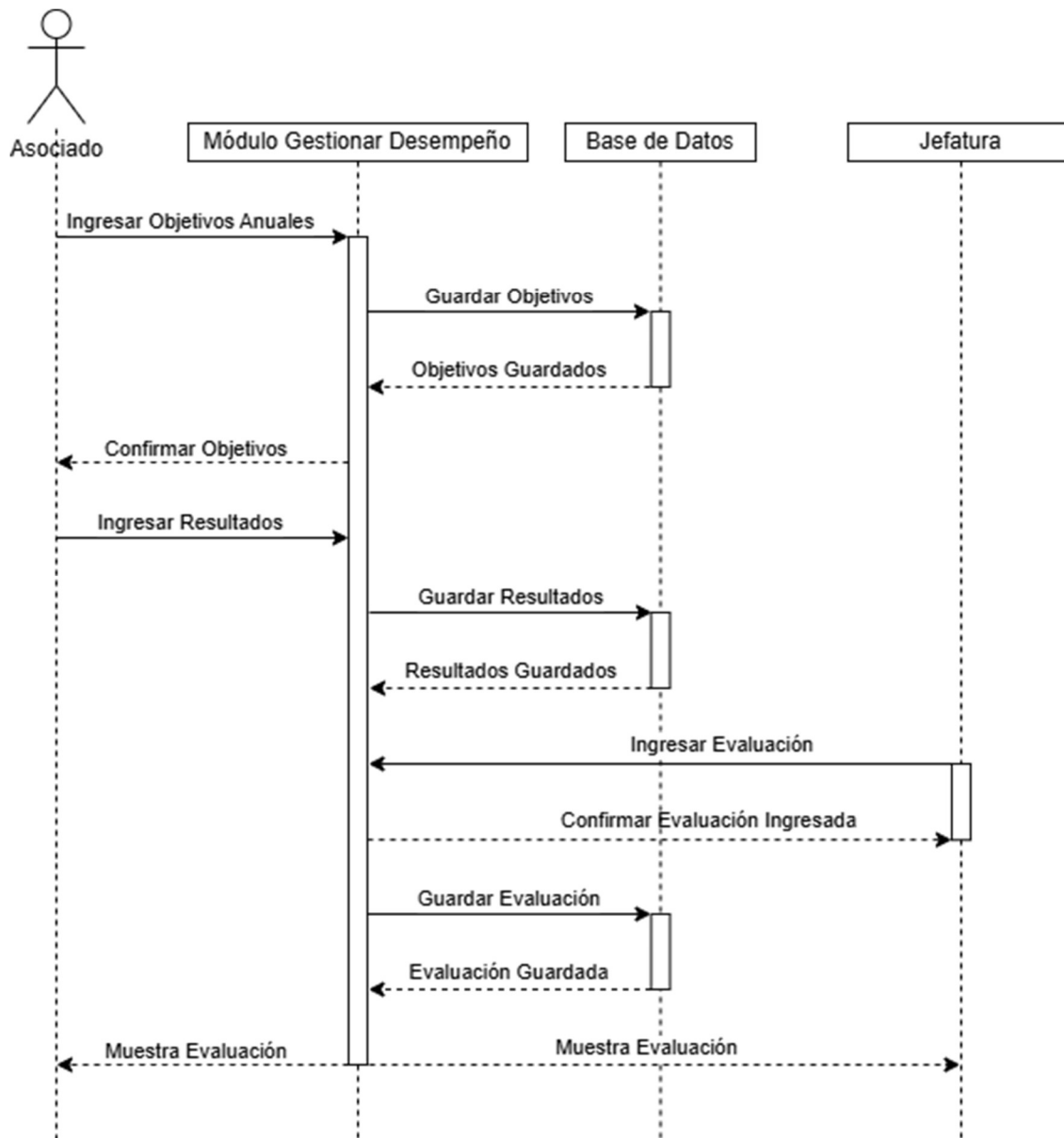


Fuente: Elaboración propia (2024).

La figura 39 ilustra el proceso de gestión de marcas, diseñado para que los asociados puedan registrar sus horarios de entrada y salida de manera automatizada. Este proceso involucra al asociado, el módulo de gestionar marcas y la base de datos.

El flujo comienza cuando el asociado realiza una acción de marcar entrada o salida en el módulo correspondiente. El sistema registra la marca en la base de datos, asegurándose de almacenar correctamente los datos, como la hora exacta y el tipo de marca (entrada o salida). Una vez registrado, la base de datos envía una confirmación al módulo, que a su vez notifica al asociado que la marca ha sido registrada exitosamente.

Figura 40
Diagrama UML de secuencia gestionar desempeño.



Fuente: Elaboración propia (2024).

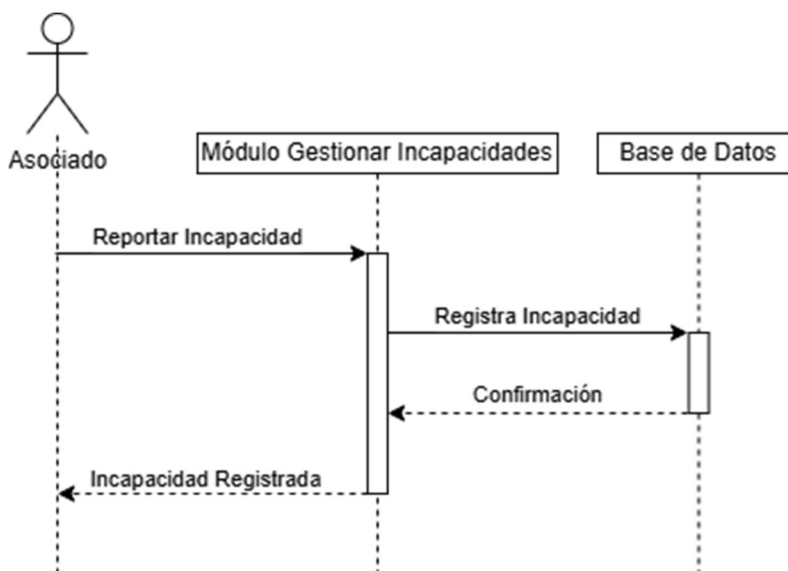
En el diagrama de secuencia mostrado en la figura 40 se puede observar el proceso para gestionar el desempeño de los asociados, desde la definición de objetivos anuales hasta la evaluación final. En este flujo participan el asociado, el módulo de gestionar desempeño, la base de datos y la jefatura.

El proceso comienza con el asociado ingresando los objetivos anuales que se comparten de manera global en el módulo. Estos objetivos son enviados a la base de datos, donde se almacenan y se genera una confirmación de que han sido guardados. Una vez registrados y con el respectivo paso del tiempo y ejecución diaria de trabajo, el asociado puede ingresar los resultados relacionados con los mismos. Estos resultados también son almacenados en la base de datos, asegurando un registro actualizado de su progreso.

La siguiente etapa involucra a la jefatura, quien tiene la tarea de ingresar la evaluación del desempeño basada en los resultados del asociado. Finalmente, el módulo muestra la evaluación completa al asociado, permitiéndole consultar los resultados y la retroalimentación recibida. Este proceso busca centralizar toda la información relacionada con el desempeño, facilitando el seguimiento de los objetivos y asegurando una evaluación clara y transparente.

Figura 41

Diagrama UML de secuencia gestionar incapacidades.



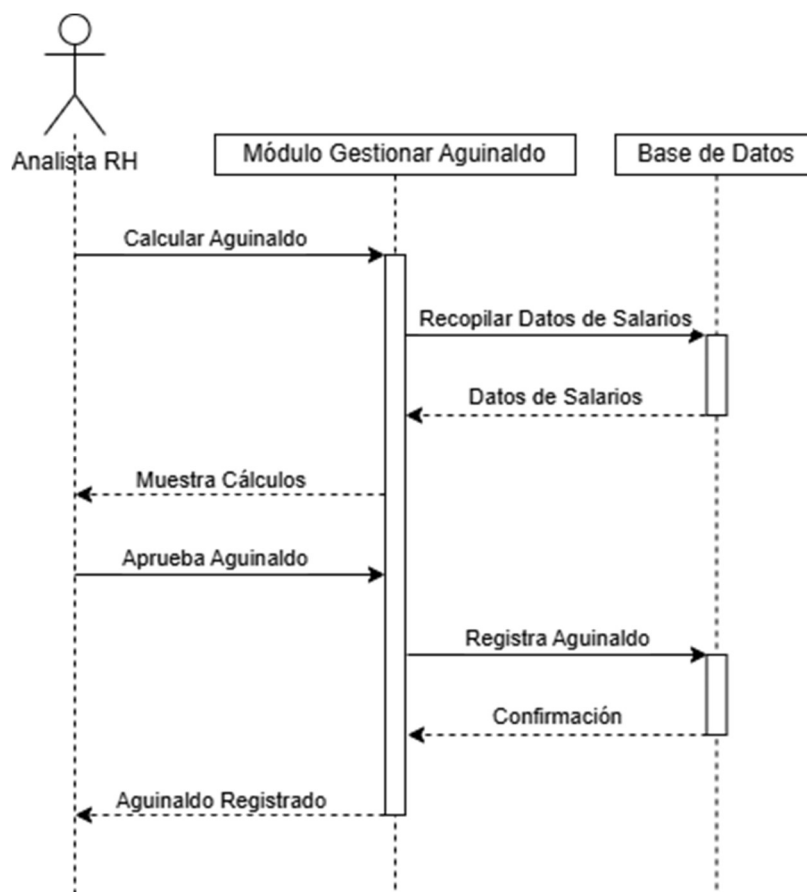
Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 41 el diagrama de secuencia ilustra el proceso para gestionar incapacidades, permitiendo que los asociados reporten y registren ausencias laborales debido a motivos médicos. Este flujo involucra al asociado, el módulo de gestionar incapacidades y la base de datos.

El proceso inicia cuando el asociado utiliza el módulo para reportar una incapacidad. El sistema recibe la información y la envía a la base de datos, donde se almacena de forma segura. Una vez registrada la incapacidad, el sistema genera una confirmación que es devuelta al módulo y mostrada al asociado como notificación de que el reporte ha sido exitosamente registrado.

Figura 42

Diagrama UML de secuencia gestionar aguinaldo.



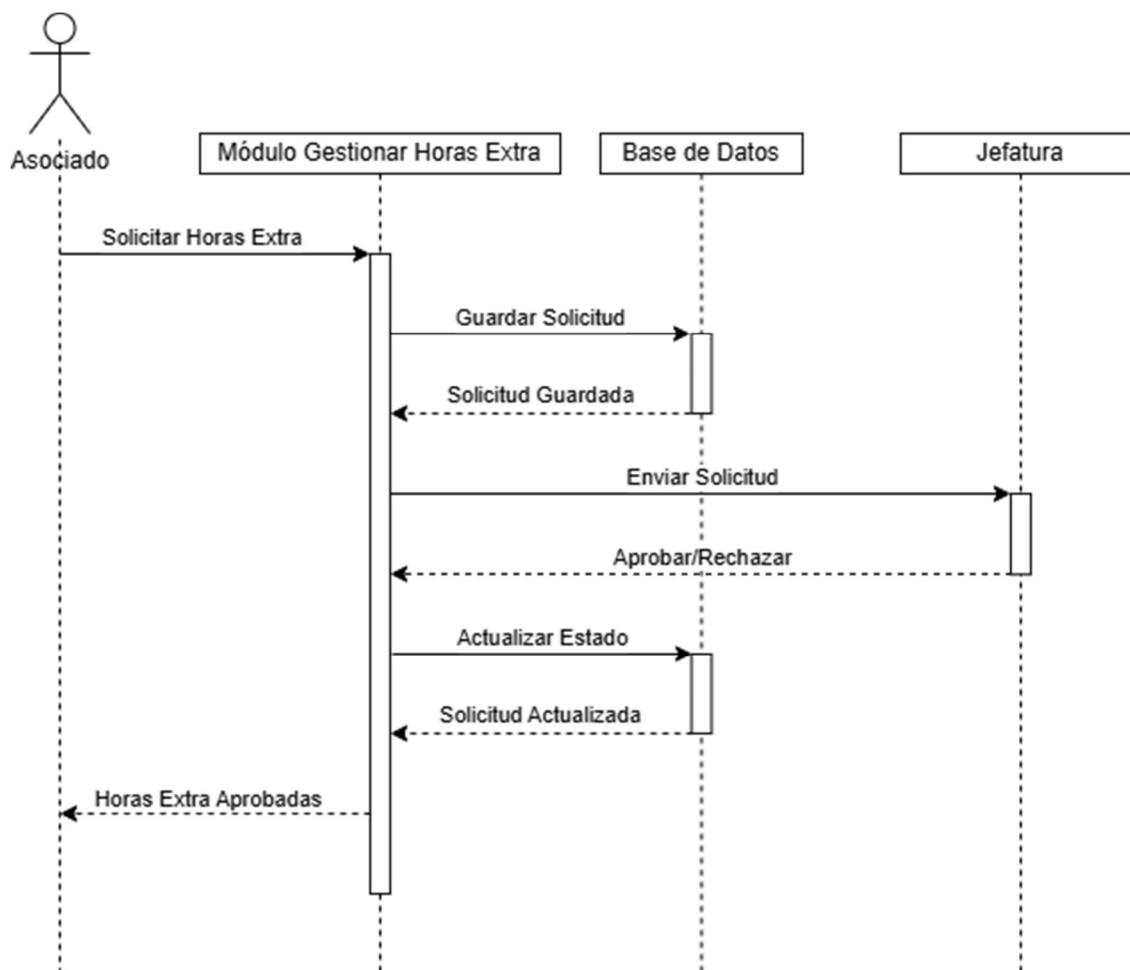
Fuente: Elaboración propia (2024).

El diagrama de secuencia en la figura 42 muestra el proceso para gestionar el cálculo y registro del aguinaldo, una tarea que es realizada principalmente por el analista de recursos humanos utilizando el sistema. Este flujo involucra al módulo de gestionar aguinaldo y la base de datos para obtener los datos y centralización de los cálculos.

El proceso comienza cuando el analista solicita al módulo realizar el cálculo del aguinaldo. El sistema recopila los datos de salarios almacenados en la base de datos, necesarios para realizar el cálculo. Una vez obtenidos los datos, el módulo realiza los cálculos correspondientes y los presenta al analista para su revisión. Después de revisar los resultados, el analista procede a aprobar el aguinaldo. El módulo registra la información final en la base de datos, donde se actualiza el estado del proceso y devuelve una confirmación, esta indica que el aguinaldo ha sido registrado correctamente.

Figura 43

Diagrama UML de secuencia gestionar horas extra.



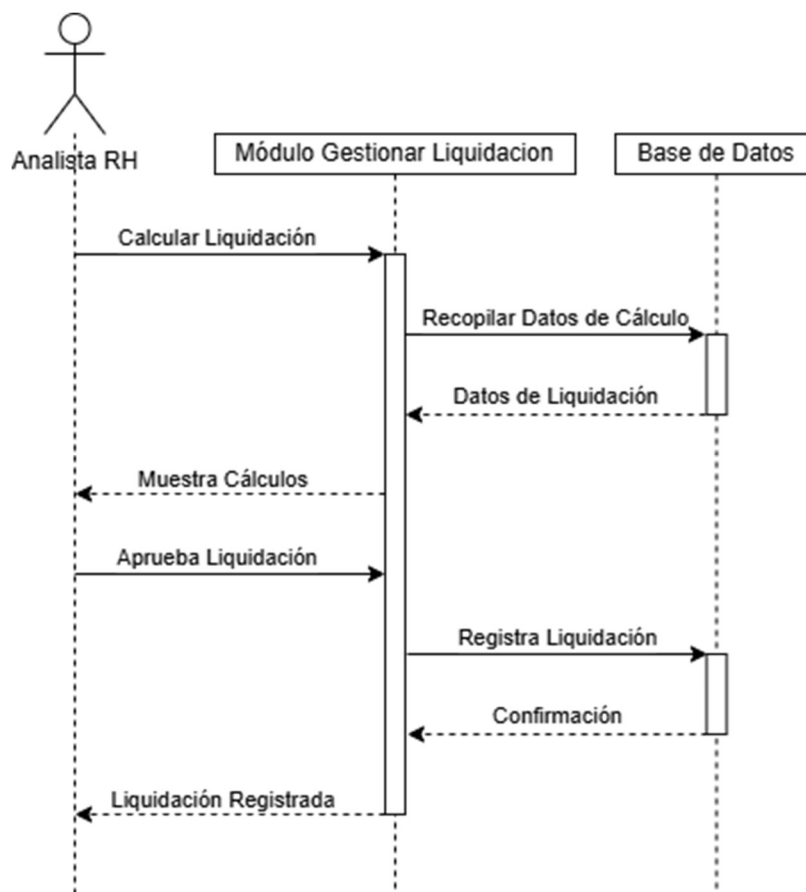
Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 43 se muestra el diagrama de secuencia que detalla el proceso para gestionar solicitudes de horas extra, en el cual participan el asociado, el módulo de gestionar horas extra, la base de datos y la jefatura. Este flujo asegura que las solicitudes sean registradas, evaluadas y aprobadas o rechazadas de manera eficiente.

El proceso inicia cuando el asociado utiliza el módulo para solicitar horas extra. El sistema registra la solicitud en la base de datos y confirma que ha sido guardada correctamente. Posteriormente, el módulo envía la solicitud a la jefatura inmediata, quien revisa los detalles y toma una decisión de aprobar o rechazar. Una vez tomada la decisión, el sistema actualiza el estado de la solicitud en la base de datos y notifica al asociado.

Figura 44

Diagrama UML de secuencia gestionar liquidaciones.



Fuente: Elaboración propia (2024).

En el diagrama de secuencia en la figura 44, se describe el proceso para gestionar la liquidación de un asociado, el cual es realizado por el analista de recursos humanos utilizando el sistema. En este flujo participan el módulo de gestionar liquidación y la base de datos.

El proceso inicia cuando el analista solicita al módulo realizar el cálculo de la liquidación, el cual recopila los datos necesarios desde la base de datos, como salarios, beneficios acumulados y otros parámetros. Una vez obtenido, el módulo realiza los cálculos correspondientes y muestra los resultados al analista para su revisión. Después de verificar que los cálculos son correctos, el analista procede a aprobar la liquidación. En este punto, el módulo registra la información final en la base de datos, y una vez completado, se envía una confirmación de que la liquidación ha sido registrada exitosamente.

Programación

En esta sección se describe el proceso de programación del prototipo, con ejemplos representativos que muestran cómo se implementaron las principales funcionalidades del sistema. Se incluyen fragmentos de código que ilustran la creación de entradas, salidas, procesos y validaciones, así como la lógica detrás de cada módulo definido en el alcance del proyecto. Este apartado busca demostrar cómo se tradujo el diseño en componentes funcionales que conforman el sistema propuesto. Entre los ejemplos se encuentran pantallazos de la programación utilizada para entradas, salidas, procesos, validaciones y los módulos señalados en el alcance

Figura 45*Gestionar permisos y marcas / obtención días hábiles y feriados.*

```

fxSumarDiasLaborales(fechaInicio:Date,cantDias:Number):Date = With(
{
  rangoFechas: ForAll(
    Sequence((fechaInicio + 365) - fechaInicio + 1),
    fechaInicio + Value - 1
  ),
  listaFeriados: Filter(
    feriados,
    fecha_feriado >= DateAdd(
      fechaInicio,
      -1,
      TimeUnit.Days
    ) && fecha_feriado < DateAdd(
      fechaInicio,
      365,
      TimeUnit.Days
    )
  )
},
If(
  IsBlank(fechaInicio),
  Blank(),
  Index(
    Filter(
      rangoFechas,
      Weekday(Value) in [2,3,4,5,6] &&
      IsBlank(
        Lookup(
          listaFeriados,
          fecha_feriado >= Value && fecha_feriado < Value + 1
        )
      )
    ),cantDias
  ).Value
);
fxCalcularDiasLaborales(fechaInicio:Date,fechaFin:Date):Number = With(
{
  rangoFechas: ForAll(
    Sequence(fechaFin - fechaInicio + 1),
    fechaInicio + Value - 1
  ),
  listaFeriados: Filter(
    feriados,
    fecha_feriado >= DateAdd(
      fechaInicio,
      -1,
      TimeUnit.Days
    ) && fecha_feriado < DateAdd(
      fechaFin,
      1,
      TimeUnit.Days
    )
  )
},
If(
  IsBlank(fechaInicio) || IsBlank(fechaFin),
  0,
  CountIf(
    rangoFechas,
    Weekday(Value) in [
      2,
      3,
      4,
      5,
      6
    ] && IsBlank(
      Lookup(
        listaFeriados,
        fecha_feriado >= Value && fecha_feriado < Value + 1
      )
    )
  )
);
fxEsDialaboral(fecha:Date):Boolean = With(
{
  lista_feriados: If(
    !IsBlank(fecha),
    Filter(
      feriados,
      fecha_feriado >= DateAdd(
        fecha,

```

Fuente: Elaboración propia (2024).

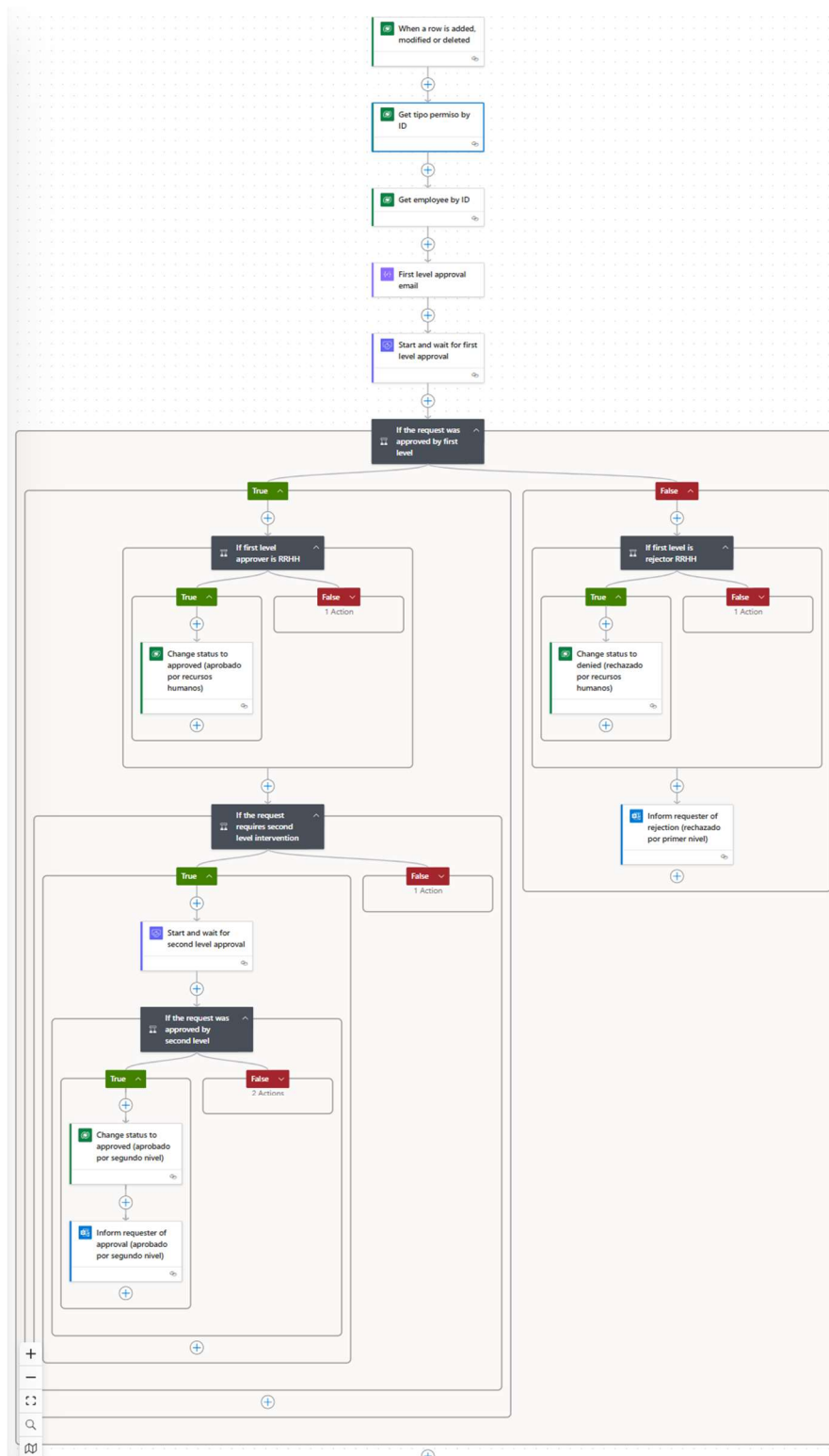
Figura 46

Galería para la visualización de marcas.

```
Sort(  
    Filter(  
        marca_asistencias,  
        id_employado.employado = ComboBox2.Selected.employado  
        && (  
            IsBlank(DatePicker_Marcas_Desde.SelectedDate)  
            || fecha_marca >= DateAdd(DatePicker_Marcas_Desde.SelectedDate, -TimeZoneOffset(), TimeUnit.Minutes)  
        )  
        && (  
            IsBlank(DatePicker_Marcas_Hasta.SelectedDate)  
            || fecha_marca <= DatePicker_Marcas_Hasta.SelectedDate  
        )  
    ),  
    fecha_marca,  
    SortOrder.Descending  
)
```

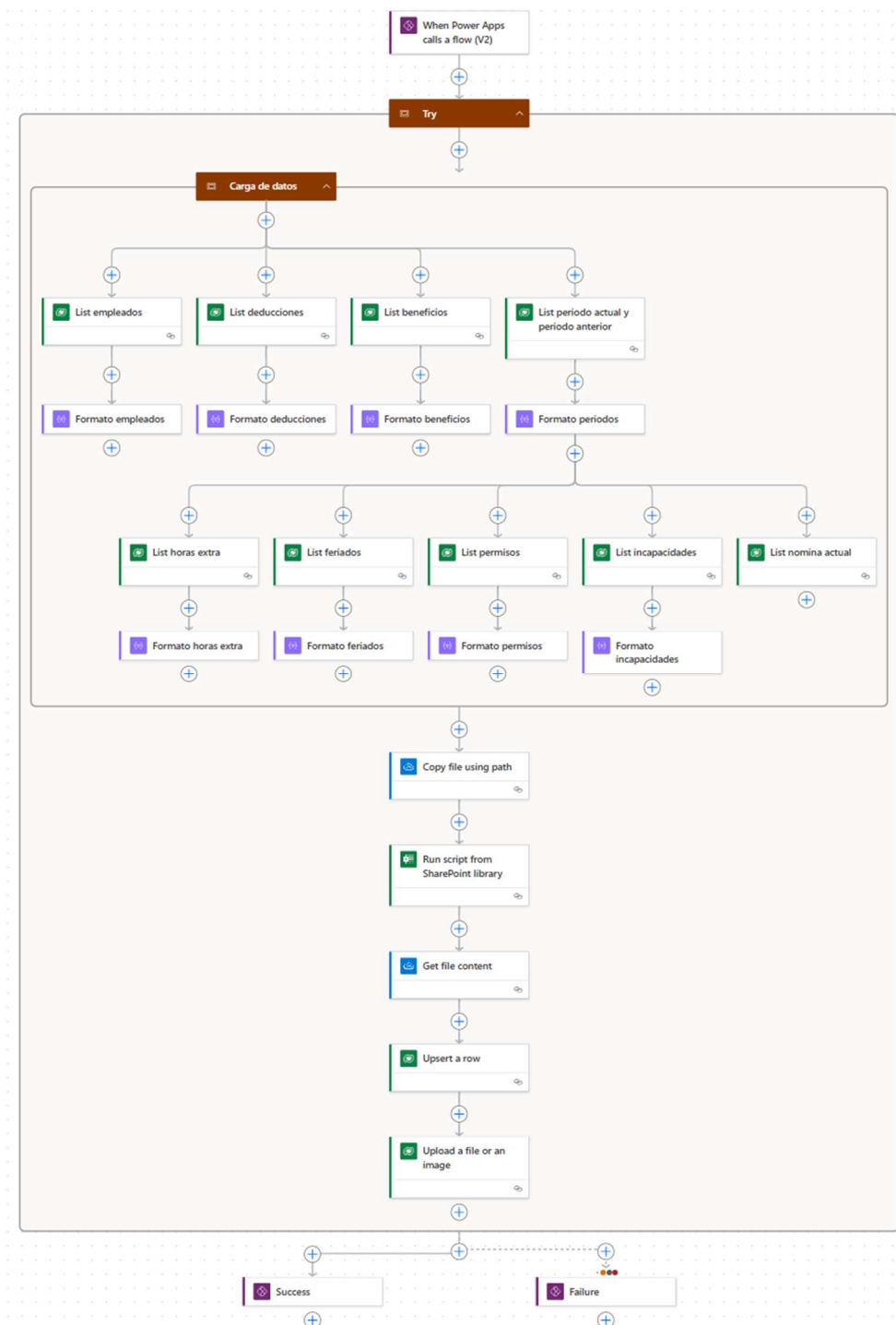
Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 47
Flujo de solicitud de permisos.



Fuente: Elaboración propia (2024).

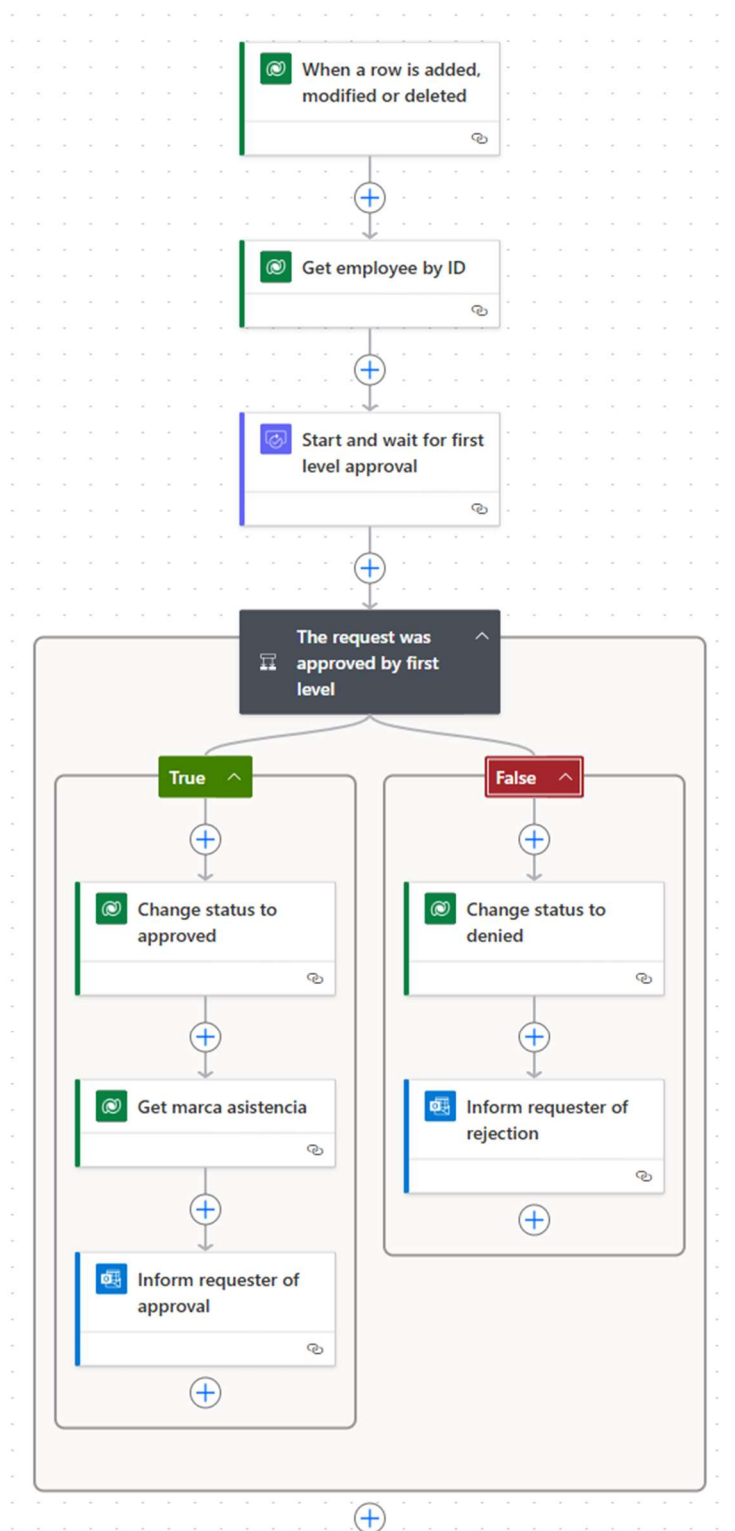
Figura 48
Flujo de cálculo de nómina.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 49

Flujo de solicitud de aprobación de horas extra.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 50

Obtener cantidad de horas extra laboradas en la semana.


```
Sum(  
  Filter(  
    solicitud_horas_extras,  
    id_empleado.empleado = _var_empleado.empleado  
    && estado_aprobacion <> 'estado_aprobacion (solicitud_horas_extras)'.Rechazado  
    && fecha_Solicitud >= fxObtenerInicioSemana(datePicker_FSolicitud_HExtra.SelectedDate)  
    && fecha_Solicitud < DateAdd(fxObtenerInicioSemana(datePicker_FSolicitud_HExtra.SelectedDate), 7, TimeUnit.Days)  
  ),  
  cant_horas_extra  
)
```

Fuente: Elaboración propia (2024).

Pruebas

En esta sección se documenta el proceso de pruebas realizado para validar el correcto funcionamiento del prototipo. Se incluye el *script* de pruebas utilizado, así como los resultados de cada caso evaluado. La comparación entre los resultados esperados y los resultados obtenidos permite identificar qué tan bien cumple el sistema con los objetivos planteados. Este apartado asegura que la solución desarrollada no solo sea funcional, sino también confiable y alineada con las necesidades del proyecto.

Tabla 70
Prueba funcional 01

PFUN001			
Módulo:		Asistencia	
Funcionalidad:		Registro de Marca de Ingreso	
Fecha de la prueba:		04 de marzo, 2025	
Caso de Uso:	Resultado Esperado:	Resultado Obtenido:	Estado:
El usuario ingresa a la aplicación, presiona el botón de registro de hora de entrada.	El sistema debe tomar la hora servidor del momento en que se está generando el clic de ingreso, se debe visualizar la hora respectiva.	El sistema toma la hora y la visualiza tanto en la página principal como en el histórico de marcas.	Aprobado
Evidencia:			
			

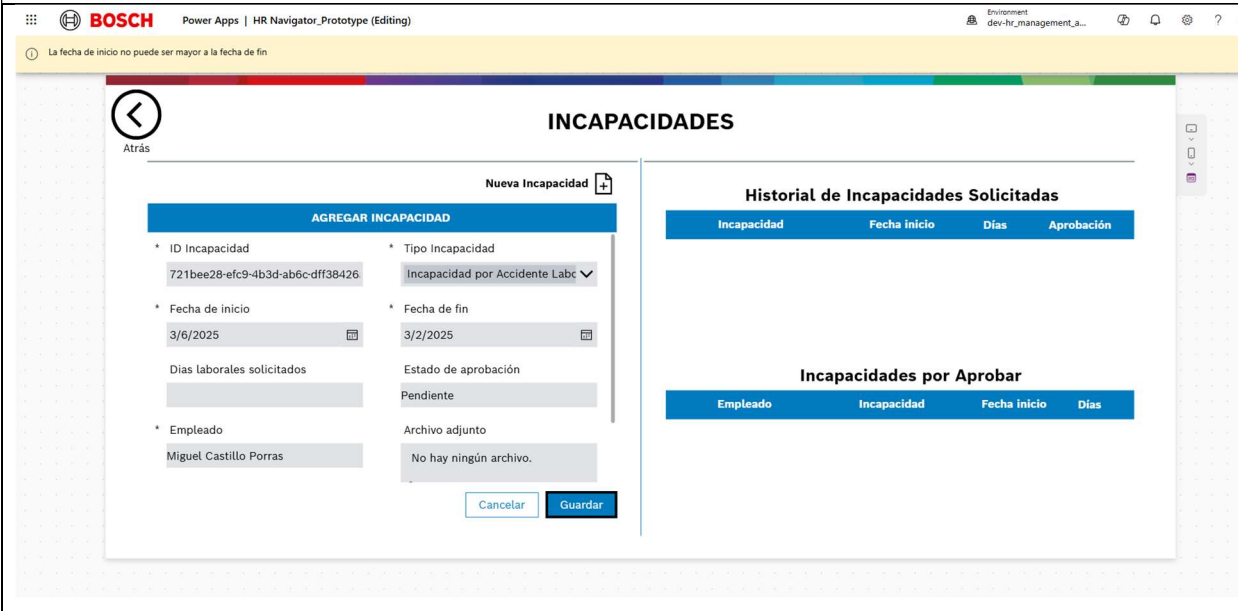
Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 71
Prueba funcional 02

PFUN002			
Módulo:	Gestión del Desempeño		
Funcionalidad:	Calificar el desempeño del analista		
Fecha de la prueba:	04 de marzo, 2025		
Caso de Uso:	Resultado Esperado:	Resultado Obtenido:	Estado:
El supervisor entra y registra la puntuación referente al desempeño relacionado al objetivo del año.	El sistema debe registrar la calificación y los comentarios del supervisor, además de generar una puntuación promedio del año.	El sistema realiza el registro del comentario por objetivo y muestra la puntuación obtenida de desempeño sobre los objetivos del año.	Aprobado
Evidencia:			

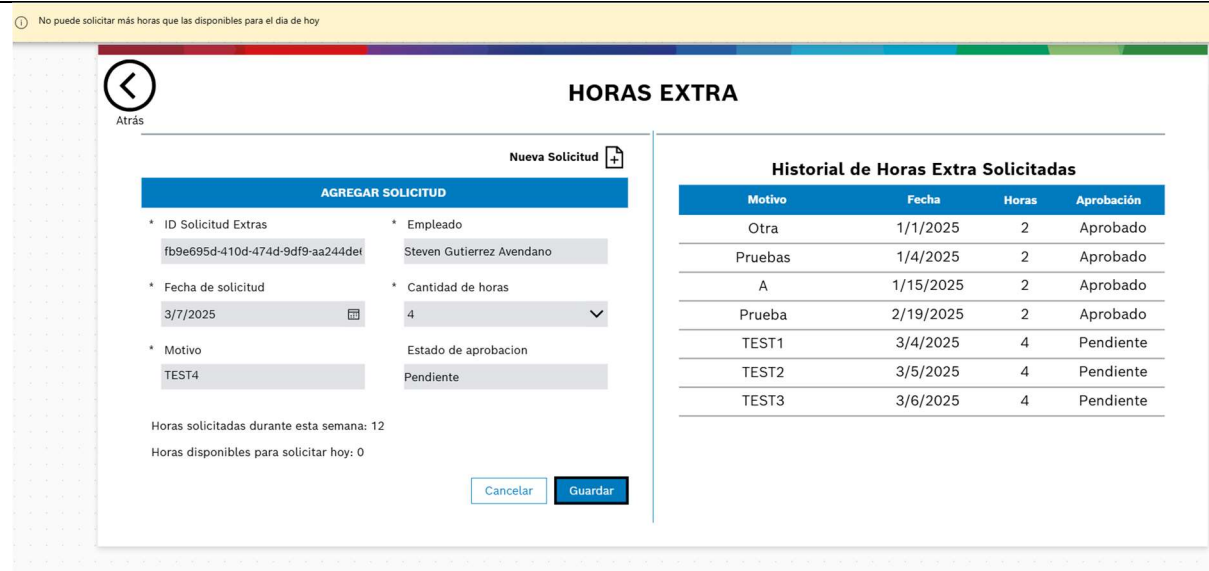
Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 72
Prueba funcional 03

PFUN003			
Módulo:	Gestionar Incapacidad		
Funcionalidad:	Registro de Incapacidad		
Fecha de la Prueba:	04 de marzo, 2025		
Caso de Uso:	Resultado Esperado:	Resultado Obtenido:	Estado:
El usuario ingresa a la aplicación, selecciona el tipo de incapacidad e ingresa fechas incorrectas.	El sistema toma la formación de la incapacidad y valida si las fechas son correctas antes de registrar.	El sistema muestra una notificación indicando que las fechas no están correctas y no permite proceder con el registro.	Aprobado
Evidencia:			
 <p>The screenshot shows the BOSCH HR Navigator application interface. At the top, there is a navigation bar with the BOSCH logo and the text 'Power Apps HR Navigator_Prototype (Editing)'. Below the navigation bar, a yellow warning message states 'La fecha de inicio no puede ser mayor a la fecha de fin'. The main content area is titled 'INCAPACIDADES' and features a 'Nueva Incapacidad' button. The 'AGREGAR INCAPACIDAD' form is displayed, containing fields for ID Incapacidad (721bee28-efc9-4b3d-ab6c-dff38426), Tipo Incapacidad (Incapacidad por Accidente Labc), Fecha de inicio (3/6/2025), Fecha de fin (3/2/2025), Dias laborales solicitados, Estado de aprobación (Pendiente), Empleado (Miguel Castillo Porras), and Archivo adjunto (No hay ningún archivo). There are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons at the bottom of the form. To the right, the 'Historial de Incapacidades Solicitadas' table is visible, with columns for Incapacidad, Fecha inicio, Dias, and Aprobación. Below the table, there is a section titled 'Incapacidades por Aprobar' with a table header for Empleado, Incapacidad, Fecha inicio, and Dias.</p>			

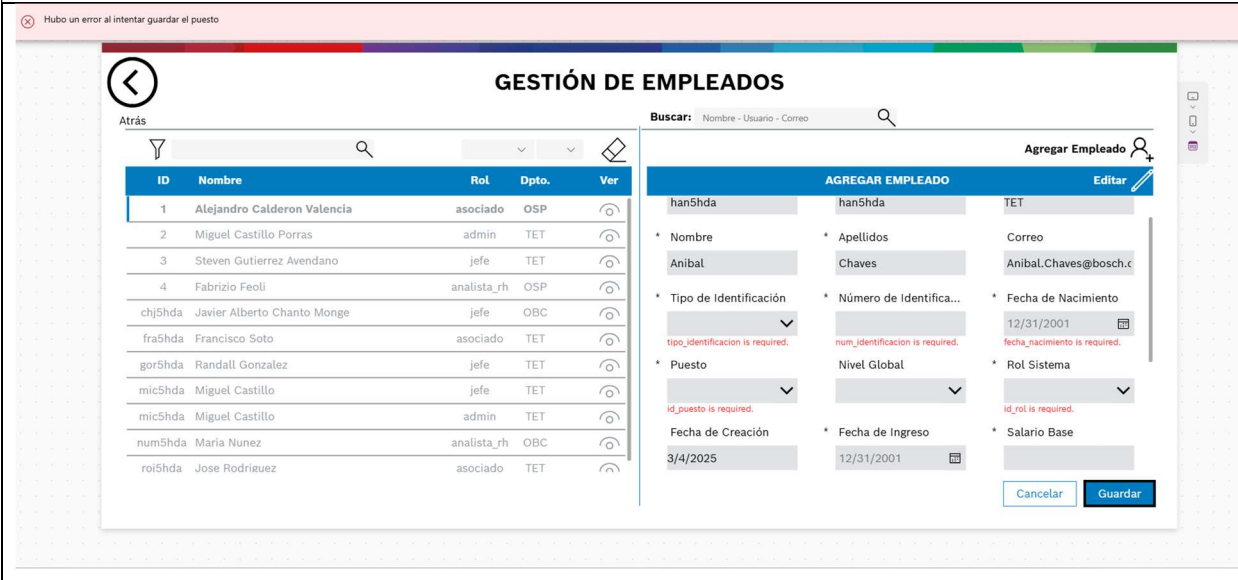
Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 73
Prueba funcional 04

PFUN004																																			
Módulo:		Gestión de Horas Extra																																	
Funcionalidad:		Solicitud de horas extra de la semana.																																	
Fecha de la prueba:		04 de marzo, 2025																																	
Caso de Uso:	Resultado Esperado:	Resultado Obtenido:	Estado:																																
El usuario ingresa a la aplicación, genera cuatro solicitudes de horas extra en diferentes días de la misma semana.	El sistema debe registrar las primeras tres solicitudes y rechazar la cuarta debido a la restricción por ley de que un empleado no puede laborar más de 12 horas extra a la semana.	El sistema registra las primeras tres solicitudes enviando solicitud de aprobación al supervisor y no permite registrar la cuarta solicitud mostrando una notificación del error.	Aprobado																																
Evidencia:																																			
 <p>No puede solicitar más horas que las disponibles para el día de hoy</p> <p>HORAS EXTRA</p> <p>Nueva Solicitud</p> <p>AGREGAR SOLICITUD</p> <p>* ID Solicitud Extras: fb9e695d-410d-474d-9df9-aa244def</p> <p>* Empleado: Steven Gutierrez Avdano</p> <p>* Fecha de solicitud: 3/7/2025</p> <p>* Cantidad de horas: 4</p> <p>* Motivo: TEST4</p> <p>Estado de aprobacion: Pendiente</p> <p>Horas solicitadas durante esta semana: 12</p> <p>Horas disponibles para solicitar hoy: 0</p> <p>Cancelar Guardar</p> <p>Historial de Horas Extra Solicitadas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Motivo</th> <th>Fecha</th> <th>Horas</th> <th>Aprobación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Otra</td> <td>1/1/2025</td> <td>2</td> <td>Aprobado</td> </tr> <tr> <td>Pruebas</td> <td>1/4/2025</td> <td>2</td> <td>Aprobado</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>1/15/2025</td> <td>2</td> <td>Aprobado</td> </tr> <tr> <td>Prueba</td> <td>2/19/2025</td> <td>2</td> <td>Aprobado</td> </tr> <tr> <td>TEST1</td> <td>3/4/2025</td> <td>4</td> <td>Pendiente</td> </tr> <tr> <td>TEST2</td> <td>3/5/2025</td> <td>4</td> <td>Pendiente</td> </tr> <tr> <td>TEST3</td> <td>3/6/2025</td> <td>4</td> <td>Pendiente</td> </tr> </tbody> </table>				Motivo	Fecha	Horas	Aprobación	Otra	1/1/2025	2	Aprobado	Pruebas	1/4/2025	2	Aprobado	A	1/15/2025	2	Aprobado	Prueba	2/19/2025	2	Aprobado	TEST1	3/4/2025	4	Pendiente	TEST2	3/5/2025	4	Pendiente	TEST3	3/6/2025	4	Pendiente
Motivo	Fecha	Horas	Aprobación																																
Otra	1/1/2025	2	Aprobado																																
Pruebas	1/4/2025	2	Aprobado																																
A	1/15/2025	2	Aprobado																																
Prueba	2/19/2025	2	Aprobado																																
TEST1	3/4/2025	4	Pendiente																																
TEST2	3/5/2025	4	Pendiente																																
TEST3	3/6/2025	4	Pendiente																																

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 74
Prueba funcional 05

PFUN005																																																															
Módulo:		Gestión de Nómina																																																													
Funcionalidad:		Registro de Empleados																																																													
Fecha de la prueba:		04 de marzo, 2025																																																													
Caso de Uso:	Resultado Esperado:	Resultado Obtenido:	Estado:																																																												
El administrador de recursos humanos ingresa un usuario de manera incorrecta, dejando espacios en blanco.	El sistema debe tomar la información y validar los espacios vacíos y en el formato correcto. No debería permitir el ingreso del empleado.	El sistema intenta registrar el usuario y no procede debido a la falta de información, muestra una notificación y además muestra los espacios faltantes en rojo.	Aprobado																																																												
Evidencia:																																																															
 <p>Hubo un error al intentar guardar el puesto</p> <p>GESTIÓN DE EMPLEADOS</p> <p>Buscar: Nombre - Usuario - Correo</p> <p>Atrás</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Nombre</th> <th>Rol</th> <th>Dpto.</th> <th>Ver</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Alejandro Calderon Valencia</td><td>asociado</td><td>OSP</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Miguel Castillo Porras</td><td>admin</td><td>TET</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Steven Gutierrez Avendano</td><td>jefe</td><td>TET</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Fabrizio Feoli</td><td>analista_rh</td><td>OSP</td><td></td></tr> <tr><td>chj5hda</td><td>Javier Alberto Chanto Monge</td><td>jefe</td><td>OBC</td><td></td></tr> <tr><td>fra5hda</td><td>Francisco Soto</td><td>asociado</td><td>TET</td><td></td></tr> <tr><td>gor5hda</td><td>Randall Gonzalez</td><td>jefe</td><td>TET</td><td></td></tr> <tr><td>mic5hda</td><td>Miguel Castillo</td><td>jefe</td><td>TET</td><td></td></tr> <tr><td>mic5hda</td><td>Miguel Castillo</td><td>admin</td><td>TET</td><td></td></tr> <tr><td>num5hda</td><td>Maria Nunez</td><td>analista_rh</td><td>OBC</td><td></td></tr> <tr><td>roi5hda</td><td>Jose Rodrieuez</td><td>asociado</td><td>TET</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>AGREGAR EMPLEADO</p> <p>Nombre: Anibal, Apellidos: Chaves, Correo: Anibal.Chaves@bosch.c</p> <p>Tipo de Identificación: [dropdown], Número de Identificación: [input], Fecha de Nacimiento: 12/31/2001</p> <p>Puesto: [dropdown], Nivel Global: [dropdown], Rol Sistema: [dropdown]</p> <p>Fecha de Creación: 3/4/2025, Fecha de Ingreso: 12/31/2001, Salario Base: [input]</p> <p>Cancelar Guardar</p>				ID	Nombre	Rol	Dpto.	Ver	1	Alejandro Calderon Valencia	asociado	OSP		2	Miguel Castillo Porras	admin	TET		3	Steven Gutierrez Avendano	jefe	TET		4	Fabrizio Feoli	analista_rh	OSP		chj5hda	Javier Alberto Chanto Monge	jefe	OBC		fra5hda	Francisco Soto	asociado	TET		gor5hda	Randall Gonzalez	jefe	TET		mic5hda	Miguel Castillo	jefe	TET		mic5hda	Miguel Castillo	admin	TET		num5hda	Maria Nunez	analista_rh	OBC		roi5hda	Jose Rodrieuez	asociado	TET	
ID	Nombre	Rol	Dpto.	Ver																																																											
1	Alejandro Calderon Valencia	asociado	OSP																																																												
2	Miguel Castillo Porras	admin	TET																																																												
3	Steven Gutierrez Avendano	jefe	TET																																																												
4	Fabrizio Feoli	analista_rh	OSP																																																												
chj5hda	Javier Alberto Chanto Monge	jefe	OBC																																																												
fra5hda	Francisco Soto	asociado	TET																																																												
gor5hda	Randall Gonzalez	jefe	TET																																																												
mic5hda	Miguel Castillo	jefe	TET																																																												
mic5hda	Miguel Castillo	admin	TET																																																												
num5hda	Maria Nunez	analista_rh	OBC																																																												
roi5hda	Jose Rodrieuez	asociado	TET																																																												

Fuente: Elaboración propia (2024).

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo expone las conclusiones obtenidas a partir del desarrollo del prototipo funcional para la gestión de recursos humanos en el Centro de Servicios de Robert Bosch. Se detallan los principales hallazgos y logros del proyecto. Posteriormente, se presenta una serie de recomendaciones orientadas a optimizar la adopción y el mantenimiento de la solución, garantizando su correcto funcionamiento y evolución dentro de la organización.

Conclusiones

El desarrollo del prototipo funcional para la gestión de recursos humanos en el Centro de Servicios de Robert Bosch permitió identificar varias oportunidades de mejora en los procesos administrativos del departamento. A lo largo de este trabajo, se evidenció que la dependencia en herramientas manuales, como hojas de cálculo, generaba errores frecuentes, retrasos en los procesos y una alta carga de trabajo para el personal de recursos humanos.

Uno de los principales logros de este proyecto fue el análisis detallado de las necesidades del departamento, lo que permitió definir los aspectos técnicos y funcionales clave para la automatización. Se identificaron procesos que podían ser optimizados mediante un sistema más eficiente, logrando reducir tiempos y minimizar errores en tareas como la gestión de nómina, permisos y evaluaciones de desempeño.

El diseño del prototipo se llevó a cabo considerando principios de funcionalidad, usabilidad, seguridad y escalabilidad. La elección de Microsoft Power Platform facilitó la integración con los sistemas corporativos y permitió desarrollar un sistema accesible para los usuarios. Además, la implementación de medidas de seguridad como el acceso mediante VPN y autenticación Single Sign-On (SSO) aseguró que la información estuviera protegida.

Durante la fase de programación, se desarrollaron los módulos esenciales del sistema, garantizando que se cumplieran los requerimientos levantados en la fase de análisis. Posteriormente, las pruebas demostraron que el sistema es funcional y puede optimizar los

procesos internos del departamento de recursos humanos. Se evidenció una mejora en la gestión de información, tiempos de respuesta más rápidos y una reducción significativa en la cantidad de errores cometidos en cálculos administrativos.

Por último, la ejecución de pruebas exhaustivas fue fundamental para validar la correcta operación del sistema. Se realizaron pruebas funcionales y técnicas utilizando como base la lista de funcionalidades del aplicativo, lo que permitió identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes antes de la implementación final. Los resultados demostraron que el sistema cumple con los requerimientos planteados, optimiza la gestión de datos y reduce errores en procesos clave.

Recomendaciones

Para garantizar una correcta implementación del sistema y maximizar sus beneficios, se dan las siguientes recomendaciones:

Primero, se recomienda capacitar a los usuarios en diferentes fases, abordando tanto a los empleados como al personal de recursos humanos y los administradores del sistema. La capacitación debe enfocarse en explicar el uso de cada módulo, la gestión de solicitudes y la administración de datos, con el objetivo de minimizar la resistencia al cambio y asegurar una transición fluida hacia la nueva plataforma.

En segundo lugar, es importante establecer mecanismos de respaldo automático para la información almacenada en el sistema. Dado que los datos de recursos humanos son sensibles, contar con copias de seguridad periódicas en Dataverse garantizará la integridad de la información y permitirá su recuperación en caso de fallos técnicos o pérdida de datos. Considerando que el sistema gestionará información de aproximadamente 300 empleados y que cualquier pérdida de datos podría generar inconsistencias en nómina, permisos o evaluaciones de desempeño, propongo implementar una política de respaldo incremental diario y una copia de seguridad completa cada semana. Esto permitirá minimizar riesgos y asegurar la disponibilidad de la información en todo momento, evitando posibles afectaciones en la operatividad del departamento de recursos humanos.

Asimismo, se sugiere evaluar de manera trimestral la cantidad de usuarios que utilizan el sistema para determinar si es necesario adquirir licencias adicionales. La demanda del sistema podría aumentar con el tiempo, por lo que se debe garantizar que haya suficientes recursos disponibles para soportar su crecimiento sin afectar su rendimiento.

Otro aspecto clave es la posibilidad de expandir el sistema a otros departamentos dentro del Centro de Servicios de Bosch. Si bien el proyecto inició como un prototipo funcional para el departamento de Soporte Técnico BMW, su implementación en otras áreas permitiría estandarizar los procesos y mejorar la gestión de recursos humanos en toda la organización.

Además, se recomienda evaluar la integración del sistema con SAP mediante una API aprobada por la empresa. Esta conexión permitiría automatizar aún más los procesos administrativos, evitando la duplicidad de información y reduciendo el tiempo dedicado a la gestión manual de datos.

También sería beneficioso considerar la incorporación de nuevos módulos en futuras actualizaciones del sistema además de posibles mejoras a los módulos desarrollados en el alcance de este proyecto tales como la administración de beneficios adicionales para los empleados o herramientas avanzadas de análisis de desempeño, obtener permisos para conectar API desde la plataforma a SAP directamente para registro de asientos y considerar desde una perspectiva de arquitectura la expansión de la plataforma a otros países. Con esta perspectiva de escalabilidad es importante considerar el reajuste o creación de nuevos módulos de parametrización para los respectivos cálculos y beneficios locales, además del incremento exponencial de usuarios hacia el aplicativo.

Finalmente, se aconseja realizar un monitoreo constante del sistema y recopilar retroalimentación de los usuarios para detectar posibles mejoras. La actualización y mantenimiento del sistema garantizarán que continúe siendo una herramienta útil y eficiente para la empresa a largo plazo.

En conclusión, el desarrollo del prototipo para la gestión de recursos humanos en el Centro de Servicios de Bosch representa un avance significativo en la digitalización y automatización de procesos clave dentro de la organización. Gracias a su diseño funcional y facilidad de uso, el sistema tiene el potencial de optimizar la eficiencia operativa, reducir errores, mejorar la

experiencia de los empleados y facilitar la toma de decisiones basada en datos precisos y accesibles. No obstante, su éxito a largo plazo dependerá de una implementación adecuada, un mantenimiento continuo y la capacidad de adaptarse a las necesidades futuras del departamento de recursos humanos. Con las recomendaciones planteadas, se espera que el sistema continúe evolucionando y generando valor tanto para la empresa como para sus colaboradores, consolidándose como una herramienta esencial en la modernización de la gestión de talento en Bosch.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agile Academy. (n.d.). User Story [Illustration]. Agile Academy. <https://www.agile-academy.com/en/agile-dictionary/user-story/>
- Almaraz, J. (2020, 10 noviembre). La importancia de una empresa de recursos humanos – Empresas Madrid Biz. Empresas de Madrid. Recuperado de <https://empresasmadrid.biz/2020/11/10/la-importancia-de-una-empresa-de-recursoshumanos>
- Anderson, D. J. (2010). Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business. Blue Hole Press.
- Appian. (n.d.). Low-Code Platform for Application Development. <https://www.appian.com>
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1943). Código de Trabajo. http://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo_Trabajo_RPL.pdf
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1982). Ley N° 6683: Ley de derechos de autor y derechos conexos. La Gaceta, 214. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=3396
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1995). Ley de Información No Divulgada. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=5073&nValor3=97640
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2001). Ley N° 4573: Ley de delitos informáticos. La Gaceta, 244. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=5027&nValor3=96389&strTipM=TC
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2001). Ley N° 8148: Reforma al Código Penal para adicionar los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS. La Gaceta, 74. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=47430&nValor3=50318&strTipM=TC
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2011). Ley n.º 8968: Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989
- Beck, K. (1999). Extreme Programming Explained: Embrace Change. Addison-Wesley.
- Becerra, M. (2020). Gestión de recursos humanos: guía de estudio. Editorial Universitaria (Cuba). [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1YD1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP3&dq=2.%09Becerra+Alonso,+M.+J.+\(2010\).+Gesti%C3%B3n+de+recursos+humanos:+gu%](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1YD1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP3&dq=2.%09Becerra+Alonso,+M.+J.+(2010).+Gesti%C3%B3n+de+recursos+humanos:+gu%09)

C3%ADa+de+estudio+(Universidad+de+Cuba,+Ed.).+&ots=4MYuSa9leb&sig=VlxCXl75R2IHvtnp6dzLWPZr1Qs#v=onepage&q&f=false

Betty Blocks. (n.d.). No-Code Platform Overview. <https://www.bettyblocks.com>

Chiavenato, I. (2002). Gestión del Talento Humano. McGraw-Hill.

Cockburn, A. (2004). Crystal Clear: A Human-Powered Methodology for Small Teams. Addison-Wesley.

Creswell, J. W. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. SAGE Publications.

Dessler, G., & Varela Juárez, R. A. (2017). Administración de recursos humanos: enfoque latinoamericano. Pearson Educación. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=4874>

Fluent UI. (n.d.). Fluent UI: Design System by Microsoft. Fluent UI. Recuperado de <https://developer.microsoft.com/en-us/fluentui>

Flanagan, D. (2020). JavaScript: The Definitive Guide (7th ed.). O'Reilly Media.

Forrester. (2020). The Forrester Wave™: Low-Code Development Platforms. Forrester.

García Tenorio, J. (2007). Fundamentos de dirección y gestión de recursos humanos. Madrid: Thomson.

Gartner. (2021). The Future of Enterprise Applications: Low-Code Platforms. Gartner.

Grupo Aner. (2020, 23 abril). La Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial. Blog de Aner. Recuperado de <https://www.aner.com/blog/industria-4-0.html>

Guinea, J. (2018). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Cuarta Revolución Industrial. Recuperado de [Objetivos de Desarrollo Sostenible y 4ª Revolución Industrial \(conama.org\)](https://www.conama.org)

Hernández Sampieri, R., Méndez, S., Mendoza, C., & Cuevas, A. (2014). Fundamentos de investigación (1ra ed.). McGraw-Hill Education.

Human and Partners. (2020, 29 diciembre). II Recursos Humanos en la Era Digital. Recuperado de <https://humanandpartners.com/ii-recursos-humanos-en-la-era-digital/>

IBM. (2023, 12 julio). ¿Qué es la seguridad de datos? Definición y visión general de la seguridad de datos. Recuperado de <https://www.ibm.com/es-es/topics/data-security#:~:text=Conozca%20c%C3%B3mo%20la%20seguridad%20de%20los%20datos%20ayuda%20a%20proteger>

Kissflow. (n.d.). Workflow Automation & Low-Code Platform. <https://www.kissflow.com>

Lara, P. (n. d.). Qué es la digitalización y por qué la necesitas | Telcel Empresas. Telcel empresas. Recuperado de <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/que-es-la-digitalizacion#>

- Levine, D. M., Stephan, D. F., Krehbiel, T. C., & Berenson, M. L. (2020). *Statistics for Managers Using Microsoft Excel* (9na ed.). Pearson.
- MDN Web Docs. (n.d.). JavaScript basics. Mozilla. Recuperado de https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics
- MDN Web Docs. (n.d.). MVC - Model-View-Controller. Mozilla. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC>
- MDN Web Docs. (n.d.). Single Page Applications (SPA). Mozilla. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/SPA>
- Mendix. (n.d.). Mendix Overview. Recuperado de <https://www.mendix.com>
- Miller, A. C. (1894). The Distribution of Wealth: John R. Commons. *Journal of Political Economy*, 2(3), 462-464. doi:10.1086/250231
- Microsoft. (n.d.). Dataverse Overview. Microsoft Docs. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/powerapps/maker/data-platform/data-platform-intro>
- Microsoft. (n.d.). Power Fx: An Overview. Microsoft Docs. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/power-fx/overview>
- Microsoft. (n.d.). Power Platform Documentation. Microsoft Docs. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/powerapps/>
- Microsoft. (n.d.). Power Platform Overview. Microsoft. Recuperado de <https://powerplatform.microsoft.com>
- Microsoft. (n.d.). Power Platform Pricing. Microsoft. Recuperado de <https://powerapps.microsoft.com/en-us/pricing/>
- Mozilla. (n.d.). MVC - Model-View-Controller. MDN Web Docs. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC>
- OutSystems. (n.d.). Why OutSystems?. <https://www.outsystems.com>
- Palmer, S. R., & Felsing, J. M. (2002). *A Practical Guide to Feature-Driven Development*. Prentice Hall.
- Pega Systems. (n.d.). Low-Code Intelligent Automation. <https://www.pegasystems.com>
- Piedras, A., Segura, O., & KPMG International. (2019). La experiencia del empleado en la empresa digital. En *El Futuro De Recursos Humanos*. Recuperado de <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pa/delineandoestrategias/DE-La-experiencia-empleado-empresa-digital-SECURED.pdf>
- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley.

- Pressman, R. S. (2014). *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico* (7ma ed.). McGraw-Hill.
- PricewaterhouseCoopers. (n.d.). *Encuesta de Transformación Digital en RRHH
- Project Management Institute. (n.d.). *Project Management Methodologies*. PMI. Recuperado de <https://www.pmi.org/>
- Quick Base. (n.d.). *Low-Code Application Development*. <https://www.quickbase.com>
- Ricardo Vargas explica la séptima edición de la Guía del PMBOK®. (2021). Publicado por PMI. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=HVlrxOQoSUw&ab_channel=RicardoVargas
- RocaSalvatella. (n.d.). RocaSalvatella | LinkedIn. Recuperado de <https://es.linkedin.com/company/rocasalvatella>
- RRHH Digital. (2022, 17 febrero). Solo uno de cada cuatro empresas españolas está a la vanguardia de la digitalización. Recuperado de http://www.rrhhdigital.com/secciones/tecnologia-e-innovacion/151024/Solo-uno-decada-cuatro-empresas-espanolas-esta-a-la-vanguardia-de-ladigitalizacion?target=_self
- RRHH Press. (2022, 23 abril). El 18 % de las empresas españolas cree que sufrirá algún ataque a su ciberseguridad en 2022. RRHH Press - Noticias de Recursos Humanos y empleo. Recuperado de <https://www.rrhhpress.com/tendencias/54668-el-18-de-las-empresas-espanolas-creeeque-sufrira-algun-ataque-a-su-ciberseguridad-en-202>
- Salesforce. (n.d.). *Lightning Platform Overview*. <https://www.salesforce.com>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.org. Recuperado de <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>
- Sisternas, P. (2021, 21 septiembre). Digitalización de la empresa y sus departamentos de RRHH. Sesame HR. Recuperado 28 de setiembre de 2024, de <https://www.sesamehr.es/blog/digitalizacion-de-la-empresa-y-sus-departamentos-de-rrhh/>
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Pearson.
- Soto, M. (2021). *Transformación digital en las organizaciones*. Editorial Empresarial.
- Taylor, F. W. (1969). "Principios de la Administración Científica" (11° edición). México: Herrero Hnos. S. A
- Verano, D., Medina, M.P. (2015) "Planificación, selección y formación de los Recursos Humanos". ULPGC
- Westreicher, G. (2021, 9 julio). Digitalización. Economipedia. Recuperado 18 de febrero de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/digitalizacion.html>
- Zoho. (n.d.). Zoho Creator Features. <https://www.zoho.com/creator>

APÉNDICES

Apéndice A: Cuestionario

En el marco de una investigación sobre Gestión de Recursos Humanos, le invitamos a completar este cuestionario. Su participación es de gran importancia para comprender cómo el tema en estudio influye en la actividad de la organización.

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

1. ¿Con qué frecuencia realiza tareas de recursos humanos, como consultas de nómina o solicitudes de permisos?
 - A diario
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Rara vez
2. ¿Qué tan fácil es acceder a la información relacionada con su nómina, beneficios, o historial laboral?
 - Muy fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muy difícil
3. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el tiempo que toma resolver una solicitud en el departamento de recursos humanos?
 - Muy satisfecho
 - Satisfecho
 - Insatisfecho
 - Muy insatisfecho
4. ¿Considera que los procesos actuales en recursos humanos son eficientes y organizados?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo

- Totalmente en desacuerdo
5. ¿Ha experimentado errores en la gestión de su nómina o beneficios en el último año?
 - Sí, con frecuencia
 - Sí, algunas veces
 - Rara vez
 - Nunca
 6. ¿En qué medida considera importante la seguridad y privacidad de sus datos personales dentro de una plataforma digital?
 - Muy importante
 - Moderadamente importante
 - Poco importante
 - Nada importante
 7. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en esta empresa?
 - Menos de un año
 - 1-3 años
 - 4-6 años
 - Más de 6 años
 8. ¿Conoce usted la cantidad de días de vacaciones que tiene disponibles?
 - Sí
 - No
 9. ¿Tiene claridad sobre el proceso para solicitar permisos con o sin goce de salario?
 - Sí, completamente
 - Algo claro
 - Poco claro
 - Nada claro
 10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción en general con el departamento de recursos humanos?
 - Muy satisfecho
 - Satisfecho
 - Insatisfecho
 - Muy insatisfecho

Apéndice B: Guía de Observación

Nombre de la Empresa: Robert Bosch Services Solutions

Actividad de la Empresa: Departamento Soporte Técnico BMW

OBJETIVO: Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto de Gestión RH

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1	Los empleados acceden al sistema sin dificultad?				
2	Los empleados encuentran fácilmente la información sobre sus vacaciones y permisos?				
3	El proceso de solicitud de vacaciones es fácil de realizar?				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
4	Los empleados se apegan al proceso establecido por Recursos Humanos?				
5	Los empleados comprenden los requisitos para solicitar permisos con o sin goce salarial?				
6	Los empleados requieren soporte frecuente para realizar trámites?				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
7	Los empleados tienen claros los objetivos referentes a su desempeño con el departamento y la empresa?				