

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Proyecto de graduación

Para optar por el grado de bachillerato en
Ingeniería en Sistemas de la Información

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE PLANILLA PARA LA EMPRESA
RECTIFICACIÓN DE MOTORES MYD**

Nicole Fernanda Acuña Campos

AUTOR

MBD. Olman Núñez Peralta

TUTOR

Daniel Álvarez Garro

LECTOR

San José, Costa Rica

JULIO, 2022

Contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	4
SOLICITUD DE DEFENSA DEL ESTUDIANTE.....	5
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA	3
CARTA DEL LECTOR.....	4
CÓDIGO DE ÉTICA.....	5
CARTA DEL FILÓLOGO	6
DECLARACIÓN JURADA	2
Resumen Ejecutivo	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
Planteamiento del Problema	12
1. No existe registro de entrada y salida (Jornada Laboral):.....	12
2. Ineficiencia en el control sobre solicitudes de vacaciones:.....	12
3. Cálculo incorrecto en el pago de horas extras:.....	12
4. Cálculo inexacto de liquidaciones:	12
5. Cálculo erróneo de planilla:	12
6. No se cuenta con evaluación del personal para validar cambios de puestos:.....	13
Descripción de los módulos	13
Registro de Marca:	13
Cálculo de Vacaciones:.....	13
Cálculo de Horas extras:	13
Cálculo Liquidación:.....	13
Cálculo de Planilla:	13
Evaluación de Personal:	13
Seguridad:	13
Reportes:	14
Consultas.....	14
Mantenimiento	14
Herramienta por utilizar	14
Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	15
Justificación	15
Viabilidad técnica	15

Viabilidad económica	16
Viabilidad operativa.....	17
Viabilidad legal.....	17
Proyecciones	18
Alcance Funcional	18
Alcance Metodológico	18
Alcance Tecnológico.....	19
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	20
Diagramas estructurales:	30
Diagrama de clases:	31
Diagrama de objetos:	31
Diagrama de componentes:	31
Diagrama de estructura compuesta:	32
Diagrama de despliegue:.....	32
Diagrama de paquetes:	32
Diagrama de perfiles:	32
Diagramas de comportamiento:	32
Diagrama de actividades:	33
Diagrama de casos de uso:	33
Diagrama de descripción general de interacción:	33
Diagrama de tiempos:	33
Diagrama de máquina de estados:.....	34
Diagrama de secuencia:	34
Diagrama de comunicación:.....	34
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	37
Enfoques de Investigación	37
Enfoque cualitativo	37
Enfoque de investigación seleccionado	38
Tipos de investigación	38
Investigación Descriptiva.....	38
Tipo de investigación seleccionado	39
Fuentes de información.....	39
Fuentes de información primaria	39
Fuentes de información secundaria.....	39
Fuentes de información terciaria.....	39
Variables o Unidades de Análisis	40

Variable Conceptual.....	40
Variable Operacional	40
Variable Instrumental.....	40
Instrumentos de recolección de datos	42
Proceso para Recolección y Análisis de Datos	43
Entrevista	43
Observación:	43
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADO	44
Entrevista	44
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
Conclusiones	50
Recomendaciones	51
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	53
REQ01: Módulo de registro de marca.	53
REQ02: Módulo de cálculo de vacaciones.	53
REQ03: Módulo de cálculo de horas extras.....	53
REQ04: Módulo de cálculo de planilla.....	54
REQ05: Módulo de liquidación	54
REQ06: Módulo de evaluación de personal.	54
REQ07: Módulo de seguridad.....	55
REQ08: Mantenimiento de datos de los empleados.	55
REQ09: Mantenimiento de datos de los usuarios.	55
REQ10: Mantenimiento de datos de impuesto sobre la renta.	56
REQ11: Reportes.	56
Análisis detallado del hardware requerido.....	56
Análisis detallado de Base de datos	57
Análisis detallado de telecomunicaciones requerido	57
Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema	57
Casos de Uso.....	58
Diagrama de casos de uso	58
Arquitectura del sistema.....	70
Arquitectura del software.....	71
Diseño de base de datos	71
Diccionario de base de datos.....	73
Diseño de procesos:	80
Proceso registro de asistencia:	80

Proceso Solicitudes:	81
Proceso de aprobación de solicitudes:	82
Proceso de mantenimiento de personal:	82
Proceso de mantenimiento de Usuarios:	84
Proceso de liquidación:	85
Diseño de salidas.....	86
Diagramas UML	87
Diagrama de clases:	87
Diagrama de secuencia:	89
PROGRAMACIÓN	90
Entradas y salidas.....	90
Validaciones.....	92
Los módulos señalados en el alcance.....	93
PRUEBAS	97
REFERENCIAS.....	100
APENDICES.....	103
Entrevista aplicada	103
Manual de usuario empleado	104
Manual de usuario administrador.....	104

Índice tablas

Tabla 1. Hardware.....	16
Tabla 2. Software	16
Tabla 3. Costos de desarrollo.....	17
Tabla 4. Costos de software	17
Tabla 5. Hardware:.....	19
Tabla 6. Software	19
Tabla 7. Unidades de análisis.....	41
Tabla 8. Matriz de requerimientos	56
Tabla 9. Hardware.....	56
Tabla 10. Hardware.....	57
Tabla 11. Base de datos	57
Tabla 12. Personal requerido para el uso del sistema	58
Tabla 13. Caso de uso número 1	60
Tabla 14. Caso de uso número 2	61
Tabla 15. Caso de uso número 3	62
Tabla 16. Caso de uso número 4.....	64
Tabla 17. Caso de uso número 5	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 18. Caso de uso numero 6.....	66
Tabla 19. Caso de uso número 7	67
Tabla 20. Caso de uso número 8	68
Tabla 21. Caso de uso número 9.....	69
Tabla 22. Tabla Género.....	73
Tabla 23. Tabla Correo	73
Tabla 24. Tabla Tipo Correo.....	73
Tabla 25. Tabla Teléfono.....	73
Tabla 26. Tabla Tipo Teléfono	74
Tabla 27. Tabla Persona.....	74
Tabla 28. Tabla Usuario.....	74
Tabla 29. Tabla Empleado	74
Tabla 30. Tabla Contrato	75
Tabla 31. Tabla Cambio Puesto	75
Tabla 32. Tabla Marca	75
Tabla 33. Tabla Tipo Marca.....	76
Tabla 34. Tabla Estado	76
Tabla 35. Tabla Solicitudes.....	76

Tabla 36. Tabla Tipo Solicitudes	76
Tabla 37. Tabla deducciones.....	77
Tabla 38. Tabla tipo de deducciones.....	77
Tabla 39. Tabla cesantía	77
Tabla 40. Tabla liquidación	77
Tabla 41. Tabla Impuesto	78
Tabla 42. Tabla Tipo Impuesto.....	78
Tabla 43. Tabla Planilla	78
Tabla 44. Tabla KPI.....	79
Tabla 45. Tabla Valor KPI.....	79
Tabla 47. Prueba 1.	97
Tabla 48. Prueba 2.	97
Tabla 49. Prueba 3.	97
Tabla 50. Prueba 4.	97
Tabla 51. Prueba 5	98
Tabla 52. Prueba 6	98
Tabla 53. Prueba 7	98
Tabla 54. Prueba 8	99
Tabla 55. Prueba 9	99
Tabla 56. Prueba 10	99

Tabla de Figuras

Figura 1. Ejemplo FODA.....	21
Figura 2. Metodología Ciclo de Vida	27
Figura 3. Cliente-Servidor	30
Figura 4. Ejemplo de diagrama de clases.....	31
Figura 5. Ejemplo de diagrama de comportamiento.....	33
Figura 6. Enfoque cualitativo.....	38
Figura 7. Diagrama de observación de cálculo de planilla.	46
Figura 8. Diagrama de casos de uso.....	59
Figura 9. Arquitectura de sistema	70
Figura 10. Arquitectura de software	71
Figura 11. Diagrama de base de datos	72
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso de registro de asistencia	80
Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de realizar solicitudes.....	81
Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de aprobación solicitudes por empleado.	82
Figura 15. Diagrama de flujo del proceso mantenimiento de personal	83
Figura 16: Diagrama de flujo del proceso mantenimiento de usuarios.	84
Figura 17. Diagrama de flujo del proceso de liquidación.	85
Figura 18. Pantalla de reporte de marcas.	86
Figura 19. Pantalla de impresión de datos de empleado.	87
Figura 20. Diagrama de clases	88
Figura 21. Diagrama de secuencia de planilla	89
Figura 22. Código de entrada.....	90
Figura 23. Código de salida	91
Figura 24. Código de proceso	91
Figura 25. Validación usuario.....	92
Figura 26. Validación marca.....	92
Figura 27. Código-Módulo Marca	93
Figura 28. Código-Módulo solicitudes	94
Figura 29. Código-Módulo horas extra.....	94
Figura 30. Código-Módulo planilla	95

Figura 31. Código-Módulo liquidación	95
Figura 32. Código-Módulo Evaluación de desempeño.....	96
Figura 33. Código-Módulo Reportes	96

Resumen Ejecutivo

La empresa Rectificación de Motores MyD requiere de un sistema de información que apoye la administración de su planilla, con el fin de no invertir más tiempo en hojas de cálculos ingresando datos y perfeccionando fórmulas.

De modo que se propone diseñar un prototipo funcional para la gestión de planilla de una manera que optimice sus tiempos, evite errores y sea de fácil uso. Esto se realizará mediante la automatización de procesos, como, por ejemplo: pago de planilla, registro de asistencia y control de vacaciones. Para darle paso a esta automatización, se estudia la problemática de la empresa en las diferentes áreas de interés y se diseñan los módulos para la erradicación de los problemas detectados.

La implementación de este prototipo beneficiará en gran medida a las finanzas de la empresa, ayudará a disminuir la carga de trabajo al personal de Recursos Humanos, mejora del ambiente laboral, comunicación, confianza, entre otros beneficios.

La empresa no se verá obligada a incurrir en gastos económicos para el desarrollo de esta solución tecnológica, ni para su implementación, debido a que ya cuentan con los dispositivos capacitados. Esta PYME únicamente deberá estar en la disposición de sumergirse en la era de la tecnología.

Esta solución genera un valor absolutamente positivo y significativo para aumentar su productividad y reducir los costos. Por lo que se recomienda implementarlo, seguir las buenas prácticas para hacer un buen uso de este prototipo y extraer el máximo provecho.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

Rectificación de motores MyD es una empresa que cuenta con una planilla de siete empleados y con más de 15 años realizando trabajos de calidad en la rectificación de partes de motores de diésel y gasolina, para todo tipo de vehículos en las diferentes marcas, tanto pesados como livianos. Brindan una gama de servicios, tales como: rectificación de válvulas y asientos de válvulas, cambio de capuchas y guías, rectificación de cigüeñales, rectificación de túnel de árbol de levas, rectificación de bielas, cambios de bushings y pistones por temperatura y rectificación de cilindros, entre otros.

La empresa de Rectificación de Motores MyD con operación en Heredia, Costa Rica, requiere de un prototipo funcional que le permita administrar su planilla de una forma más eficiente.

Entre los principales problemas que se han detectado se encuentran:

1. **No existe registro de entrada y salida (Jornada Laboral):** No se cuenta con un registro que permita corroborar la hora de entrada y salida de los funcionarios, por lo tanto, no existe manera de comprobar el cumplimiento de la jornada laboral de los empleados.
2. **Ineficiencia en el control sobre solicitudes de vacaciones:** La empresa no cuenta con un sistema que regule las solicitudes de vacaciones para los empleados, actualmente se comunican los permisos de vacaciones de manera verbal, lo cual ha generado un descontrol financiero, ya que no se registran las solicitudes.
3. **Cálculo incorrecto en el pago de horas extras:** El cálculo de las horas extras se realiza de forma manual, lo que genera inconsistencia en el cálculo de monto por horas extras.
4. **Cálculo inexacto de liquidaciones:** Colaboradores molestos por el mal cálculo sobre la liquidación debido a la exclusión de elementos salariales, como, por ejemplo, pago de horas extras.
5. **Cálculo erróneo de planilla:** Actualmente, el cálculo de planilla se hace de forma manual y en papel. Esto ha causado varias inconsistencias como: registros inconsistentes, pérdida de tiempo, pérdida dinero, inadecuado ambiente laboral, desmotivación e inseguridad tanto para el empleado como para el empleador.

6. No se cuenta con evaluación del personal para validar cambios de puestos:

Por parte de la Administración surge un descontrol en relación con los asensos laborales, a causa de que no se mide el desempeño laboral. De modo que se generan problemas de productividad y malestar entre los colaboradores.

Descripción de los módulos

Registro de Marca:

En este módulo se registrará la hora de entrada y salida de los colaboradores mediante su número de identificador. Por lo que se contará con una computadora disponible en el sitio de trabajo para este registro.

Cálculo de Vacaciones:

Este módulo contendrá un registro de las vacaciones que le corresponde al empleado, de tal modo se visualizará las solicitudes aprobadas o denegadas.

Cálculo de Horas extras:

Este módulo extraerá la información desde el sistema de marca, si el trabajador hace horas extras dependiendo del horario y el día, el sistema debe de calcular el monto exacto de horas extras según lo indicado por la ley.

Cálculo Liquidación:

En este módulo, el sistema deberá reconocer el tiempo que tiene el empleado y con base en ese tiempo se pagará la liquidación y pagos correspondientes; además, dependiendo si el cese es con cargas, sin cargas o por renuncia, el pago debe de realizarse según lo que establece la ley.

Cálculo de Planilla:

Este módulo permitirá gestionar el cálculo de planilla tomando en cuenta, monto de vacaciones, horas extras y las deducciones que experimenta según su tipo de contrato. También se encargará de generar el salario bruto y el salario neto.

Evaluación de Personal:

Este módulo se encargará de otorgar una calificación al empleado con base en diferentes criterios establecidos por la empresa. También generará una gráfica del rendimiento de cada empleado.

Seguridad:

En este módulo se efectuará la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

Reportes:

Este módulo permitirá imprimir reportes, algunos son:

- Reporte de marcas por empleado.
- Reporte de horas extras por empleado.
- Reporte de salario neto por empleado.
- Reporte de salario neto de todos los empleados.
- Reporte de salario bruto por empleado.
- Reporte de vacaciones por empleado

Consultas

Algunas de las consultas que la empresa podrá disponer para su gestión son:

- Datos del empleado
- Vacaciones disponibles
- Deducciones
- Salarios brutos
- Salarios netos
- Liquidaciones

Mantenimiento

Este módulo permitirá la creación, edición, modificación y eliminación para:

- Empleados.
- Vacaciones.

Herramienta por utilizar

Se utilizará como lenguaje de programación Visual Studio Community 2022 en conjunto con el motor de bases de datos SQL server 2019.

Objetivos**Objetivo general**

Diseñar, por medio de un desarrollo, un prototipo funcional que le permita a la empresa de Rectificación de Motores MyD la gestión de su planilla de una manera óptima y eficaz.

Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos del sistema conforme al conjunto de problemas que enfrenta la compañía.
- Diseñar un prototipo funcional que le permita una toma de decisiones efectiva.
- Programar el prototipo bajo un control de seguridad que le proporcione confiabilidad a la empresa.
- Probar la calidad del sistema mediante la aplicación de mejores prácticas para la prevención de errores y defectos.

Justificación

La empresa Rectificación de Motores MyD desde su fundación no ha tenido el soporte de una solución tecnológica para apoyar la gestión de planilla, sin embargo, en el transcurso de los años ha aumentado la demanda laboral y por consiguiente un crecimiento significativo de personal para cumplir en tiempo y forma con los proyectos. Ahora bien, la gerencia se ha visto en la necesidad de una evolución tecnológica que automatice cada proceso para una correcta Administración de planilla.

Esta solución actuará tanto en beneficio de la empresa en su situación financiera, como en beneficio de sus colaboradores, al saber que se implantará un sistema donde no se genere un margen de error para realizar los cálculos de planilla.

Viabilidad técnica

Se llevará a cabo la creación del sistema por su flexibilidad mediante la edición de Visual Studio Community 2022 y SQL Server Developer 2019 como motor de base de datos con base en su escalabilidad, seguridad y estabilidad. De acuerdo con lo anterior, estas herramientas le permitirán a la empresa contar con un software con datos centralizados y un buen control de seguridad. Lo cual se considera técnicamente viable para el desarrollo del software.

En términos de hardware, la empresa contará con equipos capacitados para la instalación de sistema. Posteriormente, para evitar problemas de rendimiento a la hora de desarrollarlo, se detallan los requerimientos mínimos de este sistema, basándose en las especificaciones descritas por las herramientas de Visual Studio Community y SQL Server Developer:

Tabla 1. Hardware

Tipo	Recursos
Procesador	64 bits, 1.8 GHz (Quad-core recomendado)
RAM	4,00 GB
Disco duro	850 MB hasta 250 GB
Tarjeta de video	WXGA (1366 por 768)

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se mencionan las especificaciones de software con las que deben contar el equipo para el desarrollo propio de la aplicación:

Tabla 2. Software

Tipo	Especificaciones
Windows	10/11 o Windows Server 2022/2019/2016
Visual Studio	Community 2022
SQL Server	Developer 2019

Fuente: Elaboración propia

Viabilidad económica

Debido a que se seleccionó la versión de Visual Studio Community se podrá desarrollar el sistema requerido por Rectificación de Motores MyD sin ningún costo, ya que esta versión de Microsoft es completamente gratuita. De la misma manera, el motor de base de datos SQL server 2019 no generará ningún costo para elaborar esta aplicación. Por esta razón, se considera económicamente viable la construcción de este software para la organización, puesto que no generará ningún costo adicional u impacto económico.

Por otra parte, se realizaron consultas, a través del Ministerio de Trabajo de Costa Rica, para conocer el costo de un técnico en programación, el cual, según la investigación, oscila entre los 284,100 colones al mes. Cabe mencionar, que el desarrollo de este software tampoco conllevará ningún costo a la empresa Rectificación de Motores MyD. Sin embargo, basado en la consulta realizada, se hace referencia únicamente de manera ilustrativa a los costos de análisis, diseño, pruebas e implementación del sistema:

Tabla 3. Costos de desarrollo.

Descripción	Costo	Duración (meses)
Análisis	284,100	1
Diseño	284,100	1
Programación	284,100	1
Pruebas	284,100	1
Total	1.136.400	4

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, en la tabla 4 se detallan los costos de software para la creación del sistema:

Tabla 4. Costos de software

Descripción	Costo Mensual	Costo Anual
Visual Studio Community 2022	₪ 0	₪ 0
SQL server 2019	₪ 0	₪ 0
Servicio para la aplicación	₪ 0	₪ 0
Servicio para base de datos	₪ 0	₪ 0
Total	₪ 0	₪ 0

Fuente: Elaboración propia

Viabilidad operativa

Basado en la información proveída por la empresa, no es necesario proporcionar un entrenamiento previo a la entrega del aplicativo. La aplicación será de fácil uso e intuitiva para el usuario, sin embargo, contará con un manual de usuario tanto para la Administración de la empresa como para el personal, quienes harán uso de los diferentes apartados del sistema, por lo que este sistema es operativamente, viable.

Viabilidad legal

En este apartado, se mencionan las leyes ligadas a este proyecto de investigación, el cual permitirá cerciorarse de que no se entre en conflicto con ningún tipo de ley o norma.

Durante el desarrollo del sistema no se utilizará información real para preservar la confiabilidad de los datos. De la misma manera, la información provista por la empresa no se divulgará con terceros ajenos al proyecto (Ley 8148 Adición de los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal) y (Ley N° 4573 para reprimir y sancionar los delitos informáticos de la

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica del año 2001). Sin embargo, es importante recalcar que el aplicativo cuenta con su respectivo módulo de seguridad que se encargará de proteger los datos almacenados (Ley 8968 sobre la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales).

Como también, a lo largo del proyecto se considerará la Ley de Derechos de Autor 6683 por parte de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica del año 1982.

Dado que el proyecto se apega a las leyes antes citadas, se considera legalmente viable.

Proyecciones

Con el sistema de información por implementar se pretende mitigar las inconsistencias en la Administración, en cuanto a la planilla.

Por consiguiente, se enuncian los alcances del proyecto investigación.

Alcance Funcional

Se pretende que la aplicación sea 100% amigable, segura, íntegra, que realice sus funciones u procesos de una manera eficiente, en un tiempo aceptado y que genere resultados confiables para los usuarios que utilizarán el sistema.

Por consiguiente, se enumeran los módulos del prototipo funcional descritos, anteriormente:

1. Registro de Marca.
2. Cálculo de vacaciones.
3. Cálculo de horas extras.
4. Cálculo de liquidación.
5. Cálculo de Planilla.
6. Evaluación personal.
7. Mantenimiento
8. Consultas.
9. Reportes.
10. Seguridad.

Alcance Metodológico

La metodología de desarrollo que se utilizará a lo largo del proyecto es Ciclo de vida o también conocida como cascada. Se eligió esta metodología para seguir una estructura clara, sencilla, con las tareas y los alcances bien definidos, lo que permitirá concluir con el objetivo final, rápido y satisfactoriamente.

Alcance Tecnológico

Se pretende desarrollar el prototipo como una aplicación de escritorio. De modo que, para la implementación de este proyecto se usará y aprovechará las siguientes ediciones tecnológicas gratuitas:

- Visual Studio Community 2022 como editor de programación.
- C# como lenguaje de programación selecto.
- SQL Server Developer 2019 como motor de la base de datos.

A continuación, en la tabla 5 se detallan las características de Hardware donde se desarrollará el aplicativo:

Tabla 5. Hardware:

Descripción	Recursos
Procesador	11th Gen Intel(R) Core(TM) i3-1125G4 @ 2.00GHz 2.00 GHz
RAM	8.00 GB
Disco duro	237 GB
Sistema operativo	64 bits, procesador x64

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se detallan las características de Software del entorno donde se desarrollará el aplicativo en la tabla No. 6.

Tabla 6. Software

Herramienta	Versión
Windows	11 home
Visual Studio	Community 2022
SQL server	Developer 2019

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

La empresa Rectificación de Motores M&D es una empresa que presenta inconsistencias al gestionar su planilla, de modo que requiere de una solución tecnológica que la apoye a administrar su planilla de una manera óptima. El término planilla o nómina, se conoce como un documento físico o digital, donde se especifican los detalles del salario base, deducciones e inclusive extras de un individuo que presta sus servicios a un patrono.

Según, Barquero (2019) una planilla o nómina: “La nómina es un recibo en el que la empresa acredita el pago de las diferentes cantidades de dinero que conforman el sueldo de un trabajador.” (p.1)

Por ese motivo, se considera importante realizar un análisis para determinar la situación actual de la organización, crear nuevas ideas de negocio y toma de decisiones. Este análisis se realizará a través de la herramienta FODA, que significa; fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una determinada organización. La cuales ayudarán a tener un mejor entendimiento de la problemática de la empresa.

Tal y como indica Project Management Institute (2017):

Análisis FODA. Esta técnica examina el proyecto desde cada una de las perspectivas de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA). En la identificación de riesgos, se utiliza para aumentar la amplitud de los riesgos identificados mediante la inclusión de los riesgos generados internamente. La técnica comienza con la identificación de las fortalezas y debilidades de la organización, centrándose ya sea en el proyecto, en la organización o en el negocio en general. El análisis FODA identifica luego cualquier oportunidad para el proyecto con origen en las fortalezas, y cualquier amenaza que resulte de las debilidades. El análisis también examina el grado en que las fortalezas de la organización podrían contrarrestar las amenazas, y determina si las debilidades podrían obstaculizar las oportunidades. (p.12)

Figura 1. Ejemplo FODA



Fuente: Google images

Una vez que se analice el escenario real de la problemática en la organización, se desarrollará un prototipo, es decir, un modelo inicial de un producto que permite evaluar las necesidades, requerimientos funcionales y no funcionales del producto final. Tal como explica Project Management Institute, (2017); “Un método para obtener una retroalimentación temprana respecto de los requisitos, proporcionando un modelo operativo del producto esperado antes de construirlo realmente.” (p.125)

Con el prototipo se pretende la automatización de procesos para la gestión de planilla de Rectificación de Motores MyD. La automatización de procesos se da mediante un sistema informático que configura las tareas que se realizan manualmente y, por ende, les permite a las organizaciones simplificar su trabajo diario a la brevedad. Según Red Hat (2022), la automatización:

Consiste en usar la tecnología para realizar tareas casi sin necesidad de las personas. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas. Sin embargo, es más común en aquellos relacionados con la fabricación, la robótica y los automóviles, así como en el mundo de la tecnología, como el software de decisiones empresariales y los sistemas de TI. (párr.1)

En el caso de la presente investigación, el concepto va asociado a los sistemas de T.I. Un sistema de T.I. es el uso de la tecnología y técnicas de computación para el tratamiento de la información. Según afirma CEUPE: “Combinación de medios y métodos de recopilación, procesamiento y transmisión de datos para obtener nueva información de calidad sobre el estado de un objeto, proceso o fenómeno.” (p.1)

Para cumplir con lo establecido anteriormente, se hizo la selección de dos herramientas de Microsoft Corporation, que permitirán a la empresa Rectificación de Motores MyD darle paso a la transformación digital, que contribuirá a aumentar su productividad, eficiencia operativa, mejora en la toma de decisiones, reducción de costos, mejora de imagen y prestigio de la empresa. Lo anterior, según Microsoft (2022): “Microsoft enables digital transformation for the era of an intelligent cloud and an intelligent edge. Its mission is to empower every person and every organization on the planet to achieve more”. (párr.1). Lo cual significa que Microsoft facilita mediante sus herramientas la transformación digital para la era de inteligencia en la nube y en el extremo. Su misión es hacer crecer el conocimiento de las personas que hacen uso de sus herramientas y fortalecer a las empresas con los desafíos tecnológicos que evolucionan día tras día.

Se identifica la transformación digital (en inglés, digital transformation), como la introducción de la tecnología en la lógica de negocio de una organización. Según Hewlett Packard Enterprise (2022), “La transformación digital es el proceso de sustitución total de métodos manuales, tradicionales y heredadas de hacer negocios con las últimas alternativas digitales. Este tipo de reinención toca todos los aspectos de un negocio, no solo la tecnología.” (párr.1)

En otras palabras, la transformación digital tiene un enfoque holístico y no se trata solo de desarrollar un sistema y ponerlo a disposición de los usuarios. Para ello existen varias alternativas, entre las cuales cuenta el desarrollo de aplicaciones en la nube, en la actualidad, a este tipo de aplicaciones, se le puede dar inteligencia. La inteligencia en la nube es un centro de inteligencia donde consumimos y es posible desarrollar software. Permite acceder a herramientas que no podríamos ejecutar localmente, lo anterior gracias la capacidad que proporciona inteligencia artificial. Tal y como menciona, Microsoft (2022): “The intelligent cloud is ubiquitous computing, enabled by the public cloud and artificial intelligence (AI) technology, for every type of intelligent application and system you can envision.” (párr.1) Lo que significa que

la Inteligencia en la nube, es una computación omnipresente, permitida por la nube pública y por la tecnología de inteligencia artificial (IA), para poder desarrollar cualquier tipo de sistema inteligente. Entiéndase IA en palabras sencillas como: la capacidad que tienen las máquinas o sistemas de pensar y realizar tareas como un ser humano. O bien, según Pino, Gómez y de Abajo (2001):

La IA es un campo de la ciencia y la ingeniería que se ocupa de la comprensión, desde el punto de vista informático, de lo que denomina comúnmente comportamiento inteligente. También se ocupa de la creación de artefactos que exhiben este comportamiento. (p.1)

Este tipo de inteligencia en la nube, que a su vez utiliza inteligencia artificial, se puede ligar hoy en día con la inteligencia del extremo para crear una solución tecnológica con gran impacto en el mercado. La inteligencia del extremo realiza un análisis de datos directamente desde donde estos mismos se generan, por lo que no hay necesidad de ligar los datos con un medio terciario y se minimiza el riesgo de vulnerabilidad de los datos. Esto genera la eficiencia que los usuarios deben tener al acceder a sus aplicaciones y mediante el conjunto de tecnología interconectada.

Según explica Microsoft (2022):

The intelligent edge is a continually expanding set of connected systems and devices that gather and analyze data—close to your users, the data, or both. Users get real-time insights and experiences, delivered by highly responsive and contextually aware apps. (párr.2)

Lo que se refiere a una cadena en expansión de sistemas y dispositivos conectados que colectan y analizan datos. Los usuarios reciben conocimientos y experiencias en tiempo real, entregado por aplicaciones con una alta capacidad de respuesta y contexto consciente.

Para dar paso a la transformación digital y brindar este tipo de inteligencia a la aplicación por desarrollar, en primera instancia, se seleccionó la herramienta de Microsoft Visual Studio Community, que es un entorno de desarrollo integrado para crear aplicaciones eficaces y de alto rendimiento, compatible con diferentes sistemas operativos y diversos lenguajes de programación. De la misma manera, lo describe Microsoft, (2021), algunas características de esta herramienta son: flexibilidad, ya que origina aplicaciones para cualquier plataforma; productividad, debido a que dispone de diseñadores, editores, depuradores, perfiladores, en una

sola herramienta; ecosistema, porque tiene acceso a miles de extensiones y lenguajes, pues dispone de código en C#, Visual Basic, F#, C++, HTML, JavaScript, TypeScript, Python y más.

Para el desarrollo de este prototipo se seleccionó un sistema operativo Windows 11 Home de 64 bits y el lenguaje escogido fue C#. Este lenguaje está basado y orientado a objetos, que es un estilo o paradigma que enseña como trabajar con su estructura y principios fundamentales. Este paradigma permite que el código sea reutilizable y de fácil mantenimiento. Con sustento en, Moreno (2015):

La programación orientada a objetos es un paradigma de programación totalmente diferente al método clásico de programación, el cual utiliza objetos y su comportamiento para resolver problemas y generar programas y aplicaciones informáticas.

Con la programación orientada a objetos (POO) se aumenta la modularidad de los programas y la reutilización de los mismos [sic]. Además, la POO se diferencia de la programación clásica porque utiliza técnicas nuevas como el Polimorfismo, el encapsulamiento, la herencia, etc.

Generalmente, los lenguajes de última generación permiten la programación orientada a objetos, así como la programación clásica. Por esta razón, puede entenderse la POO como una evolución de la programación clásica (programación estructurada). (p.14)

Como se mencionó anteriormente, la programación orientada a objetos está compuesta por cuatro principales elementos: Herencia, abstracción, encapsulación y polimorfismo. Microsoft (2022), afirma y describe estos cuatro principios básicos como:

- “Abstracción: modelar los atributos e interacciones pertinentes de las entidades como clases para definir una representación abstracta de un sistema”. (párr.2)
- “Encapsulación: ocultar el estado interno y la funcionalidad de un objeto y permitir solo el acceso a través de un conjunto público de funciones”. (párr.3)
- “Herencia: capacidad de crear nuevas abstracciones basadas en abstracciones existentes”. (párr.4)
- “Polimorfismo: capacidad de implementar propiedades o métodos heredados de maneras diferentes en varias abstracciones”. (párr.5)

Para poder llevar a cabo estos principios, es necesario que el editor de código utilizado tenga conexión a una base de datos. Por lo que, en segunda instancia, se seleccionó SQL server Developer edición 2019 como sistema de gestión de bases de datos relacionales. Un sistema de

gestión de bases de datos relacionales es un tipo de base de datos, la cual es un conjunto de tablas con relaciones predefinidas entre ellas. También es uno de los modelos que se utilizan en la actualidad, es sencilla y altamente potente para la administración de los datos. Según Oracle (2022):

Una base de datos relacional es un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí. Las bases de datos relacionales se basan en el modelo relacional, una forma intuitiva y directa de representar datos en tablas. En una base de datos relacional, cada fila en una tabla es un registro con una ID única, llamada clave. Las columnas de la tabla contienen los atributos de los datos y cada registro suele tener un valor para cada atributo, lo que simplifica la creación de relaciones entre los puntos de datos. (p.1)

La conexión entre estas dos herramientas escogidas (Visual Studio Community 2022, SQL Server Developer 2019), se realizará por medio del mapeador de base de datos de objetos Entity Framework (EF). Entity Framework permite mapear la estructura de una base de datos relacional, el cual soporta realizar consultas mediante LINQ (Language-Integrated Query), lo cual significa en español: Consulta Integrada de Lenguaje. Estas consultas LINQ, serán utilizadas para fines de desarrollo del prototipo. De acuerdo con Microsoft (2022): “Entity Framework Core is a modern object-database mapper for .NET. It supports LINQ queries, change tracking, updates, and schema migrations. EF Core works with many databases, including SQL Database (on-premises and Azure), SQLite, MySQL, PostgreSQL, and Azure Cosmos DB.” (párr.1). Lo cual indica que este moderno mapeador de base de datos de objetos, trabaja con varios tipos de bases de datos (incluyendo la seleccionada para este proyecto). Entity Framework soporta consultas LINQ, seguimiento de cambios, actualizaciones y migraciones de esquema.

SQL server es una de las herramientas más potentes, de fácil uso y segura, al igual que lo menciona Microsoft (2022), algunas de sus características son:

- Inteligencia artificial en sus datos en conjunto con los clústeres de big data.
- Selección de plataforma y lenguaje.
- Rendimiento de alto nivel.
- Seguridad de datos.
- Garantiza operaciones continuas ante un fallo o desastre (Alta disponibilidad).

- Inteligencia empresarial integral en cualquier dispositivo móvil con el objetivo de exploración de datos visuales para la toma de decisiones y combinación de datos.
- Servicios en la nube mediante SQL server Azure.

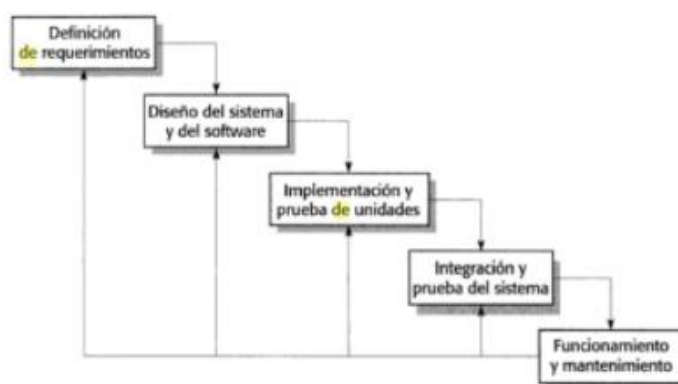
Estos conceptos que se han mencionado ilustran lo que comprende un sistema de información, que sirve para la colección, procesamiento, almacenamiento y proporción de datos. Hoy, las organizaciones dependen de un sistema de información para proteger, administrar sus operaciones de una manera eficiente y desde luego para ser competitivo en el mercado. Tal y como lo menciona Laudon y Laudon (2004):

El propósito de un sistema de información es recolectar, almacenar y distribuir la información del entorno y las operaciones internas de una organización, con la finalidad de apoyar las funciones y la toma de decisión, comunicación, coordinación, control, análisis y visualización de la organización. Los sistemas de información transforman los datos puros en información útil mediante tres actividades básicas: entrada, procesamiento y salida. (p.31)

Este sistema de información actuará tanto en beneficio para la empresa Rectificación de motores M&D en mantener la confiabilidad de sus datos, cálculos correctos, información verificada para la toma de decisiones, como para sus empleadores al saber que su información personal está segura y con la confiabilidad que no se realizarán cálculos de planilla manuales donde se vean perjudicados por un mal cálculo.

Desde luego, previo al desarrollo del sistema, se requiere el análisis. Para el análisis del sistema, se empleará la metodología de aplicaciones Ciclo de vida o también conocida como Cascada. Sommerville (2005), menciona que esta metodología sirve para llevar un seguimiento de las etapas del sistema, básicamente se compone de cinco fases, en el que el modelo propone completar cada una de ellas en un orden específico, es decir, una detrás de otra (como en cascada). Por ejemplo, no se puede empezar con la segunda fase si no se ha culminado con la primera por completo. Este modelo se muestra en la figura número 2.

Figura 2. Metodología Ciclo de Vida



Fuente: Sommerville. (2005). Ingeniería del software. (p.62)

Según Sommerville (2005), las principales etapas de esta metodología de desarrollo de aplicaciones de Ciclo de vida son:

1. Análisis y definición de requerimientos. Los servicios, restricciones y metas del sistema se definen a partir de las consultas con los usuarios. Entonces, se definen en detalle y sirven como una especificación del sistema.
2. Diseño del sistema y del software. El proceso de diseño del sistema divide los requerimientos en sistemas hardware o software. Establece una arquitectura completa del sistema. El diseño del software identifica y describe las abstracciones fundamentales del sistema software y sus relaciones.
3. Implementación y prueba de unidades. Durante esta etapa, el diseño del software se lleva a cabo como un conjunto unidades de programas. La prueba de unidades implica verificar que cada una cumpla su especificación.
4. Integración y prueba del sistema. Los programas o las unidades individuales de programas se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software. Después de las pruebas, el sistema software se entrega al cliente.
5. Funcionamiento y mantenimiento. Por lo general (aunque no necesariamente), esta es la fase más larga del ciclo de vida. El sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico. El mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del ciclo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema y resaltar los servicios del sistema una vez que se descubren nuevos requerimientos. (p.62)

El modelo en cascada se eligió porque posee una estructura clara y sencilla de sus fases a seguir. Además de que el desarrollo de este proyecto se implementará por una sola persona. Una de las fases de este modelo es determinar su arquitectura, por lo que para este proyecto se determinó utilizar la arquitectura de tres niveles. Principalmente, se decidió elegir este tipo de arquitectura porque se considera que el prototipo de gestión de planilla realiza operaciones variadas, complejas y pesadas, y esta arquitectura trabaja por separado su parte lógica y física. Lo cual será útil a la hora de programar el sistema y en caso de que se necesiten ejecutar modificaciones. IBM (2022), describe que esta arquitectura divide las aplicaciones como bien su nombre lo dice en tres niveles de informática lógica y física:

1. Nivel de presentación.
2. Nivel de aplicación.
3. Nivel de datos.

También menciona que el propósito principal de que esta arquitectura sea distribuida consiste en que cada nivel se lleve a cabo en su propia infraestructura, que se realicen las actualizaciones o modificaciones de una manera simultánea, fácil y rápida por varios especialistas de desarrollo sin perjudicar los otros niveles de la arquitectura.

A continuación, se describen los tres niveles de esta arquitectura según lo citado por IBM (2022):

Nivel de presentación

El nivel de presentación es la interfaz de usuario y de comunicación de la aplicación, donde el usuario final interactúa con la aplicación. Su objetivo principal es mostrar información al usuario y recopilar datos de este. Este primer nivel se puede ejecutar en un navegador web como una aplicación de desktop o una interfaz gráfica de usuario (GUI). Los niveles de presentación web se suelen desarrollar utilizando HTML, CSS y JavaScript. Las aplicaciones de desktop se pueden escribir en una variedad de lenguajes, dependiendo de la plataforma. (párr.5)

Nivel de aplicación

El nivel de aplicación, también conocido como el nivel lógico o medio, es el núcleo de la aplicación. En este nivel, se procesa la información recopilada en el nivel de presentación, a veces con otra información en el nivel de datos, mediante la lógica empresarial; un conjunto específico de reglas empresariales. El nivel de aplicación también puede añadir,

suprimir o modificar datos en el nivel de datos. (párr.6)

Nivel de datos

El nivel de datos, a veces denominado nivel de base de datos, nivel de acceso a datos o backend, es donde se almacena y gestiona la información procesada por la aplicación.

Puede ser un sistema de gestión de base de datos relacional como PostgreSQL, MySQL, MariaDB, Oracle, DB2, Informix o Microsoft SQL Server, o en un servidor de bases de datos NoSQL como Cassandra, CouchDB o MongoDB. (párr.8)

En una aplicación de tres niveles, toda la comunicación pasa por el nivel de aplicación. Los niveles de presentación y de datos no pueden comunicarse directamente entre sí. (párr.9)

La arquitectura de tres niveles usualmente es predominante para las aplicaciones de cliente-servidor tradicionales. Marini (2012), explica que el cliente-servidor es un modelo que consiste en repartir sus funciones. El modelo Cliente-Servidor establece una relación entre el cliente y el servidor, donde el proveedor de recursos y/o servicios es el servidor que básicamente funciona como un sistema de gestor de base de datos y el cliente es quien tramita las solicitudes. Los clientes pueden realizar más de una demanda a los servidores, los cuales deben estar disponibles para tramitar las peticiones.

Algunas de las ventajas de este modelo es la centralización de información, recursos y roles, Administración centrada en el servidor y no en cliente para evitar una sobrecarga en ellos y flexibilidad en el tipo de implantación, ya que el cliente y el servidor pueden ser implementados en una máquina dedicada o coexistir en la misma máquina. Según Marini (2012):

El modelo Cliente/Servidor permite diversificar el trabajo que realiza cada aplicación, de forma que los Clientes no se sobrecarguen, cosa que ocurriría si ellos mismos desempeñan las funciones que le son proporcionadas de forma directa y transparente. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema. Tanto el Cliente como el Servidor son entidades abstractas que pueden residir en la misma máquina o en máquinas diferentes. (párr.2)

Figura 3. Cliente-Servidor



Fuente: Invarato, R. (2019, 1 septiembre).

Una vez determinada la arquitectura por implementar se realiza un modelado y diseño de procesos del sistema. Para esto, se utilizará el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) que es una notación gráfica para documentar la estructura o diseño del sistema y verificar que cumpla con todos los requisitos. Así como lo define, Object Management Group (2022):

The Unified Modeling Language™ (UML) is a graphical language for visualizing, specifying and constructing the artifacts of a software-intensive system. The Unified Modeling Language offers a standard way to write a system's blueprints, including conceptual things such as business processes and system functions as well as concrete things such as programming language statements, database schemas, and reusable software components. (p.1)

Lo cual significa que el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), es un lenguaje gráfico para visualizar y plasmar los planos de un sistema, como, por ejemplo: las funciones del sistema y procesos de negocio. Se incluyen, declaraciones de lenguaje de programación, esquemas de base de datos y componentes reutilizables de software.

Este proceso es de suma importancia antes de desarrollar el aplicativo y se utilizará como parte de la metodología del desarrollo de ciclo de vida. Por ende, se procede a definir los dos tipos diagramas: estructurales y de comportamiento.

Diagramas estructurales: muestran una estructura estática de un sistema. Según Microsoft (2022), los diagramas estructurales:

Representan la estructura estática de un software o sistema, y también muestran diferentes niveles de abstracción e implementación. Estos se usan para ayudarlo a visualizar las diversas

estructuras que componen un sistema, como una base de datos o aplicación. Muestran la jerarquía de componentes o módulos y cómo se conectan e interactúan entre sí. Estas herramientas ofrecen orientación y garantizan que todas las partes de un sistema funcionen según lo previsto en relación con todas las demás partes. (párr.13)

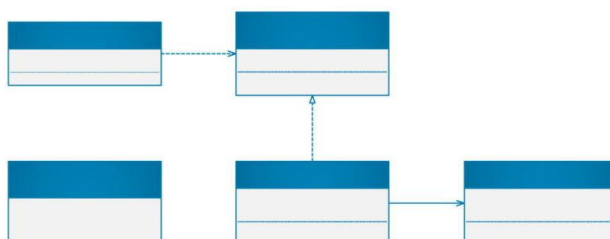
Existen diferentes tipos de diagramas estructurales, Microsoft (2022) menciona:

Diagrama de clases: Este diagrama muestra las clases, sus relaciones y sobre todo figura el diseño lógico y físico de un sistema de información. Este diagrama está conformado por un conjunto de clases y cada clase posee tres compartimientos:

- Sección superior en donde se coloca el nombre de clase
- Sección central para los atributos de clase
- Sección inferior específico para los métodos u operaciones de clase.

Este tipo de diagrama se visualiza en la Figura 4

Figura 4. Ejemplo de diagrama de clases



Fuente: Microsoft (2022)

Diagrama de objetos: Este diagrama se compone de objetos. En él se muestran los objetos y cómo interactúan entre ellos. Comúnmente es utilizado para realizar una visión general de alto nivel y verificar si hay algún fallo en su diseño o si se necesita realizar una modificación. Básicamente, está entrelazado al diagrama de clases, ya que los objetos son la instancia en una clase.

Diagrama de componentes: Se conforma de componentes (encapsulación de clases) de la parte lógica del sistema. En su representación gráfica se puede mostrar los componentes del sistema, interfaces y muestra las relaciones entre ellos, facilitando la visión general de un sistema complejo. Se conoce también como diagrama de flujo de componentes. Usa una notación normalizada para crear el diagrama, donde cada uno de los componentes se muestra con una caja

rectangular, los conectores precisan la relación de dependencia entre los diferentes componentes del sistema, entre algunos.

Diagrama de estructura compuesta: En este diagrama se indaga la estructura interna de las clases y muestra sus relaciones con otras. Es similar a un diagrama de clases, pero más complejo, ya que hace un análisis más profundo de las clases. Consecuentemente, proporciona información meramente útil para los especialistas encargados en el desarrollo de la aplicación.

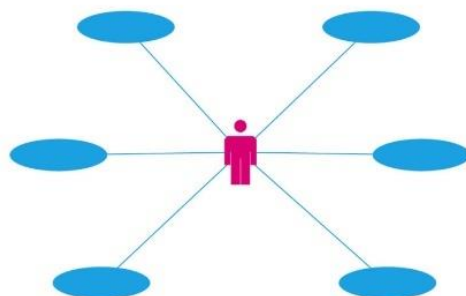
Diagrama de despliegue: Indica que software aparece en que parte del hardware. Se diagrama específicamente los componentes físicos y lógicos del sistema en conjunto con sus relaciones.

Diagrama de paquetes: En este diagrama se muestra un modelo en forma de paquetes en el nivel lógico. Es utilizado para la organización del sistema y para representar una vista de alto nivel donde se refleje la relación entre sus componentes.

Diagrama de perfiles: Se dice que se parece más a un lenguaje que a un diagrama porque este diagrama produce extensiones de UML con perfiles. Mediante estas extensiones se puede crear elementos nuevos que no están definidos y adaptarlo a para diferentes plataformas como, por ejemplo: la plataforma de Java, Enterprise Edition (Java EE) o (Microsoft .NET Framework). También, en dominios como: modelado de proceso empresarial, arquitectura orientada a servicios y aplicaciones médicas, entre algunas.

Diagramas de comportamiento: reflejan el comportamiento dinámico de un sistema. Según Microsoft (2022): “El enfoque aquí está en los aspectos dinámicos del sistema de software o proceso. En estos diagramas se muestra la funcionalidad de un sistema y se enfatiza lo que debe ocurrir en el sistema que se está modelando.” (párr.14)

Figura 5. Ejemplo de diagrama de comportamiento



Fuente: Microsoft (2022)

Según lo que indica Microsoft (2022), los diagramas de comportamiento son los siguientes:

Diagrama de actividades: Conocido también como asignación o modelado de proceso empresarial. Está compuesto por actividades y muestra cómo se conectan con otras y que sucederá. Tiene un inicio y un final, actividades particularmente para llegar a un objetivo en concreto. Este tipo de diagrama es utilizado en entornos de desarrollo de software y en múltiples entornos empresariales.

Diagrama de casos de uso: Este diagrama refleja la manera en se utiliza un sistema. En pocas palabras describimos cuáles son los requisitos funcionalidades del sistema. También consta de actores (persona, organización o aplicación) del caso de uso o actores relacionados. En él se detalla paso tras paso lo que realiza el actor y lo que el sistema responde, las alternativas funcionales y post condiciones (variables que pueden existir) después de que el caso de uso haya finalizado.

Diagrama de descripción general de interacción: Este diagrama está basado en un conjunto de diagramas de interacción que trabaja con el diagrama de actividad. Captan el comportamiento interactivo del sistema y lo establece en un tiempo definido. Este tipo de diagrama usa la notación del diagrama de actividades como, por ejemplo: nodo inicial, final, decisión y unión.

Diagrama de tiempos: Este es un diagrama que también pertenece a los diagramas de

interacción y de la misma manera se conoce como diagrama de secuencia o eventos. En este tipo de diagrama se exhibe los cambios de eventos en una línea de tiempo establecida, con el objetivo de obtener cuánto tiempo toman los eventos que son los que causan los cambios en las condiciones de las líneas de vida. Los elementos principales del diagrama de tiempo son: línea de vida, línea de tiempo de estado, restricción de duración, restricción de tiempo y destrucción.

Diagrama de máquina de estados: Este tipo de diagrama permite ver los estados de un objeto

y los procesos por los que pasa, se utiliza principalmente cuando se ocupa mayor detalle de un objeto. De igual manera, este gráfico de estados es útil para determinar los métodos de las clases.

Diagrama de secuencia: Muestra en secuencia las actividades y la conexión entre clases. Es utilizado no solamente en diseño de sistemas, sino que también en procesos que ejecutan las organizaciones debido a su estructura y que es flexible al realizar múltiples tareas.

Diagrama de comunicación: Es otro diagrama que se enfoca en los objetos que son parte del

sistema. El diagrama de comunicación, también conocido como colaboración, es un diagrama similar a un diagrama de secuencia, ya que modela en secuencia los objetos de un sistema y la comunicación entre ellos.

Los diagramas de UML mencionados, de manera resumida, se utilizan para mostrar la relación que existe entre los distintos elementos de un sistema. Por lo que se crearán algunos de estos diagramas como guía para el desarrollo del prototipo.

Se procurará a la hora de desarrollar el sistema ejecutar los mejores controles de seguridad para mantener siempre segura e íntegra la información privada de la empresa, puesto que es su activo más valioso.

Actualmente, es de vital importancia mantener los sistemas de información seguros para mantener un adecuado funcionamiento de la empresa y para la empresa de rectificación M&D este es uno de los principales requerimientos. Según lo expresado por Baca (2016), la seguridad de los datos es un conjunto de normas y medidas tanto internas como externas para proteger los datos y su procesamiento ante cualquier intento de robo o manipulación de la información. Hoy este término también se denomina ciberseguridad, el cual está muy de moda en el ámbito informático, ya que lo prioritario para todas las organizaciones es velar por la seguridad de sus datos. Es fundamental recalcar que la seguridad no solo implica la protección de datos o la parte

lógica de un sistema, la seguridad informática involucra todo lo que conforma el software y hardware que pertenece a una organización u persona, dicho de otro modo, son todos los componentes físicos y lógicos de un sistema de información. Se dice que un sistema afirma ser seguro cuando este es interceptado y tiene la capacidad de recuperar los datos perdidos. La seguridad informática se caracteriza, según los especialistas en la materia, en tres principios. Sin embargo, de acuerdo con el marco de gestión, negocio global para el gobierno y la gestión de las tecnologías de información de la empresa COBIT (por sus siglas en inglés), las características que debería disponer son: efectividad, eficiencia, confidencialidad, disponibilidad, integridad, confiabilidad y apego a los estándares.

COBIT es el acrónimo de (Control Objectives for Information and Related Technologies), el cual significa Objetivos de control para información y Tecnologías Relacionadas. Apoyado en lo que describe Kunas (2012), COBIT es un gobierno de TI que fue creado por la ISACA (Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información), es una guía de mejores prácticas para objetivos de control y procesos de tecnologías de información relacionadas. Este marco es internacionalmente reconocido y su desarrollo, publicación e investigación son aprobados por una autoridad. Actualmente, existen diferentes versiones de guías COBIT que están asociadas unas con otras y la organización que se encarga de realizar y desarrollar las actualizaciones es IT Governance Institute (instituto asociado a ISACA).

Además de las mejores prácticas en seguridad que se deben tomar en cuenta para el desarrollo del software, es crucial efectuar de la misma manera pruebas de calidad en cada etapa del sistema para asegurarse de que cumpla las expectativas del cliente final. De la misma manera, Project Management Institute, (2017); afirma que: “Los enfoques modernos de gestión de la calidad tratan de minimizar las variaciones y de obtener resultados que cumplan con determinados requisitos de los interesados.” (p.8)

Según Project Management Institute (2017), las siguientes tendencias en gestión de la calidad del proyecto incluyen, entre otras:

- La satisfacción del cliente: Comprende la aceptabilidad por parte del cliente de un producto que él expuso mediante una lista de requerimientos funcionales y no funcionales.
- Mejora continua: Está compuesta por un ciclo que involucra planificar, hacer, verificar, actuar o más conocido por sus siglas en inglés como (PDCA, Plan-Do-

Check-Act). El cual está a disposición de los constantes cambios de expectativa que enfrenta una organización. Al mismo tiempo, existen técnicas y herramientas para la mejora continua de la gestión de la calidad total (TQM, Total-Quality-management), como lo son Six Sigma y Lean Six Sigma, que pueden optimizar la calidad de la dirección del proyecto como la del producto, servicio o resultado final.

- Responsabilidad de la dirección: Es el compromiso y responsabilidad de todos interesados de la dirección del proyecto en lo que respecta a los procesos de calidad, que cumpla con lo establecido y que se proporcionen las herramientas para alcanzar los objetivos de calidad.
- Asociación mutuamente beneficiosa con los proveedores: Se refiere a las relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores. Estas relaciones son completamente necesarias y aumenta la capacidad de ambas partes para crear valor. Debido a que, si los proveedores no tienen calidad, la organización no puede pretender brindar calidad, por eso es imperativo la sociedad entre ambas.

Finalmente, al tener en consideración los elementos anteriores y una vez concluido el desarrollo del prototipo de gestión de planilla, este podrá ser utilizado, satisfactoriamente, por la organización de motores MyD.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoques de Investigación

La investigación es un procedimiento para la recolección de datos, con el objetivo de adquirir o extender un conocimiento o debido a la resolución de un problema. Al respecto, Fernández y Baptista (2014) indican que es un: “Conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.” (p.4)

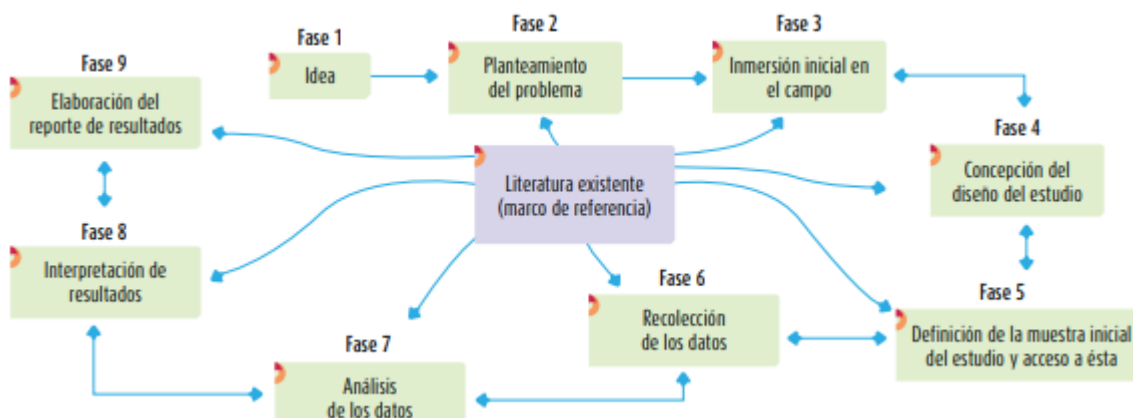
Para realizar investigación, es necesario seleccionar un enfoque. El enfoque de investigación se basa en la naturaleza del problema de investigación que se plantea, el cual produce mayor conocimiento en el campo y favorece el comprender mejor el objeto de investigación. Asimismo, lo define Chetty (2020) en su estudio: “The research approach is a plan and procedure that consists of the steps of broad assumptions to detailed methods of data collection, analysis, and interpretation. It is, therefore, based on the nature of the research problem being addressed.” (párr.1). Lo que significa que es un plan para obtener la información, basado en ciertas pautas para resolver un problema o investigar un fenómeno.

Enfoque cualitativo

Es un enfoque basado en un paradigma cualitativo y más unido a la parte social (indaga más la conducta humana). En el enfoque cualitativo no hay estructura por seguir y no hay necesidad de comprobar una hipótesis. Este enfoque se muestra en la figura 6. Según lo anterior, Gómez (2006) al referirse al enfoque cualitativo, indica:

El enfoque cualitativo, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, sin conteo. Utiliza las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido. A menudo se llama “holístico”, porque se precia de considerar el “todo”, sin reducirlo al estudio meramente numérico de sus partes. (p.60)

Figura 6. Enfoque cualitativo



Fuente: Fernández, C., & Baptista, P. (2014)

Enfoque de investigación seleccionado

El enfoque de investigación seleccionado para este proyecto es el cualitativo, debido a su flexibilidad y subjetividad. Dado que se hará un enfoque en la observación directa del personal y procesos de la empresa. Esto se adquirirá mediante la recopilación de datos, mediante instrumentos específicos, como entrevistas y como se mencionó, a través de la observación.

Tipos de investigación

Los tipos de investigación se crearon con el fin de realizar una compilación de datos más detallada respecto de un estudio. Además, son seleccionados según el propósito fundamental planteado para el fenómeno de estudio.

Investigación Descriptiva

El tipo de investigación descriptiva es un conjunto de procesos que somete a análisis a un determinado objeto de estudio, el cual debe ser existente. Según Jervis (2020):

La investigación descriptiva es un tipo de investigación que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, sin darle prioridad a responder al “por qué” ocurre dicho problema. Como dice su propio nombre, esta forma de investigar “describe”, no explica. (párr.1)

Lo que indica que esta investigación se centra en el “qué” de un estudio, a través de un conjunto de procesos, pero no da las razones por las cuales eso tiene lugar.

Tipo de investigación seleccionado

Se seleccionó el tipo de investigación descriptiva, ya que permite identificar los diferentes problemas que existen en rectificación de motores M&D, como, por ejemplo, desde su personal hasta su área económica. Por lo que se utilizarán herramientas para medir cada una de ellas, independientemente, con el objetivo de plantear las relaciones complejas entre los factores en cuestión.

Fuentes de información

Las fuentes de información es el punto raíz donde extraemos información y está clasificada en tres fuentes: primaria, secundaria y terciaria.

Fuentes de información primaria

La información primaria es precisamente información original del autor, que hizo pública por primera y que nadie la haya tomado antes para su beneficio. Tal cual lo cita Gómez, (2006):

Fuentes primarias (directas). Constituyen el objetivo de la búsqueda bibliográfica y proporcionan datos de primera mano, directamente del autor. Ejemplos de estas son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, documentales, etc. (p.51)

Fuentes de información secundaria

Las fuentes de información secundaria o también conocida como de segunda mano, contiene la información que se ha recopilado con anterioridad, es decir, que se conforma de información que hace referencia a las fuentes primarias. Lo anterior basado en Gómez, (2006): “Son compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular (son listados de fuentes primarias), donde se mencionan y comentan brevemente artículos, libros, tesis, disertaciones y otros documentos relevantes.” (p.51)

Fuentes de información terciaria

Este tipo de fuente conduce a las fuentes primarias y secundarias, ya que ha sido extraída de esas fuentes. Básicamente, exponen información existente sobre un objeto de estudio. Al respecto, Gómez, (2006) menciona:

Se trata de documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas, así como sitios Web, empresas, asociaciones, catálogos de libros básicos y nombres de instituciones nacionales e internacionales al servicio de la

investigación. Son útiles para detectar fuentes no documentales tales como organizaciones que realizan o financian estudios, miembros de asociaciones científicas, etc. (p.51)

Variables o Unidades de Análisis

Las variables o unidades de análisis es una técnica de investigación que pone en contexto los objetivos específicos de una investigación para ser examinados y obtener más información requerida. Esta técnica consta de tres tipos: variable conceptual, variable operacional y variable instrumental.

Variable Conceptual

Se refiere al tipo de definiciones que han sido certificadas por un grupo o persona especializada. Como por ejemplo la información que contienen los diccionarios que es un tipo de definición técnica. Lo anterior sustentado en Sampieri, (2017): “La definición conceptual o constitutiva es la acordada y validada por una comunidad científica o profesional. Generalmente, estas definiciones se encuentran en diccionarios especializados, páginas electrónicas con respaldo institucional y publicaciones (como artículos de revistas académicas y libros).” (p.87)

Variable Operacional

Una variable operacional está basada en un conjunto de operaciones, hace referencia a la manera en que se deben efectuar las operaciones para medir una variable. De acuerdo con Sampieri, (2017) las variables operacionales son:

Procedimientos que describe las acciones que un investigador debe realizar para recibirlas impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado (Reynolds, 1986). En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben hacerse para medir una variable. La definición operacional dice que, para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y esto otro. (p.88)

Variable Instrumental

Esta variable es una herramienta, conformada por un conjunto de pasos, por la cual se realizará la recolección de los datos. Según Rodó, (2020): “El método de Variables Instrumentales (VI) se utiliza para solucionar el problema de endogeneidad de una o más variables independientes en una regresión lineal. “(párr.1).

Tabla 7. Unidades de análisis

Objetivo Especifico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
<p>Analizar los requerimientos del sistema conforme al conjunto de problemas que enfrenta la compañía.</p>	<p>Requerimientos del sistema Problemas</p>	<p>Según Laudon, J. P., & Laudon, K. C. (2005) Los requerimientos del sistema son “Una declaración detallada de las necesidades de información que un nuevo sistema debe satisfacer; Identifica quién necesita, qué información y cuándo, dónde y cómo.” (p.390) Según Bernal (2016) un problema “Es todo aquello que se convierte en objeto de reflexión y sobre el cual se percibe la necesidad de conocer y, por lo tanto, de estudiar.” (p.84)</p>	<p>Entrevista Observación</p>	<p>Guía de entrevista. Guía de observación</p>
<p>Diseñar un prototipo funcional que le permita una toma de decisiones efectiva.</p>	<p>Diseñar Prototipo de Toma de decisiones</p>	<p>Según Laudon, J. P., & Laudon, K. C. (2005), el diseño “Detalla cómo cumplirá un sistema los requerimientos de información determinados por el análisis de sistemas.” (p.390) Según Fernández (2005), un prototipo es un “Sistema de información funcional a pequeña escala que permite descubrir cuales son las necesidades de los usuarios.” (p.37) Según Rus (2020), en la toma de decisiones se “tiene como fin decidir sobre las posibles alternativas de una oportunidad o soluciones a un conflicto de manera que se alineen con los objetivos corporativos.” (párr.1)</p>	<p>Guía de diseño Gráficos Reportes</p>	<p>Herramienta Visual Studio Community</p>
<p>Programar el prototipo bajo un control de seguridad que le proporcione confiabilidad a la empresa.</p>	<p>Programar Control de seguridad de Confiabilidad</p>	<p>Según Olivares (2021), un programa consiste en “Conjunto de instrucciones consecutivas y ordenadas que llevan a la computadora a ejecutar una tarea específica.” (párr.3) Según VMware (2022) el control de seguridad se refiere a “técnicas que mejoran la seguridad de una aplicación a nivel de codificación para que sea menos vulnerable a las amenazas.” (párr.9)</p>	<p>Controles de seguridad adecuados al sistema.</p>	<p>Herramienta Visual Studio Community y base de datos SQL server.</p>

		Según, Serna (2013) la confiabilidad corresponde al “Grado en el que se espera que el software desempeñe las funciones requeridas, sobre condiciones determinadas, en periodo de tiempo determinado.” (p.25)		
Probar la calidad del sistema ejecutando las mejores prácticas para la prevención de errores y defectos.	Calidad Errores Defectos	Según Serna (2013), la calidad es “El grado en que un sistema, componente o proceso cumple con los requisitos especificados.” (p.24) Según Gómez, S., & Moraleda, E. (2020), Defecto conocido como, Errata o “gazapo” de software. Puede permanecer oculto durante un tiempo indeterminado, si los elementos defectuosos no intervienen en la ejecución del programa. Esto depende de los datos particulares con los que se opere en cada momento, En sistemas en tiempo real, también depende del momento preciso en que se reciban estímulos externos. (p.287) Según Gómez, S., & Moraleda, E. (2020), un error es el “estado inadmisibles de un programa al que se llega como consecuencia de un fallo. Típicamente consiste en la salida o almacenamiento de resultados incorrectos.” (p.287)	Pruebas con planilla de empleados.	Guía de mejores prácticas. Ejecución de pruebas de calidad.

Fuente: Elaboración propia

Instrumentos de recolección de datos

Un instrumento de recopilación de datos es el medio por el cual se obtiene la información para resolver un problema o indagar detalladamente un fenómeno. Además, permite la comparación de los resultados propios con otras investigaciones para realizar un análisis minucioso. Según Yuri y Urbano (2006): “Los instrumentos de recolección de datos son dispositivos que permiten al investigador observar y/o medir los fenómenos empíricos, son artefactos diseñados para obtener información de la realidad “. (p.33); Es decir, es un conjunto de técnicas que se encuentran directamente ligadas al tema por investigar, con el objetivo de abstraer información real, las cuales deben reunir confiabilidad y validez.

Proceso para Recolección y Análisis de Datos

Entrevista

En caso de la entrevista, se hará una entrevista semiestructurada, la cual es principalmente utilizada para investigaciones cualitativas, según el enfoque de este proyecto. También se eligió este tipo de entrevista por su flexibilidad, en virtud que la entrevista semiestructurada permite efectuar preguntas fuera de las que un entrevistador crea previo a una entrevista. La cual se llevará a cabo en un ambiente de confianza y confidencialidad, a fin de fomentar contribuciones honestas.

Observación:

Se usará la observación como un método instrumental para tener un enfoque directo y espontáneo con el fenómeno de estudio y por supuesto obtener los datos para el análisis.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADO

En este apartado se realizará un análisis para la empresa Rectificación de Motores MyD, con la finalidad de indagar más a fondo acerca de los procesos y/o métodos que utilizan, así como los problemas que enfrenta en la gestión planilla. Posteriormente, se presenta la entrevista conformada por once preguntas, la cual se estructuró y aplicó al Gerente Administrativo encargado de la gestión de planilla.

Entrevista.

La primera pregunta que se consolidó es para indagar si anteriormente habían empleado algún software para la gestión de planilla y cuál había sido su experiencia. Por lo cual, indicaron que nunca han usado una aplicación similar que les haya ayudado a ejecutar el cálculo de planilla. Se intentó llevar la gestión mediante hojas de Excel, sin embargo, no fue una herramienta amigable para llevar a cabo este proceso que se considera complejo de calcular, por lo tanto, actualmente ejecutan la gestión manualmente.

La segunda pregunta se realiza con el objetivo de conocer si cuentan con algún sistema de marca o algún método para medir si los colaboradores cumplen con la jornada laboral, por lo que mencionaron que esta es una de las funcionalidades más importantes que necesitan implementar, ya que no existe un sistema que regule las entradas y salidas. Se usa un cuaderno como registro de marca, no obstante, no se considera efectivo, por el hecho de que otras personas pueden registrar la marca para alguien más.

La tercera pregunta se realiza para conocer con qué frecuencia se pagan los salarios para establecer el margen de tiempo de cuándo se efectuará el cálculo de planilla en el sistema. El administrador comenta al respecto, que el pago de planilla se efectúa quincenalmente, lo cual surgió a consultar, de la misma manera, si llevaban a cabo anticipos de salario y determinaron que no existían los anticipos salariales de momento.

La cuarta pregunta se formuló para conocer si otorgan los salarios contemplados por la ley, ante esto mencionaron que se basan en el salario mínimo indicado por el Ministerio de Trabajo de Costa Rica. <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>.

La quinta pregunta consta en entender si existe algún proceso de aumento de salario, bonos u otras compensaciones y cómo se ejecutan actualmente. Para ello mencionaron que el aumento de salario se comunica de manera verbal y para medir tal proceso, se consideran habilidades blandas, tiempo laborado en la empresa, tiempo de ejecución en proyectos, atención

al cliente, entre algunos otros aspectos. Las cuales son determinadas por medio de la observación de cada empleado. Por otra parte, no se otorgan bonos u otras compensaciones.

La sexta pregunta es con relación al control de vacaciones, resulta de gran importancia conocer como realizan el cálculo de vacaciones, por lo que contestaron que por cada mes laborado se acumula 1 día de vacaciones. Si el colaborador se incapacita en ese periodo, se sigue cumpliendo el criterio y se acumula el día de vacaciones. Ahora, se recalcó que la solicitud de vacaciones se efectúa de manera verbal y muchas veces no hay control del registro, por lo cual no hay un control efectivo de la cantidad de días disfrutados y pendientes. Además, se mencionó que la coordinación del disfrute de los días de vacaciones debe llevarse a cabo con el Administrador, de manera que no afecte su producción.

La séptima pregunta es para tomar en cuenta cuáles controles de seguridad consideran que deben ser implementados en el sistema, de modo que contestaron que cada empleador debe contar con un perfil definido en la aplicación y que no tenga acceso al Área Administrativa.

La octava pregunta se realizó para verificar si poseen información detallada de cada empleado, como la fecha de ingreso a la empresa, fecha de nacimiento, teléfono, correo electrónico, entre otros. La respuesta a esto fue que cuentan con información histórica del empleador y que es necesario que esos datos personales queden resguardados en el sistema.

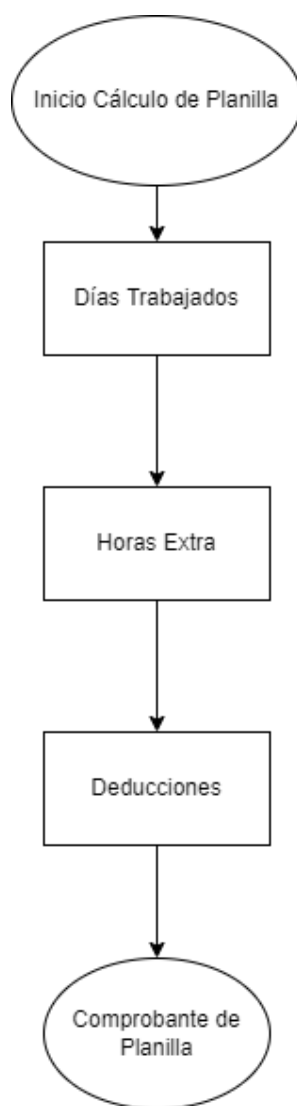
La novena pregunta se ejecuta para saber cuál es el proceso de cálculo de liquidación cuando se finaliza el contrato de un empleador. Para este cálculo, detallaron que se consideran los siguientes conceptos salariales de liquidación: cantidad de días laborales (desde su fecha de ingreso hasta fecha de salida), motivo de la salida (sin cesantía/con cesantía) y saldo de vacaciones.

La décima pregunta se efectuó con el objetivo de comprobar cómo se mide el desempeño de trabajo de cada colaborador, la Administración destacó que se realiza mediante la observación, por lo que se requiere implementar una evaluación del desempeño que indique si el empleador cumple con el horario establecido, Administración del tiempo, atención al cliente, entre otras para la toma de decisiones.

Para finalizar la entrevista se generó la siguiente pregunta. ¿Qué funcionalidades son críticas para el éxito del proyecto? A esto, el administrador respondió que algunas de las funcionalidades que son de gran importancia son: seguridad del aplicativo, sistema de fácil uso para el personal, cálculo efectivo de planilla y registro de marca.

Observación.

En el siguiente diagrama se refleja el proceso observado en el cálculo de planilla. Esto llevó a conocer qué conceptos salariales son contemplados a la hora de realizar este cálculo y comprender de qué manera lo efectúan, actualmente.

Figura 7. Diagrama de observación de cálculo de planilla.

Fuente: Elaboración propia

Se logra concluir con la entrevista realizada que la empresa Rectificación de Motores (M y D) nunca ha trabajado con un sistema de información efectivo para administrar la planilla.

Como bien se mencionó durante la entrevista, se intentó manejar el proceso, a través de hojas de Excel, que ha sido una herramienta que ha logrado facilitar los cálculos para el pago de salarios en las empresas, sin embargo, no toda persona tiene el conocimiento o está preparada para dar uso a la herramienta. Hoy, la tecnología avanza de manera acelerada y brinda la posibilidad de obtener sistemas de más fácil manejo que permiten hacer la gestión administrativa de una manera más eficaz, lo que evita los cálculos manuales y minimizar con esto los posibles errores.

Por ende, se ha logrado descifrar que se necesita una aplicación con una interfaz de usuario atractiva, de fácil uso y efectiva para los usuarios finales, se busca que el cambio a la herramienta tecnológica sea confortable y no un cambio brusco en el entorno laboral.

De la misma manera, se enfatizó en que no se tiene un control de la marca de entrada y salida de los colaboradores de la empresa. Lo cual ha afectado y corrompido en gran medida el cálculo de horas extras y por consecuente el de planilla.

Esta problemática ha sido uno de los puntos más alarmantes y sobresalientes durante la entrevista. Los registros de asistencia de personal son de vital importancia en la organización, ya que permite a la Administración controlar la asistencia del personal, corroborar quiénes llegan tarde a su jornada laboral sin justificación o se retiran con anterioridad a la hora de la salida. Es requerido y necesario, por cuanto permitirá tomar las medidas necesarias, controlar la asistencia y puntualidad de manera eficaz para así impulsar la mejora continua.

Por otra parte, se profundizó en el tema salarial para conocer cómo se maneja actualmente en la empresa. Se dio a conocer que cada 15 días se genera el pago de planilla y que se apoyan en los salarios definidos por el Ministerio de Trabajo de Costa Rica para definir los rangos salariales, lo cual es de gran ayuda para programar las fechas en que desea hacer los pagos en el aplicativo. Asimismo, se descubrió que no existe una bonificación extra, asociación empresarial, seguro médico privado, beneficio, u otra variable que se deba contemplar a la hora de realizar el cálculo del pago de planilla.

Si bien es cierto, a los empleados se les aplica los aumentos de ley, existe un bajo nivel de clima organizacional, en el cual los funcionarios no se sienten motivados, se les observa realizar el trabajo, más no se desprende de su comportamiento, una actitud de motivación,

proactividad e iniciativa para mejorar por mucho el desempeño. Es importante mencionar que parte de los deberes de las jefaturas es crear un ambiente laboral ameno, donde se consideren, valoren y respeten las ideas y opiniones de cada trabajador. Comunicar al empleado su buen desempeño laboral repercute en un mejor trabajo tanto individual como grupal y a su vez, en lograr las metas compartidas. Un plan de incentivos, bonos o compensaciones podría conllevar a la mejora continua de cada trabajador.

De igual manera, se discutió sobre efectuar un seguimiento de rendimiento a los colaboradores donde les permita tener una mejor toma de decisiones. Se sabe, que evaluar el desempeño de un trabajador ayuda a implementar estrategias y mejorar la eficacia, provee de oportunidad tanto a las jefaturas como a los empleados, ya que da la oportunidad de hacer una realimentación de los resultados obtenidos versus los resultados esperados, además; mejora las relaciones humanas y laborales, lo que, a su vez, conlleva a elevar el clima organizacional. Mediante este método, el empleado podrá obtener una expectativa de lo que espera la empresa, para mejorar su rendimiento y satisfacer su necesidad de logros y objetivos.

Otro aspecto en el cual se profundizó fue la Administración de vacaciones, donde se percató que se acumulaba 1 día de vacaciones por mes, el cual es constante, independientemente si el empleado se incapacita o no durante el mes. Los días de goce pueden ser tomados siempre y cuando no afecte la producción, sin embargo, no hay registro histórico sobre estas peticiones o la cantidad de días disponibles por tomar. Por consiguiente, impacta el cálculo de vacaciones y de la misma manera afecta el cálculo de planilla, ya que es uno de los conceptos por tomar en cuenta para que el cálculo sea efectivo. Como también se ve corrupto el cálculo de liquidación, cuando se cesa el contrato con un empleado, si bien es cierto, el saldo de vacaciones lo contemplan a la hora de ejecutar el cálculo de liquidación, no obstante, el cálculo de vacaciones es realizado en el aire, no es un cálculo limpio.

Es importante considerar, en este punto, que el llevar un control real y visible de los días de vacaciones, aportará mayor control, eficacia y eficiencia al administrador, y brindará tranquilidad al funcionario y disminuirá los posibles estados de estrés. Los días de descanso se deben planificar y agendar con el administrador, para que el empleado se vea beneficiado con su derecho, y a la vez, al empleador no se le afecte el calendario laboral de la empresa

Además, se comentó que poseen la información personal de cada empleado y que es fundamental mantener protegidos sus datos, por lo que es necesario y vital contar con un sistema

de seguridad efectivo para salvaguardar esta información, los datos internos de la empresa y lo que se implementará a futuro. Es aquí donde radica la importancia de la creación de perfiles según corresponda para impedir la ejecución de operaciones no autorizadas cuyos efectos puedan generar daños sobre los datos.

Finalmente, se observó el proceso de cálculo de planilla en el cual se demostró los elementos que consideraban clave, sin embargo, a la hora de poner en práctica el cálculo se comprobó que hay una cadena de errores y los componentes que mayormente perjudica el proceso es, no tener un control sobre el horario laboral y de vacaciones. A causa de que son variables principales e imperativas para llevar a cabo con éxito el pago de una planilla.

Se percibe que al ser una pequeña empresa y trabajar bajo prácticas administrativas convencionales, cualquier cambio, por muy beneficioso que parezca, les provoca temor y renuencia, no obstante; al entender que mediante este sistema se obtendrán grandes beneficios, como lo es automatizar los procesos, proporcionar información que sirva para la toma de decisiones, aumentar la productividad y agilizar las gestiones administrativas, deciden actualizar las diferentes prácticas laborales en procura de incrementar la eficacia, la evolución y el seguimiento.

Todas las prácticas administrativas arcaicas que actualmente ejecutan no permiten la modernización y actualización de los procesos administrativos que toda empresa debe implementar para un óptimo control de los registros que brindan formalización a la empresa, que fomentan la relación entre el empleador y sus trabajadores, independientemente de si se trata de una pequeña, mediana o grande empresa. No obstante; son conscientes de que la implementación de un sistema de planilla es vital para el negocio, dado que el mismo no solamente les beneficiará a ellos, sino también a sus trabajadores, lo que les ofrecería ventajas, tanto administrativas, como legales.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta sesión se expondrán las conclusiones determinadas para este proyecto.

Conclusiones

Se puede afirmar que se han cumplido con los objetivos establecidos para el desarrollo del prototipo funcional de gestión de planilla.

Se analizó los requerimientos del sistema satisfactoriamente de la mano de los problemas que se detectaron y contemplación de los resultados obtenidos de la entrevista y observación de procesos, se concluye que:

1. Para el descontrol de marcas, se implementó un módulo que le permitirá registrar una única entrada y salida según la fecha y hora que detecte el sistema.
2. Con respecto de la ineficiencia en el control sobre solicitudes de vacaciones, se estableció un control de solicitudes, con el cual el empleado podrá realizar peticiones como lo son: vacaciones y feriado trabajado. Una vez que se emita una de estas solicitudes, el Administrador deberá tomar la decisión si será aprobada o denegada. Por otra parte, podrá ejecutar estas solicitudes en caso de que un empleado no esté en la facultad de registrarlo.
3. Acerca del cálculo incorrecto en el pago de horas extras, se erradica al trabajar con el módulo registro de marcas. Este cálculo se procede de manera automática y se visualiza al generar la nómina.
4. Contemplados los puntos anteriores, más deducciones, se logró efectuar un cálculo de planilla efectivo donde ambas partes interesadas (empleados y compañía) se ven beneficiados.
5. En relación con el cálculo inexacto de liquidaciones, se puso en funcionamiento un módulo donde el administrador podrá ejecutar una liquidación por empleado. Para llevar a cabo este cálculo se contempló lo indicado por la ley. Además, la ejecución de este cálculo se configuró de una manera sencilla, el cliente únicamente deberá especificar cuando será la salida del funcionario y el motivo de la salida.
6. Se diseñó una evaluación del personal para validar el desempeño por colaborador, donde el Administrador será el encargado de calificar el rendimiento. De la misma manera, obtendrá el promedio de desempeño para realizar la toma de decisiones correspondiente.

Se contribuye con un diseño funcional del prototipo que le permite hacer una toma de decisiones efectiva, en el cual los usuarios pueden visualizar gráficos con datos concretos, donde puedan exportar y tener a la mano información que les permitirá optar por nuevos cambios u toma de decisiones.

Se programó el prototipo bajo un control de seguridad donde únicamente los miembros de la empresa tendrán acceso al sistema. Para esto, se definieron los perfiles de usuario para el uso de la parte administrativa y del resto del personal. De esta manera garantiza la confiabilidad y seguridad de la empresa.

Por último, para probar la calidad del sistema se ejecutó un plan de pruebas que abarca todos los módulos implementados, cuyo objetivo principal es ejecutar las mejores prácticas para la prevención de errores y defectos de la aplicación. Como también lo es salvaguardar la satisfacción del cliente y mejora continua de la gestión de calidad del proyecto.

Se concluye que se logra diseñar un prototipo estable, funcional y amigable para la empresa Rectificación de Motores M&D, contemplando todas las aristas de investigación mencionadas en este proyecto. Se contribuye al paso de transformación digital, automatización de procesos y posicionando a la empresa a la era de la tecnología que le proveerá múltiples beneficios.

Recomendaciones

En este apartado, se presentan las recomendaciones para el prototipo.

1. Se sugiere migrar a una plataforma web, que le proporcionará otros beneficios como lo es el acceso a la herramienta desde cualquier lugar, menor requerimiento de memoria, actualización instantánea, multiplataforma, entre otros. Lo anterior tomando en cuenta que los dispositivos de la empresa requieren tener conectividad a internet. Se recomienda realizarlo en un plazo de 6 a 9 meses después de implementar el prototipo. Responsable: gerente general y/o gerente de TI.
2. Implementar una sesión en el programa que le notifique al empleado mediante correo u otro medio, que las solicitudes fueron aprobadas o denegadas, notificación de corte de planilla y comprobante de pago de planilla. Asimismo, que le notifique al usuario administrador que tiene solicitudes por aprobar. Se propone implementarlo en un intervalo no mayor a 3 meses. Responsable: gerente general y/o gerente de TI.
3. Diseñar un calendario de trabajo que permita organizar las actividades, desde el tiempo

requerido, cantidad de funcionarios necesarios para cada actividad y fechas de entrega de los proyectos. De esta manera, el calendario laboral, servirá en función tanto para la organización de proyectos como para mejorar el control de solicitudes (vacaciones, feriado trabajado) de empleados. Donde le permita al funcionario organizar sus vacaciones para que las mismas no sean tomadas en los mismos días que otros de sus compañeros, y que tampoco sean solicitadas durante días en los cuales podrían presentar problemas para sacar el trabajo asignado. La indicación se hace al gerente general y/o gerente de TI con un plazo de 3 a 4 meses.

4. Se recomienda mejorar el módulo de reportes, donde los usuarios puedan generar reportes por filtros o modificarlos de acuerdo con las preferencias personales. Tiempo estimado para realizar la implementación: 3 meses. Responsable: gerente general y/o gerente de TI.
5. Se sugiere implementar de una manera diferente la evaluación de desempeño por empleado en caso de que enfrenten un aumento significativo de colaboradores en la empresa. Incluso, se recomienda que los empleados, también puedan registrar metas con respecto a su desarrollo profesional. Se recomienda implementarlo en un tiempo estimado de 6 meses. Responsable: gerente general y/o gerente de TI.
6. Instruir al personal para el uso correcto de la aplicación, se recomienda realizar una capacitación para los empleados de dos horas como máximo, haciendo uso de la documentación proporcionada y de pequeños demos de la aplicación. Para la parte administrativa se debe contemplar mayor tiempo de entrenamiento para tener un mejor entendimiento de la aplicación, por lo que se propone tener como mínimo 1 semana de capacitación y prácticas. Responsable: encargado del personal y/o gerente general.
7. En caso de que la empresa crezca, exponencialmente, en su nómina, se podría implementar la aplicación en entornos más complejos y resistente a fallas. Por ejemplo, un clúster por conmutación por error o clúster de alta disponibilidad. El tiempo recomendado es de 1 año y teniendo en consideración si el aumento de personal es significativo. Responsable: gerente general y/o gerente de TI.

Por último, se recomienda a la empresa Rectificación de Motores MyD mantenerse en tendencia con la tecnología, ya que aumenta la productividad y activos de una empresa.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

En este capítulo se expone el análisis detallado del software desarrollado y la determinación de requerimientos.

REQ01: Módulo de registro de marca.

En este módulo se realizará el registro de la fecha y hora respectiva de la entrada y salida de un empleado. Para proceder tal acción, primero el empleado deberá ingresar al sistema con su usuario y contraseña establecidos por el administrador del sistema. Por consiguiente, tendrá acceso a la pantalla de marca donde se visualiza la fecha/hora del día y tendrá la opción de registrar la entrada o salida, una vez registrada se verá reflejado en una tabla para su consulta.

Desde otro ángulo, este módulo servirá en función al cálculo de planilla, cálculo de horas extras y de liquidación.

REQ02: Módulo de cálculo de vacaciones.

Según el criterio de esta PYME, se acumula 1 día de vacaciones por cada mes laborado.

La función de este módulo parte de que el colaborador pueda registrar las solicitudes de vacaciones, donde tendrá que especificar la fecha de inicio y fecha de finalización de los días por tomar e incluso deberá insertar un comentario al respecto. Estas peticiones serán aprobadas o denegadas de acuerdo con el punto de vista del administrador para que no afecte la producción de la empresa. Con respecto al pago de vacaciones, se basará según lo dictado por el Ministerio de trabajo y social de nuestro país: https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/03_vacaciones.pdf. El cálculo se realiza tomando los siguientes conceptos salariales: salario mensual dividido entre 30 y multiplicando el resultado por 14. El pago sobre vacaciones disfrutadas se podrá conocer una vez que el administrador haya generado la planilla.

REQ03: Módulo de cálculo de horas extras.

La cantidad de horas extras se estimará de manera automática según el tiempo que dicte el registro marca luego de cumplir con la jornada laboral ordinaria. Las horas extras por pagar se calculará utilizando la siguiente fórmula según el Ministerio de Trabajo de Costa Rica: https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/06_jornadas_trabajo.pdf. Por lo tanto, la fórmula por aplicar en el sistema es: sueldo [/] 30 días [/] horas ordinarias laboradas [*]1.5 = Horas Extras. Ahora bien, el cálculo de las horas extras se verá reflejado a la hora de realizar el cálculo de la planilla.

REQ04: Módulo de cálculo de planilla.

En este módulo se calculará el costo de planilla de los colaboradores. Para realizar lo anterior, se calculará de manera automática las horas extras, pago de vacaciones, las deducciones, y el salario bruto según el contrato del colaborador. Respecto del rebajo sobre impuesto de la renta, se aplican única y exclusivamente en la segunda quincena de pago. Para generar la planilla de empleados, el usuario únicamente deberá seleccionar las fechas de inicio de la planilla y la fecha de corte de esta.

REQ05: Módulo de liquidación

En este módulo, el Administrador podrá realizar el cálculo total de liquidación al finalizar el contrato de un empleado de la empresa. Los conceptos por liquidar que se tomarán de manera automática para llevar a cabo el cálculo son: la información del contrato como fecha de ingreso, fecha de salida, saldo de vacaciones y únicamente deberá indicar el motivo de salida.

A continuación, se presenta la fórmula que se aplicará: Fecha de ingreso [+] Fecha de salida [+] saldo de vacaciones [+] motivo de salida (con responsabilidad, sin responsabilidad, renuncia) [+] aguinaldo. Si el motivo es con responsabilidad se contemplará: cesantía, preaviso, saldo de vacaciones y aguinaldo. Por otra parte, si el motivo de la salida es considerado sin responsabilidad o renuncia, se aplicará lo siguiente: saldo de vacaciones y aguinaldo. Lo anterior según lo comprendido en el artículo definido por el Ministerio de Trabajo y seguridad Social: https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/07_Preaviso_cesantia_ind.pdf

REQ06: Módulo de evaluación de personal.

Este módulo contendrá un formulario con las métricas por las cuales se medirá el desempeño del colaborador por mes, esta evaluación es más conocida como Indicador Clave de Desempeño, por sus siglas en inglés KPI (Key Performance Indicator). Dentro de esta evaluación de rendimiento se tomará en cuenta los siguientes indicadores, medibles y relevantes para la toma de decisiones internas de la empresa: nombre del colaborador, atención al cliente, asistencia, eficiencia, trabajo en equipo y la fecha de evaluación. Cada métrica tendrá un valor del 1 al 5, donde se calculará el promedio de las cuatro métricas para obtener el rendimiento total de desempeño, el cual se consideran de la siguiente manera:

- Valor 1 y 2 = Rendimiento bajo,
- Valor 3 = Rendimiento intermedio,
- Valor 4= Muy bueno

- Valor 5= Excelente.

Esta evaluación se determinará según la valoración que considere el encargado del personal mediante la observación del desempeño laboral de cada empleado. También, se plasmará una tabla con la valoración final de rendimiento, en la cual, el Administrador podrá consultar el rendimiento que obtuvo cada colaborador en el mes.

REQ07: Módulo de seguridad.

En este módulo se definirá los perfiles de acceso al sistema para prevenir que alguna persona ajena a la empresa tenga acceso a su información interna. Para asegurarse de esta confidencialidad, el administrador del sistema creará un usuario y contraseña respectivo para el ingreso al sistema. El usuario está conformado por nueve dígitos y la contraseña por ocho caracteres alfanuméricos como mínimo. De requerirse algún cambio, con respecto de la contraseña, esta solicitud deberá realizarse al administrador del sistema, quien será el encargado de realizar la actualización.

El sistema contendrá dos roles en el sistema, uno para el administrador y uno para los empleados, los cuales tendrán diferente acceso a los módulos.

La función del Administrador, quien es el que cuenta con todos los privilegios del sistema, tiene acceso a los siguientes módulos: módulo de mantenimiento, módulo de vacaciones, módulo de planilla, módulo de evaluación de personal, módulo de reportes y módulo de consultas.

Desde otro punto, la función del empleado tendrá acceso al módulo de marca, módulo de vacaciones y reporte de evaluación de desempeño.

REQ08: Mantenimiento de datos de los empleados.

En el módulo de mantenimiento, el rol administrador será capaz de crear, actualizar, eliminar la información de un empleado. La información del empleado contiene: nombre, primer apellido, segundo apellido, género, teléfono, correo electrónico y la información del contrato.

REQ09: Mantenimiento de datos de los usuarios.

En este módulo el administrador podrá generar, modificar y eliminar los datos de usuario. Para insertar un nuevo usuario a la aplicación deberá proporcionar el ID de usuario correspondiente, contraseña y, por último, deberá especificar si es un usuario con rol administrativo o no. Además, en el momento que se desee cambiar un usuario existente, únicamente podrá modificar la contraseña y privilegios del usuario.

REQ10: Mantenimiento de datos de impuesto sobre la renta.

El módulo de mantenimiento de impuesto le permitirá al usuario administrador, agregar, actualizar o eliminar un nuevo impuesto. Los campos que estarán disponibles para añadir y actualizar son: Tramos de renta y el porcentaje.

REQ11: Reportes.

En el módulo de reportes, el administrador del sistema podrá entrar a la sección de reportes donde tendrá la capacidad de visualizar diferentes informes que será de gran beneficio para la administración, empleados e incluso el servicio al cliente. Algunos de los reportes que se podrán ejecutar: cantidad de horas extras por empleado, marcas registradas por empleado, cantidad de vacaciones disponibles por empleado, evaluación de desempeño por empleado, entre otros.

Tabla 8. Matriz de requerimientos

Módulos	Requerimientos
Marca	REQ01
Cálculo de vacaciones	REQ02
Cálculo de horas extra	REQ01, REQ03
Cálculo de planilla	REQ01, REQ02, REQ03, REQ04
Cálculo de liquidación	REQ02, REQ04, REQ05
Evaluación personal	REQ01, REQ06
Seguridad	REQ07
Mantenimiento	REQ08, REQ09, REQ10
Reportes	REQ01, REQ02, REQ03, REQ04, REQ011
Consultas	REQ01, REQ02, REQ04, REQ05

Fuente: Elaboración propia

Análisis detallado del hardware requerido

En el siguiente análisis se mostrará los requisitos de hardware para el desarrollo del prototipo y para el entorno de la aplicación en producción.

La siguiente tabla proporciona información, acerca de los requisitos de hardware utilizados para el desarrollo de la aplicación:

Tabla 9. Hardware

Hardware		
Procesador	RAM	Capacidad en disco
11th Gen Intel(R) Core (TM) i3-1125G4 @ 2.00GHz 2.00 GHz	8.00 GB	253 GB

Fuente: Elaboración propia

Es de vital importancia recalcar que esta PYME cuenta con el equipo para poder implementar el sistema por lo que no requieren incurrir en costos de hardware para poner en funcionamiento la aplicación. A continuación, se mencionan los recursos del equipo de la empresa:

Tabla 10. Hardware

Hardware		
Procesador	RAM	Capacidad en disco
Intel(R) Core (TM) i5-8250U CPU @ 1.60GHz 1.80 GHz	8 GB	932 GB

Fuente: Elaboración propia

Análisis detallado de Base de datos

El motor de bases de datos por utilizar es SQL Server 2019 Developer cuya edición es gratuita.

Tabla 11. Base de datos

Base de Datos		
Motor de base de datos	RAM	Costo
SQL Server 2019 Developer	Disco duro: Mínimo 6 GB Memoria: Al menos 4 GB Procesador: Mínimo x64; 1,4 GHz	La base de datos es libre de costo hasta que se cambie a modo de pago.

Fuente: Elaboración propia

Análisis detallado de telecomunicaciones requerido

El prototipo está basado en una aplicación de escritorio y ninguno de sus módulos requiere conectividad a internet, por lo que no es necesario tener acceso a una red para poder ejecutar y utilizar el software. Ahora bien, cabe destacar que la empresa tiene un proveedor de servicios de internet contratado.

Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema

En la siguiente tabla, se puede visualizar el análisis del personal requerido donde se define su experiencia y preparación para poder hacer uso de este prototipo.

Tabla 12. Personal requerido para el uso del sistema

Requerimientos		
Conocimientos técnicos	Cantidad de personas necesarias	Tipo de capacitación
El personal de la empresa deberá contar con conocimientos básicos sobre el manejo de una computadora para hacer uso del aplicativo.	El número de usuarios que tendrán acceso al sistema es siete. Sin embargo, conforme la empresa se expanda, el usuario administrador podrá añadir uno o más usuarios para hacer uso del sistema.	No es mandatorio realizar una capacitación con el área de personal debido a que la aplicación será de fácil uso y por supuesto tomando en cuenta que saben utilizar una computadora de manera básica. Ahora, se entregará un manual de usuario a los colaboradores y este mismo, también estará disponible en el sistema para cuando se necesite ser consultado.

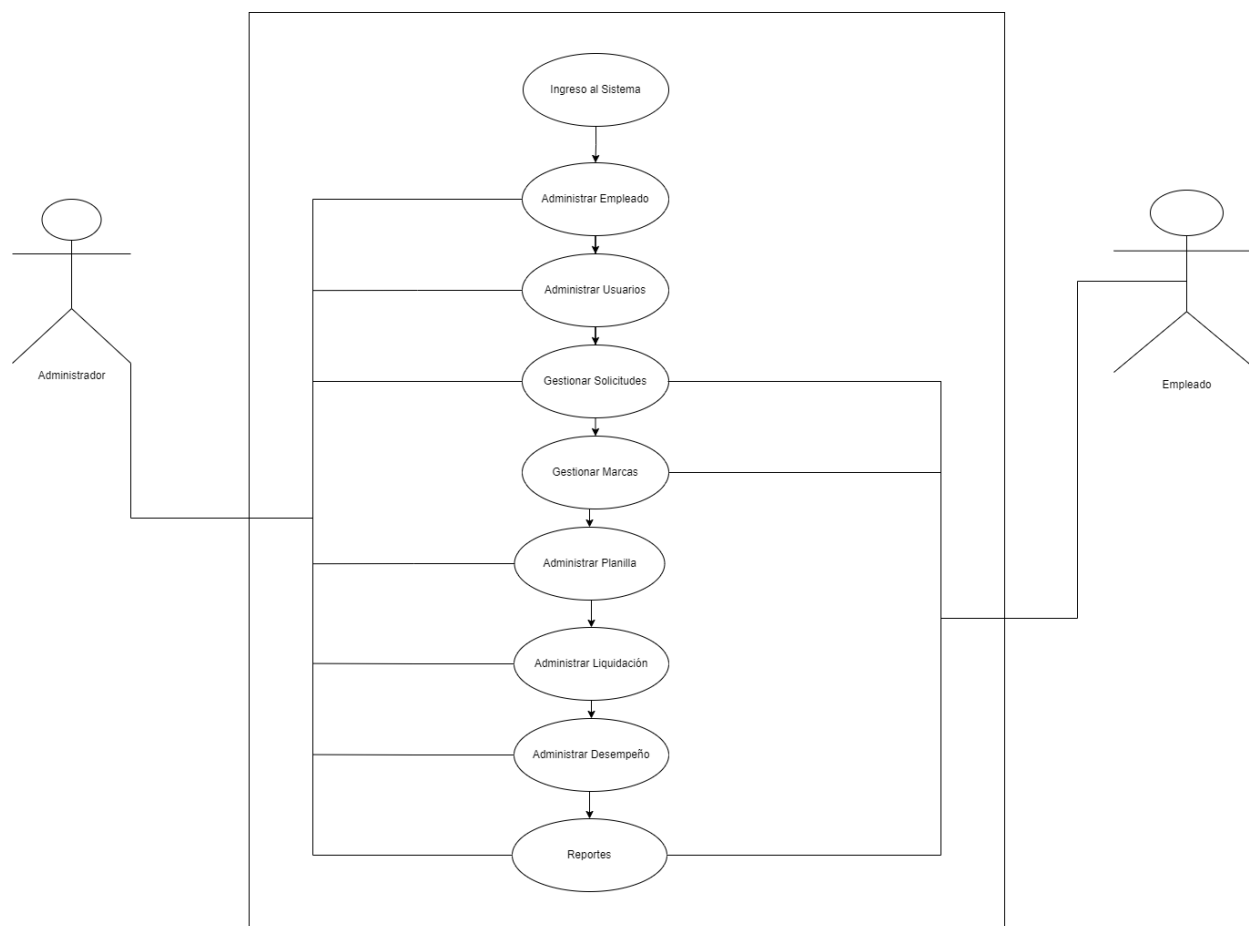
Fuente: Elaboración propia

Casos de Uso

El modelo de casos de uso se diseñó con el objetivo de describir la forma en que se utiliza el sistema. Este modelo se compone de la interacción de los actores con el sistema, los cuales en este caso se denominan, como: administrador y empleado.

Diagrama de casos de uso

El siguiente diagrama proporciona una vista gráfica de la comunicación y el comportamiento del prototipo mediante la interacción con los actores identificados.

Figura 8. Diagrama de casos de uso

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Caso de uso número 1

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-01	Nombre del Caso de Uso: Ingreso al sistema
Fecha elaboración:	10/05/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que los actores pueden acceder al aplicativo
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Administrador, Empleado
Precondiciones:	Los actores deberán contar con un usuario único y contraseña definidos en el sistema
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado por el administrador o bien por un empleado. Provee el acceso al sistema para hacer uso de las diferentes funcionalidades del sistema	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.1 El actor debe acceder a la interfaz gráfica de usuario para el inicio de sesión al sistema	
1.2 El actor debe ingresar el usuario (FA-1)	
1.3 El actor debe ingresar la contraseña.	
1.4 El sistema verifica si el usuario y la contraseña son correctos (FA-2)	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
FA-1 Solo Números	Si el usuario intenta insertar letras en el campo usuario, recibirá un mensaje de error indicando que solo se aceptan números. Por lo que el actor deberá insertar el usuario establecido, de lo contrario termina el caso de uso.
FA-2 Credenciales incorrectas	Si las credenciales de inicio de sesión son incorrectas, se mostrará un mensaje en pantalla indicando que el usuario y/o contraseña son incorrectos. El administrador y el empleado podrán intentar reingresar el usuario y la contraseña o termina el caso de uso
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	
Una vez que el actor ingrese al sistema, podrá utilizar los diferentes módulos del aplicativo dependiendo del rol de usuario que tenga.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Caso de uso número 2

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-02	Nombre del Caso de Uso: Administrar Empleados
Fecha elaboración:	10/05/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda gestionar la información de un empleado en el sistema
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	El actor deberá ingresar al sistema y contar con permisos de administrador.
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el administrador del sistema ingresa a la pantalla principal y selecciona el botón de “Personal”. En él podrá realizar el mantenimiento de información de un empleado: crear, modificar, actualizar y eliminar.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.1 El actor debe ingresar al sistema con el respectivo rol de administrador 1.2 En el menú principal, el actor selecciona el botón de “Personal” 1.3 El actor visualizará una tabla de los empleados registrados en el sistema. 1.4 El actor puede crear un nuevo empleado (SF-1) (FA-1) 1.5 El actor puede actualizar la información de un empleado (SF-2) (FA-2) 1.6 El actor puede eliminar la información de un empleado (SF-3) (FA-3) 1.7 El actor puede exportar la información de todos los empleados (SF-4)	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
SF-1 Crear Nuevo Empleado	1.1 El actor selecciona el botón de “Nuevo”. 1.2 El actor debe ingresar el número de cedula. 1.3 El actor debe ingresar el nombre. 1.4 El actor debe ingresar el primer apellido. 1.5 El actor debe ingresar el segundo apellido. 1.6 El actor debe seleccionar el tipo de género. 1.7 El actor debe ingresar la fecha de nacimiento. 1.8 El actor debe ingresar la fecha de ingreso. 1.9 El actor debe ingresar salario bruto del empleado. 1.10 El actor debe ingresar el correo del empleado. 1.11 El actor debe ingresar el tipo de correo del empleado. 1.12 El actor debe ingresar el teléfono del empleado. 1.13 El actor debe ingresar el tipo de teléfono del empleado. 1.14 El actor debe ingresar el supervisor. 1.15 El actor debe ingresar los días laborales. 1.16 El actor debe ingresa el horario. 1.17 El actor presiona el botón de registrar el nuevo empleado.
SF-2 Eliminar Empleado	El actor puede eliminar un empleado seleccionándolo desde la tabla de empleado
SF-3 Actualizar Empleado	El actor selecciona el botón de “Editar” El actor podrá eliminar un empleado al seleccionarlo desde la tabla de empleado
SF-4 Exportar Empleados	El actor selecciona el botón de “Exportar” Se abre el explorador de archivos El actor elige la ubicación donde se guardará el archivo Excel
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
FA-1 Información incompleta de nuevo empleado	Si alguno de los campos para registrar un nuevo empleado se encuentra vacío, no se registrará un nuevo empleado. El actor

	deberá llenar el campo o de lo contrario podrá cancelar la operación
FA-2 Información incompleta al editar un nuevo empleado	Si alguno de los campos para editar nuevo empleado se encuentra vacío, no se actualizarán los datos. El actor deberá llenar el campo o de lo contrario podrá cancelar la operación
FA-3 Eliminar empleado	Si el actor no selecciona un empleado de la tabla, el empleado no será eliminado
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	
Una vez que el actor realice cualquier opción de mantenimiento de empleados podrá visualizarlo en la tabla de empleados.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Caso de uso número 3

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-03	Nombre del Caso de Uso: Administrar Usuarios
Fecha elaboración:	11/06/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda gestionar los usuarios en el sistema
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	El actor deberá ingresar al sistema y contar con permisos de administrador.
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el administrador del sistema ingresa a la pantalla principal y selecciona el módulo de "Usuarios".	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.1 El actor debe ingresar al sistema con el respectivo rol de administrador	
1.2 En el menú principal, el actor selecciona el botón de "Usuarios"	
1.3 El actor visualizará un reporte de los usuarios registrados en el sistema.	
1.4 El actor puede crear un nuevo usuario (SF-1) (FA-1)	
1.5 El actor puede actualizar la contraseña de un usuario (SF-2) (FA-2)	
1.6 El actor puede eliminar la información de un usuario (SF-3) (FA-3)	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
SF-1 Crear Nuevo Usuario	1.4.1 El actor selecciona el botón "Nuevo" 1.4.2 El actor debe seleccionar el número de cedula y el nombre del empleado/administrador. 1.4.3 El actor registra la nueva contraseña 1.4.4 El actor debe confirmar la nueva contraseña (FA-4) 1.4.5 El actor debe seleccionar si el usuario tiene privilegios o no. 1.4.6 El actor presiona el botón de registrar el nuevo empleado
SF-2 Eliminar Empleado	1.5.1 El actor puede eliminar un usuario seleccionándolo desde la tabla de usuarios

SF-3 Actualizar Empleado	1.6.1 El actor selecciona el botón de "Editar" 1.6.2 El actor podrá editar únicamente la contraseña 1.6.3 El actor debe confirmar la contraseña (FA-5) 1.6.4 El acto puede cambiar los privilegios de usuario	63
Flujos Alternos		
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores		
FA-1 Información incompleta de nuevo usuario	Si alguno de los campos para registrar un nuevo usuario se encuentra vacío, no se registrará el nuevo usuario. El actor deberá llenar el campo o de lo contrario podrá cancelar la operación.	
FA-2 Información incompleta al editar un usuario	Si alguno de los campos para actualizar un usuario se encuentra vacío, no se actualizará los datos del usuario. El actor deberá llenar el campo o de lo contrario podrá cancelar la operación.	
FA-3 Eliminar un usuario	Si el actor no selecciona un usuario de la tabla, el usuario no será eliminado	
FA-4 Discrepancia de contraseña al ingresar un nuevo usuario	Si el campo contraseña y confirmar contraseña no concuerdan, se desplegará un mensaje indicando que no coinciden y no se realizará el nuevo registro. El actor deberá reingresar y confirmar la contraseña de lo contrario podrá cancelar la operación.	
FA-5 Discrepancia de contraseña al editar un usuario	Si el campo contraseña y confirmar contraseña no concuerdan, se desplegará un mensaje indicando que no coinciden y no se realizará el nuevo registro. El actor deberá reingresar y confirmar la contraseña de lo contrario podrá cancelar la operación.	
Requerimientos especiales		
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.		
Post-Condiciones		
Una vez que el actor realice cualquiera de las acciones anteriores el actor podrá visualizarlo en la tabla de usuarios.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Caso de uso número 4

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-04	Nombre del Caso de Uso: Gestionar Marca
Fecha elaboración:	11/06/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda gestionar la marca de horario laboral en el sistema
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Empleado
Precondiciones:	El actor deberá ingresar al sistema y contar con permisos de empleado.
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el empleado ingresa a la pantalla principal del sistema y selecciona el módulo de “Registrar Marca”.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.3 El actor debe ingresar al sistema con el respectivo rol de empleado	
1.4 En el menú principal, el actor selecciona el botón de “Registro de entrada y salida”	
1.5 El actor visualizará la fecha y la hora del presente día.	
1.6 El actor en primera instancia podrá registrar la entrada laboral. (SF-1)	
1.7 El actor presiona el botón de registrar la nueva marca.	
1.8 El actor podrá ver las últimas marcas registradas	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
SF-1 marca salida	1.6.1 Una vez que el actor registra la entrada, podrá registrar la salida. Se mostrará un mensaje para confirmar si desea realizar la salida.
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	
Una vez que el actor registre la marca podrá visualizarlo en la tabla de marcas recientes.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Caso de uso número 5

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-05	Nombre del Caso de Uso: Gestionar Solicitudes
Fecha elaboración:	11/06/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda gestionar solicitudes
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Empleado, Administrador
Precondiciones:	Deben estar ingresados en el sistema previamente con un usuario y una contraseña
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el actor ingresa a la pantalla principal del sistema y selecciona el módulo de “Solicitudes”.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.1 El actor debe ingresar al sistema con el respectivo rol de empleado 1.2 En el menú principal, el actor selecciona el botón de “Solicitudes” 1.3 El actor podrá registrar una nueva solicitud. (SF-1) (FA-1) 1.4 El actor podrá cancelar una solicitud. (SF-2) (FA-2) 1.5 El actor podrá consultar las peticiones realizadas.	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
SF-1 Nueva Solicitud	1.3.1 El actor podrá seleccionar una de las siguientes solicitudes: vacaciones, feriado trabajado, ausencia justificada. 1.3.2 El actor tiene que especificar fecha de inicio y fecha final de dicha solicitud. 1.3.3 El actor debe de realizar un comentario sobre la solicitud realizada. 1.3.4 El actor presiona el botón de registrar solicitud. Si la petición fue realizada por un empleado, deberá esperar a que el administrador lo apruebe o deniegue. Si el administrador fue quien emitió la solicitud en nombre de un empleado esta se registrará automáticamente aprobada.
SF-2 Cancelar Solicitud	1.4.1 El actor únicamente podrá cancelar una solicitud de la tabla en estado denominado “Pendiente”.
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
FA-1	Si alguno de los campos para registrar la nueva solicitud se encuentra vacío, no se registrará la petición. El actor deberá llenar el campo o de lo contrario podrá cancelar la operación.
FA-2	Si el actor no selecciona una solicitud de la tabla en estado denominado “Pendiente”, no se cancelará la petición.
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	
Una vez que las solicitudes fueron emitidas, el actor podrá ver el seguimiento de solicitudes en la tabla de peticiones.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Caso de uso numero 6

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-06	Nombre del Caso de Uso: Administrar Planilla
Fecha elaboración:	11/06/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda gestionar la planilla de los colaboradores
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	El actor deberá ingresar al sistema y contar con permisos de Administrador.
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el empleado ingresa a la pantalla principal del sistema y selecciona el módulo de “Planilla”.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.1 El actor debe ingresar al sistema con el respectivo rol de empleado. 1.2 En el menú principal, el actor selecciona el submenú “Pagos”. 1.3 El actor selecciona el botón “Generar Planilla”. 1.4 El actor podrá generar una nueva planilla. (SF-1) 1.5 El actor podrá exportar la información de las planillas generadas. (SF-2) 1.6 El actor podrá consultar las planillas generadas.	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
SF-1 Nueva planilla	1.4.1 En la sección de planilla se detecta automáticamente la fecha de inicio y la fecha final de la planilla por quincena. 1.4.1 El actor presiona el botón generar planilla. (FA-1)
SF-2 Exportar planilla	1.5.1 El actor podrá exportar todas las planillas que se encuentran en la tabla de planillas generadas.
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
FA-1	Si no hay marcas registradas en el sistema, no se podrá generar una nueva planilla.
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	
Considerando que se haya generado una planilla, el actor podrá consultar todos los elementos salariales en la tabla de planillas	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Caso de uso número 7

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-07	Nombre del Caso de Uso: Administrar Liquidación
Fecha elaboración:	11/06/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda gestionar la liquidación de los colaboradores
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	El actor deberá ingresar al sistema y contar con permisos de Administrador.
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el empleado ingresa a la pantalla principal del sistema y selecciona el módulo de “Liquidación”.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.1 El actor debe ingresar al sistema con el respectivo rol de empleado. 1.2 En el menú principal, el actor selecciona el submenú de “Pagos”. 1.3 En el submenú pagos, el actor selecciona el botón “Liquidación”. 1.4 El actor podrá generar una nueva liquidación. (SF-1) 1.5 El actor podrá exportar las liquidaciones. (SF-2) 1.6 El actor podrá consultar las liquidaciones generadas.	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
SF-1 Nueva Liquidación	1.7 En la sección de liquidación el actor deberá seleccionar al empleado el cual se liquidará 1.8 La fecha de ingreso se detectará automáticamente 1.9 El actor podrá seleccionar la fecha de salida 1.10 El actor deberá elegir el motivo de salida: con despido patronal, despido sin responsabilidad patronal, y renuncia 1.11 El actor debe presionar el botón de Generar para procesar la liquidación. (FA-1)
SF-2 Exportar Liquidación	1.5.1 El actor podrá exportar todas las liquidaciones que se encuentran generadas en la tabla de liquidación.
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
FA-1	Si no hay planillas registradas en el sistema no se podrá tramitar la liquidación.
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	
Teniendo en cuenta que se haya generado una liquidación, el actor podrá consultar todos los elementos salariales en la tabla de liquidación y el empleado será automáticamente eliminado del sistema	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Caso de uso número 8

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-08	Nombre del Caso de Uso: Administrar desempeño empleado
Fecha elaboración:	11/06/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda administrador el desempeño de los colaboradores
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	El actor deberá ingresar al sistema y contar con permisos de Administrador.
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el actor ingresa a la pantalla principal del sistema y selecciona el módulo de “Rendimiento”.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.1 El actor debe ingresar al sistema con el respectivo rol de administrador.	
1.2 En el menú principal, el actor selecciona el botón de “Rendimiento”.	
1.3 El actor podrá generar un nuevo KPI. (SF-1)	
1.4 El actor podrá exportar la evaluación de desempeño. (SF-2)	
1.5 El actor podrá consultar las liquidaciones generadas.	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
SF-1 Nuevo KPI	1.1.1 El actor deberá seleccionar la fecha de creación de la evaluación. 1.1.2 El actor deberá elegir un empleado 1.1.3 El actor deberá evaluar las métricas del 1 al 5
SF-2 KPI's	1.5.1 El actor podrá exportar todas las evaluaciones de desempeño que se encuentran generadas en la tabla de KPI's.
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	
El actor podrá realizar consultas sobre los KPI registrados en el sistema en la tabla de rendimiento.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Caso de uso número 9

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de planilla para la empresa Rectificación de Motores MyD.	
Número Caso de Uso: CU-09	Nombre del Caso de Uso: Reportes
Fecha elaboración:	11/06/2022
Descripción Caso de Uso:	El presente caso de uso es una secuencia de pasos para que el actor pueda generar reportes
Autor caso de uso:	Nicole Fernanda Acuña Campos
Actores relacionados:	Administrador, Empleado
Precondiciones:	El actor deberá ingresar al sistema y contar con permisos de Administrador.
Flujo Básico del caso de uso	
Este caso de uso es iniciado cuando el actor ingresa a la pantalla principal del sistema y selecciona el módulo de “Reportes”.	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
1.6 Si actor ingresa al sistema con permisos de administrador	
1.7 En el menú principal, el actor selecciona el submenú de “Reportes”.	
1.8 El actor podrá visualizar los siguientes reportes: reporte de marcas por empleado, reporte de horas extras por empleado, reporte de salario neto por empleado, reporte de salario neto de todos los empleados, reporte de salario bruto por empleado y reporte de vacaciones por empleado.	
1.9 Si el actor ingresa al sistema como empleado podrá su reporte personal de marcas y de rendimiento	
Sub Flujos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
Flujos Alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores	
Requerimientos especiales	
Un requerimiento especial, no es fácil o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.	
Post-Condiciones	

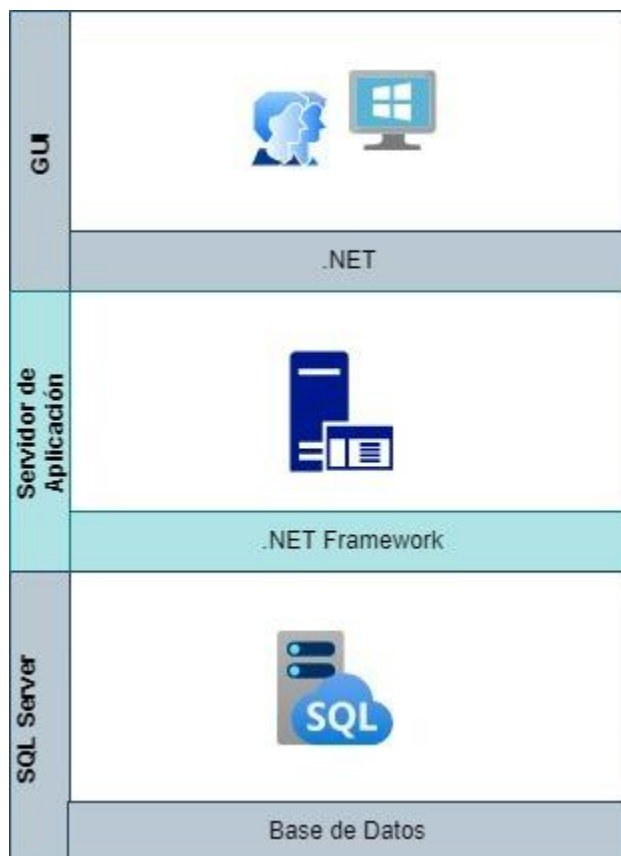
Fuente: Elaboración propia

Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema, plasmada en la Figura 9, representa el diseño y contenido del sistema de información como el hardware y software. Para la creación de interfaz de usuario se utilizó Windows Forms (.NET Framework) dedicado para realizar aplicaciones de escritorio como esta.

Por otra parte, para hacer uso del aplicativo es necesario contar con una computadora con sistema operativo Windows y no es imperativo estar conectado a una red, por lo contrario, una vez que la aplicación esté implementada localmente, los usuarios pueden empezar a interactuar con la interfaz gráfica del sistema. Donde pueden hacer ingreso y consultar datos almacenados, a través de la base de datos.

Figura 9. Arquitectura de sistema



Fuente: Elaboración propia

Arquitectura del software

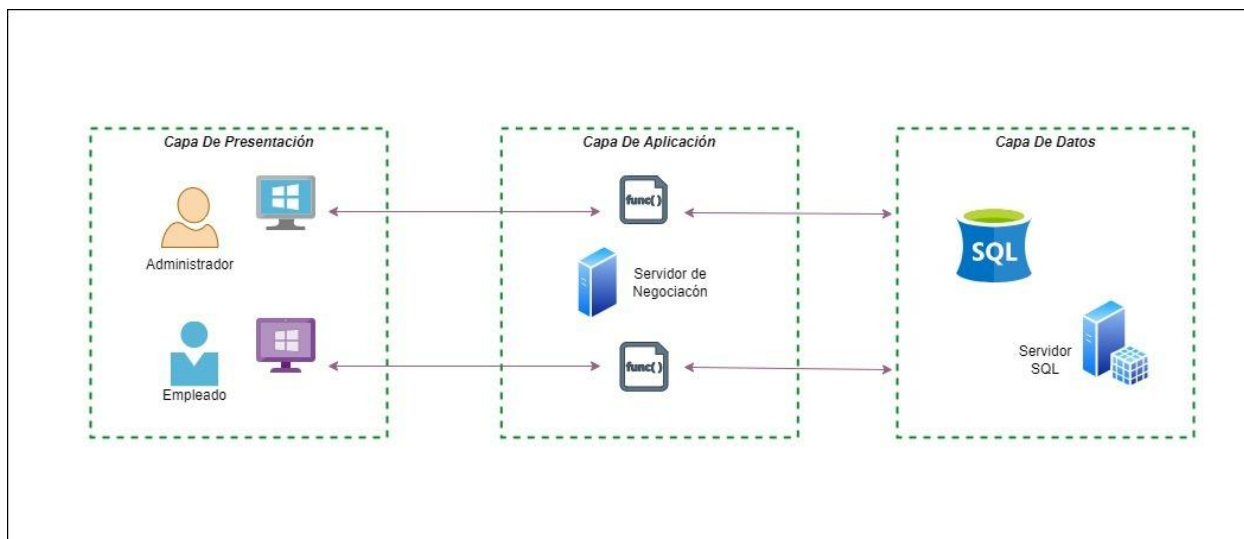
En la figura 10, se tiene una vista gráfica de la arquitectura que se utilizó para el desarrollo del software, esta arquitectura lógica está compuesta por tres capas: capa de presentación, capa de aplicación y la capa de datos.

Donde los usuarios finales tienen interacción directa con la interfaz gráfica del sistema (Capa de Presentación) mediante un equipo. En cuanto a la capa de aplicación, es la encargada de coleccionar y procesar la información de la capa de presentación hacia la capa de datos, básicamente es como un puente de comunicación entre estas capas.

Respecto de la capa de datos, que en este caso se usa un sistema de gestión de base de datos SQL server para la respectiva estructura y almacenamiento de la información.

Por lo tanto, se puede afirmar que en esta arquitectura la carga se divide en tres niveles con un reparto claro de funciones.

Figura 10. Arquitectura de software

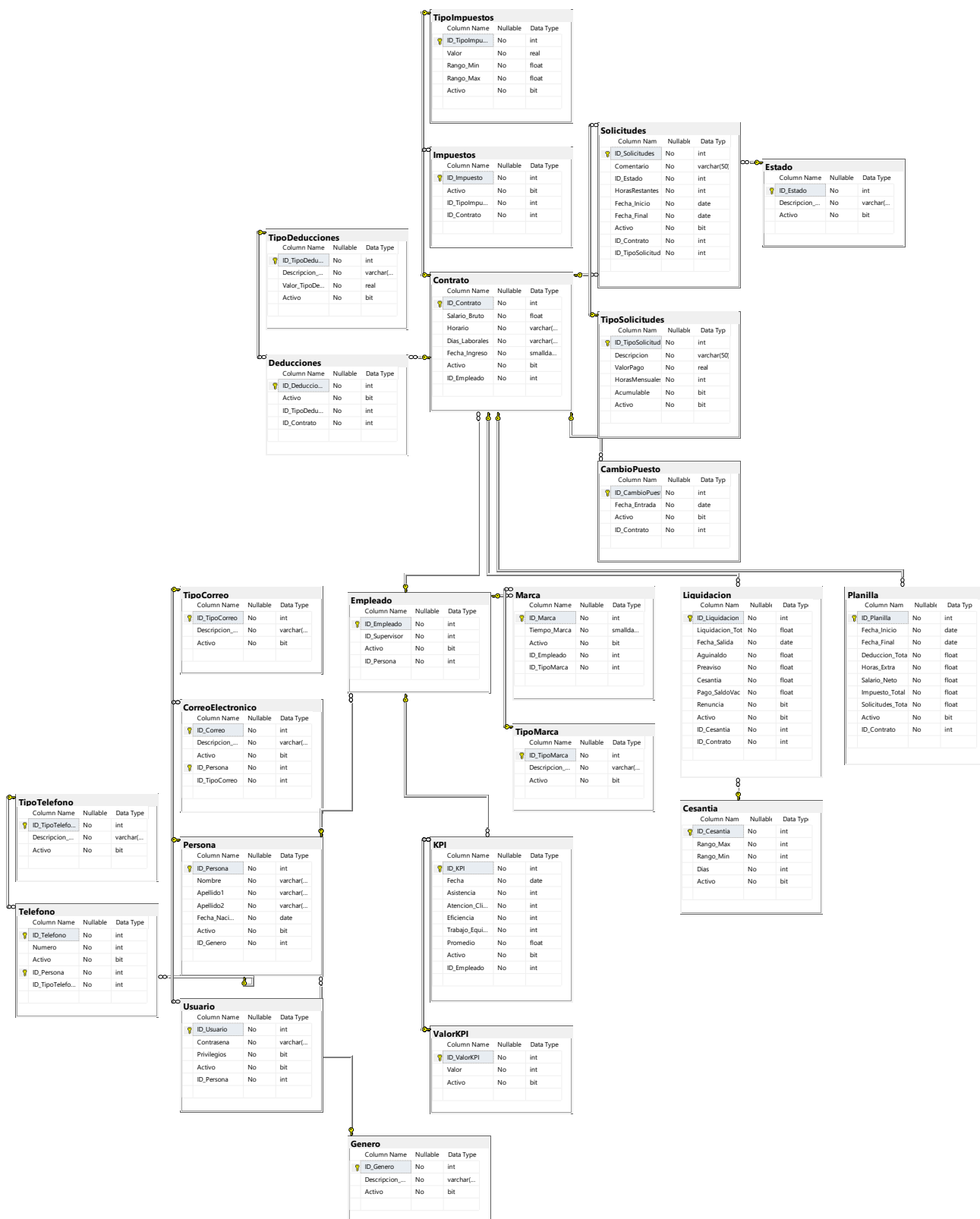


Fuente: Elaboración propia

Diseño de base de datos

En esta sección, se ilustra el modelo de base de datos que se diseñó para desarrollar el prototipo. En este diagrama se refleja las distintas relaciones entre las tablas definidas, así como el tipo de datos asignado para cada atributo de tabla y evidencia la aplicación de la primera forma normal de normalización de base de datos.

Figura 11. Diagrama de base de datos



Diccionario de base de datos.

En esta sección se presenta el diccionario de la base de datos con el fin de documentar los elementos que la componen. En este caso, se describen las tablas con sus respectivas columnas, tipo de dato, longitud máxima, si es autonumérico, si contiene valores nulos, llaves foráneas, tablas y columnas de referencia.

Tabla 22. Tabla Género

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Genero	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion_Genero	varchar	20	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Tabla Correo

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Correo	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion_Correo	varchar	45	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Persona	int	4	NO	NO	FK_CorreoEle_ID_Pe_2D27B809	Persona	ID_Persona
ID_TipoCorreo	int	4	NO	NO	FK_CorreoEle_ID_Ti_2E1BDC42	TipoCorreo	ID_TipoCorreo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Tabla Tipo Correo

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_TipoCorreo	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion_TipoCorreo	varchar	20	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Tabla Teléfono

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Telefono	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Numero	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Tabla Tipo Teléfono

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_TipoTelefono	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion_TipoTelefono	varchar	20	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Tabla Persona

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Persona	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Nombre	varchar	30	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Apellido1	varchar	30	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Apellido2	varchar	30	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Fecha_Nacimiento	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Genero	int	4	NO	NO	FK_Persona_ID_Genero__2A4B4B5E	Genero	ID_Genero

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Tabla Usuario

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Usuario	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Contraseña	varchar	20	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Privilegios	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Persona	int	4	NO	NO	FK_Usuario_ID_Persona__34C8D9D1	Persona	ID_Persona

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Tabla Empleado

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Empleado	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
ID_Supervisor	int	4	NO	NO	FK_Empleado_ID_Supervisor__37A5467C	Persona	ID_Persona
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Persona	int	4	NO	NO	FK_Empleado_ID_Persona__38996AB5	Persona	ID_Persona

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Tabla Contrato

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Contrato	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Salario_Bruto	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Horario	varchar	20	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Dias_Laborales	varchar	20	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Fecha_Ingreso	smalldatetime	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Empleado	int	4	NO	NO	FK_Contrato_ID_Emp_3B75D760	Empleado	ID_Empleado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Tabla Cambio Puesto

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_CambioPuesto	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Fecha_Entrada	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Contrato	int	4	NO	NO	FK_CambioPue_ID_Co_3E52440B	Contrato	ID_Contrato

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Tabla Marca

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Marca	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Tiempo_Marca	smalldatetime	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Empleado	int	4	NO	NO	FK_Marca_ID_Empleado_4316F928	Empleado	ID_Empleado
ID_TipoMarca	int	4	NO	NO	FK_Marca_ID_TipoMa_440B1D61	TipoMarca	ID_TipoMarca

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Tabla Tipo Marca

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_TipoMarca	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion_TipoMarca	varchar	20	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Tabla Estado

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Estado	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion_Estado	varchar	50	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Tabla Solicitudes

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Solicitudes	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Comentario	varchar	50	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Estado	int	4	NO	NO	FK_Solicitud_ID_Es_4AB81AF0	Estado	ID_Estado
HorasRestantes	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Fecha_Inicio	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Fecha_Final	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Contrato	int	4	NO	NO	FK_Solicitud_ID_Contrato_4BAC3F29	Contrato	ID_Contrato
ID_TipoSolicitudes	int	4	NO	NO	FK_Solicitud_ID_TipoSolicitudes_4CA06362	TipoSolicitudes	ID_TipoSolicitudes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Tabla Tipo Solicitudes

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_TipoSolicitudes	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion	varchar	50	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ValorPago	real	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
HorasMensuales	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Acumulable	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Tabla deducciones

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Deducciones	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_TipoDeducciones	int	4	NO	NO	FK__Deduccion__ID_Ti__5165187F	TipoDeducciones	ID_TipoDeducciones
ID_Contrato	int	4	NO	NO	FK__Deduccion__ID_Co__52593CB8	Contrato	ID_Contrato

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Tabla tipo de deducciones

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_TipoDeducciones	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Descripcion_TipoDeducciones	varchar	50	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Valor_TipoDeducciones	real	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Tabla cesantía

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Cesantía	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Rango_Max	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Rango_Min	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Dias	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Tabla liquidación

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Liquidacion	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Liquidacion_Total	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Fecha_Salida	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Aguinaldo	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Preaviso	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Cesantia	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Pago_Sal doVac	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Renuncia	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Cesan tia	int	4	NO	NO	FK__Liquidaci__ID_C e__571DF1D5	Cesantia	ID_Cesantia
ID_Contra to	int	4	NO	NO	FK__Liquidaci__ID_C o__5812160E	Contrato	ID_Contrato

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Tabla Impuesto

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Impue sto	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Tipol mpuesto	int	4	NO	NO	FK__Impuestos__ID_ Ti__5CD6CB2B	Tipolmpuest os	ID_Tipolmpue sto
ID_Contr ato	int	4	NO	NO	FK__Impuestos__ID_ Co__5DCAEF64	Contrato	ID_Contrato

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Tabla Tipo Impuesto

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Tipolmp uesto	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Valor	real	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Rango_Min	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Rango_Ma x	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Tabla Planilla

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Planill a	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Fecha_Ini cio	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Fecha_Fi nal	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Deduccio	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL

n_Total							
Horas_Extra	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Salario_Neto	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Impuesto_Total	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Solicitudes_Total	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Contrato	int	4	NO	NO	FK_Planilla_ID_Co n_60A75C0F	Contrato	ID_Contrato

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Tabla KPI

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_KPI	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Fecha	date	3	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Asistencia	int	4	NO	NO	FK_KPI_Asistencia_656C112C	ValorKPI	ID_ValorKPI
Atencion_Cliente	int	4	NO	NO	FK_KPI_Atencion_Ci_66603565	ValorKPI	ID_ValorKPI
Eficiencia	int	4	NO	NO	FK_KPI_Eficiencia_6754599E	ValorKPI	ID_ValorKPI
Trabajo_Equipo	int	4	NO	NO	FK_KPI_Trabajo_Equ_68487DD7	ValorKPI	ID_ValorKPI
Promedio	float	8	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL
ID_Empleado	int	4	NO	NO	FK_KPI_ID_Empleado_693CA210	Empleado	ID_Empleado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Tabla Valor KPI

Columna	Tipo de Dato	Longitud Máxima	Permite Nulos	Autonumérico	Llave Foránea	Tabla de Referencia	Columna de Referencia
ID_Valor KPI	int	4	NO	SI	NULL	NULL	NULL
Valor	int	4	NO	NO	NULL	NULL	NULL
Activo	bit	1	NO	NO	NULL	NULL	NULL

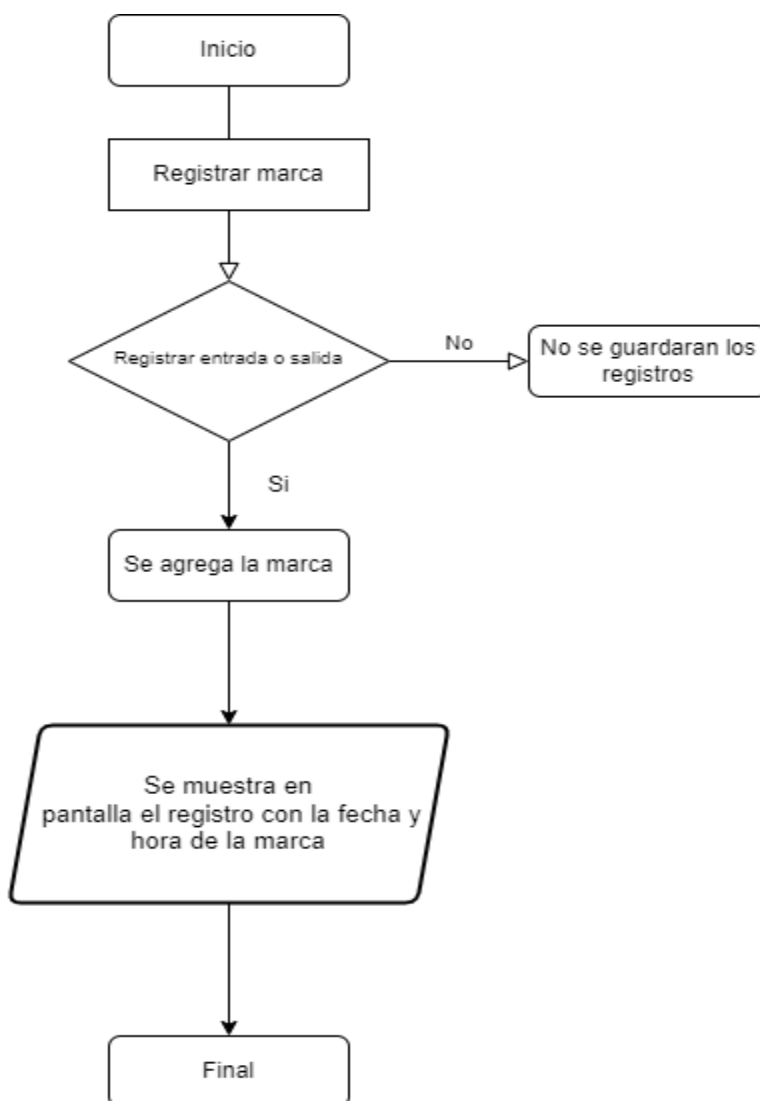
Fuente: Elaboración propia

Diseño de procesos:

En este apartado se diseña y se explica cada uno de los procesos que se consideran más importantes del sistema desarrollado. Estos diagramas de flujo representan, visualmente, el flujo de información de los siguientes procesos:

Proceso registro de asistencia: En la figura 12, se logra visualizar cuando un empleado ingresa al módulo de marca. Tendrá la opción de marcar la entrada o la salida laboral según corresponda. Si el usuario marca la entrada/salida, esta será procesada y se visualizará en las tablas de marca. De lo contrario, el sistema no almacenará ningún registro de asistencia.

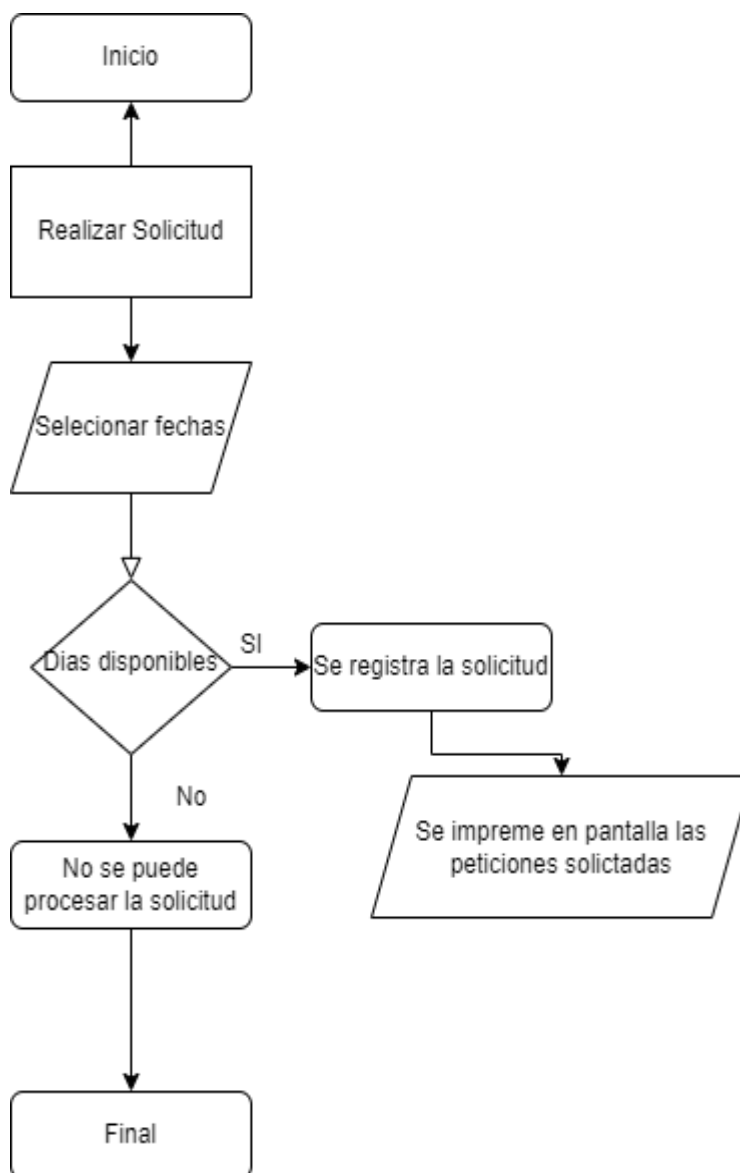
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso de registro de asistencia



Fuente: Elaboración propia

Proceso Solicitudes: El diagrama de flujo número 13, comienza cuando el empleado ingresa al módulo solicitud de vacaciones, selecciona el rango de fechas y introduce un comentario. Si el usuario cuenta con días disponibles para hacer goce de las vacaciones, se registra esa solicitud. De no contar con los suficientes días disponibles, no podrá procesar el trámite.

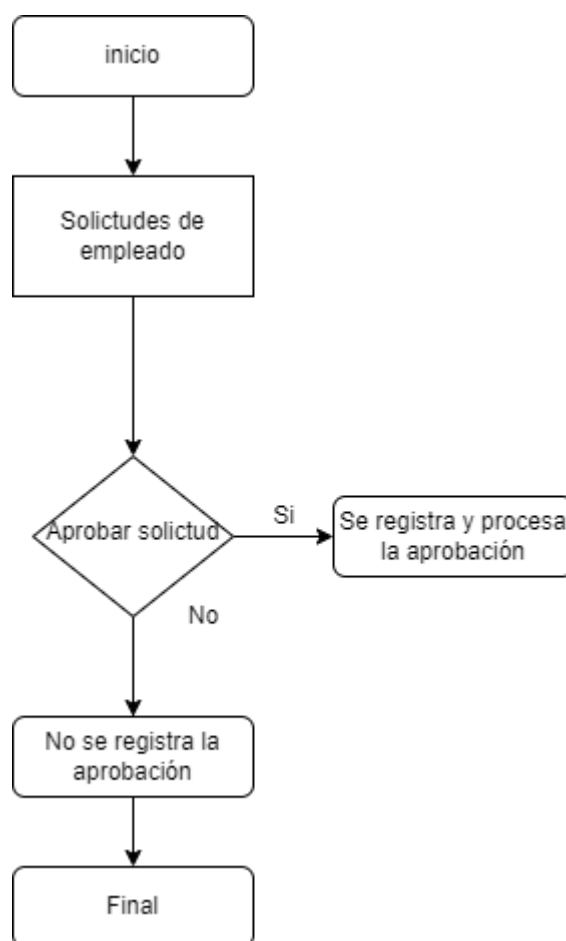
Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de realizar solicitudes



Fuente: Elaboración propia

Proceso de aprobación de solicitudes: En la figura 14, el flujo inicia cuando el usuario administrador ingresa a la sección de peticiones solicitadas por los empleados. Si la Administración decide aprobar la petición, esta se procesa. De no ser aprobada, esta solicitud no será procesada en el sistema.

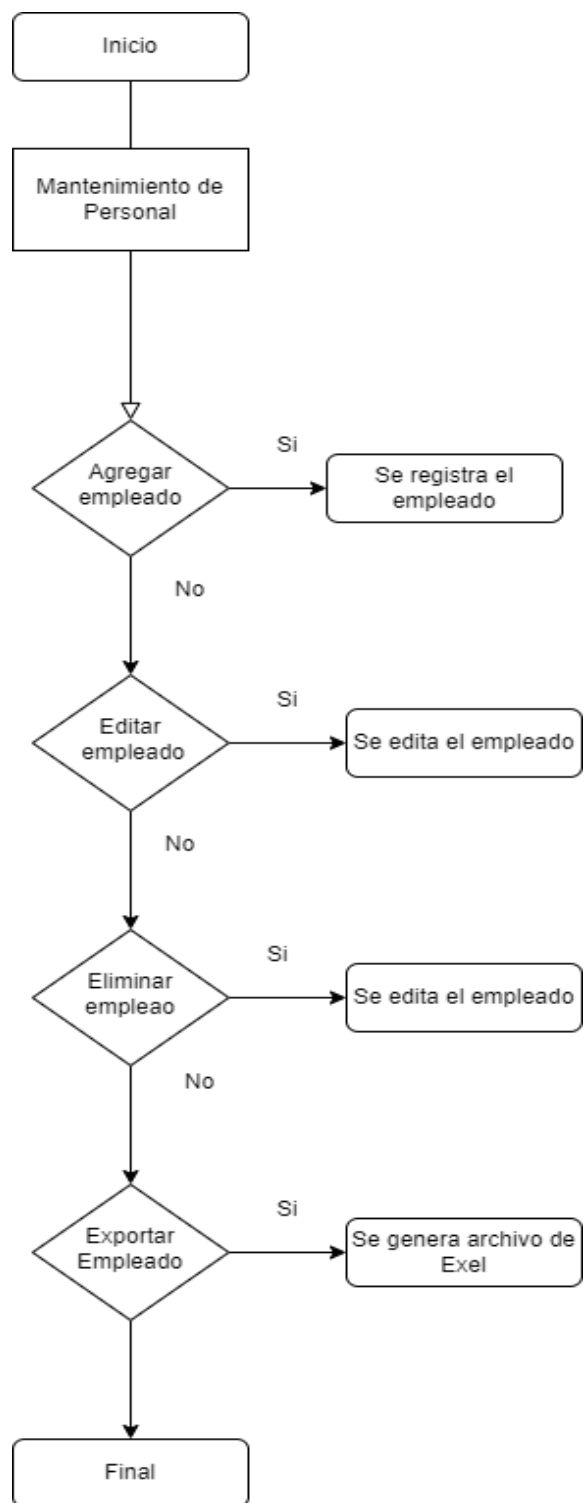
Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de aprobación solicitudes por empleado.



Fuente: Elaboración propia

Proceso de mantenimiento de personal: Es la figura 15, se puede observar el flujo de mantenimiento de personal, donde el usuario administrador tendrá la opción de agregar, modificar, eliminar o exportar la información de un empleado.

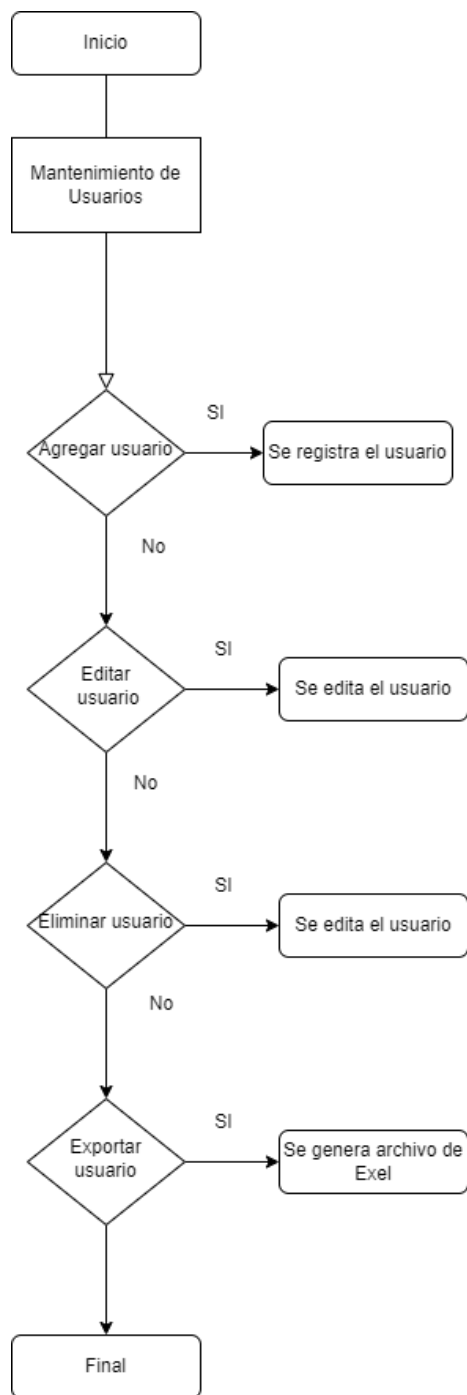
Figura 15. Diagrama de flujo del proceso mantenimiento de personal



Fuente: Elaboración propia

Proceso de mantenimiento de Usuarios: En la figura 16, se puede observar el flujo de mantenimiento de usuarios, donde el usuario administrador tendrá la opción de agregar, modificar, eliminar o exportar la información de un usuario.

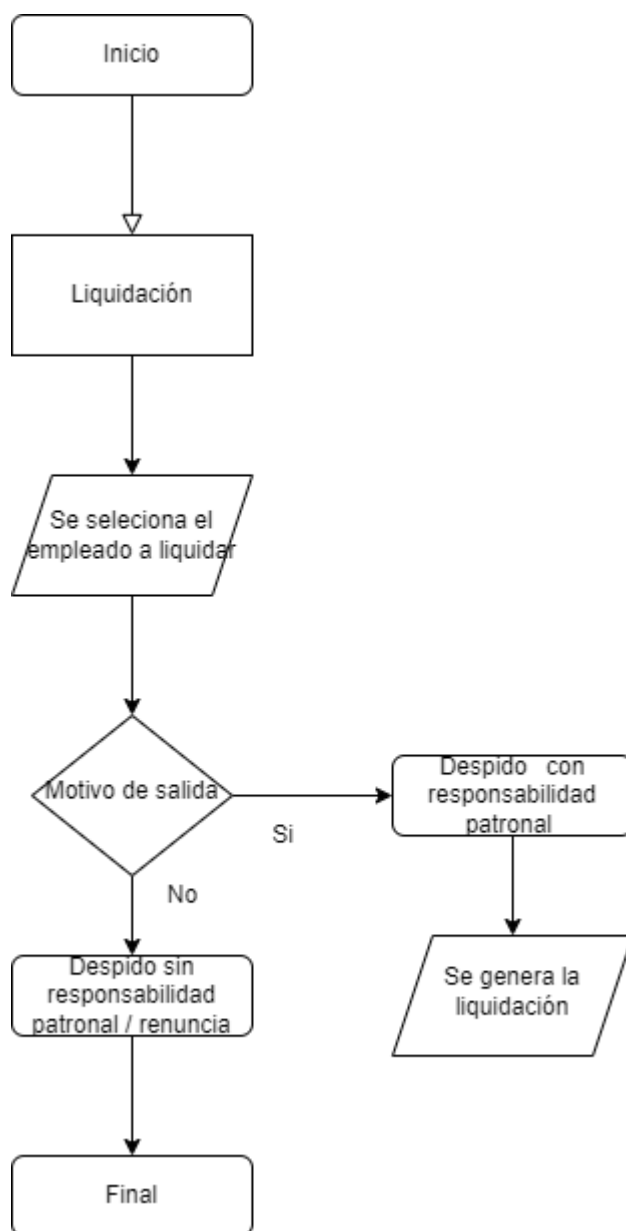
Figura 16: Diagrama de flujo del proceso mantenimiento de usuarios.



Fuente: Elaboración propia

Proceso de liquidación: El siguiente flujo, refleja cuando el usuario administrador entra al módulo de liquidación, selecciona el empleado por liquidar y elige el motivo de la salida de la empresa.

Figura 17. Diagrama de flujo del proceso de liquidación.



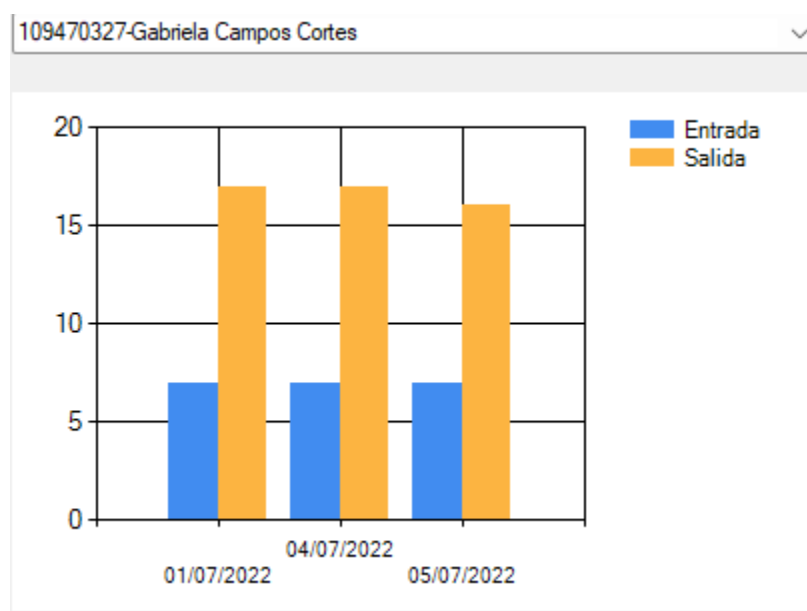
Fuente: Elaboración propia

Diseño de salidas

En esta sesión se presenta las salidas del prototipo, es decir, se expondrá los procesos donde se transmite la información por un objeto.

En la figura 18, se muestra un ejemplo del uso de las salidas gráficas en el diseño de pantallas. En esta salida se puede observar un reporte de marcas según el empleado seleccionado y la fecha del registro.

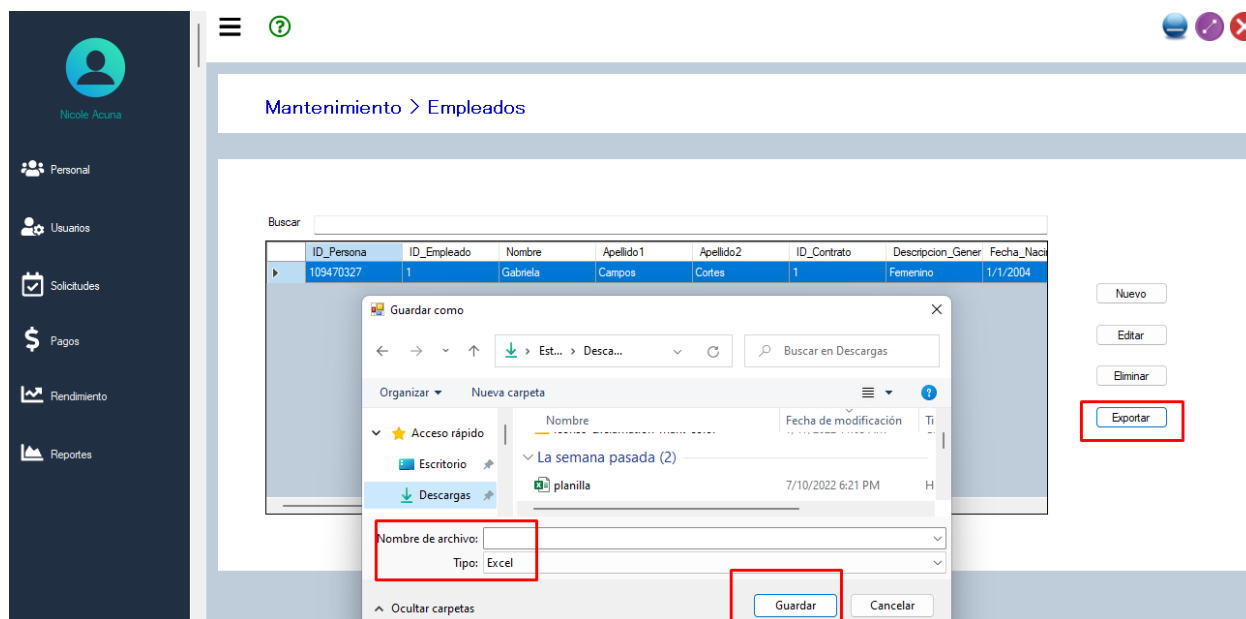
Figura 18. Pantalla de reporte de marcas.



Fuente: Elaboración propia

En la pantalla de impresión de datos de empleado, el usuario podrá exportar la información personal de empleado en hojas de Excel, como: nombre completo, género, fecha de nacimiento, teléfono, correo electrónico. También, se imprime datos del contrato tales, como: fecha de ingreso, salario, supervisor, días laborales y horario.

Figura 19. Pantalla de impresión de datos de empleado.



Fuente: Elaboración propia

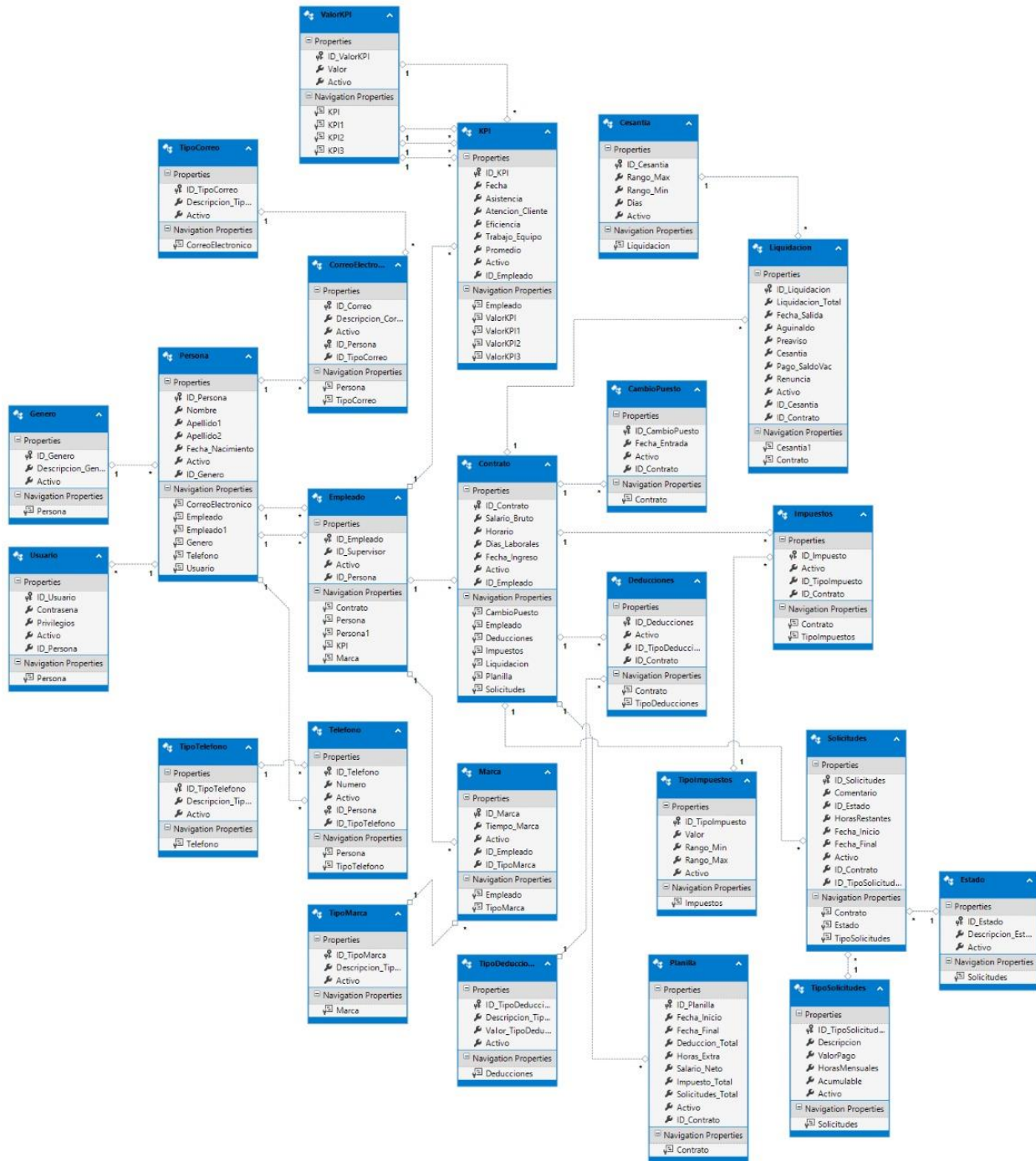
Diagramas UML

En este apartado, se presenta los diagramas que expresan gráficamente partes del modelo. Los diagramas seleccionados para el prototipo son: diagrama de secuencia y diagrama de clases.

Diagrama de clases:

Este diagrama muestra las clases en conjunto con sus relaciones definidas para el desarrollo del prototipo.

Figura 20. Diagrama de clases

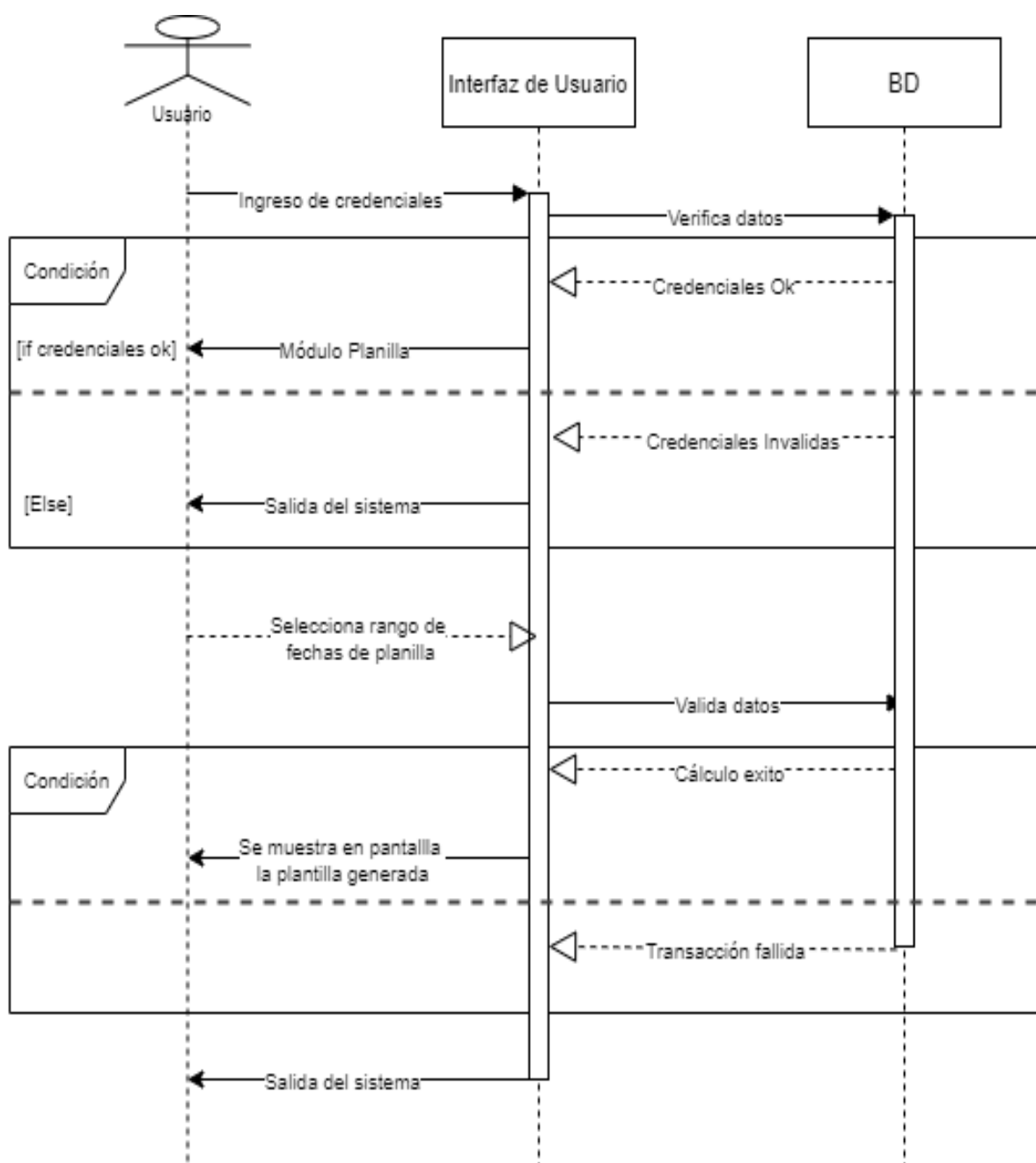


Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia:

El siguiente diagrama de secuencia hace referencia al proceso de generación de planilla en el sistema, el cual gráfica la secuencia de actividades y las relaciones entre las clases.

Figura 21. Diagrama de secuencia de planilla



Fuente: Elaboración propia

PROGRAMACIÓN

En este apartado de programación se exhibe pequeños extractos de código, con el fin de ejemplificar los diferentes procesos realizados.

Entradas y salidas

Seguidamente, se muestra un ejemplo de entrada, donde indica la entrada de registro de datos de un nuevo empleado por medio del lenguaje de programación C#.

Figura 22. Código de entrada

```

453 public bool NuevoEmpleado(int ID_Persona, int ID_Genero, string Nombre, string Apellido1, string Apellido2, DateTime Fecha_Nacimiento, DateTime Fecha_Ingreso, float Salario_Brut
454 int Numero, string Descripcion_Correo, int ID_TipoCorreo, int ID_TipoTelefono, int ID_Supervisor, string Dias_Laborales, string Horas)
455 {
456     SistemaPlanillaEntities ContextoDB = new SistemaPlanillaEntities();
457     Empleado empleado = new Empleado();
458     Persona persona = new Persona();
459     Contrato contrato = new Contrato();
460     Telefono telefono = new Telefono();
461     CorreoElectronico CorreoE = new CorreoElectronico();
462
463     persona.ID_Persona = ID_Persona;
464     persona.ID_Genero = ID_Genero;
465     persona.Nombre = Nombre;
466     persona.Apellido1 = Apellido1;
467     persona.Apellido2 = Apellido2;
468     persona.Fecha_Nacimiento = Fecha_Nacimiento;
469     persona.Activo = true;
470
471     ContextoDB.Persona.Add(persona);
472     if (ContextoDB.SaveChanges() == 1)
473     {
474         System.Console.WriteLine("Ingreso persona satisfactorio.");
475     }
476     else
477     {
478         System.Console.WriteLine("Ingreso persona fallido.");
479     }
480     empleado.ID_Persona = ID_Persona;
481     empleado.Activo = true;
482     empleado.ID_Supervisor = ID_Supervisor;
483     ContextoDB.Empleado.Add(empleado);
484
485     if (ContextoDB.SaveChanges() == 1)
486     {
487         System.Console.WriteLine("Ingreso empleado satisfactorio.");
488     }
489     else
490     {
491         System.Console.WriteLine("Ingreso empleado fallido.");
492     }
493     telefono.ID_Persona = ID_Persona;
494     telefono.Numero = Numero;
495     telefono.ID_TipoTelefono = ID_TipoTelefono;
496     telefono.Activo = true;
497     ContextoDB.Telefono.Add(telefono);

```

Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, se muestra el código de salida en el cual se obtiene la información de registro de marcas por empleado. Para la recuperación de esos datos, se hizo uso de consultas (LINQ)Language-IntegratedQuery.

Figura 23. Código de salida

```
1 reference
348 public List<lclMarca> listaMarca(int ID_Usuario)
349 {
350     using (SistemaPlanillaEntities ContextoDB = new SistemaPlanillaEntities())
351     {
352         var lstMarc = (from Per in ContextoDB.Persona
353                        join Emp in ContextoDB.Empleado on Per.ID_Persona equals Emp.ID_Persona
354                        join Mar in ContextoDB.Marca on Emp.ID_Empleado equals Mar.ID_Empleado
355                        join TipM in ContextoDB.TipoMarca on Mar.ID_TipoMarca equals TipM.ID_TipoMarca
356                        where Per.ID_Persona == ID_Usuario
357                        orderby Mar.Tiempo_Marca descending
358                        select new
359                        lclMarca
360                        {
361                            ID_Marca = Mar.ID_Marca,
362                            ID_TipoMarca = TipM.Descripcion_TipoMarca,
363                            Tiempo_Marca = Mar.Tiempo_Marca,
364                            Nombre = Per.Nombre
365                        }).ToList();
366     }
367     return lstMarc;
368 }
369 }
```

Fuente: Elaboración propia

El código que se visualiza en la figura 24, se programa el proceso de cálculo sobre impuestos de renta, el cual se pone en función a la hora de ejecutar el cálculo de planilla.

Figura 24. Código de proceso

```
1 reference
1552 public double CalculaRenta(double Salario)
1553 {
1554     using (var ContextoDB = new SistemaPlanillaEntities())
1555     {
1556         var TipoS = (from TipI in ContextoDB.TipoImpuestos
1557                     where TipI.Activo == true
1558                     select new lclTipoImpuesto
1559                     {
1560                         Rango_Max = TipI.Rango_Max,
1561                         Rango_Min = TipI.Rango_Min,
1562                         Valor = TipI.Valor
1563                     }).ToList();
1564
1565         double ImpuestoTot = 0;
1566         double ImpuestoBrt = 0;
1567         double ImpuestoIni = 0;
1568         double ImpuestoExc = 0;
1569         double rangoIni = 0;
1570
1571         foreach (var impuesto in TipoS)
1572         {
1573             if (Salario > impuesto.Rango_Min)
1574             {
1575                 ImpuestoBrt = (Salario - impuesto.Rango_Min) * impuesto.Valor;
1576                 if (rangoIni < impuesto.Rango_Min && rangoIni != 0)
1577                 {
1578                     ImpuestoExc += (impuesto.Rango_Min - rangoIni) * ImpuestoIni;
1579                 }
1580                 rangoIni = impuesto.Rango_Min;
1581                 ImpuestoIni = impuesto.Valor;
1582                 ImpuestoTot = ImpuestoBrt + ImpuestoExc;
1583             }
1584         }
1585         return ImpuestoTot;
1586     }
1587 }
1588 }
```

Fuente: Elaboración propia

Validaciones

En la sección de validaciones, se señalará algunos de los procesos de revisión que se realizaron en el prototipo para que cumpla con las funcionalidades esperadas.

En la siguiente validación se comprueba si un usuario cuenta con privilegios de administrador o si es un empleado.

Figura 25. Validación usuario

```
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78

{
    var user = ContextoDB.Usuario.FirstOrDefault(u => u.ID_Persona == ID_Usuario);
    if (user != null)
    {
        if (user.Privilegios == true)
        {
            Console.WriteLine("Inicio de sesión Administrador");
            return true;
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("Inicio de sesión General");
            return false;
        }
    }
    else
    {
        Console.WriteLine("Ningún usuario llamado " + ID_Usuario + " encontrado!");
        return false;
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se muestra una de las validaciones del módulo de marca, en el cual se programó que solo se ejecutara una única entrada y una salida para cada empleado.

Figura 26. Validación marca

```
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185

var lstTip = (from tipM in ContextoDB.TipoMarca
              select new
              {
                  ID_TipoMarca = tipM.ID_TipoMarca,
                  Descripcion = tipM.Descripcion_TipoMarca
              }).ToList();
var lstMarc = (from Per in ContextoDB.Persona
               join Emp in ContextoDB.Empleado on Per.ID_Persona equals Emp.ID_Persona
               join Mar in ContextoDB.Marca on Emp.ID_Empleado equals Mar.ID_Empleado
               join TipM in ContextoDB.TipoMarca on Mar.ID_TipoMarca equals TipM.ID_TipoMarca
               where Per.ID_Persona == ID_Usuario
               select new
               {
                   ID_TipoMarca = TipM.ID_TipoMarca
               }).ToList();
if (lstMarc.Count <= 0)
{
    return lstTip[0].Descripcion;
}
if (lstTip[0].ID_TipoMarca != lstMarc[lstMarc.Count-1].ID_TipoMarca)
{
    return lstTip[0].Descripcion;
}
else
{
    return lstTip[1].Descripcion;
}
```

Fuente: Elaboración propia

Los módulos señalados en el alcance

En este apartado, se señala los módulos que se describieron en el alcance de este proyecto, donde se muestra pequeños extractos de código que se programaron para el prototipo.

Respecto del módulo de marca, se visualiza la función para el ingreso de nuevas marcas de un empleado, como la captura de fecha y hora de dichas marcas.

Figura 27. Código-Módulo Marca

```
using (SistemaPlanillaEntities ContextoDB = new SistemaPlanillaEntities())
{
    var tipM = (from tipMar in ContextoDB.TipoMarca
               where tipMar.Descripcion_TipoMarca == TipoMarca
               select new
               {
                   ID_TipoMarca = tipMar.ID_TipoMarca
               }).FirstOrDefault();
    var usuario = (from Per in ContextoDB.Persona
                  join Emp in ContextoDB.Empleado on Per.ID_Persona equals Emp.ID_Persona
                  where Per.ID_Persona == ID_Usuario
                  select new
                  {
                      ID_Empleado = Emp.ID_Empleado
                  }).FirstOrDefault();
    if (TipoMarca == "Entrada")
    {
        DateTime Hoy = DateTime.Today;
        var marcas = (from Mar in ContextoDB.Marca
                     join TipM in ContextoDB.TipoMarca on Mar.ID_TipoMarca equals TipM.ID_TipoMarca
                     where Mar.ID_Empleado == usuario.ID_Empleado
                     select new
                     {
                         Descripcion = TipM.Descripcion_TipoMarca,
                         Fecha = Mar.Tiempo_Marca
                     }).ToList();
        foreach (var item in marcas)
        {
            if (item.Descripcion == "Entrada" && item.Fecha.Date == Hoy)
            {
                MessageBox.Show("Limite de marcas diario alcanzado");
                return false;
            }
        }
        Marca regMarca = new Marca();
        regMarca.ID_Empleado = usuario.ID_Empleado;
        regMarca.ID_TipoMarca = tipM.ID_TipoMarca;
        regMarca.Tiempo_Marca = DateTime.Now;
        regMarca.Activo = true;
        ContextoDB.Marca.Add(regMarca);
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia

En la figura que se muestra a continuación, se plasma el código que es utilizado en el módulo de solicitudes para el registro de vacaciones y nos devuelve cálculo de vacaciones disponibles.

Figura 28. Código-Módulo solicitudes

```

public int CalculoVacaciones(int ID_Persona)
{
    using (SistemaPlanillaEntities ContextoDB = new SistemaPlanillaEntities())
    {
        var cont = (from Con in ContextoDB.Contrato
                    join Emp in ContextoDB.Empleado on Con.ID_Empleado equals Emp.ID_Empleado
                    where Emp.ID_Persona == ID_Persona
                    select new
                    {
                        ID_Contrato = Con.ID_Contrato,
                        Fecha_Ingreso = Con.Fecha_Ingreso,
                        Dias_Laborales = Con.Dias_Laborales
                    }).FirstOrDefault();
        return VacacionesDisponibles(cont.ID_Contrato, cont.Dias_Laborales.Split('-'), cont.Fecha_Ingreso);
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia

Con relación al módulo de horas extras, se ejemplifica el cálculo de horas extras usando las marcas que fueron registradas en el sistema.

Figura 29. Código-Módulo horas extra

```

1360
1361     foreach (lclMarca item in horasE)
1362     {
1363         if (DateTime.Parse(HorarioInicio.ToString("HH:mm")) > item.Horas() && item.ID_TipoMarca.Equals("Entrada"))
1364         {
1365             res += Math.Floor((DateTime.Parse(HorarioInicio.ToString("HH:mm")) - item.Horas()).TotalHours);
1366         }
1367         if (item.Horas() > DateTime.Parse(HorarioFinal.ToString("HH:mm")) && item.ID_TipoMarca.Equals("Salida"))
1368         {
1369             res += Math.Floor((item.Horas() - DateTime.Parse(HorarioFinal.ToString("HH:mm"))).TotalHours);
1370         }
1371     }

```

Fuente: Elaboración propia

En la figura 30, se evidencia el cálculo de planilla programado, donde se contemplan las marcas, solicitudes, horas extra y deducciones.

Figura 30. Código-Módulo planilla

```

using (SistemaPlanillaEntities ContextoDB = new SistemaPlanillaEntities())
{
    Validaciones vDB = new Validaciones();
    int rechazados = 0;
    var cont = (from Con in ContextoDB.Contrato
               where Con.Activo == true
               select new
               {
                   ID_Empleado = Con.ID_Empleado,
                   ID_Contrato = Con.ID_Contrato,
                   Horario = Con.Horario,
                   DiasLaborales = Con.Dias_Laborales,
                   Salario = Con.Salario_Bruto
               }).ToList();
    foreach (var Plan in cont)
    {
        if (CalculoPago(Plan.ID_Empleado, Fecha_Inicio, Fecha_Final) > 0)
        {
            Planilla planilla = new Planilla();
            double PagoTotal = (CalculoPago(Plan.ID_Empleado, Fecha_Inicio, Fecha_Final) * ((Plan.Salario / CalculoDiasLaborales(Fecha_Inicio, Plan.DiasLaborales)) /
            (HorasLaborales(Plan.Horario.Split('-')[0], Plan.Horario.Split('-')[1]))));
            planilla.Moras_Extra = CalculoExtra(Plan.ID_Empleado, Fecha_Inicio, Fecha_Final);
            planilla.Deducccion_Total = reduccionDecimales(AplicacionDeducciones(Plan.Salario, ids_Deducciones) / 2);
            planilla.Solicitudes_Total = DiasSolicitudes(Plan.ID_Empleado, Fecha_Inicio, Fecha_Final);

            if (Impuesto)
            {
                planilla.Impuesto_Total = reduccionDecimales(CalculaRenta(Plan.Salario));
            }
            else
            {
                planilla.Impuesto_Total = 0;
            }
            PagoTotal = ((PagoTotal + (((Plan.Salario / CalculoDiasLaborales(Fecha_Inicio, Plan.DiasLaborales)) / HorasLaborales(Plan.Horario.Split('-')[0], Plan.Horario.Split('-')[1])) * 1.5) * planilla.Moras_Extra)
            + (planilla.Solicitudes_Total*(Plan.Salario / CalculoDiasLaborales(Fecha_Inicio, Plan.DiasLaborales)))) - planilla.Deducccion_Total - planilla.Impuesto_Total;
            planilla.Fecha_Inicio = Fecha_Inicio;
            planilla.Fecha_Final = Fecha_Final;

            planilla.Salario_Neto = reduccionDecimales(PagoTotal);
            planilla.ID_Contrato = Plan.ID_Contrato;
            planilla.Activo = true;
            ContextoDB.Planilla.Add(planilla);
        }
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se visualiza parte del código programado para el módulo de liquidación, donde se evidencia el ingreso y los elementos salariales tomados para el cálculo de la liquidación.

Figura 31. Código-Módulo liquidación

```

1826     double pagoPreaviso = 0;
1827     double pagoCesantia = 0;
1828     int ID_Cesantia = 1;
1829     if (Cesantia)
1830     {
1831         pagoPreaviso = reduccionDecimales(CalculoPreaviso(ID_Empleado));
1832         pagoCesantia = reduccionDecimales(double.Parse(CalculoCesantia(ID_Empleado).Split('-')[0]));
1833         ID_Cesantia = int.Parse(CalculoCesantia(ID_Empleado).Split('-')[1]);
1834     }
1835     double pagoAguinaldo = reduccionDecimales(CalculoAguinaldo(ID_Empleado));
1836
1837     SistemaPlanillaEntities ContextoDB = new SistemaPlanillaEntities();
1838     Liquidacion liq = new Liquidacion();
1839
1840     liq.Liquidacion_Total = (pagoPreaviso + pagoAguinaldo + pagoCesantia);
1841     liq.Fecha_Salida = Fecha_Salida;
1842     liq.Aguinaldo = pagoAguinaldo;
1843     liq.Preaviso = pagoPreaviso;
1844     liq.Cesantia = pagoCesantia;
1845     liq.Pago_SaldoVac = Saldo_Vacaciones;
1846     liq.Renuncia = Renuncia;
1847     liq.Activo = true;
1848     liq.ID_Cesantia = ID_Cesantia;
1849     liq.ID_Contrato = ID_Contrato;
1850
1851     ContextoDB.Liquidacion.Add(liq);

```

Fuente: Elaboración propia

En la figura 32, se presenta la función para el ingreso de valores y el cálculo de la evaluación de desempeño del empleado.

Figura 32. Código-Módulo Evaluación de desempeño

```

2062     double calculoPromedio = (Asistencia + Eficicencia + AtencionC + TrabajoE) / 4;
2063     var metrcs = (from ValK in ContextoDB.ValorMPI
2064                 select new
2065                 {
2066                     ID_ValorMPI = ValK.ID_ValorMPI,
2067                     valor = ValK.Valor
2068                 }).ToList();
2069     var Emple = (from Emp in ContextoDB.Empleado
2070                 where Emp.ID_Persona == ID_Persona
2071                 select new
2072                 {
2073                     ID_Empleado = Emp.ID_Empleado
2074                 }).FirstOrDefault();
2075     foreach (var iten in metrcs)
2076     {
2077         if (Asistencia == iten.valor)
2078         {
2079             Asistencia = iten.ID_ValorMPI;
2080         }
2081         if (AtencionC == iten.valor)
2082         {
2083             AtencionC = iten.ID_ValorMPI;
2084         }
2085         if (Eficicencia == iten.valor)
2086         {
2087             Eficicencia = iten.ID_ValorMPI;
2088         }
2089         if (TrabajoE == iten.valor)
2090         {
2091             TrabajoE = iten.ID_ValorMPI;
2092         }
2093     }
2094     MPI regMPI = new MPI();
2095     regMPI.Fecha = Fecha;
2096     regMPI.Asistencia = Asistencia;
2097     regMPI.Atencion_Cliente = AtencionC;
2098     regMPI.Eficicencia = Eficicencia;
2099     regMPI.Trabajo_Equipo = TrabajoE;
2100     regMPI.Promedio = calculoPromedio;
2101     regMPI.Activo = true;
2102     regMPI.ID_Empleado = Emple.ID_Empleado;
2103     ContextoDB.MPI.Add(regMPI);

```

Fuente: Elaboración propia

Con relación al módulo de reporte, se refleja cómo se realizó el reporte de salario neto y bruto de un empleado.

Figura 33. Código-Módulo Reportes

```

1 reference
public void Refrescar()
{
    FuncionesDB fDB = new FuncionesDB();
    cmb_Empleados.ValueMember = "ID";
    cmb_Empleados.DisplayMember = "Descripcion";
    cmb_Empleados.DataSource = fDB.CargaCmbEmpleado();
    gr_SalBruto.Series.Add("Salario Neto");
    gr_SalBruto.Series[0].XValueMember = "X";
    gr_SalBruto.Series[0].YValueMembers = "Y";
    gr_SalBruto.Series.Add("Salario Bruto");
    gr_SalBruto.Series[1].XValueMember = "X";
    gr_SalBruto.Series[1].YValueMembers = "Y2";

    gr_SalBruto.DataSource = fDB.RSalarioByN(int.Parse(cmb_Empleados.SelectedValue.ToString()));
}

```

Fuente: Elaboración propia

PRUEBAS

En este apartado se describe algunas pruebas del plan de calidad que se realizó para el buen funcionamiento del prototipo. Posteriormente, se detallarán los resultados esperados y resultados obtenidos.

Tabla 47. Prueba 1.

Módulo	Inicio de sesión
Descripción	Verifica el usuario ingresado al sistema
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda ingresar al sistema.
Prueba	Se inserta usuario y contraseña incorrecto.
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que la contraseña es incorrecta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Prueba 2.

Módulo	Inicio de sesión
Descripción	Verifica si el usuario contiene letras o caracteres especiales
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda insertar letras o caracteres especiales.
Prueba	Se inserta insertar letras y caracteres especiales.
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que no solo se acepta números

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Prueba 3.

Módulo	Inicio de sesión
Descripción	Verifica que no se pueda ingresar sin usuario o contraseña
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda insertar letras o caracteres especiales.
Prueba	Se deja los campos usuario y contraseña vacíos, y se intenta ingresar al sistema
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que se debe ingresar las credenciales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Prueba 4.

Módulo	Mantenimiento de empleados
Descripción	Verifica que no se pueda ingresar números o caracteres especiales en campos como, por ejemplo: nombre y apellidos
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda insertar números o caracteres especiales
Prueba	Se inserta números y caracteres especiales en este tipo de

	campos
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que se solo se aceptan letras

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Prueba 5

Módulo	Mantenimiento de empleados
Descripción	Verifica que el formulario de ingreso de empleado este completo.
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda dejar campos vacíos.
Prueba	Se deja los campos vacíos, y se intenta ingresar el nuevo empleado.
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que los campos no pueden estar vacíos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Prueba 6

Módulo	Solicitudes
Descripción	Verifica que los usuarios puedan solicitar vacaciones únicamente si cuenta con días disponibles de goce.
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda realizar la petición si no cuenta con días disponibles
Prueba	Se realiza una petición de vacaciones mayor a los días disponibles.
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que la cantidad de días seleccionados es mayor a los días de vacaciones disponibles

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Prueba 7

Módulo	Solicitudes
Descripción	Verifica que solo se puedan cancelar días en estado "Pendiente"
Resultados esperados	Se espera que el usuario solo puede cancelar una solicitud en estado "Pendiente"
Prueba	Se intenta cancelar una solicitud en estado aprobado.
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando no se puede cancelar la solicitud.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Prueba 8

Módulo	Planilla
Descripción	Verifica que existan marcas para generar la planilla
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda generar una planilla si no hay marcas registradas en el sistema.
Prueba	Se intenta generar una planilla sin marcas previamente registradas
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando no se efectuó la planilla por marcas insuficientes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Prueba 9

Módulo	Mantenimiento de Impuestos
Descripción	Valida que el usuario solo pueda escribir números e insertar únicamente un punto en el porcentaje de impuesto sobre la renta.
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda insertar letras y solo pueda ejecutar un punto en el valor de impuesto
Prueba	Se intenta generar una planilla sin marcas previamente registradas
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que solo se aceptan números.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Prueba 10

Módulo	Liquidación
Descripción	Verifica que existan planillas para aplicar una liquidación
Resultados esperados	Se espera que el usuario no pueda generar una liquidación si no hay planillas disponibles en el sistema.
Prueba	Se intenta aplicar una liquidación a un empleado sin planillas previamente registradas.
Resultados Obtenido	Se muestra mensaje de error indicando que no se efectuó la liquidación porque no existe registro de planillas para el empleado.

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS

- Baca, G. (2016). *Introducción a la seguridad informática* (Primera Edición). Grupo Editorial Patria.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación* (Segunda Edición). Pearson Educación.
- CEUPE. (2020, 19 mayo). *¿Qué son las tecnologías de la información?* Recuperado 5 de marzo de 2022, de <https://www.ceupe.com/blog/que-son-las-tecnologias-de-la-informacion.html>
- Chetty, P. (2020, 23 abril). *Importance of research approach in a research*. Project Guru. Recuperado 23 de febrero de 2022, de <https://www.projectguru.in/selecting-research-approach-business-studies/>
- El concepto de automatización*. (2022). Red Hat. Recuperado 5 de marzo de 2022, de <https://www.redhat.com/es/topics/automation#:~:text=La%20automatizaci%C3%B3n%20consiste%20en%20usar,Illeven%20a%20cabo%20areas%20repetitivas.>
- Fernández, V. (2010). *Desarrollo de sistemas de información* (Primera Edición). UPC, S.L, Edicions.
- Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edición). McGraw-Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Gil, S. (2019, 10 diciembre). *Nómina*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/nomina.html>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (Primera edición). Brujas.
- Gómez, S., & Moraleda, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software* (Segunda Edición). Universitaria Ramón Areces.
- Kunas, M. (2012). *Implementación de Calidad de Servicio basado en ISO/IEC 20000 - Guía de Gestión*. IT Governance Publishing.
- Laudon, J. P., & Laudon, K. C. (2004). *Sistemas de Información Gerencial* (Octava Edición). Pearson Educación.
- M.T.S.S. (2021). *Lista de salarios*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Recuperado 12 de abril de 2022, de <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Marini, E. (2012, octubre). *El Modelo Cliente/Servidor*. El Modelo Cliente/Servidor. Recuperado 16 de febrero de 2022, de <https://www.linuxito.com/docs/el-modelo-cliente-servidor.pdf>

- Microsoft (2022) *Entity Framework documentation*. Microsoft Docs. Recuperado 16 de febrero de 2022, de <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/>
- Microsoft, & Wagner, B. (2022, 8 febrero). *Programación orientada a objetos (C#)*. Microsoft Docs. Recuperado 14 de febrero de 2022, de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/fundamentals/tutorials/oop#:~:text=C%23%20es%20un%20lenguaje%20de%20representaci%C3%B3n%20abstracta%20de%20un%20sistema>
- Microsoft. (2022). *Intelligent Edge – Future of Cloud Computing*. Microsoft Azure. Recuperado 19 de febrero de 2022, de <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/future-of-cloud/>
- Microsoft. (2022). *SQL Server 2019: características*. Recuperado 6 de marzo de 2022, de <https://www.microsoft.com/es-mx/sql-server/sql-server-2019-features>
- Microsoft. (2022, 26 enero). *Facts About Microsoft*. Recuperado 8 de febrero de 2022, de <https://news.microsoft.com/facts-about-microsoft/>
- Microsoft. (2022, enero 12). *Visual Studio 2022 Community Edition: descargar la versión gratuita más reciente*. Visual Studio. Recuperado 6 de marzo de 2022, de <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/community/>
- Microsoft. (2022a). *La guía sencilla para la diagramación de UML y el modelado de la base de datos*. Recuperado 6 de marzo de 2022, de <https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling>
- Moreno, J. C. (2015). *Programación orientada a objetos*. RA-MA.
- MT.S.S. (s/f). *Jornadas de Trabajo*. Mtss.go.cr. Recuperado el 12 de abril de 2022, de https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/06_jornadas_trabajo.pdf
- MT.S.S. (s/f). *Preaviso y Cesantía*. Mtss.go.cr. Recuperado el 12 de abril de 2022, de https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/07_Preaviso_cesantia_ind.pdf
- MT.S.S. (s/f). *Vacaciones*. Mtss.go.cr. Recuperado el 12 de abril de 2022, de https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/03_vacaciones.pdf
- Object Management Group. (2022). *UML Object Management Group*. Recuperado 6 de marzo de 2022, de <https://www.omg.org/technology/readingroom/UML.htm>
- Olivares, M. (2021, 31 enero). *¿Para qué sirve la programación?* UNITEC Universidad Tecnológica de México. Recuperado 9 de marzo de 2022, de <https://blogs.unitec.mx/vida-universitaria/para-que-sirve-la->

- programacion/#:%7E:text=A%20modo%20t%C3%A9cnico%2C%20podemos%20definir,a%20ejecutar%20una%20tarea%20espec%C3%ADfica.
- Oracle. (2022). *¿Qué es una base de datos relacional?* Recuperado 6 de marzo de 2022, de <https://www.oracle.com/ar/database/what-is-a-relational-database/>
- Pino, R., Gómez, A., Martínez, N., & de Abajo, N. (2001). *Introducción a la inteligencia artificial*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos: Guía del Pmbok* (6th ed.). Project Management Institute.
- ¿Qué es la seguridad de las aplicaciones?* (2022, febrero 21). VMware. <https://www.vmware.com/latam/topics/glossary/content/application-security.html>
- Rodó, P. (2020, 9 julio). *Estimación con variables instrumentales* (VI). Economipedia. Recuperado 7 de marzo de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/estimacion-con-variables-instrumentales-vi.html#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20de%20Variables%20Instrumentales,con%20el%20t%C3%A9rmino%20de%20error.>
- Rus, E. (2022). *Toma de decisiones*. Economipedia. Recuperado 9 de marzo de 2022, de <https://economipedia.com/author/E.rus>
- Sampieri, R. H. (2016). *Fundamentos de investigación* (Primera Edición). McGraw-Hill.
- Serna, E. (2013). *Prueba funcional del software: un proceso de verificación constante*. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software* (Séptima Edición). Pearson Educación.
- IBM. (2021, 2 septiembre). *Arquitectura de tres niveles*. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/three-tier-architecture>

APENDICES

Entrevista aplicada

¿Se ha utilizado previamente algún software para la gestión de planilla?

Indicaron que nunca han utilizado una aplicación similar que les haya ayudado a realizar el cálculo de planilla, se intentó llevar la gestión mediante hojas de Excel, sin embargo, no fue una herramienta amigable para llevar a cabo este proceso que se considera complejo de calcular, por lo tanto, actualmente ejecutan la gestión manualmente.

¿Se implementa algún método para medir si los colaboradores cumplen con la jornada laboral?

Se utilizaba un cuaderno como registro de marca, sin embargo, no se consideraba efectivo, ya que otras personas podían registrar la marca para alguien más, por lo que ahora no existe un método para realizar esos registros.

¿Con qué frecuencia se pagan los salarios?

El Administrador comenta al respecto, que el pago de planilla se realiza quincenalmente, lo cual surgió a consultar de la misma manera si realizaban anticipos de salario y determinaron que no existían los anticipos salariales de momento.

¿Se otorgan los salarios contemplados por la ley?

Ante esto mencionaron que se basan en el salario mínimo indicado por la ley. <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

¿Existe algún proceso de aumento de salario, bonos u otras compensaciones? ¿Si existe, cual es el proceso?

El aumento de salario se comunica de manera verbal y para ello se consideran habilidades blandas, tiempo laborado en la empresa, tiempo de ejecución en proyectos, atención al cliente, entre algunos otros aspectos. Las cuales son determinadas por medio de la observación de cada empleado en el ambiente laboral. Por otra parte, no se otorgan bonos u otras compensaciones.

¿Cómo se realiza el cálculo de y control de vacaciones?

Por cada mes laborado se acumula 1 día de vacaciones. Si el colaborador se incapacita en ese periodo, se sigue cumpliendo el criterio y se acumula el día de vacaciones. Ahora, se recalcó que la solicitud de vacaciones se efectúa de manera verbal y muchas veces no hay control del registro, por lo cual no hay un control efectivo de la cantidad de días disfrutados y pendientes. Además, se mencionó que la coordinación del disfrute de los días de vacaciones debe llevarse a cabo con el Administrador, de manera que no afecte su producción.

¿Requieren de controles de seguridad en específico?

Si, se requiere que cada empleador tenga un perfil definido en la aplicación y que no tenga acceso al área administrativa.

¿Cuentan con información detallada de cada empleado, como fecha de ingreso a la empresa, fecha de nacimiento, teléfono, correo electrónico, entre otros?

La respuesta a eso, fue que cuentan con información histórica del empleador y que es necesario que esos datos personales queden resguardados en el sistema.

¿Cómo se ejecuta el cálculo de liquidación?

Para el cálculo, detallaron que se consideran los siguientes conceptos salariales para el cálculo de liquidación: cantidad de días laborados desde su fecha de ingreso hasta fecha de salida, motivo de la salida (sin cesantía/con cesantía) y saldo de vacaciones.

¿Cómo se mide el desempeño de trabajo de cada colaborador?

Se realiza mediante la observación, por lo que se requiere implementar una evaluación del desempeño que indique si el empleador cumple con el horario establecido, Administración del tiempo, atención al cliente, entre otras para la toma de decisiones.

¿Qué funcionalidades son críticas para el éxito del proyecto?

El Administrador respondió que algunas de las funcionalidades que se son de gran importancia son: seguridad del aplicativo, sistema de fácil uso para el personal, cálculo efectivo de planilla y registro de marca.

Manual de usuario empleado



Manual de Usuario Empleado.pdf

Manual de usuario administrador



Manual de Uso
Administrador