

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL
RECURSO HUMANO DEL COLEGIO INTERNACIONAL
SEK COSTA RICA, UBICADO EN SAN JOSÉ**

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

ESTEBAN MURILLO PORRAS

SAN JOSÉ, JUNIO, 2024

Dedicatoria

En primer lugar, dedico este trabajo y, a la vez, le doy toda la honra y gloria a Dios, ya que mediante su gracia me ha guiado y brindado su fortaleza y sabiduría, para emprender este arduo camino lleno de aprendizaje, sacrificio, alegrías y retos; además de darme la oportunidad de llegar a este momento. Sin su voluntad y gracia divina nada de esto hubiera sido posible. A esto se suman todas las personas que me permitió conocer en el camino, y que, en su momento, me han tendido su mano.

A mi padre, Rafael Murillo, quien con mucho amor y esfuerzo me ha guiado a lo largo de estos años, sirviéndome como modelo a seguir para ser la persona que aspiro, ya que me ha dado no solo las herramientas para llegar acá, sino que también ha estado conmigo durante todo este arduo proceso levantándome y dándome siempre sus palabras de aliento. Del mismo modo, agradezco a mi madre, Marlen, quien siempre ha estado para escucharme y darme todo el amor de madre, para motivarme y siempre encontrar las palabras adecuadas en el momento en que más lo he necesitado.

También a mi hija, Lía, la luz de mi vida, cuyo nacimiento me ha dado razones infinitas para cada día superarme, además de tener algún día la oportunidad de poderte predicar con el ejemplo de que, si uno se propone algo con mucho esfuerzo y dedicación, pasión, se puede conseguir. No importa el sueño que tengas, nada es imposible si se cuenta con la determinación para luchar por nuestros sueños. Por eso, desde el momento en el que supe que llegarías a nuestras vidas, vislumbré que todos mis logros también serían tuyos.

A mi esposa, Melissa, quien con su amor y ternura me ha dado las mayores alegrías de mi vida. Sus palabras de aliento, la motivación para ir asumiendo todos estos nuevos retos juntos, la hacen la persona incondicional que siempre ha sido sumado a ser la madre de mi hija, las cuales, con mucho amor, se han convertido en el centro de mi vida junto con Dios.

Agradecimientos

Quiero expresar mis más profundos agradecimientos a Dios, ya que su voluntad fue la que nos permitió estar en este momento tan importante. Pero también quiero agradecer profundamente a todas las personas que me han dado su mano amiga para ayudarme, en los diferentes procesos que he tenido que enfrentar tanto a lo largo de mi carrera profesional, como en mi vida personal, por lo que quiero agradecer a aquellos profesores, amigos, compañeros que alguna vez me aportaron sus conocimientos, consejos y guía para afrontar los incontables retos que he tenido.

Además, quiero agradecer a la Escuela de Ingeniería Informática, que a lo largo de todo este tiempo que he tenido la oportunidad de ser parte de ella, me ha enseñado que, con esfuerzo, disciplina, dedicación, atención a los detalles y, sobre todo, al *dar nuestra milla extra*, se pueden alcanzar grandes cosas en conjunto, ya que nunca estamos solos. Todo gran esfuerzo conlleva una gran batalla, como lo fue en su momento el proceso de acreditación.

También quiero agradecer a nuestra directora de la carrera de Ingeniería Informática, la máster Olda Bustillos, por todo el apoyo, tiempo dedicado, consejos, que nos ha brindado desde el comienzo de nuestras carreras. Una persona a quien guardo un profundo respeto y admiración, por tener siempre la buena disposición de escucharnos y, sobre todo, tener ese don de la palabra, con el que, con mucha sabiduría, nos brinda los mejores consejos cuando más los necesitamos.

Seguidamente, quiero agradecer a los miembros del personal docente, quienes, a lo largo de este recorrido, se han convertido en grandes mentores que han hecho el proceso de aprendizaje enriquecedor y nos han brindado su conocimiento para formarnos como profesionales. A muchos de ellos también considero amigos, gracias, tanto a su calidad como profesionales, como también por su calidad humana.

Contenido

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	18
Planteamiento del problema	18
Problemática de la institución.....	18
Errores en el pago de horas extra.....	18
Atrasos en los pagos de incapacidades.	19
Descontrol en los días de vacaciones.	19
Atrasos en los pagos y cálculos incorrectos en la nómina.....	19
Errores en el proceso de pago de los aguinaldos.....	20
Desconocimiento del monto total a cancelar en el pago de liquidaciones.	20
Discrepancias en el registro de asistencia.....	20
Objetivos.....	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos.	21
Justificación	22
Viabilidad económica.	22
Viabilidad técnica.	25
Viabilidad legal.....	26
Antecedentes.....	28
Proyecciones.....	29
Alcance funcional del prototipo.....	29
Alcance metodológico.	32
Metodología Kanban.	33
Alcance tecnológico.....	33

Servidor de base de datos.	34
Desarrollo en .NET integrado con C#.	34
Entorno de desarrollo.....	34
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	35
Los recursos humanos	35
Los sistemas de nómina.	35
Marco conceptual.....	37
Automatización de los recursos humanos.	37
Beneficios de la automatización de recursos humanos.	37
Eficiencia y escalabilidad.	38
Las bases de datos.	39
Gestión continua del rendimiento.....	39
Desafíos en la automatización de los recursos humanos.....	40
Desarrollo del software.....	40
Ciclo de vida del software.....	40
Norma ISO/IEC 12207.	41
Fase de planificación.	42
Fase de análisis y diseño.....	43
Fase de implementación.	43
Fase de pruebas.....	43
Fase de despliegue.	44
Fase de mantenimiento.	44
Herramientas y tecnologías.....	45
Herramienta para el control de versiones Git.	45

Entorno de desarrollo visual Studio 2022.....	46
Gestor de base de datos.	46
Tecnología de contenedores.	47
La ciberseguridad en los recursos humanos.....	48
Cómo mejorar la ciberseguridad en los recursos humanos.	49
Buenas prácticas de ciberseguridad para los recursos humanos.....	49
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	51
Enfoque de la investigación	51
Enfoque cuantitativo.....	51
Enfoque cualitativo.....	53
Enfoque mixto.	55
Enfoque de la investigación seleccionada.	56
Tipos de investigación.	56
Investigación exploraría.....	57
Investigación explicativa.	58
Investigación correlacional.....	58
Investigación descriptiva.	59
Tipo de investigación seleccionada.	60
Fuentes de información.....	61
Fuentes primarias.....	61
Fuentes secundarias.	62
Fuentes terciarias.	62
Variables	63
Variables conceptuales.	64

Variables operacionales.....	64
Variables instrumentales.....	64
Instrumentos de recolección de datos.	67
Proceso de recolección y análisis de datos.	69
CAPÍTULO V: PROPUESTA	91
Análisis del prototipo funcional.....	91
Análisis del software.	91
Análisis del hardware.	93
Análisis de telecomunicaciones.....	94
Descripción de las herramientas técnicas.	95
Descripción del conocimiento básico requerido.....	96
Casos de uso del Prototipo Funcional.	96
Diseño del prototipo funcional.....	104
Arquitectura del sistema.	105
Arquitectura del software.	106
Arquitectura del software.	106
Diseño de entradas.....	107
Diseño físico de la base de datos.....	110
Diccionario de datos.	112
Diseño de procesos.	118
Diseño de salidas.	119
Diagramas UML.	121
Programación del prototipo funcional	124
Entradas del software.....	124

Salidas del software.....	129
Procesos del software.....	132
Fuente: Elaboración propia, 2024.....	134
Validaciones del software.....	135
Módulos del prototipo funcional.....	138
Pruebas aplicadas al prototipo funcional.....	147
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	153
Conclusiones.....	153
Recomendaciones	154
Referencias	159
Apéndices	165
Apéndice A: Instrumento de observación.....	165
Apéndice B: Instrumento Encuesta.....	169

Índice de tablas

Tabla 1: Costos de un proyecto	22
Tabla 2: Estimado de horas para las fases del prototipo	23
Tabla 3: Costos de desarrollo de cada fase del prototipo.....	24
Tabla 4: Costo total estimado del prototipo	25
Tabla 5: Capacidades del sistema.....	29
Tabla 6: Proyecciones	31
Tabla 7: Variables	65
Tabla 8: Instrumento de recolección de datos – Observación 1	82
Tabla 9: Instrumento de recolección de datos – Observación 2.....	83
Tabla 10: Instrumento de recolección de datos – Observación 3.....	84
Tabla 11: Instrumento de recolección de datos – Observación 4.....	85

Tabla 12: Instrumento de recolección de datos – Observación 5.....	86
Tabla 13: Instrumento de recolección de datos – Observación 6.....	87
Tabla 14: Instrumento de recolección de datos – Observación 7.....	88
Tabla 15: Instrumento de recolección de datos – Observación 8.....	88
Tabla 16: Instrumento de recolección de datos – Observación 9.....	89
Tabla 17: Instrumento de recolección de datos – Observación 10.....	89
Tabla 18: Módulos del análisis del software.....	91
Tabla 19: Hardware para desarrollo.....	93
Tabla 20: Hardware para producción.....	93
Tabla 21: Equipos del usuario final.....	94
Tabla 22: Hardware para las telecomunicaciones.....	94
Tabla 23: Herramientas técnicas utilizadas.....	95
Tabla 24: Conocimiento básico requerido.....	96
Tabla 25: Caso de uso 1.....	96
Tabla 26: Caso de uso 2.....	98
Tabla 27: Caso de uso 3.....	99
Tabla 28: Caso de uso 4.....	100
Tabla 29: Caso de uso 5.....	101
Tabla 30: Caso de uso 6.....	102
Tabla 31: Caso de uso 7.....	103
Tabla 32: Caso de uso 8.....	104
Tabla 3: Caso de uso 8.....	104
Tabla 34: Diccionario de Datos-Tipo_Departamento.....	113
Tabla 35: Diccionario de Datos-Departamento.....	114
Tabla 36: Diccionario de Datos-Funcionario.....	114
Tabla 37: Diccionario de Datos-Tipo_Incapacidad.....	116
Tabla 38: Diccionario de Datos-Gestion_Incapacidad.....	116

Tabla de Figuras

Figura 1: Pregunta 1.....	72
----------------------------------	----

Figura 2: Pregunta 2	73
Figura 3: Pregunta 3	74
Figura 4: Pregunta 4	75
Figura 5: Pregunta 5	76
Figura 6: Pregunta 6	77
Figura 7: Pregunta 7	78
Figura 8: Pregunta 8	79
Figura 9: Pregunta 9	80
Figura 10: Pregunta 10	81
Figura 11: Arquitectura del sistema	105
Figura 12: Arquitectura del software	106
Figura 13: Login.....	107
Figura 14: Registrar empleado	107
Figura 15: Actualizar empleado	108
Figura 16: Solicitud documento	109
Figura 17: Solicitud horas extra	109
Figura 18: Diagrama de base de datos	110
Figura 19: Diagrama de procesos.....	118
Figura 20: Vista a funcionarios	119
Figura 21: Vista nomina.....	119
Figura 22: Vista solicitudes.....	119
Figura 23: Reportes	120
Figura 24: Vista jefatura.....	120
Figura 25: Diagrama UML.....	121
Figura 26: Crear usuario.....	122
Figura 27: Diagrama-secuencia solicitudes.....	122
Figura 28: Creación nomina.....	123
Figura 29: Aprobación jefatura	123
Figura 30: FrontEnd Creación de Usuario 1	124
Figura 31: FrontEnd Creación de Usuario 2	125

Figura 32: Actualización de empleado.....	126
Figura 33: Crear nómina	127
Figura 34: Actualización nómina	128
Figura 35: Ver funcionarios	129
Figura 36: Ver nomina	130
Figura 37: Ver solicitudes	131
Figura 38: Controlador FuncionarioAPI	132
Figura 39: Controlador NominaAPI.....	133
Figura 40: Controlador AuthAPI.....	134
Figura 41: Validaciones BackEnd Funcionario	135
Figura 42: Validaciones Nomina BackEnd.....	136
Figura 43: Validaciones Backend Solicitudes.....	137
Figura 44: Modulo incapacidades	138
Figura 45: Modulo nómina.....	138
Figura 46: Modulo bonificaciones	140
Figura 47: Modulo liquidaciones	141
Figura 48: Modulo aguinaldos	142
Figura 49: Modulo mantenimiento.....	143
Figura 50: Modulo consultas.....	144
Figura 51: Modulo reportes.....	146
Figura 52: Pruebas Aplicadas API Funcionario.....	147
Figura 53: Pruebas Aplicadas API Funcionario2.....	148
Figura 54: Prueba Aplicada API Nomina	149
Figura 55: Pruebas Aplicadas API Nomina POST	150
Figura 56: Pruebas Aplicadas Solicitudes.....	151
Figura 57: Pruebas Aplicadas API Solicitudes GET.....	152

Resumen ejecutivo

El Colegio Internacional SEK Costa Rica ha contratado, durante más de 10 años, una empresa externa, para que gestione las labores de mantenimiento y soporte de sus instalaciones en un departamento llamado “Servicios”. Este equipo, compuesto por 17 funcionarios, tiene su propia nómina, que se gestiona manualmente o mediante Excel, separada de la nómina del personal administrativo del colegio. Con el crecimiento de la institución y la necesidad de incorporar más personal, han surgido problemas frecuentes como errores en el cálculo de la nómina y pérdida de documentos importantes. Estos problemas han demostrado que el sistema actual es ineficiente y ya no es sostenible, lo que hace urgente la implementación de una herramienta tecnológica actualizada.

Se propone desarrollar un prototipo funcional que automatice la gestión de recursos humanos para el equipo de Servicios. El prototipo incluirá:

- **Cálculo automático de nómina:** Se realizará el cálculo de salarios, bonificaciones y deducciones.
- **Control de asistencia:** Registro automatizado de entrada y salida, utilizando tecnología biométrica.
- **Gestión de solicitudes:** Seguimiento y aprobación automatizada de incapacidades y permisos.
- **Gestión de vacaciones:** Administración precisa y automatizada de las solicitudes y días disponibles.
- **Cumplimiento legal y normativo:** Aseguramiento del cumplimiento con las leyes laborales vigentes.

La automatización de estos procesos reducirá las incidencias, mejorará la eficiencia operativa y aumentará la satisfacción de los funcionarios. A pesar de ser un equipo pequeño, la automatización es esencial para evitar los problemas actuales. Con un costo estimado de ₡32,528.00, el proyecto es viable económicamente y se beneficiará del uso de herramientas de Microsoft como ASP.NET y SQL Server.

Este prototipo es importante para modernizar y mejorar la gestión de recursos humanos en el Colegio Internacional SEK Costa Rica, especialmente para el equipo Servicios. Implementar esta solución asegurará una gestión precisa, eficiente y en cumplimiento con las normativas legales, lo que beneficiaría a la institución y a sus funcionarios.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

El Colegio Internacional SEK Costa Rica es una institución educativa del sector privado que hace más de 10 años contrató una empresa externa, la cual le brinda sus servicios para atender las diferentes labores del día a día, relacionadas con el servicio de las instalaciones. Actualmente la nómina de los funcionarios que prestan sus servicios en nombre de la empresa externa, comprende 17 funcionarios. El Colegio Internacional SEK Costa Rica gestiona esta nómina independientemente de la nómina de sus funcionarios administrativos.

A lo largo de estos años, la gestión del recurso humano de esta nomina independiente para el departamento de servicios, se ha gestionado de forma manual o por medio de documentos en la herramienta de Excel. El crecimiento y la necesidad de sumar más funcionarios de servicios de la empresa externa han ocasionado que se cometan errores frecuentes en labores básicas, como el cálculo de la nómina de los empleados, inclusive se ha tenido pérdida de documentación importante para la generación de pagos o que no exista un registro de esta información.

Gracias a esto, la institución se dio cuenta de que la metodología actual ya no es eficiente ni tampoco es sostenible con el tiempo. Por la razón expuesta, la necesidad de un cambio es prácticamente inminente, ya que se requiere de una herramienta tecnológica actualizada, para combatir de manera eficiente las irregularidades que han surgido en la gestión de recursos humanos de la nómina del equipo de Servicios.

Problemática de la institución

Errores en el pago de horas extra.

Debido a que el registro de las horas extras se genera con base en documentos suministrados por los funcionarios, como correos electrónicos, mensajes y notas escritas en papel, se provoca una considerable confusión en el momento de registrar estas horas. Esta

práctica conduce a errores frecuentes a la hora de hacer el cálculo de las compensaciones, provocando tanto pagos insuficientes como excesivos y molestia entre los funcionarios.

Atrasos en los pagos de incapacidades.

Los funcionarios han sido afectados negativamente por los retrasos en los pagos de las prestaciones debido a los errores en el registro de períodos de incapacidad y la recopilación de información incompleta o de fechas incorrectas.

También la gestión de recursos se ve ha visto afectada negativamente por la falta de información precisa y actualizada, lo que conlleva a una asignación ineficiente del personal. Esto genera dificultades en el proceso de reintegración de los empleados al trabajo y dificulta su retorno efectivo.

Descontrol en los días de vacaciones.

El manejo manual del control de los días de vacaciones, mediante el uso constante de formularios en físico, ha ocasionado muchos errores a la hora de proceder con los cálculos, como planificar los días de descanso; lo que resulta en equipos desbalanceados por la ausencia de miembros clave en momentos esenciales. Esta situación ha impactado negativamente en los funcionarios, sembrando dudas acerca de la cantidad de días de vacaciones disponibles y de cuándo pueden tomarlos.

Atrasos en los pagos y cálculos incorrectos en la nómina.

Debido a la gestión manual de los documentos relacionados con el pago de nóminas, se cometen errores frecuentemente en los cálculos de los montos a pagar, ya que muchas veces no se cuenta con la suficiente información o, en algunos casos, es inexistente, para generar de forma precisa los montos finales a cancelar. Esto, a su vez, ha causado atrasos en los días de pago y ha generado insatisfacción entre los funcionarios. Atrasos en pago de bonificaciones

La gestión manual con la que se procede para el registro de las bonificaciones ha ocasionado que la documentación atraviese por las manos de múltiples funcionarios, lo que incrementa el riesgo de pérdida de información importante o de registrar de forma inexacta datos importantes. Estos errores en el seguimiento muchas veces generan malentendidos y propician que se realicen cálculos imprecisos, sumado a pagos de bonificaciones que, a menudo, son inexactos o, incluso, inexistentes, generando frustración entre los funcionarios.

Errores en el proceso de pago de los aguinaldos.

Debido que, durante el año, la documentación recopilada para realizar el cálculo de aguinaldo no es del todo veraz, provoca que, en el momento de realizar el pago de los montos finales, estos no cuadren con la suma real que se le debe cancelar a cada funcionario, lo que conduce a retrasos en los pagos, lo que genera una gran insatisfacción entre los funcionarios.

Desconocimiento del monto total a cancelar en el pago de liquidaciones.

Debido a que el cálculo del monto total a liquidar depende de una documentación bien consolidada, como el número exacto de vacaciones tanto gozadas como no gozadas, horas extras aún sin compensar, antigüedad, entre otros, la precisión en estos pagos se ve comprometida. Esta situación ha llevado a atrasos en los pagos, obligando a realizar los cálculos con base en estimaciones o utilizando como referencia montos pasados. Tal práctica ha causado disconformidad entre los funcionarios.

Discrepancias en el registro de asistencia.

Las limitaciones evidenciadas por la gestión actual en su intento por llevar el control y registro de las marcas de entrada y salida de los funcionarios, hacen que no se tenga una documentación precisa y veraz de los datos generados por cada funcionario. Esta situación ocasiona incertidumbre y descontento entre los colaboradores, ya que no se conoce con exactitud el total de sus horas laboradas.

Objetivos

Objetivo general.

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión del recurso humano del Colegio Internacional SEK Costa Rica, que se enfoca en la precisión y eficiencia en el manejo de datos, accesibilidad y la usabilidad de cara a los usuarios.

Objetivos específicos.

Analizar los requerimientos necesarios para el desarrollo del prototipo funcional, asegurando que todas las necesidades y expectativas del Colegio Internacional SEK Costa Rica sean identificadas y documentadas adecuadamente.

Diseñar un prototipo funcional, con fundamentación en los requerimientos analizados, garantizando así una arquitectura eficiente y escalable para la gestión de recursos humanos, en sus debidos módulos.

Desarrollar la programación que permita al prototipo funcional, la implementación de las soluciones requeridas por Colegio Internacional SEK Costa Rica para la gestión de recurso humano.

Realizar las pruebas de funcionabilidad que sean requeridas, para el prototipo funcional.

Justificación

En esta sección se describe por qué se debe llevar a cabo un prototipo funcional para la gestión del recurso humano, así como el detalle de los beneficios que el prototipo aporta a la institución. También se analizará tanto su viabilidad económica y legal, para esclarecer los diferentes costos asociados al prototipo, como también las consideraciones que se deben tener dentro del marco legal.

Viabilidad económica.

Como lo menciona TCA (s. f.), para establecer los costos del proyecto se debe considerar que existen cuatro costos principales. A continuación, en la *Tabla 1*, se describen los cuatro diferentes costos principales que puede afrontar un proyecto y algunos posibles ejemplos de cuáles pueden ser estos costos asociados.

Tabla 1

Costos de un proyecto.

Costos	Descripción	Ejemplos
Costos de adquisición	Estos son los costos incurridos para la elaboración del proyecto y su implementación.	Licenciamiento Desarrollo. Implementación.
Costos de operación y mantenimiento	Estos son los costos incurridos para las operaciones diarias del sistema.	Inversión en servidores. Red y telecomunicaciones.
Costos ocultos	Son aquellos costos indirectos atribuidos a las operaciones diarias del sistema	Seguridad o respaldos. Personal de TI. Costos de hosteo.
	Una vez finalizado el ciclo de vida del sistema, los	Actualizaciones de software o hardware.

Costos	Descripción	Ejemplos
Costos de transición	costos de transición hacen referencia al traslado de una tecnología a otra o al cambio de la solución.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En primer lugar, para determinar los costos de implementación que tendrá el prototipo, se necesita estimar la cantidad total de horas que serán invertidas en cada fase del desarrollo. Así como se aprecia en la *Tabla 2*, donde se muestra el nombre de cada fase del prototipo, con la cantidad respectiva en horas que son requeridas para el desarrollo de cada fase, lo que brinda la información para hacer un estimado del costo del desarrollo.

Tabla 2

Estimado de horas para las fases del prototipo.

Fase del proyecto	Horas estimadas
Toma de requerimientos y análisis	40
Diseño del sistema	60
Desarrollo front-end y back-end	200
Pruebas y ajustes	80
Documentación	20
Total de horas estimadas	400

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En primer lugar, la *Lista de Salarios* (s. f.), en la lista de salarios mínimos para el 2024, menciona que el salario de un programador de computación (sin título) es de ¢15,613.91 por jornada ordinaria. Para el cálculo del salario por hora, se parte de una jornada laboral estándar de 48 horas semanales (8 horas diarias, 6 días a la semana). Esto equivale a 192 horas mensuales (48 horas/semana x 4 semanas). Dicho esto, para el cálculo del salario por hora de un programador de computación, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Salario por hora} = \frac{\text{Salario mensual}}{\text{Horas trabajadas al mes}}$$

$$\text{Salario por hora} = \frac{\text{€15,613.91}}{192 \text{ horas}} = \text{€81.32 por hora}$$

Cabe destacar que, utilizando la información del salario por hora de un programador de computación, se puede estimar cuál es el costo de desarrollo de cada fase del prototipo, ya que, como se muestra en la Tabla 3, se puede visualizar cuál será el costo total estimado de cada fase, en relación con la cantidad de horas y el costo por hora del programador.

Tabla 3

Costos de desarrollo de cada fase del prototipo.

Fase del proyecto	Horas estimadas	Costo por hora	Costo total (€)
Toma de requerimientos y análisis	40	81.32	€3252.80
Diseño del sistema	60	81.32	€4879.20
Desarrollo (front-end y back-end)	200	81.32	€16264.00
Pruebas y ajustes	80	81.32	€6505.60
Documentación y capacitación	20	81.32	€1626.40
Total de horas estimadas	400		€32528.00

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Finalmente, se obtiene el costo total estimado, así como se muestra en la *Tabla 4*, donde se puede apreciar el desglose de los diferentes gastos que están asociados. Además, esta tabla funciona como instrumento para determinar la viabilidad económica que posee el prototipo de gestión del recurso humano.

Tabla 4

Costo total estimado del prototipo.

Descripción	Valores
Costo del desarrollo	€32528.00
Licencias de software	Licenciamiento gratuito
Servidores	Licenciamiento gratuito
Base de datos	Licenciamiento gratuito
Costo total estimado	€32528.00

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Viabilidad técnica.

Para este apartado, se mencionará la viabilidad técnica que tiene el prototipo funcional para la gestión del recurso humano. Por ejemplo, el primer tema que se mencionará es el del almacenamiento y servidores. El prototipo utilizará los servidores internos de la empresa, que se encuentran alojados en máquinas virtuales, a las cuales se accede mediante el uso de la VPN interna de la empresa que permite la conexión a dicho servidores. Lo mismo ocurre con la base de datos, que se encuentran alojadas en máquinas virtuales, protegidas por la VPN para regular el acceso; de igual manera se tienen servidores alojados en máquinas virtuales en Linux para el despliegue de aplicaciones y desarrollos.

Se utilizarán tecnologías orientadas a la programación web, como HTML, CSS, JavaScript. Como IDE se utilizará Visual Studio 2022, en su versión de licenciamiento gratuito o conocido como *community* y que, para efectos del desarrollo del prototipo, no se requiere comprar la versión Enterprise. Además, se pretende utilizar SQL Management Studio 2022 para gestionar la base de datos.

Para el desarrollo de la lógica del proyecto, se utilizará ASP.NET, C#, esto para crear las reglas de negocio y toda la logística que deben tener el corazón del prototipo, con la finalidad de que todas estas reglas satisfagan las necesidades definidas en los módulos de requerimientos.

Viabilidad operativa

El Colegio Internacional SEK Costa Rica tiene conocimientos de sistemas que han utilizado para gestionar sus recursos, pero que, de momento, por razones de obsolescencia, han tenido que dejar atrás y recurrir a los procesos manuales comunes para solventar la falta de un software con el cual gestionar los recursos humanos. Actualmente, no todo el personal se encuentra capacitado para emplear una nueva herramienta, ya que, como toda nueva implementación, requiere de un periodo de pruebas y aprendizaje para que sus usuarios puedan entender sus funcionalidades y la forma de emplearlo en su día con día.

El prototipo está pensado, especialmente, para que los encargados del departamento de recursos humanos puedan automatizar sus labores diarias y, así, reducir considerablemente su carga laboral. Por esa razón es necesario proceder con la capacitación del personal; primero, para el departamento de recursos humanos y, después, para el resto de los funcionarios, ya que es importante también que los demás colaboradores tengan noción de cómo utilizar la herramienta, en vista de que, por este medio, será por el que se gestionen la gran mayoría de sus solicitudes. En parte, esa es la clave para ayudar a reducir la carga laboral de recursos humanos.

Viabilidad legal.

La necesidad de conocer la viabilidad legal del prototipo se relaciona con el hecho de que el Colegio Internacional SEK Costa Rica es una institución integral que no solo vela por el bienestar de sus estudiantes, sino que también se preocupa por la protección y cumplimiento de los derechos de los funcionarios, por lo que es esencial que el prototipo no solamente brinde una solución a la gestión del recurso humano, sino que además cumpla con todas las leyes y regulaciones que le correspondería atender.

Por otro lado, existen ciertos lineamientos que se deben tomar en consideración antes de abarcar cualquier proyecto, en especial uno de carácter tecnológico, orientado al área del recurso humano. A esta área le corresponde manejar una cantidad de datos considerados de carácter sensible y el Colegio Internacional SEK Costa Rica, consciente de esta situación,

busca resguardar los derechos de sus funcionarios, bajo aquellas leyes que norman el tratamiento de sus datos.

En esta línea, La ley N° 8148 del código penal, en su artículo 196 bis, relacionado con la violación de comunicaciones electrónicas, penaliza a todas aquellas personas que, sin ningún tipo de consentimiento, se apodere de la información contenida en algún tipo de soporte informático, así como lo menciona Asamblea Legislativa (2010):

Será reprimida con pena de prisión de seis meses a dos años, la persona que, para descubrir los secretos o vulnerar la intimidad de otro, sin su consentimiento, se apodere, accese, modifique, altere, suprima, intercepte, interfiera, utilice, difunda o desvíe de su destino, mensajes, datos e imágenes contenidas en soportes: electrónicos, informáticos (p. 62).

De manera que, en caso de que algunas de las acciones que violentan la norma expuesta se lleven a cabo, sin el consentimiento de algún funcionario, el responsable deberá afrontar la pena establecida como lo estipula ese artículo.

Por otra parte, el artículo 217 bis de la ley 8148, en relación con el fraude informático, establece que, en el caso de una manipulación indebida de un sistema de cómputo, con el fin de sustraer un patrimonio llámese datos o cualquier otro tipo de información, para beneficio propio o de terceros, se impondrá una pena mínima de uno a diez años. Así lo explicita en el citado artículo la Asamblea Legislativa (2010):

Se impondrá pena de prisión de uno a diez años a la persona que, con la intención de procurar u obtener un beneficio patrimonial para sí o para un tercero, influya en el procesamiento o el resultado de los datos de un sistema de cómputo, mediante programación, empleo de datos falsos o incompletos, uso indebido de datos o cualquier otra acción que incida en el proceso de los datos del sistema. (p. 73)

La información expuesta advierte que se debe practicar la ética laboral, para evitar cualquier tipo de penalidad ante la ley.

Finalmente, el artículo 229 bis de la ley 8148, vinculada a la alteración de datos y sabotaje informático, señala que, en el caso de que una persona sea declarada culpable por alguna acción de carácter culposa que afecte el funcionamiento de algún programa de cómputo, base de datos, entre otras, se le impondrá una pena de uno a cuatro años. Así lo establece la Asamblea Legislativa (2010), al acordar que:

Si como resultado de las conductas indicadas se entorpece o inutiliza el funcionamiento de un programa de cómputo, una base de datos o un sistema informático, la pena será de tres a seis años de prisión. Si el programa de cómputo, la base de datos o el sistema informático contienen datos de carácter público, se impondrá pena de prisión hasta de ocho años. (p. 79)

En conclusión, es importante velar por el cumplimiento de estas leyes y, así, tanto los equipos como el personal no sean afectados a la hora de manipular la información.

Antecedentes

Colegio Internacional SEK, es una institución educativa privada, con más de 132 años al servicio de la educación, con presencia en Europa, EE. UU., América Latina y Sudáfrica. En la actualidad, está integrado por 26 colegios, 2 universidades y 1 centro superior de estudios, situados en 17 países.

Colegio Internacional SEK COSTA RICA cuenta con 90 funcionarios y pertenece a la Institución Internacional SEK cuya Misión es la “Educación del Ser Humano”, mediante una actuación integral y global, potenciando la multiculturalidad y la diversidad de la comunidad plurinacional, multiétnica y hetero parlante.

Proyecciones

El prototipo pensado para la gestión del recurso humano del Colegio SEK Costa Rica contendrá los módulos que aquí se detallan con su respectiva serie, capacidades y una descripción general del papel que desempeñan dentro de las funcionalidades. Además, ayuda a comprender la importancia de tiene cada módulo, ya que cada uno está pensado para abarcar una problemática diferente, como se muestra en la *Tabla 6, Proyecciones*, donde aparece un apartado con el nombre de cada módulo propuesto y, además, una sección que describe detalladamente cómo el módulo resuelve la problemática planteada.

Alcance funcional del prototipo.

En esta sección se detalla el alcance funcional que tiene el prototipo para la gestión del recurso humano, para el Colegio Internacional SEK Costa Rica. Este prototipo busca trabajar en la problemática previamente identificada, para brindar una solución que pueda ayudar a mejorar la gestión del recurso humano, en la tabla 5 se detalla cuáles serán esas capacidades que tendrá el prototipo funcional, que funcionan como elemento guía para formular una solución.

Tabla 5

Capacidades del sistema.

Capacidad del sistema	Descripción
Cálculo automático de nómina	Capacidad de que el usuario pueda calcular automáticamente los salarios para los funcionarios, incluyendo los pagos base, las bonificaciones, deducciones y horas extras. Permite la generación de comprobantes de pago.
Control de asistencia	Capacidad del usuario para registrar las horas de entrada y las horas de salida de los funcionarios, por medio de la tecnología de un reloj marcador biométrico. El sistema generará los reportes detallados de asistencia y puntualidad, permitiendo un seguimiento en tiempo real.

Capacidad del sistema	Descripción
Gestión de solicitudes	Capacidad de que el usuario documente y dé seguimiento a incapacidades médicas y permisos solicitados por los empleados. El sistema maneja la aprobación y rechazo de solicitudes de forma automática, con base en políticas predefinidas; además, calcula los pagos correspondientes durante los periodos de ausencia.
Gestión de días de vacaciones	Capacidad del usuario para gestionar las solicitudes de vacaciones, además de mantener un seguimiento preciso de los días disponibles y los días utilizados por cada funcionario. El sistema facilitará la revisión y la aprobación de las solicitudes de días de vacaciones, de manera automatizada.
Cumplimiento legal y normativo	Capacidad de que el usuario pueda asegurar que todos los procesos del sistema cumplan con las leyes y regulaciones laborales vigentes. Incluye actualizaciones constantes de las políticas del sistema para reflejar cambios en las leyes y generar reportes que demuestren el cumplimiento de las normas.
Cálculo de bonificaciones y aguinaldos	Capacidad del usuario para registrar y hacer los cálculos de forma precisa con respecto a las bonificaciones y aguinaldos para los empleados. El sistema generará los reportes detallados sobre los pagos realizados, asegurando la precisión y el cumplimiento con las normativas vigentes.
Liquidación de empleados	Capacidad del usuario para calcular los montos que se deben liquidar a los funcionarios, tomando en cuenta los días de vacaciones no gozadas, las horas extras no compensadas y la antigüedad. El sistema generará los reportes detallados de los pagos de las liquidaciones, garantizando precisión y transparencia en el proceso.
Reportes y análisis	Capacidad del usuario para crear reportes detallados acerca de las métricas clave de los recursos humanos. El sistema permite el análisis de datos y la visualización gráfica de las métricas y las tendencias para tomar decisiones estratégicas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 6*Proyecciones*

Módulo	Descripción
Gestión de incapacidades	Registra los plazos de incapacidad de cada funcionario, detallando las fechas y la justificación. También, registra todo lo referente al cálculo de los montos que se deben pagar a los funcionarios por concepto de incapacidad. Además del manejo de las solicitudes de aprobación y rechazo de vacaciones por parte de la gerencia.
Gestión de nómina	Calcula los salarios con sus respectivas deducciones legales y sus beneficios. También se encarga de procesar los comprobantes de pago de nómina de los funcionarios, como reportes y recibos.
Gestión de bonificaciones	Registra las diferentes bonificaciones de los funcionarios. Calcula los saldos de cada bonificación. Genera registros y reportes de las bonificaciones.
Gestión de aguinaldos	Calcula los saldos a pagar correspondientes a los aguinaldos de cada funcionario. Genera registros y reportes de los pagos de aguinaldos.
Gestión de liquidaciones	Calcula los saldos a pagar correspondientes a las liquidaciones de cada funcionario. Genera registros y reportes de los pagos de liquidación para cada funcionario.
Gestión de asistencia	Registra todas las entradas y salidas de cada funcionario. Generará los respectivos reportes de asistencia.
Módulo de mantenimiento	Realiza el borrado, inserción, modificación y actualización de datos en el sistema de planillas.
Módulo de consultas	Genera información proporcionada por las diferentes tablas de la base de datos del sistema de planillas.

Módulo	Descripción
Módulo de reportes	Genera información proporcionada por las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. La información se podrá presentar de forma impresa o por pantalla.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Las proyecciones expuestas permiten tener una noción de cuál es la línea de soluciones que tiene pensada este prototipo funcional, ya que es fundamental entender los requerimientos y las problemáticas que se abordan para orientar cada fase del desarrollo del proyecto, a la solución que el Colegio Internacional SEK requiere para solventar el problema de gestión de su recurso humano.

Además, es importante indicar que estas proyecciones son la base para la estructuración de toda la vida del software del prototipo, ya que, con base en cada módulo, se pensará en cada fase de diseño y análisis para darle forma a las opciones que permitan, de manera eficaz, crear una solución robusta, que se ajuste a las necesidades. En el proceso, gracias a otras fases finales, como la fase mantenimiento y despliegue, se facilitará la posibilidad de realizar cambios y mejoras, conforme se vayan requiriendo, y esto le permitirá al prototipo trabajar de forma eficiente.

Alcance metodológico.

El alcance metodológico del prototipo funcional para la gestión de recursos humanos contempla los métodos y además el ciclo de vida del software, por lo que, primero, se definirá cuál metodología se utilizará y la razón de la elección, que estará basada en las ventajas que supone esta metodología sobre las otras más utilizadas, esto con el fin de brindar una referencia del porqué se escogen estas metodologías.

Metodología Kanban.

En referencia a la metodología Kanban, Martins (2024) señala que “

Se implementa por medio de tableros Kanban. Se trata de un método visual de gestión de proyectos que permite a los equipos visualizar sus flujos de trabajo y la carga de trabajo. En un tablero Kanban, el trabajo se muestra en un proyecto en forma de tablero organizado por columnas.” (párr. 1)

Esto funciona de tal manera que se puede tener una representación visual de cómo el proyecto va avanzando y qué etapas faltan por desarrollar.

Además, es importante considerar que existe una diferencia entre la manera de trabajar de Scrum, con la manera de trabajar de Kanban, aspecto que Martins (2024) detalla en los siguientes términos:

Probablemente hayas oído hablar de Kanban junto con Scrum. De hecho, la mayoría de los equipos de trabajo que ejecutan Scrum lo hacen en tableros Kanban. Sin embargo, aun siendo compatible con Kanban, Scrum es un marco diferente. Si bien Kanban se centra en la mejora de procesos, Scrum generalmente se implementa para ayudar a los equipos a finalizar más trabajos y más rápido. Para hacerlo, Scrum organiza “sprints”, sesiones de trabajo de dos semanas con reuniones diarias y una cantidad determinada de trabajo a finalizar durante el ciclo de Scrum. (párr. 5).

Alcance tecnológico

Modelo cliente-servidor

Para este modelo se utilizará una arquitectura cliente servidor, donde las peticiones serán manejadas directamente por un servidor alojado en una máquina virtual, en adición a

que la parte del cliente se diseña bajo los conceptos de programación web, utilizando los lenguajes de .NET, accesibles desde cualquier navegador para garantizar un acceso rápido a los funcionarios.

Servidor de base de datos.

Se utilizará Microsoft SQL Server como sistema de gestión de base de datos (DBMS), lo que genera un beneficio, ya que tanto Visual Studio 2022, como el lenguaje de .NET y el gestor de base de datos son herramientas desarrolladas por Microsoft y son fáciles de integrar unas con otras, por lo que a creación y gestión de base de datos será muy intuitiva y ágil para el desarrollo y permitirá que la información se encuentre debidamente almacenada.

Desarrollo en .NET integrado con C#.

Para comenzar, la interfaz de usuario se creará mediante las soluciones que ofrece ASP.NET CORE, ya que, considerando el contexto en el que se trabaja y lo que se piensa lograr con el prototipo funcional, ASP.NET CORE, permite construir una aplicación web robusta, ya que su marco de trabajo se especializa en este tipo de soluciones, por lo que es de mucha ayuda para la interfaz gráfica y los elementos que contiene, por lo que se escogió también ASP.NET.

Entorno de desarrollo.

Para esta sección, se eligió utilizar Visual Studio 2022, pues, además de ser el entorno de desarrollo oficial para lenguajes como ASP.NET, cuenta con el respaldo de Microsoft, que, por medio de, por ejemplo, SQL Server, tiene integraciones directas de sus soluciones dentro del Visual Studio, lo que permite el movimiento entre herramientas, de manera flexible, por lo que las altas compatibilidades entre las soluciones que ofrece Microsoft, facilita el desarrollo del prototipo.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Los recursos humanos

Como punto de partida, en el momento de hablar de recursos humanos, principalmente, lo que se viene a la mente es el departamento de recursos humanos, pero, sin lugar a dudas, esta categoría va más allá de la representación de un área o departamento asignado. Estos recursos, como cualquier otro sistema, están compuesto de múltiples partes y aristas que juntas estructuran un todo, por lo que, este apartado, se mencionan algunos conceptos para entender mejor qué son los recursos humanos.

En primer lugar, es necesario conocer qué son los recursos humanos. Para esto, hay que tener en cuenta que los recursos humanos son considerados una disciplina, cuyo campo de estudio es el actuar de las personas dentro de una organización, según lo plantea Alles (2023) “Recursos Humanos. Disciplina que estudia todo lo atinente a la actuación de las personas en el marco de una organización” (p. 17). Esto demuestra que los recursos humanos son una disciplina que es necesario comprender en cualquier tipo de organización.

Los sistemas de nómina.

Para conocer acerca de la naturaleza de un sistema de planillas, primero se debería considerar el concepto de una planilla. La planilla es un documento detallado en el que, como lo menciona Sunedu (2021), “se especifican los detalles y aspectos vinculados con la remuneración de los/las servidores/as, como el sueldo bruto, las retenciones, los aportes y las deducciones según su tipo de contrato” (p. 2). Por otro lado, resulta una herramienta muy útil para llevar el control de las remuneraciones de los funcionarios.

También existen otros conceptos que se relacionan con la planilla, por ejemplo, el salario bruto, que es un elemento fundamental a la hora de realizar los cálculos de los montos por cancelar para cada funcionario. En referencia a este concepto, Santander (2022) señala que “podemos decir que el salario bruto es la cantidad total de dinero a favor del trabajador

que una empresa debe pagar como contraprestación por sus servicios profesionales” (párr. 1). Es importante tener presente que esto no significa que al trabajador, necesariamente, se le vaya a debitar el monto de manera completa, ya que el salario bruto se ve afectado por las cotizaciones sociales e impuestos.

Por otra parte, está el salario neto, que, a diferencia del salario bruto, les corresponde a los trabajadores una vez aplicadas todas las deducciones de ley, impuestos, entre otros. En este sentido, lo expone Santander (2022) “El salario neto, por su parte, hace referencia a la cantidad de dinero que el empleado recibe todos los meses en la cuenta bancaria y que es el resultado de, justamente, hacer todas las retenciones y deducciones.” (párr. 3). Es así como, si un empleado desea saber con exactitud cuánto será su salario neto, deberá estar pendiente de todas las deducciones aplicadas a su salario bruto y, con base en la operación, realizar los cálculos correspondientes.

Una vez abarcados estos conceptos básicos, se pasa al de un sistema de nómina, cuyo software de nómina, como lo menciona Oracle. (s.f.), “es una solución local o basada en la nube que gestiona, mantiene y automatiza los pagos a los empleados” (párr. 1). Además, brinda una serie de beneficios que a las empresas les resuelta muy funcionales para sus labores diarias.

Por otra parte, otro de los aspectos que se deben tener en consideración se trata de cómo funciona realmente un sistema de nómina. Al respecto, Oracle (s.f.), señala que “El software de nóminas se integra con otros sistemas comerciales centrales para garantizar que los empleados reciban una remuneración precisa y puntual de la manera adecuada (depósito directo, cheque o tarjeta de pago)” (párr. 2). Seguidamente, los sistemas de nómina deben transmitir cierto grado de confiabilidad para las empresas, también deben ser fáciles de personalizar y cumplir con las funcionalidades necesarias como automatizar los pagos; también es importante que este tipo de sistemas cumplan con todas las normativas fiscales y financieras, así como lo establece Oracle (s.f.). “Los sistemas para el pago de nómina deben simplificar las tareas y contribuir a que el personal administre las reglas complejas, flujos de nóminas y listas de verificación, así como a que se cumplan las normativas fiscales o financieras” (párr. 3). Por lo tanto, es necesario tener en cuenta todos estos aspectos de un sistema de nómina, para evitar problemas a la hora de su implementación.

Marco conceptual

Automatización de los recursos humanos.

La automatización de procesos es uno de los pilares de los sistemas de nómina, ya que permite a las empresas ahorrar mucho tiempo y dinero. Esta automatización, de acuerdo con IBM (2024), “es la práctica de utilizar herramientas digitales para agilizar las tareas de RR. HH., que consumen mucho tiempo en la gestión del capital humano. Implica utilizar software y algoritmos para gestionar actividades previamente realizadas manualmente” (párr. 1). La información de la cita se refiere a que muchos profesionales de recursos humanos realizaban manualmente la introducción de datos para el seguimiento de candidatos, redacciones de solicitudes de empleo, entre otras muchas actividades, que demandan mucho de su tiempo.

Además, gracias a la automatización, las organizaciones pueden reducir considerablemente aquellas laborales que sobrecargan a sus funcionarios, permitiendo un aumento en su efectividad y reducir muchos errores de tipo humano, así como lo establece IBM. (2024) “Mediante la automatización, las organizaciones pueden reducir la carga de trabajo administrativa del personal de RR. HH., reducir errores, mejorar la eficiencia, garantizar la coherencia y mejorar la experiencia general del empleado.” (párr. 2). En conclusión, la automatización resulta muy beneficiosa para las empresas, ya que pueden mejorar sus números de manera considerable y también ayuda a los empleados en sus labores diarias reduciendo sus cargas laborales.

Beneficios de la automatización de recursos humanos.

Los departamentos de recursos humanos, a lo largo de estos años, han afrontado grandes retos de cara al crecimiento en los volúmenes de los sistemas y dada la necesidad de procesar grandes volúmenes de datos, sumado a una dificultad de encontrar el talento que se ajuste con el perfil que buscan las empresas. En referencia a esta situación, IBM (2024) señala que:

La escasez de talento y el aumento de costes son prevalentes, y las herramientas de IA y otros avances tecnológicos prometen un cambio digital acelerado. Los equipos de RR. HH., se enfrentan al desafío de gestionar la movilidad profesional de los empleados y garantizar recursos adecuados en estos complejos contextos. (párr. 3)

Todos estos nuevos retos, sumados a las nuevas tecnologías, generan que los departamentos de recursos humanos se ven empujados a adaptarse a los cambios y mantenerse en un proceso de mejora continua, pero sin dejar atrás sus objetivos, para que las mejoras sirvan para potenciar los elementos positivos y que estos se puedan ir adaptando de manera paulatina con las nuevas tecnologías.

Eficiencia y escalabilidad.

En esta línea, uno de los principales beneficios de la automatización de los recursos humanos es reducir, significativamente, el tiempo invertido por el personal en tareas de carácter rutinario, como registrar información, dar el seguimiento adecuado a las múltiples solicitudes, la gestión de los días de vacaciones y las horas extras laborables. Estos aspectos inducen a los funcionarios a mantener el foco de atención en aquellos desafíos que tengan un grado mayor de complejidad, según lo menciona IBM (2024):

La automatización garantiza la eficiencia, la precisión y la coherencia, mejorando las experiencias de los empleados, la satisfacción y las tasas de retención. La automatización de RR. HH, también garantiza que una empresa pueda gestionar el aumento de las demandas de crecimiento rápido. (párr. 4)

Por consiguiente, la automatización permite mantener a la empresa preparada para enfrentar diferentes escenarios, cualidad necesaria en toda empresa para poder afrontar los cambios de la forma que mejor convenga, en el entendido que, no todo el tiempo, los resultados esperados al implementar cambios en una empresa resultan de la manera pensada, si no se tienen planes de acción previos para prepararse ante cualquier eventualidad.

Las bases de datos.

Inicialmente, la base de datos no solo corresponde al lugar donde la empresa tendrá alojados los datos. Se encarga de brindar la información requerida en el momento en que la se necesite, por lo que tener bien automatizados los procesos relacionados con el registro y extracción de los datos, también resulta en un ahorro de dinero y tiempo considerables, ya que entre más rápido se obtenga y más accesible sea la información, es más probable que una empresa pueda tomar decisiones con base en los datos que se manejan o crear planes de corto o de largo plazo. De modo que tener automatizado el registro de datos es crucial en la toma de decisiones, así como lo menciona IBM. (2024) “Al generar datos, información y análisis, la automatización de RR. HH, permite a los profesionales de RR. HH, identificar tendencias, tomar decisiones basadas en datos y formular estrategias de RR. HH, eficaces (párr. 5). En síntesis, la automatización permite a las organizaciones hacer predicciones y tomar decisiones importantes con respecto a sus estrategias.

Gestión continua del rendimiento.

También como último punto, se incluye el manejo de la retroalimentación, proceso que, con ayuda de la automatización de los recursos humanos, normalmente se realiza de manera anual. Una retroalimentación en tiempo real permite hacer un seguimiento más personalizado de los objetivos de los empleados, según lo menciona IBM. (2024):

La automatización de RR. HH, apoyará el cambio ya en marcha de las tradicionales revisiones anuales del rendimiento a la gestión continua del rendimiento. El feedback en tiempo real, el seguimiento de objetivos y las conversaciones ágiles sobre el rendimiento se facilitarán mediante herramientas de automatización, fomentando la mejora continua del rendimiento y el desarrollo de los empleados. (párr. 6)

Además de esto, funciona también para ayudar a los funcionarios a identificar los puntos de mejora que puedan tener.

Desafíos en la automatización de los recursos humanos.

Para empezar, uno de los mayores desafíos que experimentan los profesionales orientados al recurso humano se deba a que las herramientas de automatización son cada vez más sofisticadas y, además, recientemente se han visto potenciadas por el uso de la inteligencia artificial. Preocupa que estas herramientas puedan llegar evolucionar al punto donde no se requiere de una persona para realizar algunas funciones, por ejemplo, muchas empresas grandes implementan herramientas como sistemas de seguimiento de candidatos, mejor conocidos como ATS (applicant tracking system), lo que ha causado que no sea necesario designar a una persona en la parte de reclutamiento para la adquisición de nuevos talentos. En este sentido, IBM. (2024) señala que “si los equipos de TI aprovechan la oportunidad de supervisar las iniciativas de automatización de RR. HH., existe el riesgo de que las funciones de los profesionales de RR. HH. Se automaticen dejándolos fuera de juego” (párr. 6). En conclusión, estos son algunos de los desafíos que presentan los departamentos de recursos humanos, actualmente.

Desarrollo del software

Cuando se habla de la creación de un prototipo funcional para la gestión del software, se debe pensar en todas las fases que involucran su desarrollo, por ejemplo, aquellas fases que implican la planificación, análisis, diseño, implementación; además, se incluye la parte de pruebas, el despliegue y el mantenimiento, entre otros elementos que ayudarán a tener una idea más clara de lo que es un desarrollo de software.

Ciclo de vida del software.

Para empezar, se necesita definir que es el ciclo de vida del software es un proceso pensado para crear software de calidad, que sea también eficiente y pueda cumplir las expectativas y necesidades de los clientes, esto con la finalidad de obtener proyectos que sean

escalables y que sean perdurables en el tiempo. De esta forma, los sistemas creados serán desarrollados a un alto nivel, del modo como lo expresa Red Hat (2022): “es un marco que se utiliza para desarrollar, implementar y mantener el software. El marco implica la ejecución de varias tareas y actividades que se dividen en seis u ocho etapas para mejorar la calidad del software haciendo énfasis en el proceso” (párr. 1). Además, cada etapa funciona como una parte esencial para el proceso de desarrollo del software.

Norma ISO/IEC 12207.

Es necesario conocer los lineamientos que el estándar de la norma ISO/IEC 12207 establece, con respecto a los procesos relacionados con el ciclo de vida del software. En este sentido, de acuerdo con NormaISO (2023), se trata de “un estándar internacional que establece los requisitos mínimos y las mejores prácticas para los procesos y actividades involucrados en el ciclo de vida del software” (párr. 1). La ISO/IEC 12207 proporciona una guía para todas las etapas relacionadas con el ciclo de vida del software.

Importancia de la Norma ISO/IEC 12207. Alguno de los beneficios relacionados con la norma ISO/IEC 12207 están ligados con la mejora de la calidad del software, garantizando que, al seguir sus lineamientos, se desarrollará un software de calidad, también mayor eficiencia y productividad. Esto se refiere a que la norma provee una guía para las diferentes actividades y procesos relacionados con el ciclo de vida del software. Por otro lado, proporciona una ruta a seguir en la gestión de proyectos, ya que establece normativas orientadas en tal sentido, abarcando las fases de planeamiento, seguimiento y monitoreo de actividades. De la misma forma, la norma ISO/IEC 12207 abarca el cumplimiento de aquellas legislaciones y normativas con respecto al desarrollo del software, según se estipula en la norma, de acuerdo con NormasISO (2023):

Mejora de la calidad del software, la aplicación de la norma ISO 12207 ayuda a establecer procesos y metodologías que garantizan la calidad del software, desde la planificación hasta la fase de mantenimiento. Mayor eficiencia y productividad: Al

seguir los procesos y actividades definidos en la norma, se logra una mayor eficiencia en el desarrollo de software, lo que se traduce en una mayor productividad y reducción de costos. Mejor gestión de proyectos. La norma ISO 12207, proporciona directrices claras para la gestión de proyectos de software, lo que facilita la planificación, seguimiento y control de las actividades. Cumplimiento de requisitos legales y regulatorios, Al seguir la norma ISO 12207, se asegura el cumplimiento de los requisitos legales y regulatorios aplicables al desarrollo de software. (párr. 3)

Estos son algunos de los beneficios que la norma aporta en relación con el ciclo de vida del software. La guía de la norma ISO/IEC 12207 resulta de gran ayuda para cualquier organización que desee emprender un nuevo proyecto relacionado con el software, además de que abarca una gran variedad de temas, incluidos ciertos marcos legales, lo que permite que se contemplen múltiples temas relevantes para desarrollo del software y su ciclo de vida.

Fase de planificación.

La fase de planificación está relacionada con el análisis de los costos y beneficios, procesos relacionados con la programación y tiene gran relevancia en las etapas tempranas del desarrollo del software, ya que también se contempla la toma de los requerimientos, además de mantener una comunicación muy cercana con las partes interesadas, así como lo menciona Amazon (s.f.):

La fase de planificación incluye normalmente tareas como análisis de costos y beneficios, programación, estimación de recursos y asignación. El equipo de desarrollo recopila requisitos de varias partes interesadas, como clientes, expertos internos y externos, así como directivos, para crear un documento de especificaciones con los requisitos del software. (párr. 3)

Esta fase toma en consideración todos aquellos fundamentales antes de pasar a cualquier otra fase del ciclo de vida del software.

Fase de análisis y diseño.

La noción de diseño, en el ciclo de vida del software, se refiere a la fase en la cual es necesario analizar detalladamente los requerimientos, ya que, gracias a esto, se podrá plantear las soluciones requeridas para solventar las necesidades del proyecto, como lo es definir los módulos que se van a integrar, sumado a las tecnologías que se van a utilizar y, de paso, definir las herramientas que permitirán su proceso de desarrollo. En este sentido Amazon (s.f.) señala que “En la fase de diseño, los ingenieros de software analizan los requisitos e identifican las mejores soluciones para crear el software. Por ejemplo, pueden plantearse la integración de módulos ya existentes, elegir la tecnología e identificar herramientas de desarrollo” (párr. 7). Por consiguiente, esta fase es una de las más importantes en el momento de proponer las soluciones de un proyecto.

Fase de implementación.

En esta fase, el equipo de desarrollo toma los requerimientos de la fase de diseño y los proyecta en las tecnologías que se van a implementar, con la finalidad de que, mediante al proceso de codificación, se programen aquellas soluciones que fueron planteadas en las fases previas, así como lo menciona Campos (2023) “En la fase de implementación se toman los requisitos y los productos de la fase de diseño y se implementan mediante las tecnologías apropiadas” (párr. 1). Por lo que, al llegar a esta fase, se debe cerciorar de que todos los requerimientos han sido asimilados de manera correcta por todas las partes interesadas, y así evitar retrocesos en el proceso de la programación de las soluciones.

Fase de pruebas.

Esta fase es crucial, ya que en esta etapa se presenta una transición en la cual el proyecto suele estar prácticamente finalizado, si las fases previas fueron abordadas de forma exitosa. Las diferentes pruebas se realizan para identificar errores que deben ser corregidos antes de pasar el proyecto a la versión de producción. En referencia a las pruebas, Campos

(2023) señala que “Esta fase se denomina con frecuencia la fase de estabilización. El objetivo definitivo de esta fase es identificar y corregir los errores y demostrar que el sistema está preparado para la producción. Esta fase, pues, conlleva una serie de pruebas finales en un candidato de versión del sistema” (párr. 1). Esta fase muy importante ya que aquí se afinan los detalles para la puesta a producción y es donde se deben erradicar aquellos errores que pueden afectar el rendimiento de la propuesta de solución.

Fase de despliegue.

Principalmente, en esta fase se realiza el despliegue de una versión específica del proyecto al entorno de producción, lo que le permitirá al usuario final tener acceso al software, mientras el equipo de desarrollo puede seguir trabajando en mejoras y realizar ajustes de ser necesario, además de tener la posibilidad de lanzar actualizaciones, así como lo menciona Amazon (s.f.) “Cuando los equipos desarrollan software, lo codifican y prueban en una copia diferente que no es a la que acceden los usuarios. El software que los clientes usan se llama producción, mientras que las otras copias están en el entorno de compilación o entorno de pruebas” (párr. 11). Por lo que es importante, inclusive después de la puesta a producción, seguir monitoreando de cerca el rendimiento del proyecto.

Fase de mantenimiento.

Se trata de una de las fases que más relevancia tiene en el ciclo de vida del software, ya que, una vez llegada esta etapa, es importante cerrar el ciclo de manera óptima, para liberar los recursos y permitir al equipo enfocarse en nuevos proyectos u otras tareas, pero, para esto, primero se deben corregir errores, resolver las inquietudes de los clientes, según lo expresa Amazon (s.f.) “ En la fase de mantenimiento, entre otras tareas, el equipo corrige errores, resuelve problemas de los clientes y administra los cambios hechos en el software. Además, el equipo supervisa el rendimiento general del sistema, la seguridad y la experiencia del usuario para identificar nuevas maneras de mejorar el software existente.” (párr. 12)

Asimismo, es importante crear estrategias de mantenimiento eficientes, para que el software concluya con su ciclo de vida de una manera perdurable.

Herramientas y tecnologías

En este rubro, es necesario mencionar que las tecnologías que se definen para el desarrollo de las soluciones deben ser seleccionadas cuidadosamente, ya que la decisión de elegir una tecnología u otra, se debe basar en las necesidades que previamente se analizaron en las etapas de recolección de requisitos y en la fase de diseño. Además, una de las recomendaciones que se dan a la hora de escoger las tecnologías a utilizar, es que las herramientas se adapten bien a las reglas de negocio y a la lógica que el proyecto, de tal forma que las reglas de negocio y la lógica no sean las que se deban adaptar forzosamente a las herramientas o tecnologías, debido a que esto genera dependencias innecesarias para el proyecto lo que, a largo plazo, podría ser perjudicial ante cambios grandes en estas herramientas, que puedan desestabilizar o inutilizar el proyecto. En este sentido Cecil (2018) señala que “Estos principios nos ayudan a dividir nuestros sistemas en componentes bien aislados que nos permite dejar el máximo número de opciones abiertas posibles, durante el máximo tiempo posible” (p. 143).

Herramienta para el control de versiones Git.

Para comenzar, estas tecnologías son utilizadas para llevar un control más riguroso a la hora de desarrollar un proyecto, ya que permiten almacenar los cambios actualizados en el proyecto y acceder a versiones anteriores, en caso de que ocurriera algún tipo de error y se necesitaran revertir algunos cambios en el código. Al respecto Git (s. f) hace referencia a que:

Dicho sistema te permite regresar a versiones anteriores de tus archivos, regresar a una versión anterior del proyecto completo, comparar cambios a lo largo del tiempo, ver quién modificó por última vez algo que pueda estar causando problemas, ver quién introdujo un problema y cuándo, y mucho más. Usar un VCS también significa

generalmente que, si arruinas o pierdes archivos, será posible recuperarlos fácilmente. Adicionalmente, obtendrás todos estos beneficios a un costo muy bajo. (párr. 3)

Además, esta herramienta trabaja bien tanto como para entornos que involucran, ya no solo múltiples personas, sino que también permite conectar múltiples grupos o departamentos en áreas de trabajo por separado, pero todos trabajando bajo el mismo proyecto, lo cual resulta muy útil para aquellos proyectos que son elaborados a muy alto nivel y también para mantener una documentación, ya que ayuda a visualizar la colección de versiones que permiten ver el progreso que ha tenido el proyecto y en qué etapa de desarrollo se encuentra.

Entorno de desarrollo visual Studio 2022.

En principio, es necesario mencionar que este entorno de desarrollo fue elaborado por la empresa Microsoft, el cual se ha encargado de desarrollar y perfeccionar el lenguaje de programación conocido como ASP.NET que, a su vez, está basado en C#, otro lenguaje de programación que Microsoft ha evolucionado para que se integre propiamente en ASP.NET y crear un lenguaje de programación que ofrece una gama de soluciones robustas para diferentes necesidades. En estos términos lo fundamenta Microsoft (2023) “C# y Visual Basic son lenguajes de programación diseñados para crear una variedad de aplicaciones que se ejecutan en .NET. Estos lenguajes con seguridad de tipos son eficaces y están orientados a objetos” (párr. 1). Dado que el prototipo funcional para el recurso humano será desarrollado con el lenguaje de programación ASP.NET, Visual Studio se convirtió en la opción principal para el entorno de desarrollo.

Gestor de base de datos.

Un gestor de base de datos es una herramienta que permite al usuario realizar consultas, modificar datos en diferentes bases. Para Marín (2024) “es un sistema que permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de información del modo más

eficiente” (párr. 1). Para el prototipo funcional se estableció como gestor de base datos, SQL Management Studio.

Con respecto a SQL Management Studio, se trata de un entorno que permite administrar cualquier infraestructura orientada en SQL, así como lo menciona Microsoft (2023):

SQL Server Management Studio (SSMS) es un entorno integrado para administrar cualquier infraestructura de SQL. Use SSMS para acceder a todos los componentes de SQL Server, Azure SQL Database, Azure SQL Managed Instance, SQL Server en VM de Azure y Azure Synapse Analytics, así como para configurarlos, administrarlos y desarrollarlos. (párr. 1). Además, como se mencionó anteriormente el prototipo funcional trabaja con el entorno de desarrollo de Visual Studio 2022, que junto a ASP.NET, hacen posible una integración sencilla entre herramientas, ya que todas pertenecen al conjunto de soluciones que ofrece Microsoft.

Tecnología de contenedores.

Los contenedores en informática hacen referencia principalmente, a aquellas tecnologías que tienen la capacidad de hacer compatible el despliegue de un software, en múltiples entornos, ya que esta tecnología se encarga de hacer un empaquetado de todas las dependencias del software, para que el código pueda ser ejecutado tanto como en diferentes ordenadores, servidores, o soluciones en la nube. Según IBM (s. f):

Los contenedores son unidades ejecutables de software en las que el código de la aplicación se empaqueta junto con sus bibliotecas y dependencias, de forma común para que el código pueda ejecutarse en cualquier lugar, ya sea en un equipo de sobremesa, en las TI tradicionales o en la nube. (párr. 1)

Por otra parte, esta tecnología de contenedores resulta de mucha utilidad para evitar invertir mucho tiempo en buscar errores de versiones o incompatibilidades entre dispositivos.

A diferencia de las máquinas virtuales, los contenedores tienen una mayor velocidad, sumado a su portabilidad, debido a que las máquinas virtuales pueden limitarse al uso de ciertas características de su sistema operativo, lo que podría llegar a causar nuevamente problemas de compatibilidad dependiendo del software. En este sentido IBM (s. f) señala que:

Los contenedores son pequeños, rápidos y portátiles porque, a diferencia de las Virtual Machines, no necesitan incluir un sistema operativo huésped en cada instancia. En su lugar, pueden limitarse a utilizar las características y los recursos del sistema operativo anfitrión. (párr. 3)

Además, los contenedores tienen como beneficios que contribuyen a una serie de arquitecturas como lo son Devops, Serverless y Microservicios, así como lo menciona IBM (s, f) “Debido a que combinan su portabilidad/consistencia de implementación en distintas plataformas y su reducido tamaño, los contenedores son ideales para el desarrollo y los patrones de aplicación modernos” (párr. 3). Lo que permite que los contenedores sea una solución de implementación en muchos proyectos.

La ciberseguridad en los recursos humanos.

El departamento de recursos humanos trabaja con grandes volúmenes de datos, mucha de esa información proviene de múltiples fuentes como de los funcionarios, registros médicos, contabilidad, acceso a datos de cuentas bancarias, entre otras. Esto propicia que puedan ser blanco perfecto para aquellos que desean vulnerar esta información, ya sea para robarla o lucrar con ella de cierta manera, sumado a las consecuencias que puede atraer hacia la empresa, como, por ejemplo, desconfianza, consecuencias legales y contables e, indirectamente, la afectación de su reputación.

Cómo mejorar la ciberseguridad en los recursos humanos.

Principalmente, se debe pensar en implementar políticas claras y que tengan un nivel de robustez superior, para que el manejo de los datos sensibles esté respaldado en todo momento por protocolos de seguridad. Así, se reducen considerablemente las posibilidades de que la información sea vulnerada o hurtada. Esto también aplica en relación con la forma en que se almacenan estos datos y también como salvaguardarlos, así como lo menciona Sopra (s. f):

Los piratas informáticos (o hackers) ponen en peligro la seguridad de los sistemas y recopilan datos confidenciales de forma ilegal. También pueden dañar la reputación de una organización mediante la difusión de contenido ilícito. Esto es especialmente preocupante para los recursos humanos, ya que poseen información que afecta a la vida profesional y personal de los empleados (por ejemplo, vivienda, salud, títulos obtenidos o salario). Los SIRH se conectan entre sí y suelen estar administrados por proveedores de servicios externos (párr. 1)

Además, es importante contemplar que estas prácticas también se deben incorporar en las rutinas de los empleados, para que colaboren con la identificación de vulnerabilidades que puedan dar un acceso no deseado a externos. Además, es necesario tomar en cuenta que la seguridad informática de cada empresa es un tema importante para todos los miembros.

Buenas prácticas de ciberseguridad para los recursos humanos.

Existen diferentes tipos de tecnologías maliciosas que se pueden llegar a utilizar para realizar ataques en un intento por vulnerar los datos con los que trabajan normalmente los funcionarios del departamento de recursos humanos, como por ejemplo la infección por malware, que trabaja como un software espía para robar información. También, están presentes otras amenazas como el phishing o spear phishing, que consisten en emplear ingeniería social, de forma planeada y estratégica, para confundir a los remitentes y obtener

credenciales. En este sentido Seresco (2020) hace referencia al propósito de la infección con malware:

Ya sea para robar información mediante software espía o para controlar remotamente el ordenador mediante rootkits, RAT (Remote Administración Tools) u otros sistemas. Phishing o Spear Phishing, o el empleo de ingeniería social, de forma dirigida o masiva, para la obtención de credenciales de acceso a banca online, tarjetas de crédito, datos bancarios, etc. (párr. 1)

Por eso, es importante adoptar algunas buenas prácticas para evitar que los sistemas y la información sean vulneradas, por ejemplo, implementar un cortafuegos eficiente, tener un antivirus robusto y actualizado, además de un sistema operativo actualizado.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación constituye una parte esencial de los estudios científicos, debido a que aquí se formula la metodología con la que será abordada la problemática del proyecto. El enfoque de una investigación proporciona el contexto necesario para comprender cómo funcionan los procesos de análisis de los datos, su recopilación y, además, la interpretación de la información. En referencia a este concepto, Solís (2020) expone que:

Cuando hablamos de enfoque de investigación, nos referimos a la naturaleza del estudio, la cual se clasifica como cuantitativa, cualitativa o mixta; y abarca el proceso investigativo en todas sus etapas: desde la definición del tema y el planteamiento del problema de investigación, hasta el desarrollo de la perspectiva teórica, la definición de la estrategia metodológica, y la recolección, análisis e interpretación de los datos. (párr. 2)

Por lo tanto, el enfoque de la investigación debe ser seleccionado con la mayor precisión posible, ya que de eso dependerá la calidad de los resultados que se vayan a obtener en la investigación. Un enfoque fundamentado en datos debidamente recolectados y relevantes, conducirá a una obtención de resultados favorables para el proyecto, caso contrario, si las herramientas de recolección de datos no son las más adecuadas y tampoco se recopilan los datos que agreguen valor al proyecto, los resultados no serán tan favorables a la investigación.

Enfoque cuantitativo.

El enfoque cuantitativo fomenta el interés de comprender el interés de las cosas, cómo se relacionan los sujetos de estudio entre sí, cómo se caracterizan estas relaciones. Además,

cómo este enfoque se basa en la recolección, sumado al análisis de los datos. Cuando se habla de un enfoque cuantitativo, se suele relacionar con instrumentos de recolección como, entrevistas, observaciones y análisis del contenido. En referencia al enfoque cuantitativo, Santander (2021) propone que:

La investigación cuantitativa se usa para comprender frecuencias, patrones, promedios y correlaciones, entender relaciones de causa y efecto, hacer generalizaciones y probar o confirmar teorías, hipótesis o suposiciones mediante un análisis estadístico. De esta manera, los resultados se expresan en números o gráficos. (párr. 6).

Como se mencionó, es importante detallar la manera en que trabajan las diferentes herramientas de recolección de datos del enfoque cuantitativo, por ejemplo, las encuestas o cuestionarios, que implementan un método de preguntas cerradas a una cantidad determinada de candidatos o se implementan escalas para trabajar con datos numéricos; también, existen los experimentos, que consisten en las pruebas que se aplican para la comprobación de las hipótesis; además de las pruebas relacionadas a las causas y a los efectos. También, se utiliza documentación para la obtención de datos numéricos, como reportes financieros; adicionalmente, la observación juega también un papel importante como herramienta de recolección de datos, ya que permite contabilizar el número de ocasiones en las que se manifiesta un fenómeno, así como lo menciona Santander (2021):

Encuestas o cuestionarios: las encuestas o los cuestionarios que se emplean plantean una misma serie de preguntas cerradas a un gran número de participantes o utilizan escalas para medir datos numéricos. Experimentos, se incluyen pruebas de hipótesis en un laboratorio y pruebas de relaciones de causa y efecto. Observación, se cuenta el número de veces que ocurre un fenómeno o evento en concreto o se codifican datos observados para expresarlos en números. Selección de documentos, se obtienen datos numéricos de informes financieros o a partir de un recuento de apariciones de palabras. (párr. 7)

Por lo que se concluye que cada herramienta de recolección de datos, aplicada de manera correcta, podrá ser de vital importancia para la obtención de resultados positivos. Además, algunas de las ventajas que tiene la aplicación del enfoque cuantitativo son: es replicable, lo que se refiere a que otros investigadores pueden usar los mismos métodos y herramientas de recolección de datos para ser aplicados en diferentes investigaciones; también son comparables, lo que permite a este enfoque comparar directamente los resultados para desarrollar la investigación en otros conceptos; por último, es analizable, ya que este enfoque permite analizar grandes cantidades de muestras como método para probar hipótesis. En referencia a los atributos señalados Santander (2021) amplía:

Es replicable, permite establecer protocolos de recopilación de datos estandarizados que pueden usar otros investigadores para repetir la investigación. Es comparable, es posible hacer comparaciones directas de los resultados para reproducir el estudio en otros contextos. Es analizable, se puede tanto analizar muestras grandes mediante procedimientos fiables como probar hipótesis formalizadas. (párr. 15)

Por lo tanto, el enfoque cuantitativo es un método flexible que permite integrarse y ajustarse para el desarrollo de nuevos conocimientos. Además, es ideal para trabajar con pequeñas muestras de población, posee una amplia metodología para implementar diferentes métodos de recolección de datos y, adicionalmente, mediante los datos que se recolectaron se pueden realizar diferentes pruebas para validar las hipótesis de una investigación, además de poder compartir estos resultados con otras investigaciones.

Enfoque cualitativo.

El enfoque cualitativo hace referencia al enfoque que se encarga de la exploración de los eventos con un grado de complejidad mayor y proporciona una interpretación detallada de los que se pretenden investigar. También, los datos que se recopilan mediante la aplicación de este enfoque se analizan bajo el mismo contexto en el cual fueron recopilados. Por otra parte, la investigación cualitativa implica recolectar información de carácter no numérico,

para interpretar conceptos, puntos de vista, vivencias o emociones; todo esto relacionado con el sujeto al que se le atribuye y, por esta razón, los resultados se suelen representar con palabras. Al respecto Santander (2021) señala que “La investigación cualitativa implica recopilar y analizar datos no numéricos para comprender conceptos, opiniones o experiencias, así como datos sobre experiencias vividas, emociones o comportamientos, con los significados que las personas les atribuyen” (párr. 21). Por lo tanto, este enfoque se convierte en uno de los ideales a la hora de estudiar fenómenos complejos.

Por otra parte, están las herramientas que se suelen utilizar en un enfoque de investigación cuantitativo, para la recolección de datos. Al igual que en el enfoque cuantitativo, también es válido utilizar entrevistas, estas pueden ser empleadas en sesiones de carácter profundo y bien estructuradas; adicionalmente se cuenta con los grupos focales, referidos a la posibilidad de que se integren varios participantes en un debate, con el abordaje de un tema en particular y se organiza una serie de preguntas donde los investigadores actúan como un oyente activo o un participante más. Además, se suelen analizar documentos, normalmente informes o preguntas relevantes, por último, se cuenta con las historias que, como su nombre lo dice, se trata de experiencias en las cuales un sujeto puede brindar un testimonio que permita ser estudiado por un investigador. Al referirse a las herramientas, Santander (2021) señala:

Entrevistas: pueden ser sesiones en profundidad estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas con el investigador y un participante.

Grupos focales, varios participantes debaten un tema en particular o un conjunto de preguntas. Los investigadores pueden ser facilitadores u observadores. Observación, puede ser in situ, en contexto o de juego de roles.

Análisis de documentos: preguntas o informes. Historia, los sujetos cuentan oralmente experiencias o recuerdos al investigador. (párr. 23).

Por otra parte, estas herramientas de recolección de datos permiten dar un enfoque diferente a las investigaciones, ya que se pueden implementar métodos como el diálogo o la observación como instrumentos directos para un análisis de campo detallado, debido a que

propicia una interacción directa entre el sujeto de estudio y el investigador, lo que resulta beneficioso ya que, mediante estas experiencias o vivencias, se pueden hacer métodos de comprobación para la hipótesis de un proyecto.

Enfoque mixto.

El enfoque de investigación mixto permite realizar una combinación entre los enfoques cualitativos y cuantitativos, buscando un punto medio desde el cual pueda beneficiarse de ambos puntos de vista, ya que puede utilizar el característico análisis holístico del enfoque cualitativo, combinado con el análisis de datos estadísticos del enfoque cuantitativo. En referencia a las posibilidades del enfoque mixto Cedeño (2022) señala que “reúne diferentes puntos de vista, múltiples técnicas cuantitativas y cualitativas, en un solo “portafolio” y luego selecciona combinaciones de aproximaciones, métodos y diseños que encuadran o se ajustan al planteamiento del problema que se investiga” (p. 25). Por lo tanto, el enfoque mixto permite tomar decisiones fundamentadas, con respecto a datos recopilados, aprovechando las técnicas de ambos enfoques.

Por consiguiente, una ventaja de utilizar el enfoque de investigación mixta consiste en que se puede tener una perspectiva más amplia de un fenómeno, ya que la investigación se respalda por ambos enfoques, cuantitativo y cualitativo; además de la posibilidad de probar la hipótesis de la investigación combinando ambos enfoques, así como lo menciona Cedeño (2022):

A través de los estudios mixtos se logra: una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno: la investigación se sustenta en las fortalezas de cada método (cuantitativo y cualitativo) y no en sus debilidades; formular el planteamiento del problema con mayor claridad, así como las maneras más apropiadas para estudiar y teorizar los problemas de investigación. (p. 22).

En conclusión, para el estudio de fenómenos complejos, el enfoque mixto permite abarcar una investigación donde diferentes variables se pueden llegar a fusionar o tener algún

tipo relación, en la cual se requiera mantener un enfoque centralizado para el análisis de cada detalle que pueda revelar, debido a que los investigadores suelen buscar algún tipo de patrón o comportamiento que funcione como instrumento para probar las hipótesis y obtener resultados favorables.

Enfoque de la investigación seleccionada.

El enfoque adoptado para el desarrollo de esta investigación es el mixto. La elección obedece a los insumos que ofrecen tanto el cuantitativo como el cualitativo, en virtud del análisis de las ventajas que posee cada uno de forma individual, añadiendo la valoración de las ventajas que se obtiene al fusionar ambos enfoques. Además, se toma en consideración el tipo de investigación que se está abarcando y un breve análisis sobre el tipo de resultados que se desean obtener.

Por otro lado, este enfoque brindará la posibilidad de añadir a la investigación un proceso de recopilación de datos con el que, aplicando el punto de vista cuantitativo, se obtendrá la información necesaria en relación con la problemática que está enfrentando el Colegio Internacional SEK Costa Rica. Esto permitirá complementar los datos obtenidos mediante el enfoque cuantitativo, con la información que se vaya a adquirir de las experiencias y percepciones de los funcionarios, utilizando el enfoque cualitativo. De esta forma se podrá abordar la problemática de manera precisa, además de actuar como una guía para la elaboración del prototipo funcional para la gestión de los recursos humanos.

Tipos de investigación.

En principio, existen diferentes variantes de investigaciones que se pueden implementar, pero pueden variar dependiendo de los objetivos y también influye la naturaleza del estudio. De ahí, que escoger un alcance apropiado para una investigación requiere un análisis previo que permita determinar cuál se puede ajustar mejor. Además, la investigación permite como un proceso social para la búsqueda de respuestas a problemas que suelen surgir

cuando el investigar se encuentra en un estado de reflexión. Así se expresa al respecto Arenas et al. (2000) “La investigación se asume como un proceso social que busca dar respuestas a problemas del conocimiento, los cuales pueden surgir de la actitud reflexiva y crítica de los sujetos con relación a la praxis o a la teoría existente, Es considerada proceso” (párr. 1). Por lo tanto, se procede con el detalle de cada tipo de investigación para conocer sus ventajas y sus metodologías de trabajo.

Investigación exploratoria.

Las investigaciones exploratorias se suelen implementar cuando el alcance de la investigación es estudiar un tema o problema del cual se encuentre escasa información, ya que entraría en la categoría de un tópico con un índice de estudio muy reducido, en torno al cual se poseen varias incógnitas o elementos que no se hayan abordado. En referencia a la situación expuesta, Hernández et al. (2017) señalan que “Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o que no se ha abordado antes” (p. 25). Los estudios exploratorios, en otras palabras, ayudan a familiarizarse con retos o problemáticas que no se suelen dar a conocer, o de los cuales se tiene información muy limitada.

Por otra parte, algunas de las ventajas de aplicar este tipo de investigación son que tiene la posibilidad de identificar tendencias, de localización áreas de estudio, ambientes, contextos y situaciones para determinar relaciones existentes entre variables, así como lo mencionan Hernández et al. (2017) “los estudios exploratorios constituyen un fin en sí mismos, sino que generalmente determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones para examinar relaciones potenciales entre variables; o establecen el tono de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas” (p. 76). Este estilo de investigación se caracteriza por su flexibilidad para bordar estudios poco frecuentados.

Investigación explicativa.

Se trata de un estilo de investigación más orientado en abordar las causas y eventos, sumado a los fenómenos sociales. Pretende explicar la razón lógica de la existencia de un fenómeno y bajo a qué parámetros este hace su aparición. Además, intenta establecer una relación entre todas las variables, del modo como lo mencionan Hernández et al. (2017) “para determinar las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (p. 68). Por lo tanto, si el objetivo es profundizar en un tema en el cual la documentación y la información es escasa, una de las mejores opciones sería optar por una investigación de carácter explicativo, pues provee una metodología que, de la mano con técnicas de recolección de datos, permitirá afrontar de manera oportuna, la problemática de la investigación.

Investigación correlacional.

La investigación correlacional resulta muy favorable para entornos en los cuales se necesita analizar a profundidad una cantidad considerable de variables, lo que permite orientar el enfoque de la investigación, en encontrar patrones y relaciones en cada variable, para, al final, cuantificar y comparar resultados, así como lo mencionan Hernández et al. (2017):

Solo se analiza la relación entre dos conceptos o variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vinculaciones entre tres, cuatro o más variables, Los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre las variables, miden cada una (presuntamente relacionadas) y después cuantifican y analizan la vinculación. (p. 78).

Adicionalmente, la ventaja que tiene la investigación correlacional consiste en conocer propiamente el comportamiento que tienen las diferentes variables y elementos de estudio, al conocer comportamientos de otro tipo de variables. Al respecto Hernández et al.

(2017) señala que “La utilidad principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. Las correlaciones pueden ser positivas (directamente proporcionales) o negativas (inversamente proporcionales).” Esto resulta interesante para aquellos investigadores que cada vez que encuentran algún patrón o alguna característica específica, que pueda relacionar a un elemento x con un elemento y, le sigue permitiendo seguir desarrollando la investigación de tal forma, que mientras se sigan descubriendo nuevos conocimientos y nuevos comportamientos, el objetivo de la investigación será tan extenso hasta donde deseen llegar.

Investigación descriptiva.

El alcance de la investigación descriptiva es altamente funcional cuando las variables de estudios de la investigación o la problemática del proyecto apunta hacia a un fenómeno de carácter social, como, por ejemplo, cuando los sujetos de estudio se relacionan con personas, grupos, comunidades, donde cada variable tiene un comportamiento y tendencias complejas, las cuales requieren un nivel de análisis de grado superior, así lo detallan Hernández et al (2017):

Se busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno que se investiga. (p. 76)

Adicionalmente, los investigadores una vez vinculadas a la investigación las diferentes variables, relacionadas con fenómenos sociales, recopilan la información, para someterla a un proceso de análisis y, así, descubrir, hallar, comparar, tendencias y relaciones entre los sujetos que fueron parte de la muestra y, de esta forma, obtener resultados que permitan abordar la hipótesis de la problemática planteada.

Tipo de investigación seleccionada.

El tipo explicativo fue el seleccionado para aplicar a esta investigación y su problemática. La decisión está basada en el análisis de las ventajas de cada tipo de alcance de investigación, a lo que se suma el razonamiento basado en qué contexto, problemática, tipo de variables, resultados que se esperan obtener, las pruebas a las cuales será sometida la hipótesis, objetivos y, sobre todo, considerando en qué tipo de escenarios y bajo qué circunstancias cada investigación se desempeña de la mejor manera.

Por ejemplo, el alcance explicativo comparado directamente con el alcance descriptivo, lleva a la conclusión de que, a pesar de que el alcance descriptivo tenga la cualidad de abordar fenómenos de carácter social, este abarca grupos muchos más grandes de sujetos de estudios y variables, lo cual no se ajusta de la mejor manera a la problemática actual de la investigación, ya que el alcance del prototipo funcional no requiere métodos tan sofisticados para una recolección de datos a nivel masivo y de manera exponencial, pues se centra en una muestra mucho más pequeña. También, se podría llegar a pensar que el alcance descriptivo tiene la posibilidad de funcionar en el contexto de que este sería de gran utilidad para proporcionar una idea más real de la situación actual, como en la recolección de información mucho más detallada de cada sujeto, pero esto sería contraproducente, ya que no se abordaría las causas directas de por qué está sucediendo este fenómeno en la gestión del recurso humano.

Además, si se compara la investigación explicativa con la investigación exploratoria, el alcance exploratorio sugiere que sea implementado en aquellos fenómenos pocos conocidos o los cuales no han sido estudiados a profundidad. Al respecto, se sabe que las problemáticas presentes en la gestión del recurso humano no son una situación poco conocida o un problema del cual no se pueda conseguir información para abarcar en una investigación. Sin embargo, no todas las organizaciones o departamentos de recursos humanos tienen las mismas problemáticas, puede que algunas compartan variables o que su problemática se detone por parámetros similares, pero esto no significa que, exactamente, tenga la misma problemática y tampoco se pretende realizar una investigación exhaustiva donde se obtenga como resultado la forma como se relacionan todas las problemáticas de todas las

organizaciones o grupos relacionados con el recurso humano. De modo que el alcance explicativo resulta mucho más acertado, dado que lo que se busca es centralizar la problemática mediante la busque de sus causas y las condiciones, cuando estas suceden.

Por último, está la comparativa entre el alcance correlacional y el alcance explicativo. La investigación correlacional se enfoca en el debido análisis de alrededor de dos o, inclusive, más variables, con una efectividad muy relevante, si se trata de predecir algún tipo de actitud característica de algún evento y sus resultados pueden ser basados en el método de la observación. Inclusive, aunque esto permita identificar algún tipo de tendencia o relación entre las variables de los fenómenos, no es lo suficientemente relevante para profundizar en la búsqueda de causas o elementos que puedan ser los detonantes de la problemática actual, como lo hace el alcance explicativo, por lo que se concluye que el tipo de alcance de investigación seleccionado es el explicativo.

Fuentes de información

Las fuentes de información son instrumentos que permiten fundamentar las ideas, afirmaciones, antecedentes de cómo ha sido abarcado una problemática. Además, estas fuentes son las encargadas de brindar credibilidad a las investigaciones, ya que, dependiendo de los tipos de fuentes que se utilicen para la búsqueda de los datos, se podrá determinar la relevancia y la robustez que se aporta al estudio y resolución de una problemática en específico. En referencia a las fuentes de información, Merlo (s. f.) señala que se trata de “Cualquier material o producto, ya sea original o elaborado, que tenga potencialidad para aportar noticias o informaciones o que pueda usarse como testimonio para acceder al conocimiento” (p. 2). Por lo tanto, se deben escoger cuidadosamente cuáles serán las fuentes en las que se basará la recolección de datos de una investigación.

Fuentes primarias.

En primer lugar, las fuentes primarias se conocen como aquellas fuentes que no han sido publicadas y se obtienen directamente de su origen. Además, esta información suele

encontrarse en lugares como bibliotecas, formatos tradicionales como libros y las publicaciones que suelen estar seriadas. Al respecto, Silvestrini (2007) señala que “Contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa” (p. 2). Por lo expuesto, se considera el tipo de fuente más importante.

Fuentes secundarias.

Las fuentes secundarias proveen de información que se suele utilizar cuando no se tienen acceso a una fuente primaria, por alguna razón en especial. Se recomiendan cuando existe una limitante para encontrar la información y además suele estar acompañada de una fuente confiable. Este tipo de fuente permite dar otro punto de vista, donde se suele ampliar y detallar la información de una fuente primaria, así como lo menciona Silvestrini (2007):

Se debe hacer referencia a ellas cuando no se puede utilizar una fuente primaria por una razón específica, cuando los recursos son limitados y cuando la fuente es confiable. La utilizamos para confirmar nuestros hallazgos, ampliar el contenido de la información de una fuente primaria y para planificar nuestros estudios. (p. 3)

Por lo tanto, estas fuentes son de gran ayuda cuando se necesita otro instrumento de búsqueda, para encontrar aquella información requerida para continuar o fundamentar una investigación. Además, se deben tomar en consideración que las fuentes secundarias sean fuentes confiables, ya que, en caso contrario, esto podría impactar negativamente la veracidad de la investigación.

Fuentes terciarias.

Principalmente, se refiere a aquellas fuentes que funcionan para recolectar información de fuentes secundarias. Suelen encontrarse en guías de referencia a otras

investigaciones o bibliografías. Se trata del tipo de fuentes que menos peso tienen a la hora de realizar una investigación, por lo que su uso suele estar relacionado con libros de texto también y manuales, así como lo menciona Silvestrini (2007):

Son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías. (p. 4)

Por lo general, no suelen funcionar como evidencia directa para una investigación, sino que solamente como apoyo ya que la información que ofrecen fue manipulada y adulterada por incontables fuentes, lo que provoca que su credibilidad y validez se debiliten en algunos casos, o que no cuenten con la consistencia necesaria para que una investigación se pueda basar en los datos proporcionados.

Variables

La variable es conceptualizada como alguna propiedad, rasgo distintivo, o bien una característica significativa de algún fenómeno, entidades físicas o puede tratarse de hechos o también personas, en las cuales se pueden encontrar patrones o comportamientos medibles u observables. Para ahondar en esta categoría Hernández et al. (2017) acotan que “Una variable es una propiedad o característica de fenómenos, entidades físicas, hechos, personas u otros seres vivos que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p. 82).

Algunos ejemplos de variables pueden ser el género, el tamaño de una compañía, el tiempo que tarda en aparecer una enfermedad, la religión, entre otras y las variables son determinantes en el proceso de investigación de un fenómeno o evento.

Variables conceptuales.

Por definición, las variables conceptuales son aquellas verificadas por una comunidad científica o profesional. Generalmente se localizan en diccionarios especializados, en fuentes de información con respaldo en organizaciones especializadas en el ámbito o en el tema y en instrumentos altamente relevantes, como artículos en las revistas académicas y libros. Al respecto Hernández et al. (2017) señalan que “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)”. Por lo cual, esta necesidad de verificar las variables surge debido a que los científicos necesitan respaldar cada aspecto que se utiliza para comprobar una hipótesis.

Variables operacionales.

Las variables operacionales funcionan como aquellos lineamientos que describen los procedimientos que un investigador debe realizar para obtener la información necesaria de diferentes variables. En palabras de Hernández et al. (2017), “Una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las acciones que un investigador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado” (p. 88). Por lo que este tipo de variables ayudan a articular los procesos de un concepto que son necesarios para abarcar una hipótesis.

Variables instrumentales.

Con respecto a las variables instrumentales, se parte del hecho de que se centran en una descripción detallada de cuál será el instrumento de recolección de datos que se utilizará y de qué forma lo hará, por lo que el investigador deberá analizar y estudiar cuidadosamente cada variable para encontrar patrones y, además, determinar los instrumentos que serán implementados. Desde la perspectiva de Moreno (2018), “La definición instrumental de las

variables es también conocido como la tercera variable, de modo que es aquello en la que se aclara como se estudiará la variable que se acaba de definir, los medios o instrumentos para recoger la información” (párr. 1). Por lo que estas variables son de vital importancia para el desarrollo de los instrumentos de recolección de datos.

Tabla 7

Variables

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Analizar los requerimientos necesarios para el desarrollo del prototipo funcional, asegurando que todas las necesidades y expectativas del Colegio Internacional SEK Costa Rica sean identificadas y documentadas adecuadamente.	Requerimientos	Solutions (2023) “Los requisitos de un proyecto de software son las funciones, características y restricciones que debe cumplir el producto final. En otras palabras, los requisitos definen qué debe hacer el software, cómo debe verse y las condiciones que deben cumplirse para que se considere exitoso” (párr.1).	Guía de Encuestas Guía de Observaciones	Encuestas Observaciones
Diseñar un prototipo funcional, con fundamentación en los requerimientos analizados, garantizando una	Arquitectura	Gluo (s. f.) “La arquitectura de software se refiere a la estructura y diseño de un sistema de software. Es una representación	Visual Studio 2022	Documentos de análisis

arquitectura eficiente y escalable para la gestión de recursos humanos, en sus debidos módulos.		de alto nivel que define cómo los componentes del software interactúan entre sí, cómo se organizan y cómo cumplen con los requisitos funcionales y no funcionales del sistema” (párr. 2).		
Desarrollar la programación que permita al prototipo funcional, la implementación de las soluciones requeridas por Colegio Internacional SEK Costa Rica para la gestión de recurso humano.	Programación	Netec (s. f.) “La programación informática es el arte del proceso por el cual se limpia, codifica, traza y protege el código fuente de programas computacionales , en otras palabras, es indicarle a la computadora lo que tiene que hacer” (párr. 1).	Visual Studio 2022	Diagrama de entidad relación Casos de usos Requerimientos funcionales y no funcionales.
Realizar las pruebas de funcionabilidad que sean requeridas, para el prototipo de funcional.	Pruebas	IBM (s. f.) “Las pruebas de software son el proceso de evaluar y verificar que un producto o aplicación de software hace lo que se supone que debe hacer. Entre los	Realizar pruebas unitarias de integración y de aceptación para verificar la funcionalidad y desempeño del prototipo.	Casos de uso Casos de prueba

		beneficios de unas buenas pruebas se incluyen la prevención de errores y la mejora del rendimiento” (párr. 3).		
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la *Tabla 7*, se detallar cómo las variables, derivadas de los objetivos específicos del prototipo funcional para la gestión del recurso humano del Colegio Internacional SEK Costa Rica, asumen un papel importante para definir la estrategia y los diferentes procesos que se deben tomar en consideración, para abarcar cada etapa o fase de la investigación de manera exitosa, además de establecer los instrumentos por los cuales se van a cumplir estos objetivos, sumado a que se detalla de dónde se obtienen estos instrumentos.

Instrumentos de recolección de datos.

La recolección de datos es fundamental para cualquier tipo de investigación, ya que los datos son los encargados de proporcionar una base en la cual fundamentar una problemática, comprobar variables, determinar el comportamiento de fenómeno y determinar las diferentes maneras en las que se puede probar una hipótesis. En relación con lo expuesto, Velázquez (2023) señala que “El objetivo más importante de la recolección de datos es asegurar que se obtiene datos confiables y ricos en información para el análisis estadístico, de manera que se puedan tomar decisiones basadas en datos para la investigación” (párr. 1).

En vista de la importancia que tiene la recolección de datos para las investigaciones, los científicos e investigadores han creado instrumentos con ese fin, a lo largo del tiempo. También se ha ido perfeccionando el uso de cada una de estas herramientas, para abarcar de la mejor manera, las diferentes problemáticas e incógnitas a las que se puedan enfrentar, por lo que es fundamental tener una estrategia clara para una recolección de datos efectiva.

En el caso de la entrevista, se trata de un método de recolección cualitativo que se refiere a la participación de dos personas (investigador y sujeto de estudio), en la cual el sujeto de estudio es sometido a una serie de preguntas por parte del investigador, con la finalidad de obtener los datos necesarios para que sean analizados y, con base en el análisis, determinar los resultados. Para Bravo et al. (s. f.), se trata de "la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto" (párr. 3). Por lo que las entrevistas son un método de recolección predilecto para obtener datos directamente de una fuente de información.

Entre los instrumentos de recolección de datos, la observación es una de las técnicas más antiguas y utilizadas, ya que ha sido un método infalible aplicado por los investigadores para la obtención de información relacionada con un evento o fenómeno que está siendo sometido a algún tipo de estudio. En esta línea SafetyCulture (2024) señala que:

La técnica más sencilla y directa para recolectar datos es la observación. En el contexto de la recopilación de datos, la observación implica observar los comportamientos o acciones de un sujeto en un entorno específico con el fin de comprenderlos y registrar lo observado. (párr. 4)

Por eso, en el momento de la aplicación de esta herramienta, el investigador puede hacer un análisis de la información que está recibiendo y sacar sus propias conclusiones, lo cual resulta de mucha utilidad ya que es otra manera de recolectar datos de una forma directa, pero que requiere de un criterio analítico a muy alto nivel, para que los datos que se están obteniendo sean interpretados de la manera correcta.

Ahora, en referencia a las encuestas, son un instrumento de recolección de datos que permite a los investigadores recolectar información de una muestra, ya sea de un grupo amplio o reducido de personas, que ayudan a la comprobación empírica del comportamiento de estos sujetos de estudio, ante el fenómeno o evento que los investigadores están sometiendo a su análisis. En relación con la aplicación de encuestas, Farías (2024) indica que están "dirigidas a una muestra socialmente representativa de individuos, con el fin de conocer

sus opiniones o visiones respecto de alguna problemática o asunto que les afecta.” Por lo tanto, la encuesta es un método de recolección de datos que permite estudiar a un grupo determinado de personas con el fin de acercarse con más detalle al fenómeno o evento.

Proceso de recolección y análisis de datos.

En este apartado, se detalla cómo será el proceso de recolección de datos y, principalmente, cómo se realizará el análisis de estos datos. Conocer cómo será este proceso es importante y comprende desde la fase de la creación de los instrumentos, hasta donde el investigador somete a un análisis los resultados obtenidos, por medio de esos instrumentos de recolección implementados, lo que es fundamental para comprobar la hipótesis de la investigación.

El objetivo de la recolección de datos está relacionado con la posibilidad de detallar y analizar los problemas actuales en la gestión del recurso humano del Colegio Internacional SEK Costa Rica, para elaborar un prototipo funcional que permita mejorar la eficiencia de estos procesos y proponer, con base en los datos obtenidos, soluciones que mejoren la gestión del recurso humano.

Principalmente, se piensa implementar el instrumento de recolección de datos de la observación. Para hacer una evaluación de forma directa y en tiempo real de los diferentes procesos que están relacionados directamente con la gestión del recurso humano, se someterán a observaciones diferentes áreas y se crearán diferentes estrategias, dependiendo de la hora del día, para una recolección de datos más precisa e integral.

Además, las entrevistas serán otro instrumento de recolección de datos que permitirá obtener información valiosa, directamente desde las fuentes, propiciando la comprensión con un nivel superior de detalles para entender la problemática actual del recurso humano y su gestión. Serán el instrumento para aplicar a aquellas personas que puedan suministrar la información necesaria, para posteriormente ser procesada para su análisis.

Para el análisis de datos, al utilizarse un enfoque mixto de investigación, se debe estipular cuidadosamente cómo será ese proceso, dependiendo del tipo de instrumento de recolección de información, que se vaya a implementar. Por ejemplo, para el enfoque

cualitativo se utilizarán instrumentos de recolección como las entrevistas y el método de la observación; por lo tanto, el enfoque que se dará para el estudio de los datos será diferente al enfoque que se utilizará para la recopilación de información en los instrumentos cuantitativos, como las entrevistas.

Para el enfoque cualitativo, se transcribieron las entrevistas de manera íntegra y los datos serán organizados de manera que mantengan un formato completamente estructurado. Además, se identificarán patrones, características, entre otros elementos en la información brindada, que permitan identificar y detallar más a fondo la problemática de la gestión del recurso humano.

Por otro lado, para el instrumento de recolección de datos, observación, las notas de campo serán analizadas a brevedad para encontrar comportamientos, actitudes, interacciones y procesos relacionados con la gestión del recurso humano, de igual forma los datos serán organizados de forma estructura, para tener un panorama mucho más claro a la hora de identificar patrones o comportamientos, que puedan ayudar a desarrollar las soluciones del prototipo funcional.

Además, la triangulación de la información recolectada será esencial, ya que como se abarca un enfoque de investigación mixto, esto permitirá elaborar comparativas, para identificar los hallazgos de los diferentes instrumentos de recolección de datos que fueron implementados, como la entrevista y las observaciones de campo. Esta metodología potencia el análisis de datos, pero, sobre todo, el análisis de resultados, permitiendo desarrollar conclusiones robustas y fuertemente respaldadas por los datos, sumado a la visión y entendimiento del problema actual en la gestión del recurso humano.

Finalmente, los resultados se sintetizan para realizar una integración de los diferentes descubrimientos de ambos enfoques e instrumentos de recolección, esto permitirá identificar las áreas donde la gestión del recurso humano tienen una oportunidad de mejora o, por su contraparte, descubrir otros tipos de problemas que también se están enfrentando que no fueron contemplados en la problemática inicial, producto del descubrimiento del análisis de resultados.

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este capítulo detalla los resultados obtenidos mediante la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección de datos, a los diferentes sujetos de estudio, con el propósito de encontrar aquellos patrones, comportamientos y orígenes del fenómeno actual, presente en la gestión del recurso humano, en el Colegio Internacional SEK Costa Rica. Además, ofrece un entendimiento clave de la problemática real y da luz acerca de cómo plasmar una solución real mediante el prototipo funcional.

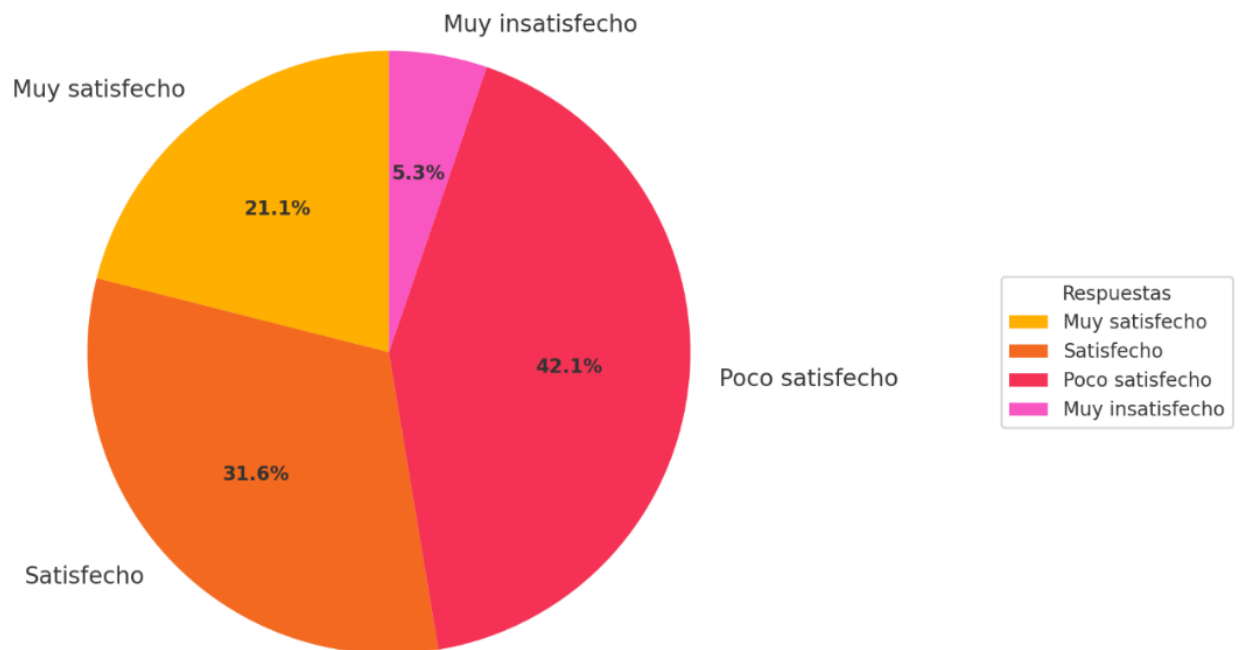
El primer método de recolección de datos aplicado fue la encuesta, la cual se dirigió a los 17 empleados del departamento de servicios, quienes se vieron expuestos a 10 preguntas relacionadas con el proceso de gestión del recurso humano del Colegio Internacional SEK Costa Rica, lo que permitió llegar a las conclusiones, aplicando un análisis de resultados, el que seguidamente será representado en forma de gráficos.

El segundo instrumento de recolección de datos fue la observación. Este instrumento se aplicó en un formato estilo bitácora y, gracias a esto, se pudieron documentar las interacciones, patrones, prácticas diarias, de los sujetos de estudio, como a su vez, posibles áreas de mejora sumado a las diferentes anotaciones que se fueron tomando a lo largo de los diferentes sucesos, en a la gestión del recurso humano. Además, con ayuda de la creación del análisis de resultados, aplicado al instrumento de la observación, se pueden estudiar, con más detalle, las notas tomadas de los procesos o actividades, que se estaban documentando en ese preciso momento. Por medio de esto es posible encontrar las causas de los diferentes problemas que se estaban presentado en una situación en particular, de tal forma que se puedan encontrar patrones, que funcionen como desencadenantes para el fenómeno que se está estudiando.

Figura 1

Pregunta 1

Pregunta 1: Nivel de Satisfacción con el Proceso de Planilla



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Como se puede apreciar en el gráfico de la *Pregunta 1*, la tendencia correspondiente a un total del 42.1% de las 17 personas encuestadas, refleja la poca satisfacción ante el proceso de planilla; le sigue un 31.6% que indica encontrarse satisfecho con el proceso actual; luego está un 21.1% que expresa encontrarse muy satisfecho con el proceso actual y, Por último un 5.3% que eligió la opción para indicar que se encuentra muy insatisfecho con el desempeño actual de la gestión.

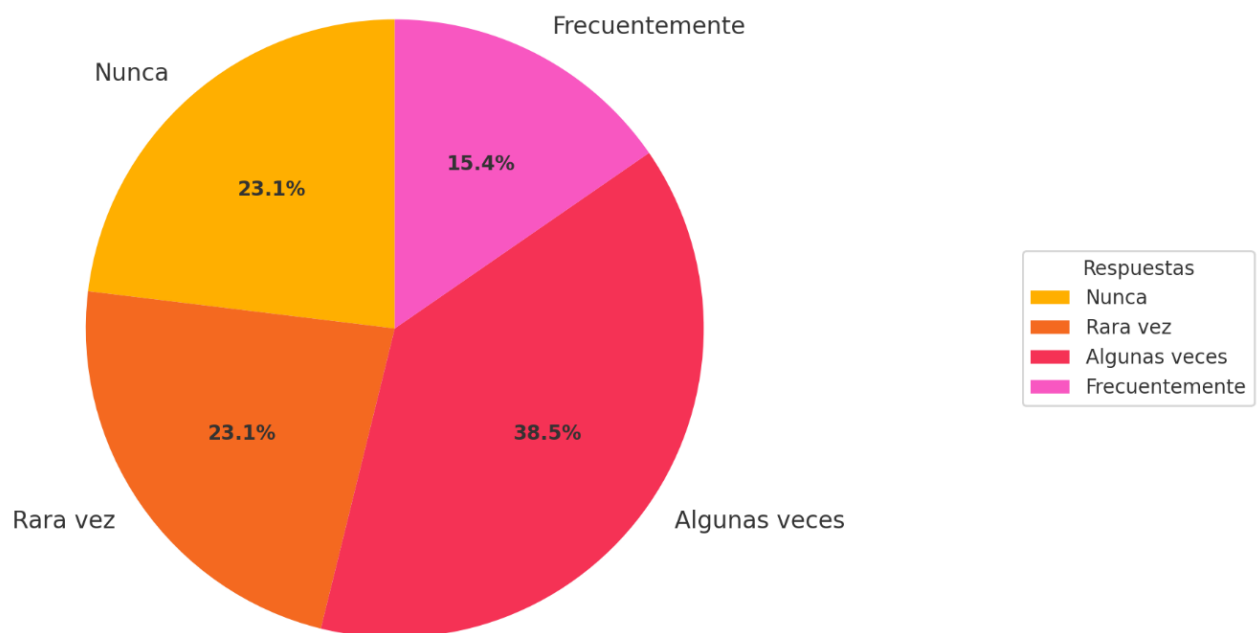
Por lo tanto, con 42% de los encuestados que manifiestan un nivel insatisfacción referente a como actualmente se gestiona su nómina, se puede concluir que existen áreas de mejora para impactar de manera positiva esta gráfica, para lo cual es vital tomar acciones,

identificando no solo la problemática actual, sino los detonantes de estos reprocesos, para brindar una solución que pueda ser integrada de manera correcta en el prototipo funcional.

Figura 2

Pregunta 2

Pregunta 2: Problemas con el sistema de asistencia

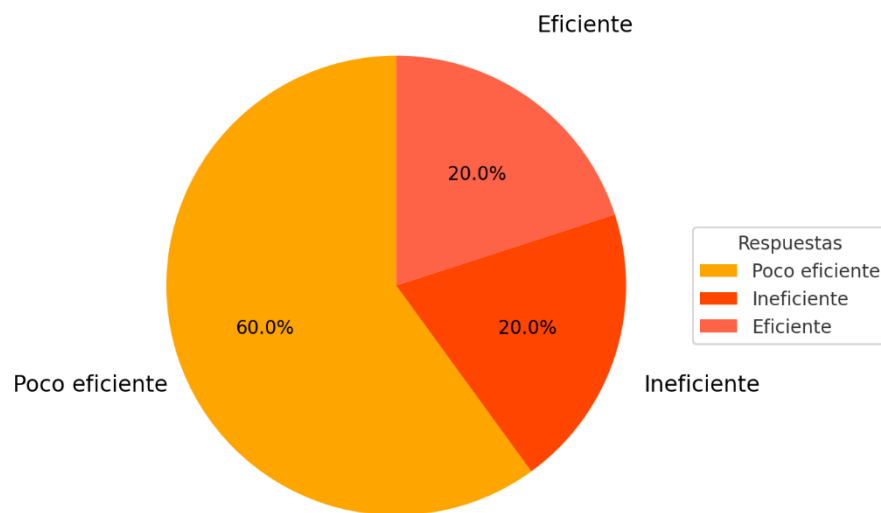


Fuente: Elaboración propia, 2024.

La información expuesta en el gráfico muestra que la tendencia del 38.5% expresa haber experimentado problemas con el sistema de asistencia; mientras tanto, un empate del 23.1% entre las respuestas referentes a Rara vez y Nunca refiriéndose a que no han experimentado problemas con su asistencia.

Figura 3*Pregunta 3*

Pregunta 3: ¿Cómo evaluaría la eficiencia de la gestión de sus solicitudes de vacaciones?

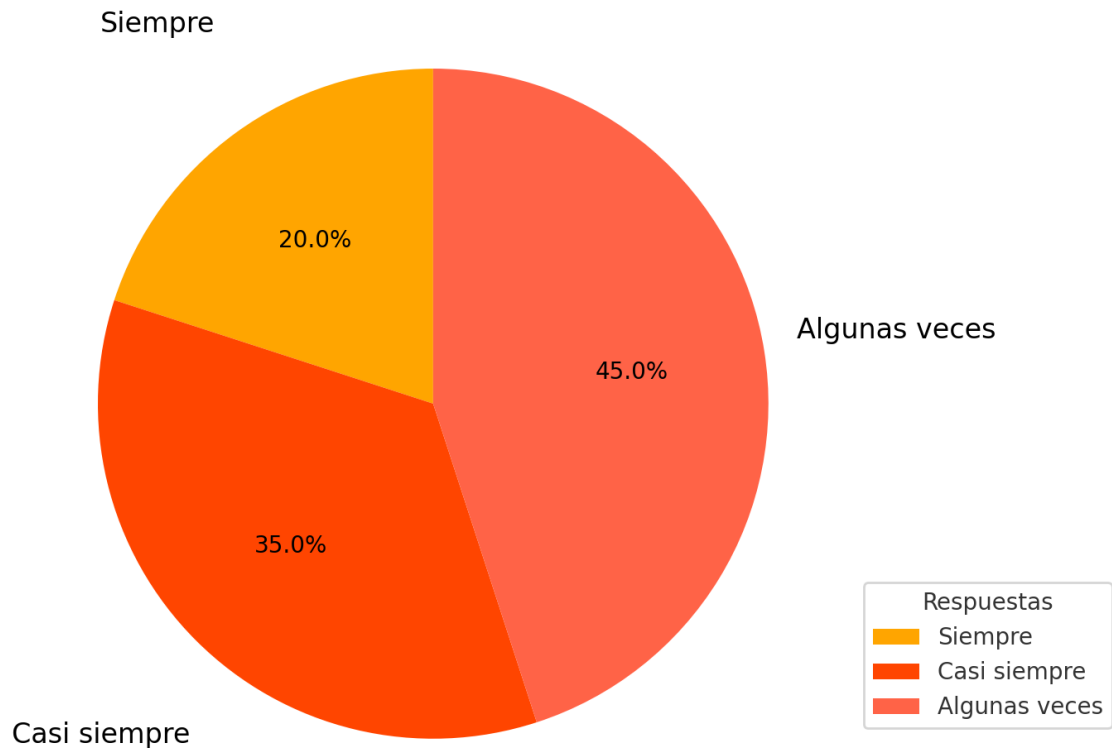


Fuente: Elaboración propia, 2024.

Como lo muestra el gráfico, se evidencia que de los 17 encuestados, el 60% está de acuerdo con que la gestión de sus días de vacaciones es poco eficiente, seguido del 20% que considera que el proceso es ineficiente y, con el mismo porcentaje del 20% los que consideran que es eficiente.

Figura 4*Pregunta 4*

Pregunta 4: ¿Recibe sus comprobantes de pago a tiempo?

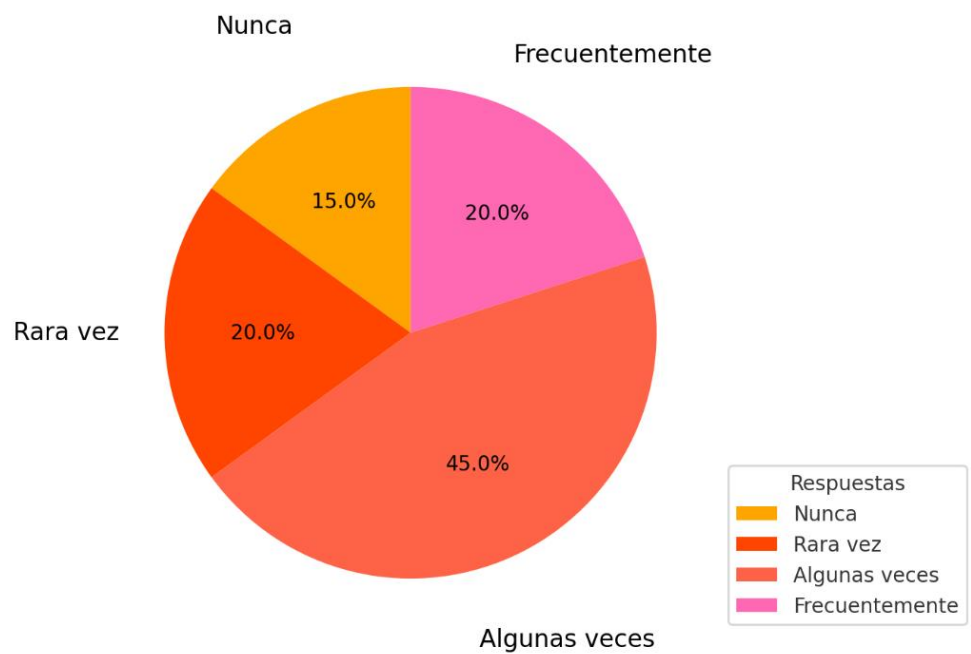


Fuente: Elaboración propia, 2024.

Como lo muestra el gráfico, de los 17 encuestados, el 45% está de acuerdo con que la entrega de los comprobantes de pago solo se recibe algunas veces; le sigue un 35% que consideran que casi siempre reciben sus comprobantes y solo un 20% señala que recibe sus comprobantes de pago sin falta.

Figura 5*Pregunta 5*

Pregunta 5: ¿Ha experimentado errores en el cálculo de sus bonificaciones o incentivos?

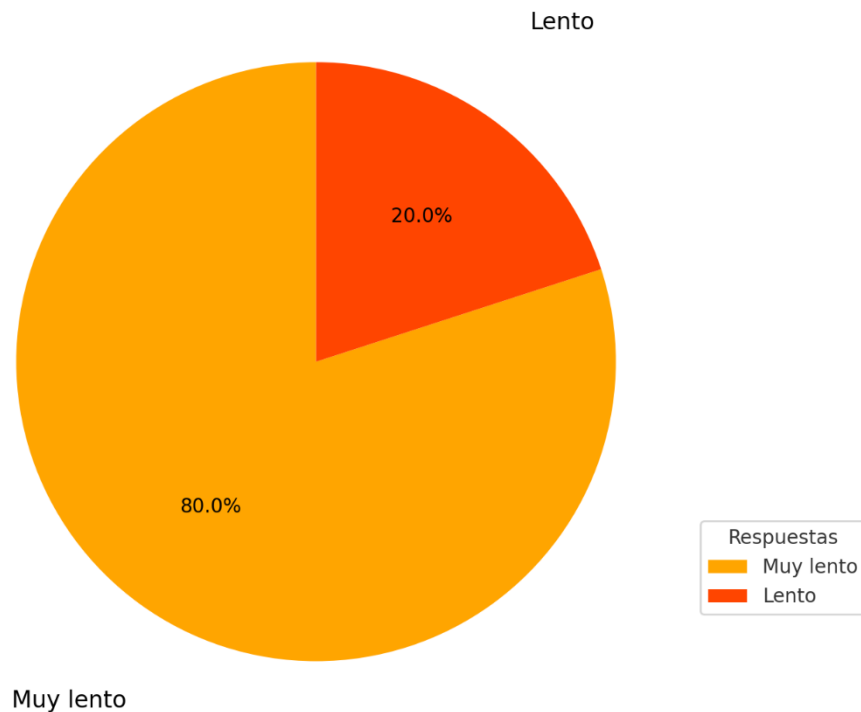


Fuente: Elaboración propia, 2024.

En el gráfico se puede apreciar cómo, de los 17 encuestados, el 45%, que representa la mayoría, considera que rara vez han experimentado errores en el cálculo de sus bonificaciones; mientras tanto, solo el 15% considera lo contrario.

Figura 6*Pregunta 6*

Pregunta 6: ¿Qué tan rápido ha sido el proceso de aprobación de sus incapacidades?

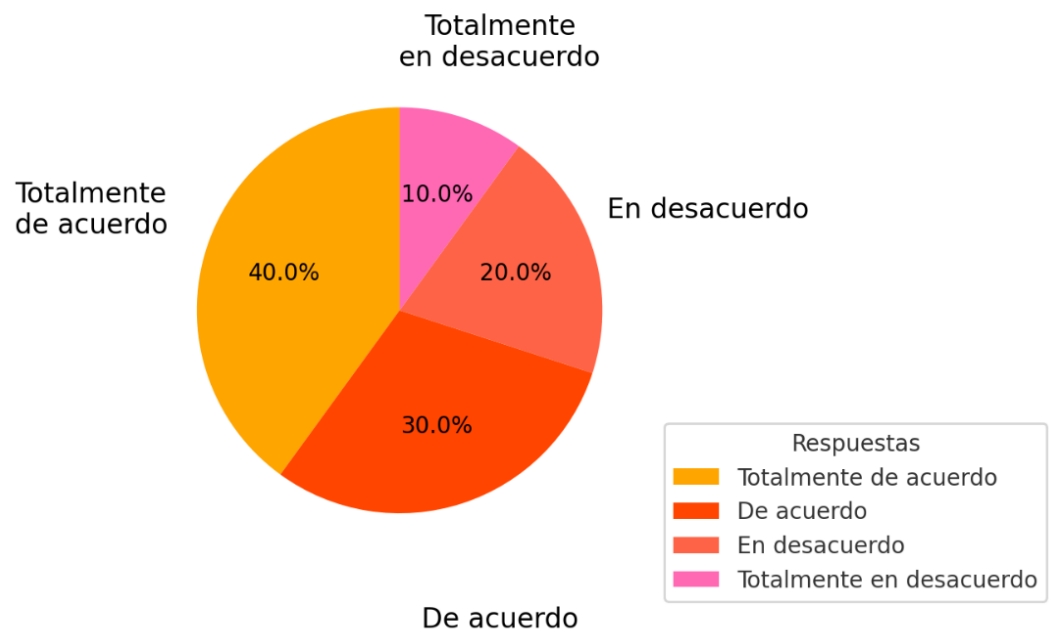


Fuente: Elaboración propia, 2024.

El 80%, de los 17 encuestados, considera que el proceso de aprobación de sus incapacidades es muy lento. Por otra parte, el restante 20% consideran que es lento. El resultado refleja, de manera notable, una insatisfacción por parte de los colaboradores en el proceso de aprobación de sus incapacidades.

Figura 7*Pregunta 7*

Pregunta 7: ¿Considera que el sistema de gestión protege sus datos personales?

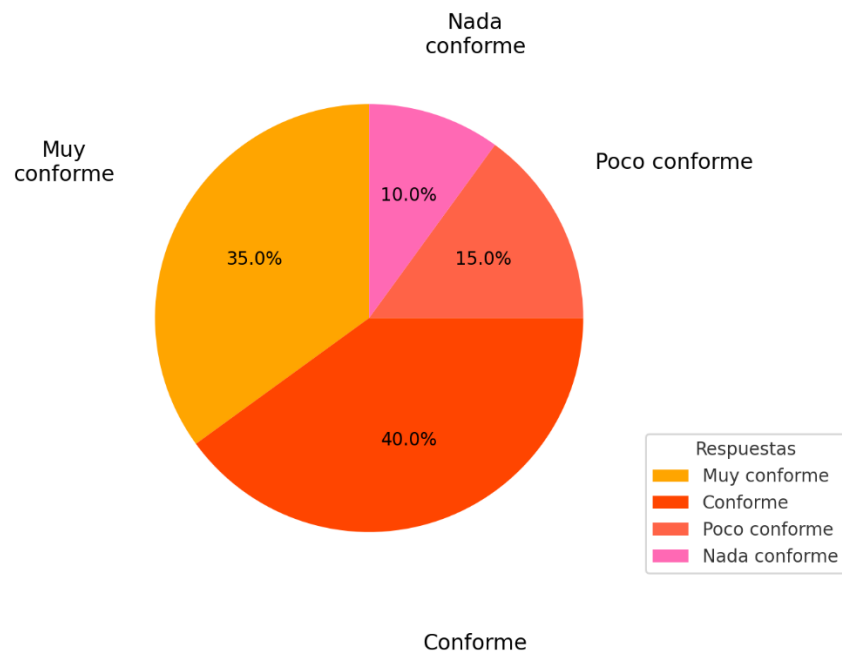


Fuente: Elaboración propia, 2024.

La información consignada en el gráfico muestra que solo el 40% de los 17 encuestados está de acuerdo con que el sistema actual protege correctamente sus datos personales. Por otra parte, el 60% restante considera que sus datos se encuentran vulnerables; por lo que se puede determinar que existe un índice de desconfianza muy elevado entre los funcionarios con respecto al tratamiento de sus datos personales.

Figura 8*Pregunta 8*

Pregunta 8: ¿Está conforme con la manera en que se le informan los cambios en su nómina?

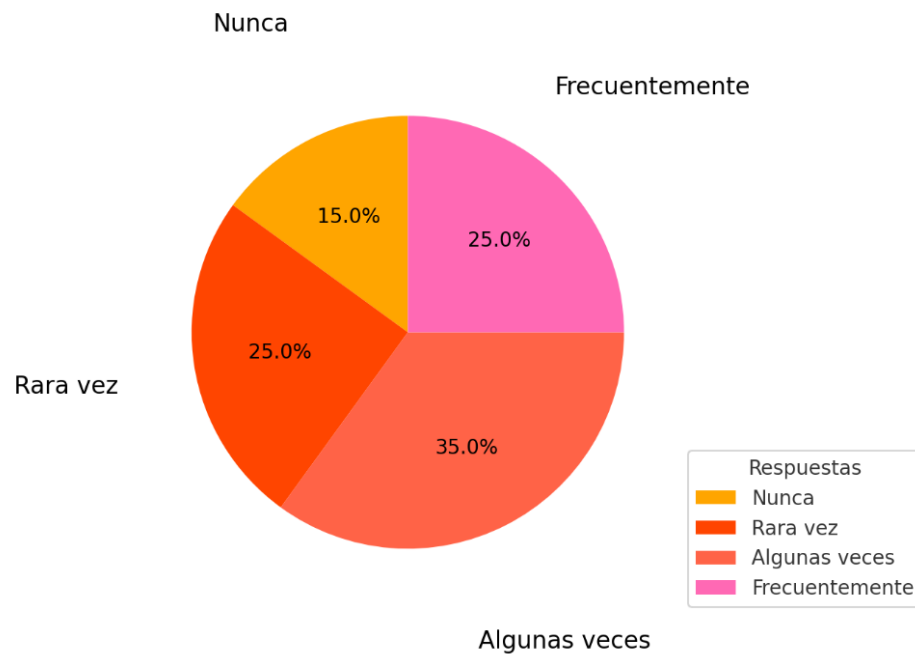


Fuente: Elaboración propia, 2024.

La información reflejada en el gráfico ubica en un 40%, de los 17 encuestados, a quienes consideran que existe una buena comunicación entre la gerencia y los empleados ante los posibles cambios en la nómina de sus funcionarios; por otra parte, el restante 35% señala que esta muy conforme. El resultado reafirma que la comunicación entre ambos sujetos de estudio es relativamente buena.

Figura 9*Pregunta 9*

Pregunta 9: ¿Con qué frecuencia ha tenido que corregir errores en las horas de trabajo registradas?

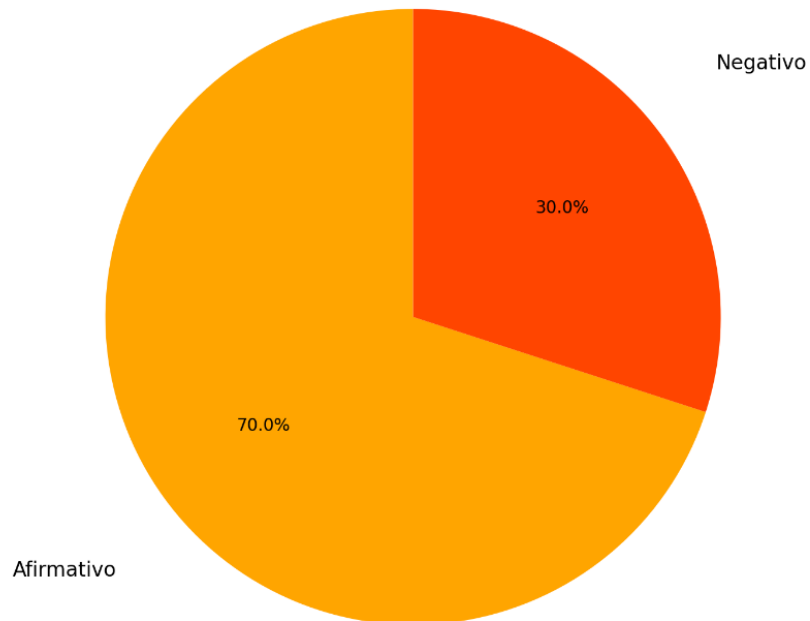


Fuente: Elaboración propia, 2024.

En relación con el gráfico anterior, se puede determinar que el 35% de los 17 encuestados considera que han tenido que corregir frecuentemente el registro de sus horas de trabajo le sigue un 25% que menciona que rara vez han tenido que hacer este proceso; finalmente, mientras un 25% indica que sí lo ha tenido que hacer de manera frecuente, un 15% señala que nunca ha experimentado errores en el registro de sus horas de trabajo.

Figura 10*Pregunta 10*

Pregunta 10: ¿Cree que la implementación de una nueva plataforma digital mejoraría la eficiencia?



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para finalizar, de la totalidad de las 17 personas encuestadas, un 70% de las respuestas indican que sí existe una posibilidad de obtener una mejoría en el proceso de la gestión de recursos humanos, si se implementa una nueva plataforma digital, para automatizar todos los procesos y solo un 30% indica lo contrario.

Tabla 8*Instrumento de recolección de datos – Observación 1*

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
1	¿Se realiza el registro de asistencia de manera puntual?	N/A	No	Sí	Muchos de los funcionarios del departamento de servicios lograban realizar su marca con éxito, pero quedó documentado que, al menos, cinco colaboradores tenían problemas al ingresar su huella en el reloj marcador, ya que les marcaba “entrada” cuando realmente estaban haciendo su salida.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Mediante el análisis de resultados, aplicado al instrumento de recolección de observación, específicamente en su punto 1, donde se sometió a observación el registro de asistencia puntual, se concluye que los funcionarios del departamento de servicios pueden realizar su marca para registrar su asistencia; sin embargo, la configuración de su reloj marcador se encuentra parcialmente configurado, lo que significa que los diferentes horarios que existen para cada funcionario y para cada turno horario, no se encuentran configurados en el reloj marcador. Por esa razón, siempre se lleva el control de sus marcas, independientemente de su horario, acuerdos verbales entre patrono y funcionario para horas extras, eventos especiales donde se requiere la extensión de horario del personal etc. Esta situación provoca que el reloj marcador, muchas veces, entre en conflicto para determinar cuándo un funcionario marcó para hacer su registro de entrada o de salida, además de tener la capacidad de entender en qué horario se está realizando la marca, ya que al tener solo un horario registrado, ante un cambio de horario o una rotación del personal a otra área de trabajo, el funcionario se expone a no poder marcar y tener que justificar su marca de otra forma, mediante un correo o, nuevamente, por medio de un acuerdo verbal con las jefaturas.

Tabla 9*Instrumento de recolección de datos – Observación 2*

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
2	¿Qué método se utiliza para el registro (biométrico, tarjetas, manual)?	Sí	N/A	Sí	Se utiliza un reloj marcador para el registro de las huellas dactilares, con cámara integrada para identificar los rostros; sin embargo, como se detalla en el punto <i>observación 1</i> , no existe una configuración personalizada del reloj marcador en cuanto a horarios, lo que deja un margen de error ante posibles malentendidos en las marcas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Como se puede concluir en las notas tomadas por el instrumento de recolección, observación, en su punto 2, se concluye que existe un dispositivo biométrico encargado de llevar el control de entrada y salida de cada funcionario, pero, como se detalla en la *Tabla 16* de “Instrumento de recolección de datos – Observación 1”, el dispositivo biométrico no cuenta con la configuración personalizada, por lo cual no se aprovecha todo el potencial que puede llegar a aportar. Esto debido a que el personal no cuenta con el requerimiento necesario para realizar esta configuración, dejando así limitadas las capacidades del reloj marcador a su configuración por defecto, solo registrando marca de entradas de salida y el horario tradicional que se maneja en el departamento de servicios.

Por lo que se concluye que con una debida configuración del reloj marcador, muchas de las discrepancias a la hora de registrar las marcar de los funcionarios, podrían llegar a mitigarse de manera exitosa, por lo que es fundamental no solo capacitar a una persona para que pueda realizar este trabajo, sino que también brindar su mantenimiento preventivo para mantener la veracidad y el registro de los datos de la mejor manera.

Tabla 10*Instrumento de recolección de datos – Observación 3*

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
3	¿Hay discrepancias entre el registro manual y el digital?	N/A	No	Sí	Existen discrepancias en el registro de las marcas de los empleados, debido a la falta de comunicación apropiada entre el departamento de servicios y recursos humanos, ya que, muchas veces, se toman acuerdos verbales con los funcionarios para la coordinación de sus horarios y las diferentes labores que se deben realizar, pero no queda registro del acuerdo que lo respalde para ambas partes, ante cualquier eventualidad.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Como base en las notas tomadas de la observación, en su punto 3, se concluye que la comunicación ente departamentos es fundamental, como consecuencia de no poseer registros que respalden los acuerdos tomados por ambas partes, como lo son la coordinación de horarios personalizados, ya que, dependiendo de las labores donde se necesite reubicar más personal, se habilitan diferentes horarios laborales, los cuales tampoco están configurados o respaldados en el reloj marcador biométrico. La situación podría derivar en mal entendidos o en la afectación del funcionario como tal, ya que no existe la manera de comprobar la veracidad de los acuerdos tomados. En conclusión, se necesita configurar, ya sea el reloj marcador, con los diferentes horarios, o hacer registro automatizado de estos acuerdos en el sistema, para disponer de un control de asistencias con información real.

Tabla 11*Instrumento de recolección de datos – Observación 4*

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
4	¿Cómo se realizan las solicitudes de permisos (formulario en línea, papel)?	Si	N/A	Sí	<p>Se registra que el proceso de solicitudes de permisos laborales para el personal del departamento de servicios es el siguiente:</p> <p>La persona solicitante se pone en contacto con la persona que, autorizada, ya sea de manera presencial, para realizar la solicitud de manera verbal, o, también, se realiza por medio de correo electrónico, pero además, existen casos especiales donde los permisos se solicitan ya sean por canales oficiales de comunicación organizacional o de manera informal, por mensajes de texto.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Como se puede concluir, en las notas tomadas de la observación, en su punto 4, se concluye que el proceso para la solicitud de permisos laborales, por parte del departamento de servicios, es eficiente en el cuanto se usen canales oficiales como lo son los correos corporativos que posee cada funcionario, ya que, mediante el uso de estos canales, se puede contar con un respaldo de los días y acuerdos tomados por ambas partes. El problema radica en utilizar medios que no permitan documentar estas conversaciones, así como acuerdos verbales, canales no oficiales de comunicación, llamadas telefónicas, etc. Por lo tanto, una solución sería utilizar una herramienta como un prototipo funcional que permita llevar la gestión de estas solicitudes y generar respuestas tanto de aprobación como de declinación, para llevar un registro apropiado de un proceso que es fundamental para toda institución.

Tabla 12*Instrumento de recolección de datos – Observación 5*

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
5	¿Cuál es el tiempo de respuesta para la aprobación?	Si	N/A	Sí	Se documenta que el tiempo que le toma al departamento de recursos humanos, desde que se recibe una solicitud de parte de un funcionario, hasta la respuesta del estado de la solicitud por parte de las jefaturas, es entre uno o dos días, sin contar fines de semana, lo que relativamente es un buen tiempo de respuesta, el problema según lo observado es que la mayoría de las solicitudes son gestionadas por los correos electrónicos empresariales y no son ingresadas, ni respaldadas en ningún sistema, lo que a largo plazo puede ser un problema si los correos electrónicos o canales oficiales de comunicación son eliminadas estas conversaciones.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Con base en las notas tomadas de la observación, en su punto 5, se concluye que, a pesar de que existe una comunicación eficiente y recíproca entre ambas partes, también existe una oportunidad de mejora en el tema de como documentar y respaldar estas solicitudes, en otro medio que no sea por correos electrónicos ni por hojas de cálculo de Excel, Ya que, en ambos casos, existe una gran posibilidad de una pérdida de información, lo que afectaría directamente al funcionario, al no disponer de comprobantes acerca de su solicitud gestiona; también afectaría al patrono al no poder respaldar en sus registro si necesitan descontar o ajustar estos días en su salario, por lo cual se necesitan tomar medidas al respecto.

Tabla 13*Instrumento de recolección de datos – Observación 6*

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
6	¿Se sigue un procedimiento estándar para todas las solicitudes?	N/A	No	Sí	Al momento de registrar los diferentes procesos que se llevan a cabo durante la gestión de las solicitudes, se pudo observar que la dinámica y los procesos varían dependiendo del tipo de solicitud y, también, del medio por el cual fueron solicitados, en la mayoría de los casos documentados. Los permisos fueron solicitados por correo electrónico, donde directamente las jefaturas aprueban o desaprueban las solicitudes; donde, en caso de obtener una respuesta afirmativa, se coloca en copia al departamento de recursos humanos.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Como se puede concluir en las notas tomadas por la observación, en su punto 6, la gestión no tiene un proceso estandarizado y, mucho menos, un sistema que automatice la gestión de las solicitudes de los funcionarios, por lo que se gestionan de manera digital, mediante correos electrónicos. Además, los comprobantes que se entregan a los funcionarios se manejan de forma física, entregando una hoja donde se detalla el día solicitado, con la firma impresa de la jefatura, donde la hoja original se entrega al funcionario y el patrono conserva una copia, por lo cual, en caso de extravió, por alguna de las partes, se debe disponer del documento en digital para su reimpresión. Pero, este documento tampoco es respaldado

en ninguna herramienta digital o en alguna base de datos, para preservar su registro en términos de largo plazo.

Tabla 14

Instrumento de recolección de datos – Observación 7

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
7	¿Cómo se notifica una incapacidad (médico, supervisor)?	N/A	Sí	Sí	Según el patrón observado, las incapacidades se presentan de manera física, en caso de ser médicas y, si es alguna incapacidad que requiere otro tipo de comprobante, también se entregan de manera física. Por esa razón, el funcionario debe ir directamente con la jefatura para entregar su comprobante. Estos comprobantes no se respaldan de ninguna forma, por lo que, ante su extravío, podría ocasionar diferentes dificultades para justificar algún reclamo.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 15

Instrumento de recolección de datos – Observación 8

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
8	¿Qué documentación se requiere para validar la incapacidad?	Sí	N/A	Sí	Según lo observado, la posición de la jefatura, ante estas gestiones, solicita que se entreguen los comprobantes correspondientes, de forma física, para que sean validados para su aprobación, por lo que los funcionarios deben consultar a la oficina de los patronos para gestionar el estado de sus solicitudes.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 16

Instrumento de recolección de datos – Observación 9

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
9	¿Cómo se gestiona la continuidad del trabajo durante la ausencia?	N/A	No	Sí	Según el comportamiento observado, una vez el patrono aprueba las solicitudes de permisos de trabajo, el comprobante que se le entrega al funcionario indica cuando el funcionario inicia su periodo de incapacidad e indica explícitamente el día que debe regresar, por lo que, llegada la fecha de ingreso, es responsabilidad del funcionario presentarse, o gestionar alguna otra solicitud para extender su incapacidad.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 17

Instrumento de recolección de datos – Observación 10

No	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
10	¿Dónde y cómo pueden los funcionarios acceder a información sobre sus derechos y beneficios?	N/A	No	Sí	Los funcionarios, según lo que se ha registrado, solo pueden informarse mediante los artículos publicados por el Ministerio de Trabajo o, directamente, se debe preguntar a la jefatura, ya que no se cuenta con una herramienta o con expedientes físicos, donde se puedan consultar los derechos o los beneficios laborales.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

Análisis del prototipo funcional

En esta sección, se detallarán los diferentes análisis que permitirán comprender los aspectos técnicos que abarcan al prototipo funcional. Se explicará la constitución del software del prototipo, así como los elementos necesarios para su puesta en marcha; además, se amplía acerca de cómo está estructurada la arquitectura del software, los elementos de hardware necesarios, diagramas y documentación relevante, fragmentos del código fuente y las pruebas que fueron aplicadas al prototipo funcional.

Análisis del software.

En este apartado, se describirán los módulos del prototipo funcional que fueron planteados para satisfacer la propuesta de solución ante la problemática inicial. De ahí que, nuevamente, se profundizará en las funcionalidades que debe cumplir el prototipo funcional para la gestión del recurso humano del Colegio Internacional SEK Costa Rica. Estos módulos son de vital importancia porque constituyen la columna vertebral para comprender la razón del resto de aspectos técnicos que se detallarán en los diversos análisis.

Tabla 18

Módulos del análisis del software

Módulo	Descripción
Gestión de incapacidades	Registrará los plazos de incapacidad de cada funcionario, detallando las fechas y la justificación. También, llevará todo lo referente al cálculo de los montos que se deben pagar a los funcionarios a lo largo de sus días de incapacidad. Además del manejo de las solicitudes de aprobación y rechazo de vacaciones por parte de la gerencia.

Módulo	Descripción
Gestión de nómina	Se calcularán los salarios con sus respectivas deducciones legales y beneficios. También se encarga de procesar los comprobantes de pago de nómina de los funcionarios, como reportes y recibos.
Gestión de bonificaciones	Su función es registrar las diferentes bonificaciones de los funcionarios. Calcula los saldos de cada bonificación. Genera registros y reportes de las bonificaciones.
Gestión de aguinaldos	Calcula los saldos a pagar de los aguinaldos de cada funcionario. Genera registros y reportes de los pagos de aguinaldos.
Gestión de liquidaciones	Calcula los saldos a pagar de las liquidaciones de cada funcionario. Genera registros y reportes de los pagos de liquidación para cada funcionario.
Gestión de asistencia	Registra todas las entradas y salidas de cada funcionario. Generará los respectivos reportes de asistencia.
Módulo de mantenimiento	Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de datos en el sistema de planillas.
Módulo de consultas	Este módulo se encargará de generar información proporcionada por las diferentes tablas de la base de datos del sistema de planillas.
Módulo de reportes	Este módulo se encargará de generar información proporcionada por las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Podrá ser impreso o por pantalla.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Análisis del hardware.

El primer tema que se mencionará es el almacenamiento y servidores. El prototipo utilizará los servidores internos de la empresa, que se encuentran alojados en máquinas virtuales, a las cuales se accede mediante el uso de la VPN interna de la empresa que permite la conexión a esos servidores. Lo mismo sucede con las bases de datos, que se encuentran alojadas en máquinas virtuales, protegidas por la VPN para regular el acceso. De igual manera, se dispone de servidores alojados en máquinas virtuales en Linux para el despliegue de aplicaciones y desarrollos.

Tabla 19

Hardware para desarrollo

Equipo	Especificaciones	Costo aproximado
Estación de trabajo (Desarrollador)	CPU: Intel Core i7, RAM: 16 GB (recomendado 32 GB), SSD: 512 GB, GPU: NVIDIA GeForce GTX 1660	₪810000
Servidor de desarrollo	CPU: Intel Xeon Silver 4210, RAM: 32 GB (expandible a 64 GB), Almacenamiento: RAID 1 (2 x 1 TB SSD)	₪ 1620000

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 20

Hardware para producción

Equipo	Especificaciones	Costo aproximado
Servidor principal (Microservicios)	2 x Intel Xeon Gold 5218, RAM: 64 GB (expandible a 128 GB), Almacenamiento: 2 TB SSD (RAID 1)	₪3240000

Servidor de base de datos	2 x Intel Xeon Silver 4210, RAM: 64 GB, Almacenamiento: 4 TB SSD (RAID 10)	€2700000
----------------------------------	---	----------

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 21

Equipos del usuario final

Equipo	Especificaciones	Costo aproximado
Computadora de Usuario Final	CPU: Intel Core i5 (o equivalente), RAM: 8 GB (recomendado 16 GB), SSD: 256 GB, Conexión a Internet: 10 Mbps	€324000

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Análisis de telecomunicaciones.

Tabla 22

Hardware para las telecomunicaciones.

Elementos	Descripción	Costo aproximado
Tipo de red	Red local (LAN) para comunicación interna entre microservicios y servidores.	N/A
Uso de internet	Conexión a internet de alta velocidad para acceso a la nube y comunicación externa.	N/A
Puertos requeridos	Puertos: 80 (HTTP), 443 (HTTPS), 8080 (Docker), 5432 (PostgreSQL), 6379 (Redis)	N/A
Equipos especializados	Router de alta capacidad, Switches, Firewall, Access Points (para WiFi)	Router: €108000, Switch: €81000, Firewall: €162000, Access Point: €54000

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Descripción de las herramientas técnicas.

Tabla 23

Herramientas técnicas utilizadas.

Elementos	Descripción	Costo aproximado	Capacidad
Lenguaje de programación	C# es el lenguaje utilizado para el desarrollo del backend del sistema.	€0	Desarrolladores con conocimiento en C# y .NET.
Framework	NET 8 para el desarrollo de microservicios, proporcionando una arquitectura robusta y escalable.	€0	Soporta múltiples microservicios y alta carga de trabajo.
Motor de base de datos	PostgreSQL es el motor de base de datos elegido por su compatibilidad con datos JSON y su rendimiento.	€0	Escalabilidad y alto rendimiento para grandes volúmenes de datos.
Herramientas de contenedores	Docker se utiliza para la creación y gestión de contenedores.	€0	Facilita la creación, despliegue y gestión de aplicaciones en contenedores.
Herramientas de orquestación	Kubernetes se considera para la orquestación de contenedores en producción.	€0	Automatiza la gestión de contenedores y escalabilidad en la nube.
Front-end	React.js es el framework para el desarrollo del frontend, ofreciendo una experiencia de usuario interactiva.	€0	Interfaz de usuario altamente interactiva y responsiva.
Licenciamiento	Licencias de software: .NET (Sin costo),	€0	Uso sin costos y de código abierto, ideal para startups.

Elementos	Descripción	Costo aproximado	Capacidad
	PostgreSQL (Sin costo), Docker (Sin costo), Kubernetes (Sin costo)		

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Descripción del conocimiento básico requerido.

Tabla 24

Conocimiento básico requerido.

Rol	Conocimiento básico
Usuario de recursos humanos	Conocimiento en procesos de RRHH; manejo de nómina, vacaciones y horas extra.
Funcionario de la empresa	Comprensión de sus derechos y obligaciones laborales; uso del sistema para consultar información personal.
Jefatura	Toma de decisiones sobre recursos humanos; evaluación de desempeño y gestión de personal.
Administrador del sistema	Habilidades para administrar el sistema; gestionar usuarios y permisos; resolución de incidencias.

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Casos de uso del Prototipo Funcional.

Tabla 25

Caso de uso 1

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	1
Nombre del Caso de uso:	Agregar un Empleado
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir al administrador agregar un nuevo empleado al sistema con la información básica.
Autor Caso de uso:	Esteban Murillo Porras

Actores relacionados:	Administrador del sistema
Precondiciones:	El sistema debe estar conectado a la base de datos y el administrador debe estar autenticado.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción "Agregar Empleado" en la interfaz. 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del empleado (nombre, dirección, salario, etc.). 3. El administrador rellena los campos obligatorios y selecciona "Guardar". 4. El sistema valida los datos ingresados. 5. Si los datos son válidos, el sistema guarda el nuevo empleado en la base de datos y confirma la acción. 6. El administrador recibe una notificación de éxito. 	
Sub-flujos	
Sub-Flujo Nombre del sub-flujo	Detallar el paso a paso del sub-flujo
Sub-Flujo Nombre del sub-flujo	Detallar el paso a paso del sub-flujo
Sub-Flujo Nombre del sub-flujo	Detallar el paso a paso del sub-flujo
Flujo Alternos	
Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
Flujo Alternativo N.º 1	Descripción del FA
Flujo Alternativo N.º 2	Descripción del FA
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 post-condición de un caso de uso es una lista de posibles estados en los que el sistema y/o variables pueden estar inmediatamente después de que un caso de uso ha finalizado.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 26 .

Caso de uso 2

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	2
Nombre del Caso de uso:	Consultar la nómina de un empleado
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir al administrador consultar la nómina de un empleado específico.
Autor Caso de uso:	Esteban Murillo Porras
Actores relacionados:	Administrador del sistema
Precondiciones:	El empleado debe estar registrado en el sistema y el usuario debe estar autenticado.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción "Consultar Nómina". 2. El sistema muestra un campo de búsqueda para introducir el nombre o ID del empleado. 3. El administrador introduce el nombre o ID del empleado y selecciona "Buscar". 4. El sistema recupera la información de la nómina del empleado desde la base de datos. 5. El sistema muestra los detalles de la nómina (salario base, bonificaciones, deducciones, etc.). 6. El administrador puede visualizar los datos y cerrar la ventana 	
Sub-flujos	
Sub-Flujo Búsqueda por nombre o ID	El sistema permite buscar al empleado utilizando diferentes criterios de búsqueda.
Flujo alternos	
Flujo Alternativo N.º 1	Si no se encuentra al empleado, el sistema muestra un mensaje de error.
Requerimientos especiales	
La información de la nómina debe cumplir con normativas de confidencialidad y seguridad.	
Post-condiciones	
La nómina del empleado es visualizada correctamente.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 27

Caso de uso 3

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	3
Nombre del Caso de uso:	Actualizar datos de un empleado
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir al administrador actualizar la información básica de un empleado existente en el sistema.
Autor Caso de uso:	Esteban Murillo Porras
Actores relacionados:	Administrador del sistema
Precondiciones:	El empleado debe estar registrado en el sistema y el usuario debe estar autenticado.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción "Actualizar Empleado". 2. El sistema muestra un campo de búsqueda para seleccionar al empleado que se desea actualizar. 3. El administrador selecciona al empleado y se despliega el formulario con la información actual. 4. El administrador modifica los campos deseados y selecciona "Guardar". 5. El sistema valida los datos modificados. 6. Si los datos son válidos, el sistema guarda los cambios y confirma la acción. 	
Sub-Flujos	
Sub-Flujo Validación de campos	El sistema verifica que los datos actualizados sean válidos y consistentes.
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo N.º 1	Si hay errores en los datos actualizados, el sistema muestra un mensaje de error y solicita la corrección.
Requerimientos especiales	
El sistema debe cumplir con normativas sobre la actualización de datos personales.	
Post-Condiciones	
Los datos del empleado son actualizados correctamente en la base de datos.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 28

Caso de uso 4

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	4
Nombre del Caso de uso:	Actualizar datos de un empleado
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir al administrador actualizar la información básica de un empleado existente en el sistema.
Autor Caso de uso:	Esteban Murillo Porras
Actores relacionados:	Administrador del sistema
Precondiciones:	El empleado debe estar registrado en el sistema y el usuario debe estar autenticado.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción "Actualizar Empleado". 2. El sistema muestra un campo de búsqueda para seleccionar al empleado que se desea actualizar. 3. El administrador selecciona al empleado y se despliega el formulario con la información actual. 4. El administrador modifica los campos deseados y selecciona "Guardar". 5. El sistema valida los datos modificados. 6. Si los datos son válidos, el sistema guarda los cambios y confirma la acción. 	
Sub-Flujos	
Sub-Flujo Validación de campos	El sistema verifica que los datos actualizados sean válidos y consistentes.
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo N.º 1	Si hay errores en los datos actualizados, el sistema muestra un mensaje de error y solicita la corrección.
Requerimientos especiales	
El sistema debe cumplir con normativas sobre la actualización de datos personales.	
Post-Condiciones	
Los datos del empleado son actualizados correctamente en la base de datos.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 29

Caso de uso 5

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	5
Nombre del Caso de uso:	Gestionar Bonificaciones
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir al administrador asignar o modificar bonificaciones a los empleados.
Autor caso de uso:	Esteban Murillo Porras
Actores relacionados:	Administrador del sistema
Precondiciones:	El empleado debe estar registrado en el sistema y el usuario debe estar autenticado.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción "Gestionar Bonificaciones". 2. El sistema muestra una lista de empleados o un campo para buscar al empleado por nombre o ID. 3. El administrador selecciona al empleado y el sistema muestra las bonificaciones actuales. 4. El administrador puede agregar, modificar o eliminar bonificaciones y selecciona "Guardar". 5. El sistema guarda los cambios y ajusta automáticamente los cálculos de la nómina. 	
Sub-Flujos	
Sub-Flujo Validación de cambios	El sistema verifica que los cambios en las bonificaciones sean coherentes y correctos.
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo N.º 1	Si hay errores en las bonificaciones (como valores no permitidos), el sistema muestra un mensaje de error.
Requerimientos especiales	
El sistema debe asegurar la confidencialidad en los cambios relacionados con las bonificaciones.	
Post-Condiciones	
Las bonificaciones se reflejan correctamente en la nómina del empleado.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 30*Caso de uso 6*

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	6
Nombre del Caso de uso:	Actualizar Salario de Empleados
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir al administrador actualizar los salarios de varios empleados a la vez.
Autor caso de uso:	Esteban Murillo Porras
Actores relacionados:	Administrador del sistema
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado en el sistema y el sistema conectado a la base de datos.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona "Actualizar Salarios en Masa". 2. El sistema muestra una lista de empleados y un campo para ingresar el nuevo salario o ajuste. 3. El administrador ingresa el salario y selecciona los empleados afectados. 4. El sistema valida los datos y realiza el ajuste salarial. 5. El administrador recibe una notificación de éxito. 	
Sub-Flujos	
Sub-Flujo Validación de cambios	El sistema verifica si el nuevo salario es acorde a las reglas internas y los límites establecidos.
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo N.º 1	Si los datos son inválidos (ej. un salario demasiado bajo), el sistema muestra un mensaje de error y el administrador debe corregir el valor ingresado.
Requerimientos especiales	
El sistema debe permitir actualizaciones salariales en masa solo a administradores y generar registros de auditoría por cada cambio.	
Post-Condiciones	
Los empleados seleccionados tienen sus salarios actualizados en la base de datos y se generan registros de auditoría.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 31*Caso de uso 7*

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	7
Nombre del Caso de uso:	Solicitar Constancias Salariales
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir a un empleado solicitar una constancia salarial a través del sistema.
Autor caso de uso:	Esteban Murillo Porras
Actores relacionados:	Empleado
Precondiciones:	El empleado debe estar autenticado en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El empleado selecciona "Solicitar Constancia Salarial". 2. El sistema muestra un formulario de solicitud. 3. El empleado rellena los campos y envía la solicitud. 4. El sistema registra la solicitud y la envía a Recursos Humanos. 5. El empleado recibe una notificación de que la solicitud fue registrada correctamente. 	
Sub-Flujos	
Sub-Flujo Validación de cambios	El sistema verifica si el nuevo salario es acorde a las reglas internas y los límites establecidos.
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo N.º 1	Si hay un error en la solicitud (ej. el empleado ya tiene una solicitud pendiente), el sistema lo notifica y no permite una nueva solicitud hasta que la anterior sea procesada.
Requerimientos especiales	
El sistema debe permitir la gestión de solicitudes de constancia salarial por parte de empleados.	
Post-Condiciones	
La solicitud es registrada correctamente y enviada a Recursos Humanos.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 32*Caso de uso 8*

Prototipo: Gestión del Recurso Humano Colegio Internacional SEK Costa Rica	
Número Caso de uso:	8
Nombre del Caso de uso:	Procesar Solicitudes de Empleados
Fecha elaboración:	10/09/2024
Descripción Caso de uso:	Permitir al administrador o personal de Recursos Humanos procesar solicitudes de constancias salariales y otros documentos.
Autor caso de uso:	Esteban Murillo Porras
Actores relacionados:	Administrador, Recursos Humanos
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado en el sistema y el sistema conectado a la base de datos.
Flujo básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona "Procesar Solicitudes de Empleados". 2. El sistema muestra una lista de solicitudes pendientes. 3. El administrador selecciona una solicitud para procesar. 4. El sistema permite aprobar o rechazar la solicitud. 5. Si se aprueba, el sistema genera el documento correspondiente (ej. constancia salarial). 6. El empleado recibe una notificación sobre el estado de la solicitud. 	
Sub-Flujos	
Sub-Flujo Validación de cambios	El sistema verifica que los documentos sean correctos antes de su emisión.
Flujo Alternos	
Flujo Alternativo N.º 1	Si el administrador rechaza la solicitud, el sistema notifica al empleado y cierra la solicitud.
Requerimientos especiales	
El sistema debe manejar correctamente las aprobaciones y rechazos de solicitudes, generando registros de auditoría.	
Post-Condiciones	
La solicitud es procesada y el empleado recibe una notificación con el resultado.	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Diseño del prototipo funcional

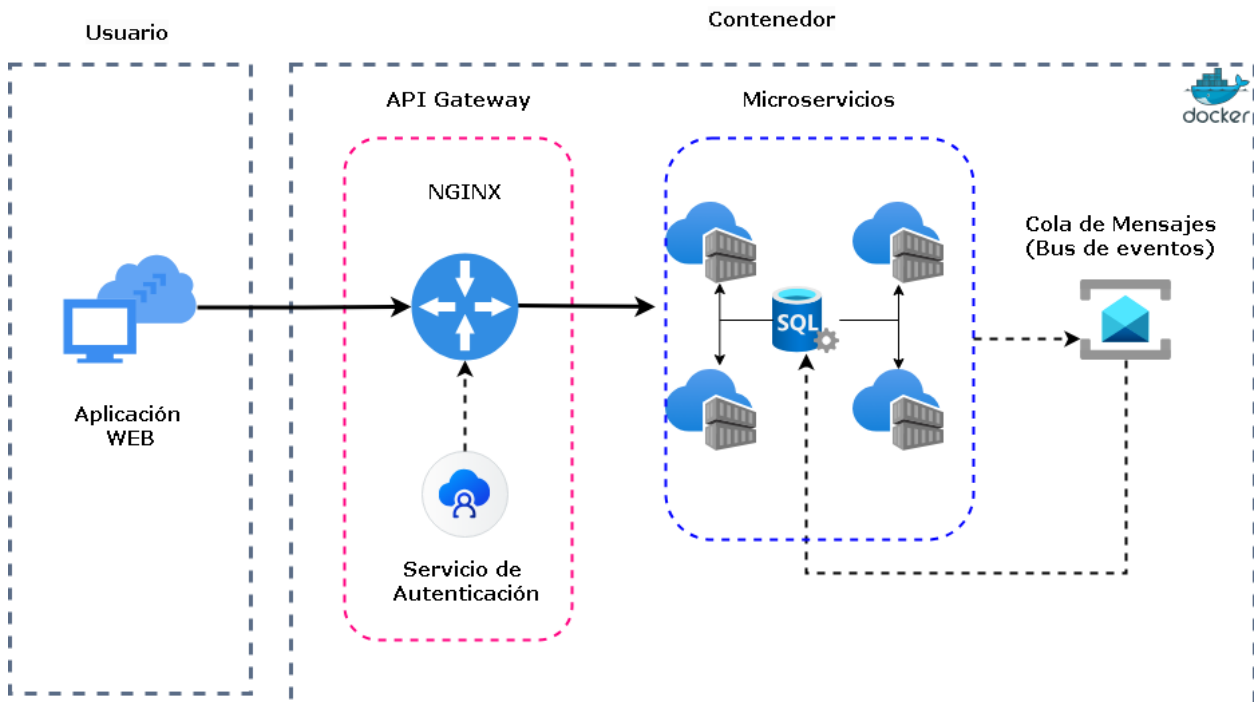
En este apartado, se detallará la información referente a la arquitectura de software que compone al prototipo funcional. Además, se amplía acerca de cómo está estructurada la arquitectura del sistema y del diseño de las entradas del prototipo que es el medio por el cual se ingresan los datos al sistema. A todo eso se suma la estructura física que comprende la base de datos del prototipo funcional. Cabe mencionar que también se ampliará acerca del

diseño de las salidas del sistema, junto a los diagramas UML que corresponden a la lógica del prototipo.

Arquitectura del sistema.

Figura 11

Arquitectura del sistema.



Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la figura anterior, se puede apreciar cómo se comunican los microservicios, tanto con las bases de datos como con los diferentes elementos clave para la comunicación, entre las APIS de los diferentes servicios. Por ejemplo, se puede ver cómo el cliente, desde la aplicación web, hace consultas al API Gateway que es el encargado de gestionar las solicitudes o llamados a las APIS, quienes, a su vez, se comunican con los contenedores de los microservicios.

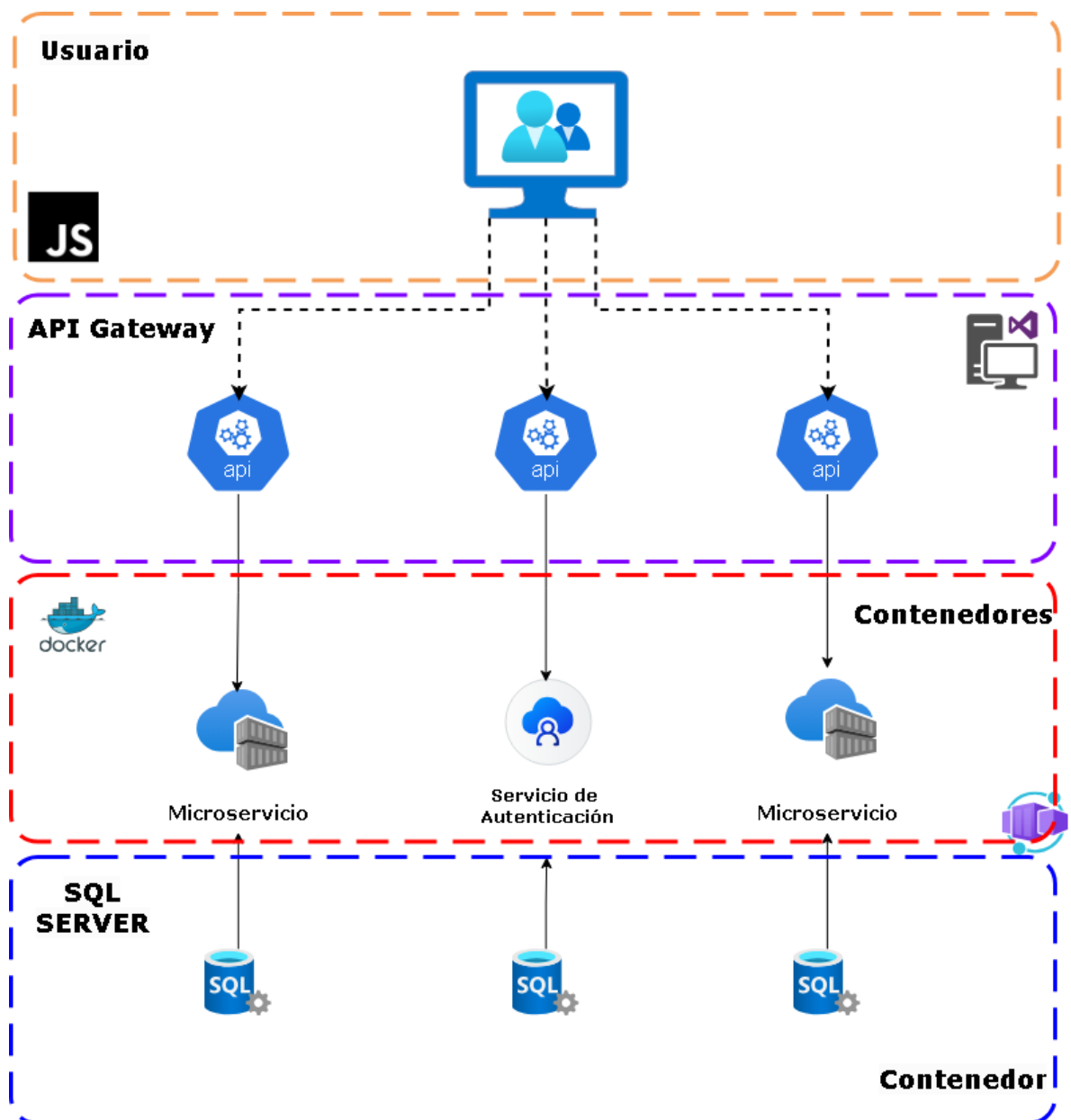
Por lo general, este tipo de arquitecturas se acompaña de fuertes métodos de autenticación de usuarios, encriptación de datos sensibles, además de gestionar de manera

adecuada los recursos de los servidores en los cuales se encuentran alojados los contenedores, ya que, de esta manera, no solamente se trabaja en mantener la integridad de los datos cuando sucede la comunicación entre el cliente y los servicios, sino el rendimiento del aplicativo.

Arquitectura del software.

Figura 12

Arquitectura del software.



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Diseño de entradas.

Figura 13

Login



Colegio Internacional SEK Costa Rica

Por favor, inicia sesión en tu cuenta

Usuario

Contraseña

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 14

Registrar empleado

Añadir Nuevo Empleado

Cédula *	Nombre *
Apellido Uno *	Apellido Dos *
Correo Electrónico *	
Fecha de Nacimiento * mm/dd/yyyy	Teléfono *
Género *	Provincia *
Cantón *	Distrito *
Dirección Exacta *	
Fecha de Inicio del Contrato * mm/dd/yyyy	Salario Base *

CANCELAR AÑADIR

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 15

Actualizar empleado

Actualizar Empleado

Cédula *	Nombre *
Apellido Uno *	Apellido Dos *
Correo Electrónico *	
Fecha de Nacimiento * mm/dd/yyyy	Teléfono *
Género *	Provincia *
Cantón *	Distrito *
Dirección Exacta *	
Fecha de Inicio del Contrato * mm/dd/yyyy	Salario Base *

CANCELAR ACTUALIZAR

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 16*Solicitud documento*

Crear Nueva Solicitud

Solicitud de Documentación

Crear Solicitud de Documentación

Tipo de Documento *

Descripción *

ENVIAR SOLICITUD

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 17*Solicitud horas extra*

Crear Nueva Solicitud

Solicitud de Horas Extra

Nueva Solicitud de Horas Extra

Horas Solicitadas *

Motivo *

ENVIAR SOLICITUD

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 18*Crear vacaciones*

Crear Nueva Solicitud

Solicitud de Vacaciones

Nueva Solicitud de Vacaciones

Fecha de Inicio *
mm/dd/yyyy

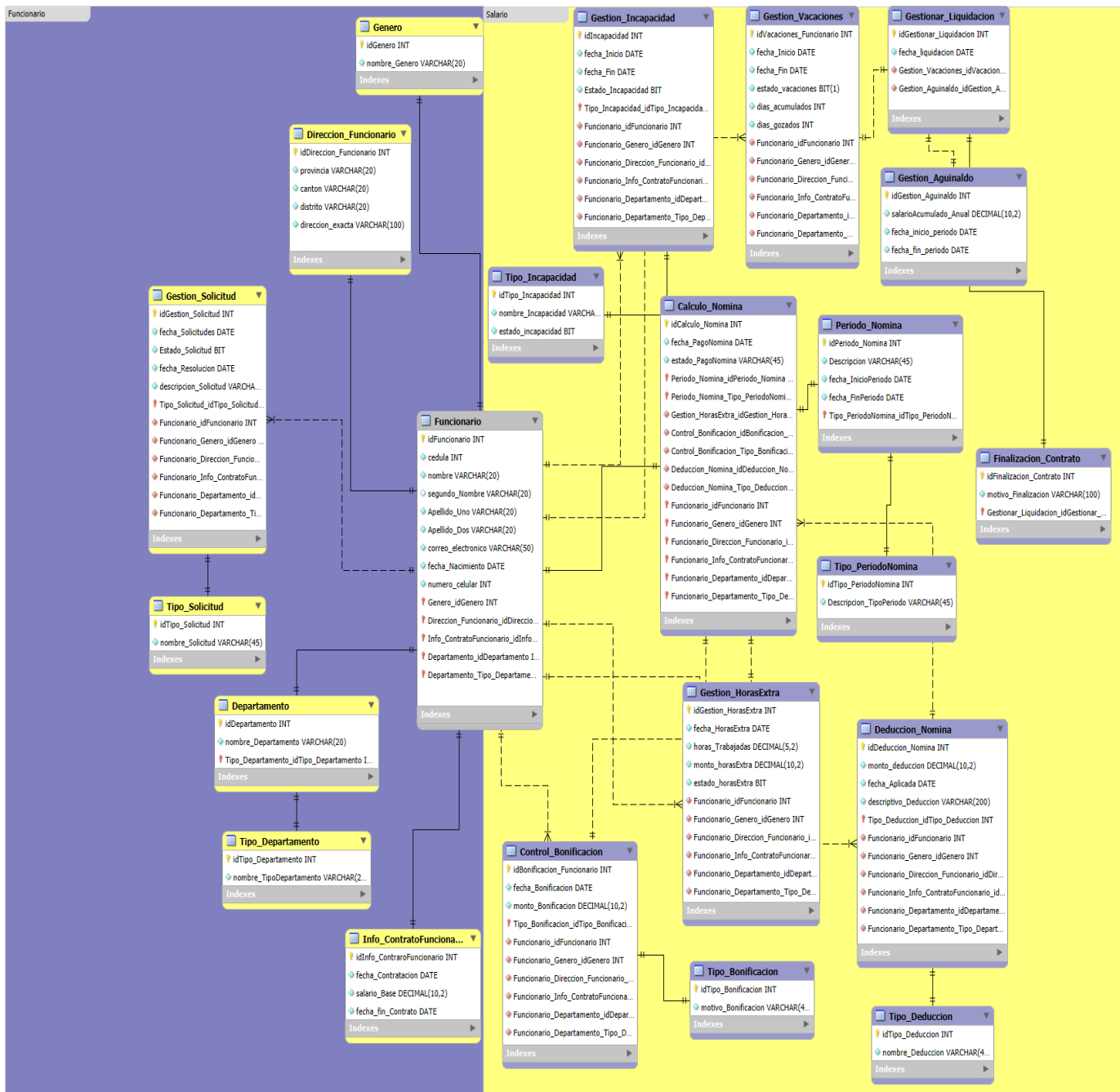
Fecha de Fin *
mm/dd/yyyy

Motivo *

ENVIAR SOLICITUD

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Diseño físico de la base de datos.**Figura 18***Diagrama de base de datos*



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Diccionario de datos.

Tabla 33

Diccionario de datos-tabla género

Tabla Género				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idGenero	INT	NO	SÍ	Identificador único del género
nombre_Genero	VARCHAR(20)	NO	NO	Nombre del género

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 34

Diccionario de datos-direccion_funcionario

Tabla direccion_funcionario				
Nombre_Columna	Tipo_dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idDireccion_Funcionario	INT	NO	SÍ	Identificador único de la dirección
provincia	VARCHAR(20)	NO	NO	Nombre de la provincia
canton		NO	NO	Nombre del cantón
distrito		NO	NO	Nombre del distrito
Direccion_exacta		NO	NO	Dirección exacta del funcionario

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 35*Diccionario de datos-info_contrato funcionario*

Tabla info_contrato funcionario				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idInfo_ContraroFuncionario	INT	NO	SÍ	Identificador único del contrato del funcionario
fecha_Contratacion	DATE	NO	NO	Fecha de contratación del funcionario
salario_Base	DECIMAL(10,2)	NO	NO	Salario base del funcionario
fecha_fin_Contrato		NO	NO	Fecha de finalización del contrato

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 36*Diccionario de datos-tipo_departamento*

Tabla tipo_departamento				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idTipo_Departamento	INT	NO	SÍ	Identificador único del tipo de departamento

nombre_TipoDepartamento	VARCHAR(20)	NO	NO	Nombre del tipo de departamento
-------------------------	-------------	----	----	---------------------------------

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 37

Diccionario de datos-departamento

Tabla departamento				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idDepartamento	INT	NO	SÍ	Identificador único del departamento
nombre_Departamento	VARCHAR(20)	NO	NO	Nombre del departamento
Tipo_Departamento_idTipo_Departamento	INT	NO	SÍ	Clave foránea al tipo de departamento

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 38

Diccionario de datos-funcionario

Tabla departamento				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idFuncionario	INT	NO	SÍ	Identificador único del funcionario
cedula	INT	NO	SÍ	Número de cédula del funcionario
nombre	VARCHAR(20)	NO	NO	Nombre del funcionario
segundo_Nombre	VARCHAR(20)	SÍ	NO	Segundo nombre del funcionario
Apellido_Uno	VARCHAR(20)	NO	NO	Primer apellido del funcionario
Apellido_Dos	VARCHAR(20)	NO	NO	Segundo apellido del funcionario
correo_electronico	VARCHAR(50)	NO	NO	Correo electrónico del funcionario
fecha_Nacimiento	DATE	NO	NO	Fecha de nacimiento del funcionario
numero_celular	INT	NO	NO	Número de celular del funcionario
Genero_idGenero	INT	NO	SÍ	Clave foránea al género del funcionario

Tabla departamento				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
Direccion_Funcionario_idDireccion_Funcionario	INT	NO	SÍ	Clave foránea a la dirección del funcionario
Info_ContratoFuncionario_idInfo_ContraroFuncionario	INT	NO	SÍ	Clave foránea a la información del contrato del funcionario
Departamento_idDepartamento	INT	NO	SÍ	Clave foránea al departamento del funcionario
Departamento_Tipo_Departamento_idTipo_Departamento	INT	NO	SÍ	Clave foránea al tipo de departamento del funcionario

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 39

Diccionario de datos-tipo_incapacidad

Tabla Tipo_Incapacidad				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idTipo_Incapacidad	INT	NO	SÍ	Identificador único del tipo de incapacidad
nombre_Incapacidad	VARCHAR(45)	NO	NO	Nombre del tipo de incapacidad
estado_incapacidad	BIT	NO	NO	Estado de la incapacidad (activa/inactiva)

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Tabla 40

Diccionario de datos-gestión incapacidad

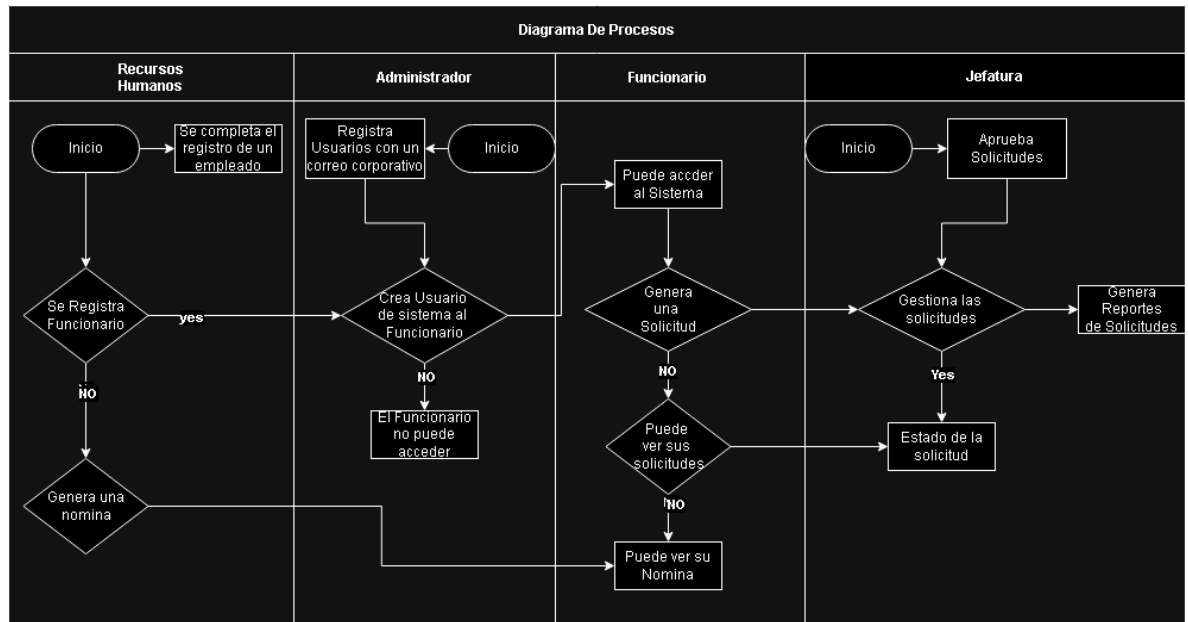
Tabla info_contrato funcionario				
Nombre_Columna	Tipo_Dato	Permite Null	Es_PK	Descripción
idIncapacidad	INT	NO	SÍ	Identificador único de la incapacidad
fecha_Inicio	DATE	NO	NO	Fecha de inicio de la incapacidad
fecha_Fin	DATE	NO	NO	Fecha de fin de la incapacidad
Estado_Incapacidad				Estado de la incapacidad (activa/inactiva)
Tipo_Incapacidad_idTipo_Incapaci	INT	NO	SÍ	Clave foránea al tipo de incapacidad
Funcionario_idFuncionario		NO	SÍ	Clave foránea al funcionario
Funcionario_Genero_idGenero		NO	SÍ	Clave foránea al género del funcionario
Funcionario_Direccion_Funcionar Funcionario		NO	SÍ	Clave foránea a la dirección del funcionario
Funcionario_Info_ContratoFuncio nario_idInfo_ContraroFuncionari o		NO	SÍ	Clave foránea a la información del contrato del funcionario
Funcionario_Departamento_idDe partamento		NO	SÍ	Clave foránea al departamento del funcionario
Funcionario_Departamento_Tipo _Departamento_idTipo_Departam ento		NO	SÍ	Clave foránea al tipo de departamento del funcionario

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Diseño de procesos.

Figura 19

Diagrama de procesos



Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Diseño de salidas.

Figura 20

Vista a funcionarios

Nombre Completo	Cédula	Correo Electrónico	Teléfono Celular	Salario Base	Fecha Inicio Contrato	Acciones
Esteban Murillo Porras Porras	14254336	prueba@gmail.com	86266357	5000.00	2022-04-07T00:00:00	 
Melissa Porras Morales	30524359	prueba2@gmail.com	86266357	3000.00	2024-10-10T00:00:00	 
Manuel Cisneros Madrigal	1234567891	Manuel@gmail.com	86266357	2000.00	2014-06-11T00:00:00	 
Sebastian Herrera Mora	117200784	sebastian@gmail.com	86266356	3000.00	2007-07-26T00:00:00	 
Henry Murillo Porras	142543360	henry@gmail.com	86266397	3999.00	2024-10-08T00:00:00	 

Filas por página 1-5 of 6




Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Figura 21

Vista nómina

Gestión de Nóminas

Filtrar por nombre de e...

ID Nómina	Empleado	Salario Base	Salario Bruto	Salario Neto	Fecha Generación	Acciones
	Esteban Murillo Porras Porras	\$5000.00	\$5000.00	\$5000.00	10/23/2024	  

Filas por página 1-1 of 1

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 22

Vista Solicitudes

Solicitudes RRHH

<input type="checkbox"/>	Tipo de Solicitud	Descripción	Fecha de Creación	Estado
<input type="checkbox"/>	Documento		0001-01-01T00:00:00	Aprobada
<input type="checkbox"/>	Documento		0001-01-01T00:00:00	Aprobada
<input type="checkbox"/>	Horas Extra		0001-01-01T00:00:00	Pendiente

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 23

Reportes

Reportes de Nóminas Bienvenido, rafael

Tipo de Reporte: Reporte General de Nóminas DESCARGAR REPORTE CSV

ID Nómina	Empleado	Salario Base	Bonificaciones Totales	Deducciones Totales	Horas Extras Totales	Salario Bruto	Salario Neto	Fecha Generación	Estado
2	Esteban Murillo Porras Porras	5000	0.00	0.00	0.00	5000.00	5000.00	10/23/2024	Activa

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 24

Vista jefatura

Solicitudes de Jefatura

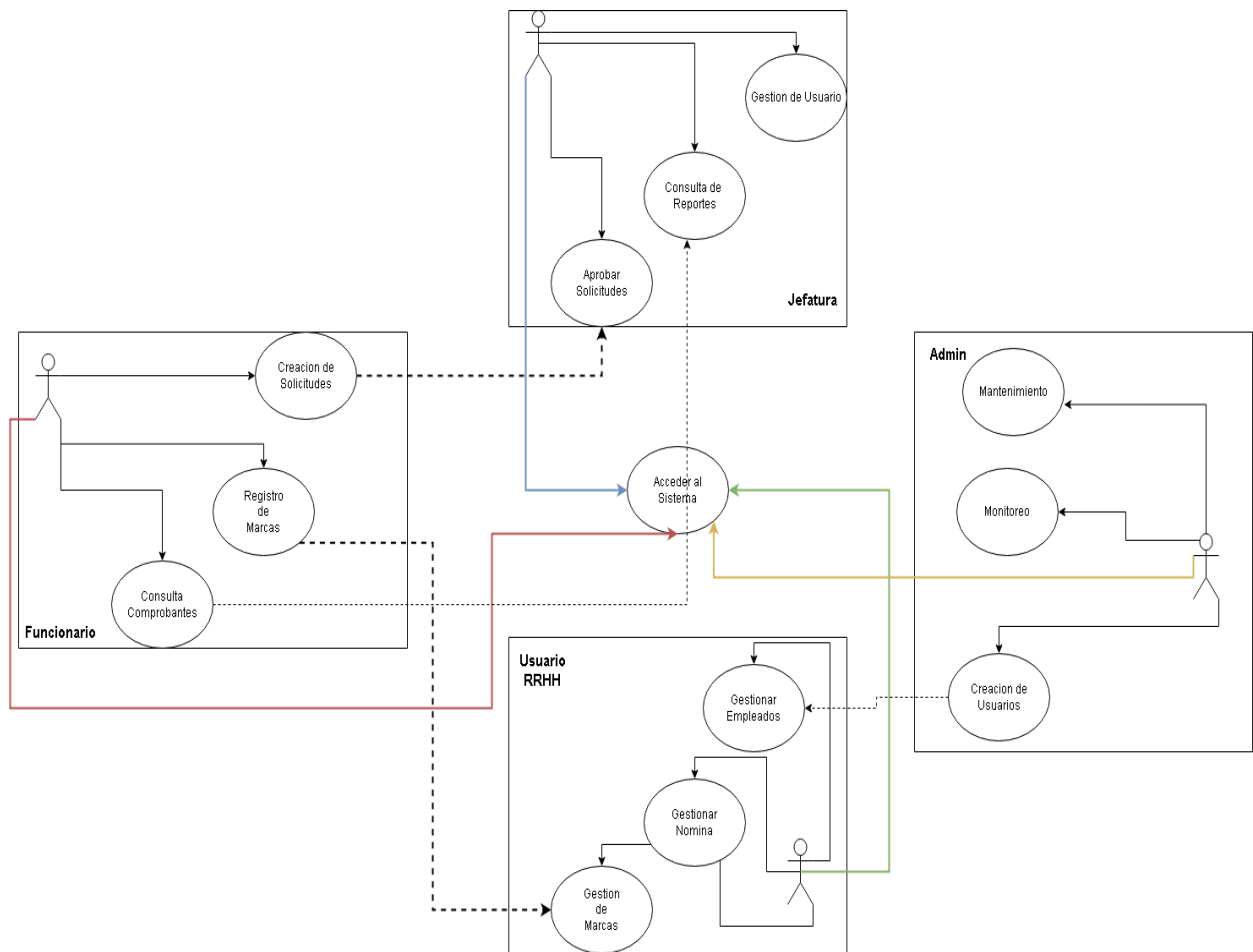
<input type="checkbox"/>	Tipo de Solicitud	Descripción	Fecha de Creación	Estado	Acciones	
<input type="checkbox"/>	Documento		0001-01-01T00:00:00	Aprobada	APROBAR	RECHAZAR
<input type="checkbox"/>	Documento		0001-01-01T00:00:00	Aprobada	APROBAR	RECHAZAR
<input type="checkbox"/>	Horas Extra		0001-01-01T00:00:00	Pendiente	APROBAR	RECHAZAR

Fuente: Elaboración propia, 2024.

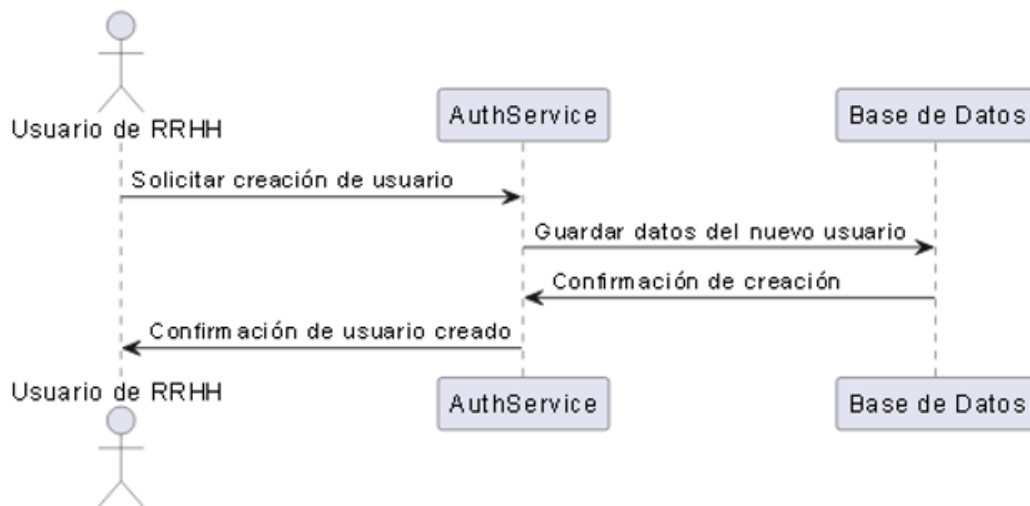
Diagramas UML.

Figura 25

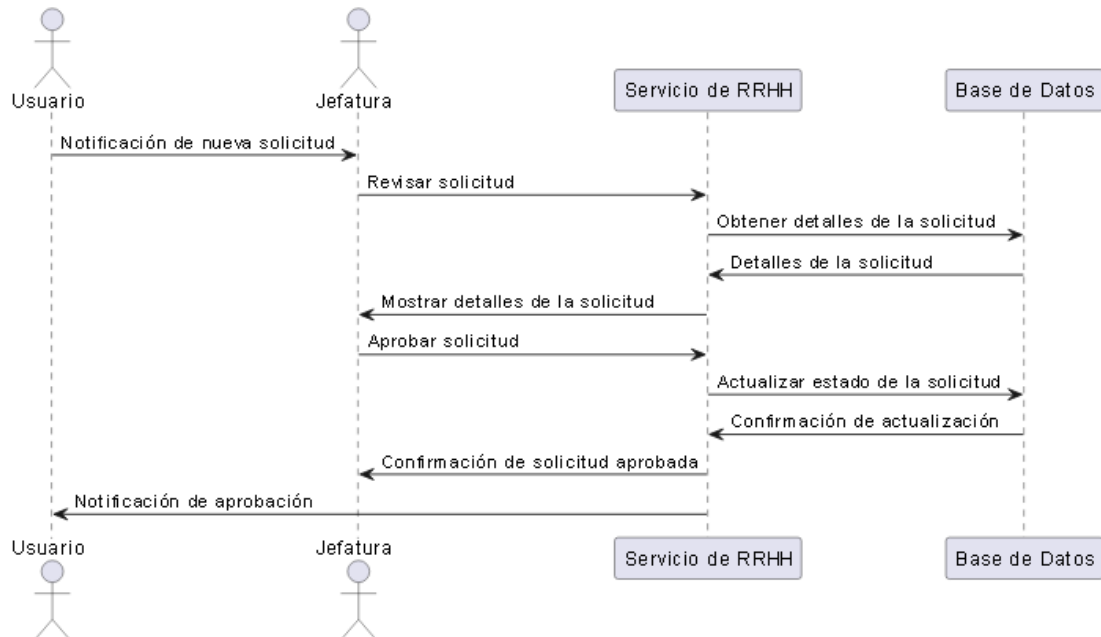
Diagrama UML



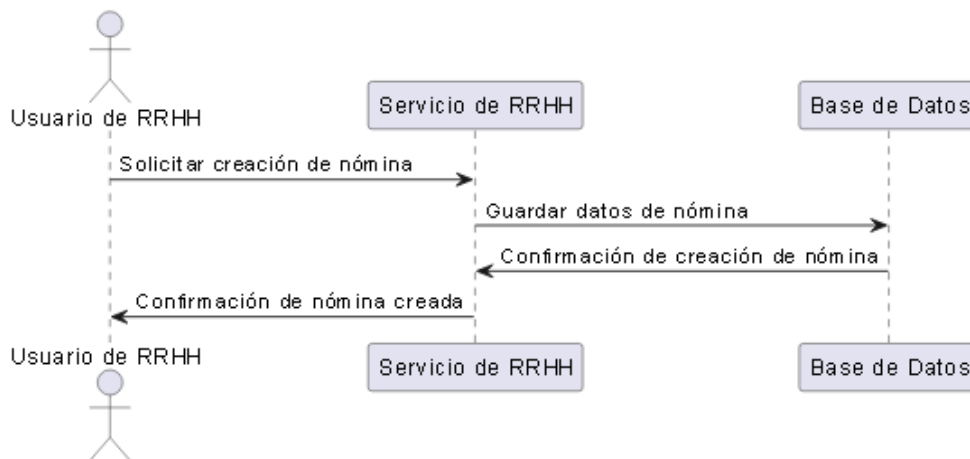
Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 26*Crear usuario*

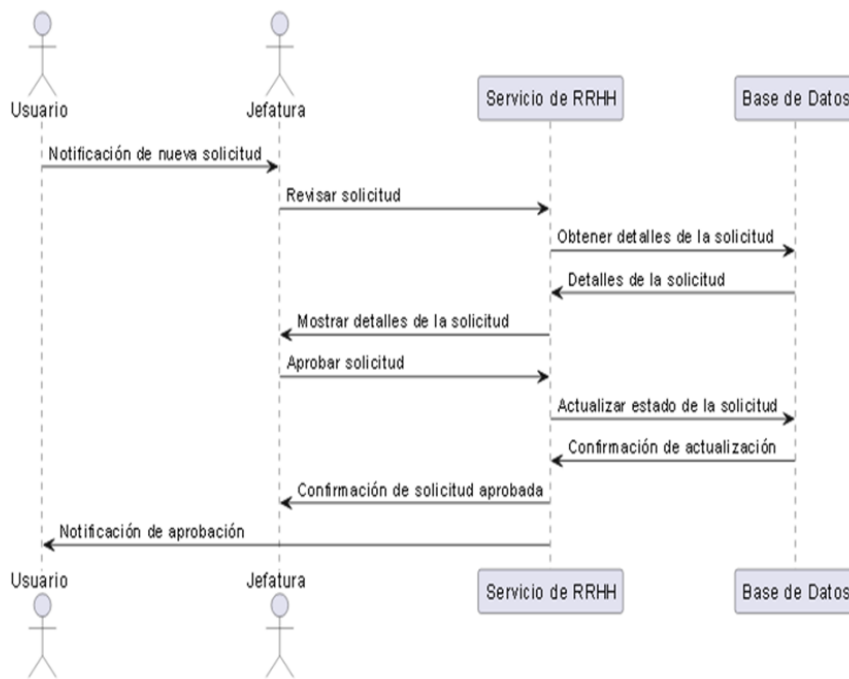
Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 27.*Diagrama de solicitudes*

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 28*Creación nómina*

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 29.*Aprobación jefatura*

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Programación del prototipo funcional

Entradas del software.

Figura 30

FrontEnd Creación de usuario 1

```

import React, { useState } from 'react';
import { Dialog, DialogTitle, DialogContent, DialogActions, Button, TextField, Grid, Select, MenuItem, InputLabel, FormControl, Snackbar, Alert } from '@mui/material';
import { createEmpleado } from '../services/funcionarioAPI';

function FormularioEmpleado({ open, onClose, setEmpleados, empleados }) {
  const [nuevoEmpleado, setNuevoEmpleado] = useState({
    cedula: '',
    nombre: '',
    apellidoUno: '',
    apellidoDos: '',
    correoElectronico: '',
    fechaNacimiento: '',
    numeroCelular: '',
    empleadoActivo: true,
    idGenero: '',
    provincia: '',
    canton: '',
    distrito: '',
    direccion: '',
    fechaInicioContrato: '',
    salarioBase: ''
  });

  const [snackbarOpen, setSnackbarOpen] = useState(false);
  const [snackbarMessage, setSnackbarMessage] = useState('');
  const [snackbarSeverity, setSnackbarSeverity] = useState('success');

  const handleInputChange = (e) => {
    const { name, value } = e.target;

    // Validar cédula para que solo acepte números de hasta 10 dígitos
    if (name === 'cedula') {
      const regex = /^[0-9]{0,10}$/;
      if (regex.test(value)) {
        setNuevoEmpleado({ ...nuevoEmpleado, [name]: value });
      }
      return;
    }

    // Validar número de celular para que solo acepte hasta 8 dígitos
    if (name === 'numeroCelular') {
      const regex = /^[0-9]{0,8}$/;
      if (regex.test(value)) {
        setNuevoEmpleado({ ...nuevoEmpleado, [name]: value });
      }
    }
  };
}

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 31*FrontEnd Creación de usuario 2*

```

return (
  <>
    <Dialog open={open} onClose={onClose}>
      <DialogTitle>Añadir Nuevo Empleado</DialogTitle>
      <DialogContent>
        <form onSubmit={handleSubmit}>
          <Grid container spacing={2}>
            <Grid item xs={12} sm={6}>
              <TextField
                required
                label="Cédula"
                name="cedula"
                fullWidth
                value={nuevoEmpleado.cedula}
                onChange={handleInputChange}
                inputProps={{ maxLength: 9 }}
              />
            </Grid>
            <Grid item xs={12} sm={6}>
              <TextField
                required
                label="Nombre"
                name="nombre"
                fullWidth
                value={nuevoEmpleado.nombre}
                onChange={handleInputChange}
              />
            </Grid>
            <Grid item xs={12} sm={6}>
              <TextField
                required
                label="Apellido Uno"
                name="apellidoUno"
                fullWidth
                value={nuevoEmpleado.apellidoUno}
                onChange={handleInputChange}
              />
            </Grid>
            <Grid item xs={12} sm={6}>
              <TextField
                required
                label="Apellido Dos"
              />
            </Grid>
          </Grid>
        </form>
      </DialogContent>
    </Dialog>
  </>
)

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 32*Actualización de empleado*

```

function ActualizarEmpleado({ open, onClose, empleadoSeleccionado, setEmpleados, empleados, refetchEmpleados }) {
  return (
    <>
      <Dialog open={open} onClose={onClose}>
        <DialogTitle>Actualizar Empleado</DialogTitle>
        <DialogContent>
          <form onSubmit={handleSubmit}>
            <Grid container spacing={2}>
              <Grid item xs={12} sm={6}>
                <TextField
                  required
                  label="Cédula"
                  name="cedula"
                  fullWidth
                  value={empleado.cedula}
                  onChange={handleInputChange}
                />
              </Grid>
              <Grid item xs={12} sm={6}>
                <TextField
                  required
                  label="Nombre"
                  name="nombre"
                  fullWidth
                  value={empleado.nombre}
                  onChange={handleInputChange}
                />
              </Grid>
              <Grid item xs={12} sm={6}>
                <TextField
                  required
                  label="Apellido Uno"
                  name="apellidoUno"
                  fullWidth
                  value={empleado.apellidoUno}
                  onChange={handleInputChange}
                />
              </Grid>
              <Grid item xs={12} sm={6}>
                <TextField
                  required
                  label="Apellido Dos"
                  name="apellidoDos"
                  fullWidth
                  value={empleado.apellidoDos}
                />
              </Grid>
            </Grid>
          </form>
        </DialogContent>
      </Dialog>
    </>
  )
}

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 33

Crear nómina

```
function CrearNomina({ open, onClose, setNominas, nominas, refetchDatos }) {

  return (
    <>
      <Dialog open={open} onClose={onClose} maxWidth="lg" fullWidth>
        <DialogTitle>Crear Nueva Nómina</DialogTitle>
        <DialogContent>
          <form onSubmit={handleSubmit}>
            <Grid container spacing={2}>
              <Grid item xs={12} sm={6}>
                <FormControl fullWidth required>
                  <InputLabel id="select-empleado-label">Empleado</InputLabel>
                  <Select
                    labelId="select-empleado-label"
                    name="idEmpleado"
                    value={nominas.idEmpleado}
                    onChange={handleInputChange}
                    label="Empleado"
                  >
                    {empleados.map(emp => (
                      <MenuItem key={emp.idEmpleado} value={emp.idEmpleado}>
                        {`${emp.nombre} ${emp.apellidoUno} ${emp.apellidoDos}`}
                      </MenuItem>
                    ))}
                  </Select>
                </FormControl>
              </Grid>

              <Grid item xs={12} sm={6}>
                <TextField
                  required
                  label="Salario Base"
                  name="salarioBase"
                  type="number"
                  fullWidth
                  value={nominas.salarioBase}
                  InputProps={{
                    readOnly: true,
                  }}
                />
              </Grid>
            </Grid>
          </form>
        </DialogContent>
      </Dialog>
    </>
  );
}
```

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Figura 34

Actualización nómina

```

src > pages > nomina > ActualizarNominajs > ...
11  function ActualizarNomina({
281  <DialogContent>
282    <form onSubmit={handleSubmit}>
283      <Grid container spacing={2}>
284        /* ID Nómina (oculto o solo para depuración) */
285        <Grid item xs={12}>
286          <TextField
287            label="ID Nómina"
288            name="idNomina"
289            type="number"
290            fullWidth
291            value={nomina.idNomina}
292            InputProps={{
293              readOnly: true,
294            }}
295            hidden // Opcional: ocultar el campo
296          />
297        </Grid>
298
299        /* Seleccionar Empleado */
300        <Grid item xs={12} sm={6}>
301          <FormControl fullWidth required>
302            <InputLabel id="select-empleado-label">Empleado</InputLabel>
303            <Select
304              labelId="select-empleado-label"
305              name="idEmpleado"
306              value={nomina.idEmpleado}
307              onChange={handleInputChange}
308              label="Empleado"
309            >
310              {empleados.map(emp => (
311                <MenuItem key={emp.idEmpleado} value={emp.idEmpleado}>
312                  `${emp.nombre} ${emp.apellidoUno} ${emp.apellidoDos}`
313                </MenuItem>
314              ))}
315            </Select>
316          </FormControl>
317        </Grid>
318
319        /* Salario Base (auto completado) */
320        <Grid item xs={12} sm={6}>
321          <TextField
322            required
323            label="Salario Base"
324            name="salarioBase"

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Salidas del software.

Figura 35

Ver funcionarios

```
function Empleados() {
  <TableContainer component={Paper}>
    <Table sx={{ minWidth: 650 }} aria-label="Tabla de empleados">
      <TableHead>
        <TableRow>
          <TableCell align="center" sx={{ backgroundColor: '#263060', color: '#fff', fontWeight: 'bold' }}>Nombre Completo</TableCell>
          <TableCell align="center" sx={{ backgroundColor: '#263060', color: '#fff', fontWeight: 'bold' }}>Cédula</TableCell>
          <TableCell align="center" sx={{ backgroundColor: '#263060', color: '#fff', fontWeight: 'bold' }}>Correo Electrónico</TableCell>
          <TableCell align="center" sx={{ backgroundColor: '#263060', color: '#fff', fontWeight: 'bold' }}>Teléfono Celular</TableCell>
          <TableCell align="center" sx={{ backgroundColor: '#263060', color: '#fff', fontWeight: 'bold' }}>Salario Base</TableCell>
          <TableCell align="center" sx={{ backgroundColor: '#263060', color: '#fff', fontWeight: 'bold' }}>Fecha Inicio Contrato</TableCell>
          <TableCell align="center" sx={{ backgroundColor: '#263060', color: '#fff', fontWeight: 'bold' }}>Acciones</TableCell>
        </TableRow>
      </TableHead>
      <TableBody>
        {filteredEmpleados.length > 0 ? (
          filteredEmpleados
            .slice(page * rowsPerPage, page * rowsPerPage + rowsPerPage)
            .map((empleado) => (
              <TableRow key={empleado.idEmpleado}>
                <TableCell align="center">`${empleado.nombre} ${empleado.apellidoUno} ${empleado.apellidoDos}`</TableCell>
                <TableCell align="center">{empleado.cedula}</TableCell>
                <TableCell align="center">{empleado.correoElectronico}</TableCell>
                <TableCell align="center">{empleado.numeroCelular}</TableCell>
                <TableCell align="center">{empleado.infoContratoFuncionario?.salarioBase?.toFixed(2) || 'Sin salario'}</TableCell>
                <TableCell align="center">{empleado.infoContratoFuncionario?.fechaContratacion || 'Sin fecha de inicio'}</TableCell>
                <TableCell align="center">
                  <IconButton color="primary" onClick={() => handleOpenViewDialog(empleado)}>
                    <VisibilityIcon sx={{ color: '#f0af00' }} />
                  </IconButton>
                  <IconButton color="primary" onClick={() => handleOpenEditDialog(empleado)}>
                    <EditIcon sx={{ color: '#263060' }} />
                  </IconButton>
                </TableCell>
              </TableRow>
            ))
        ) : null}
      </TableBody>
    </Table>
  </TableContainer>
}
```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 36

Ver nómina

```

You, 2 weeks ago | 1 author (You)
import React from 'react';
import { Dialog, DialogTitle, DialogContent } from '@mui/material';

function VerNomina({ open, onClose }) {
  if (!nomina) return null;

  return (
    <Dialog open={open} onClose={onClose}>
      <DialogTitle>Detalles de la Nómina</DialogTitle>
      <DialogContent>
        <p><strong>ID Nómina:</strong> {nomina.id}</p>
        <p><strong>Empleado:</strong> {getNombreEmpleado(nomina.idEmpleado)}</p>
        <p><strong>Salario Base:</strong> ${nomina.salarioBase.toFixed(2)}</p>
        <p><strong>Salario Bruto:</strong> ${nomina.salarioBruto.toFixed(2)}</p>
        <p><strong>Salario Neto:</strong> ${nomina.salarioNeto.toFixed(2)}</p>
        <p><strong>Fecha Generación:</strong> {new Date(nomina.fechaGeneracion).toLocaleDateString()}</p>

        <p><strong>Deducciones:</strong></p>
        <ul>
          {nomina.deducciones.map((deduccion, index) => (
            <li key={index}>{deduccion.tipoDeduccion}: ${deduccion.monto.toFixed(2)}</li>
          ))}
        </ul>

        <p><strong>Bonificaciones:</strong></p>
        <ul>
          {nomina.bonificaciones.map((bonificacion, index) => (
            <li key={index}>{bonificacion.tipoBonificacion}: ${bonificacion.monto.toFixed(2)}</li>
          ))}
        </ul>

        <p><strong>Horas Extras:</strong></p>
        <ul>
          {nomina.horasExtras.map((horaExtra, index) => (
            <li key={index}>{horaExtra.cantidadHoras} horas: ${horaExtra.montoHorasExtra.toFixed(2)}</li>
          ))}
        </ul>

        <p><strong>Vacaciones:</strong></p>
        <ul>
          {nomina.vacaciones.map((vacacion, index) => (
            <li key={index}>
              {new Date(vacacion.fechaInicio).toLocaleDateString()} - {new Date(vacacion.fechaFin).toLocaleDateString()}
            </li>
          ))}
        </ul>
      </DialogContent>
    </Dialog>
  );
}

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 37*Ver solicitudes*

```

src > pages > solicitudes > user > MisSolicitudes.js > MisSolicitudes > columns
4 import { CircularProgress, Typography, Box, Paper, TextField, Chip } from '@mui/material';
5
6 const MisSolicitudes = () => {
7   const [solicitudes, setSolicitudes] = useState([]);
8   const [loading, setLoading] = useState(true);
9   const [filter, setFilter] = useState('');
10
11   useEffect(() => {
12     const fetchSolicitudes = async () => {
13       try {
14         const data = await getTodasSolicitudes();
15         setSolicitudes(data);
16       } catch (error) {
17         console.error('Error al obtener solicitudes:', error);
18       } finally {
19         setLoading(false);
20       }
21     };
22
23     fetchSolicitudes();
24   }, []);
25
26   const handleFilterChange = (event) => {
27     setFilter(event.target.value);
28   };
29
30   const filteredSolicitudes = solicitudes.filter((solicitud) =>
31     solicitud.tipo.toLowerCase().includes(filter.toLowerCase())
32   );
33
34   const columns = [
35     { field: 'tipo', headerName: 'Tipo de Solicitud', width: 150 },
36     { field: 'descripcion', headerName: 'Descripción', width: 200 },
37     { field: 'fechaSolicitud', headerName: 'Fecha de Creación', width: 200 },
38     {
39       field: 'estaAprobada',
40       headerName: 'Estado',
41       width: 150,
42       renderCell: (params) => (
43         <Chip
44           label={params.value ? 'Aprobada' : 'Pendiente'}
45           color={params.value ? 'success' : 'warning'}
46         />
47       ),
48   }

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Procesos del software.

Figura 38

Controlador

FuncionarioAPI

```

namespace FuncionarioService.WebAPI.Controllers
{
    [Route("api/[controller]")]
    [ApiController]
    public class EmpleadoController : ControllerBase
    {
        private readonly FuncionarioDbContext _context;

        0 referencias
        public EmpleadoController(FuncionarioDbContext context)
        {
            _context = context;
        }

        // GET: api/Empleado
        [HttpGet]
        0 referencias
        public async Task<ActionResult<IEnumerable<Empleado>>> GetEmpleados()
        {
            return await _context.Empleados
                .Where(e => e.EmpleadoActivo)
                .Include(e => e.DireccionFuncionario)
                .Include(e => e.InfoContratoFuncionario)
                .ToListAsync();
        }

        // GET: api/Empleado/5
        [HttpGet("{id}")]
        1 referencia
        public async Task<ActionResult<EmpleadoDTO>> GetEmpleado(int id)
        {
            var empleado = await _context.Empleados
                .Include(e => e.DireccionFuncionario)
                .Include(e => e.InfoContratoFuncionario)
                .FirstOrDefaultAsync(e => e.IdEmpleado == id && e.EmpleadoActivo);

            if (empleado == null)
            {
                return NotFound();
            }

            var empleadoDTO = new EmpleadoDTO
            {
                IdEmpleado = empleado.IdEmpleado,
                Nombre = empleado.Nombre,
                ApellidoUno = empleado.ApellidoUno,
                ApellidoDos = empleado.ApellidoDos,
                FechaNacimiento = empleado.FechaNacimiento,
                Cedula = empleado.Cedula,
                NumeroCelular = empleado.NumeroCelular,
                CorreoElectronico = empleado.CorreoElectronico,
                EmpleadoActivo = empleado.EmpleadoActivo,
                IdGenero = empleado.IdGenero,
            };
        }
    }
}

```

Fuente: Elaboración Propia. 2024

Figura 39

Controlador NominaAPI

```

0 referencias
public NominaAPIController(NominaDbContext context)
{
    _context = context;
}

// GET: api/Nomina
[HttpGet]
0 referencias
public async Task<ActionResult<IEnumerable<NominaDTO>>> GetNominas()
{
    var nominas = await _context.Nominas
        .Where(n => n.Activa) // Solo mostrar nóminas activas
        .Include(n => n.HorasExtras)
        .Include(n => n.Deducciones)
        .Include(n => n.Bonificaciones)
        .Include(n => n.Vacaciones)
        .Include(n => n.PeriodoNomina)
        .ToListAsync();

    // Mapear las entidades a DTOs
    var nominaDTOs = nominas.Select(n => new NominaDTO
    {
        IdNomina = n.IdNomina,
        IdEmpleado = n.IdEmpleado,
        SalarioBase = n.SalarioBase,
        SalarioBruto = n.SalarioBruto,
        SalarioNeto = n.SalarioNeto,
        FechaGeneracion = n.FechaGeneracion,
        Activa = n.Activa,
        IdPeriodoNomina = n.IdPeriodoNomina,
        PeriodoNominaDescripcion = n.PeriodoNomina.Descripcion,
        HorasExtras = n.HorasExtras.Select(h => new HorasExtraDTO
        {
            IdHorasExtra = h.IdHorasExtra,
            CantidadHoras = h.CantidadHoras,
            MontoHorasExtra = h.MontoHorasExtra
        }).ToList(),
        Deducciones = n.Deducciones.Select(d => new DeducionDTO
        {
            IdDeducion = d.IdDeducion,
            TipoDeducion = d.TipoDeducion,
            Monto = d.Monto
        }).ToList(),
        Bonificaciones = n.Bonificaciones.Select(b => new BonificacionDTO
        {
            IdBonificacion = b.IdBonificacion,
            TipoBonificacion = b.TipoBonificacion,
            Monto = b.Monto
        }).ToList(),
        Vacaciones = n.Vacaciones.Select(v => new VacacionDTO
        {
            IdVacacion = v.IdVacacion,
            FechaInicio = v.FechaInicio,

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 40*Controlador AuthAPI*

```

1 referencia
public class AuthController : ControllerBase
{
    private readonly AuthDbContext _context;
    private readonly IConfiguration _configuration;
    private readonly IHttpClientFactory _httpClientFactory; // Inyectar IHttpClientFactory

    0 referencias
    public AuthController(AuthDbContext context, IConfiguration configuration, IHttpClientFactory httpClientFactory)
    {
        _context = context;
        _configuration = configuration;
        _httpClientFactory = httpClientFactory; // Asignar el HttpClientFactory
    }

    // POST: api/Auth/Register
    [HttpPost("Register")]
    0 referencias
    public async Task<ActionResult<UserResponseDTO>> Register([FromBody] RegisterUserDTO RegisterUserDTO)
    {
        // Validar IdEmpleado si se proporciona
        if (RegisterUserDTO.IdEmpleado.HasValue)
        {
            var isValidEmpleado = await VerifyIdEmpleado(RegisterUserDTO.IdEmpleado.Value);
            if (!isValidEmpleado)
            {
                return BadRequest("IdEmpleado no es válido o el empleado no está activo.");
            }
        }

        // Hash de la contraseña
        var hashedPassword = HashPassword(RegisterUserDTO.PasswordHash);

        // Obtener roles
        var roles = await _context.Roles
            .Where(r => RegisterUserDTO.RoleIds.Contains(r.Id))
            .Include(r => r.RolePermissions)
            .ThenInclude(rp => rp.Permission)
            .ToListAsync();

        var user = new User
        {
            Username = RegisterUserDTO.Username,
            Email = RegisterUserDTO.Email,
            PasswordHash = hashedPassword,
            Roles = roles,
            IsActive = RegisterUserDTO.IsActive,
            IdEmpleado = RegisterUserDTO.IdEmpleado // Asignar IdEmpleado si está presente
        };

        _context.Users.Add(user);
        await _context.SaveChangesAsync();
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Validaciones del software.

Figura 41

Validaciones BackEnd Funcionario.

```

FuncionarioAPI FuncionarioService.WebAPI.Controllers.Empleado
60     Canton = empleado.DireccionFuncionario.Canton,
61     Distrito = empleado.DireccionFuncionario.Distrito,
62     Direccion = empleado.DireccionFuncionario.DireccionExacta,
63     FechaInicioContrato = empleado.InfoContratoFuncionario.FechaContratacion,
64     FechaFinContrato = empleado.InfoContratoFuncionario.FechaFinContrato,
65     SalarioBase = empleado.InfoContratoFuncionario.SalarioBase
66 };
67
68     return Ok(empleadoDTO);
69 }
70
71 // PUT: api/Empleado/5
72 [HttpPut("{id}")]
73 // 0 referencias
74 public async Task<IActionResult> PutEmpleado(int id, [FromBody] EmpleadoDTO empleadoDTO)
75 {
76     if (id != empleadoDTO.IdEmpleado)
77     {
78         return BadRequest("El ID del empleado no coincide.");
79     }
80
81     // Buscar el empleado existente
82     var empleado = await _context.Empleados
83         .Include(e => e.DireccionFuncionario) // Incluir relaciones
84         .Include(e => e.InfoContratoFuncionario)
85         .FirstOrDefaultAsync(e => e.IdEmpleado == id);
86
87     if (empleado == null)
88     {
89         return NotFound("Empleado no encontrado.");
90     }
91
92     // Actualizar los datos del empleado con los valores del DTO
93     empleado.Cedula = empleadoDTO.Cedula;
94     empleado.Nombre = empleadoDTO.Nombre;
95     empleado.ApellidoUno = empleadoDTO.ApellidoUno;
96     empleado.ApellidoDos = empleadoDTO.ApellidoDos;
97     empleado.CorreoElectronico = empleadoDTO.CorreoElectronico;
98     empleado.FechaNacimiento = empleadoDTO.FechaNacimiento;
99     empleado.NumeroCelular = empleadoDTO.NumeroCelular;
100    empleado.EmpleadoActivo = empleadoDTO.EmpleadoActivo;
101    empleado.IdGenero = empleadoDTO.IdGenero;
102
103    // Actualizar la dirección
104    empleado.DireccionFuncionario.Provincia = empleadoDTO.Provincia;
105    empleado.DireccionFuncionario.Canton = empleadoDTO.Canton;
106    empleado.DireccionFuncionario.Distrito = empleadoDTO.Distrito;
107    empleado.DireccionFuncionario.DireccionExacta = empleadoDTO.Direccion;
108
109    // Actualizar la información del contrato
110    empleado.InfoContratoFuncionario.FechaContratacion = empleadoDTO.FechaInicioContrato;
111    empleado.InfoContratoFuncionario.FechaFinContrato = empleadoDTO.FechaFinContrato;
112    empleado.InfoContratoFuncionario.SalarioBase = empleadoDTO.SalarioBase;
113
114    try
115    {

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 42

Validaciones Nomina BackEnd

```

1 referencia
public class NominaApiController : ControllerBase
{
    private readonly NominaDbContext _context;

    0 referencias
    public NominaApiController(NominaDbContext context)
    {
        _context = context;
    }

    // GET: api/Nomina
    [HttpGet]
    0 referencias
    public async Task<ActionResult<IEnumerable<NominaDTO>>> GetNominas()
    {
        var nominas = await _context.Nominas
            .Where(n => n.Activa) // Solo mostrar nóminas activas
            .Include(n => n.HorasExtras)
            .Include(n => n.Deducciones)
            .Include(n => n.Bonificaciones)
            .Include(n => n.Vacaciones)
            .Include(n => n.PeriodoNomina)
            .ToListAsync();

        // Mapear las entidades a DTOs
        var nominaDTOs = nominas.Select(n => new NominaDTO
        {
            IdNomina = n.IdNomina,
            IdEmpleado = n.IdEmpleado,
            SalarioBase = n.SalarioBase,
            SalarioBruto = n.SalarioBruto,
            SalarioNeto = n.SalarioNeto,
            FechaGeneracion = n.FechaGeneracion,
            Activa = n.Activa,
            IdPeriodoNomina = n.IdPeriodoNomina,
            PeriodoNominaDescripcion = n.PeriodoNomina.Descripcion,
            HorasExtras = n.HorasExtras.Select(h => new HorasExtraDTO
            {
                IdHorasExtra = h.IdHorasExtra,
                CantidadHoras = h.CantidadHoras,
                MontoHorasExtra = h.MontoHorasExtra
            }).ToList(),
            Deducciones = n.Deducciones.Select(d => new DeduccionDTO
            {
                IdDeduccion = d.IdDeduccion,
                TipoDeduccion = d.TipoDeduccion,
                Monto = d.Monto
            }).ToList(),
            Bonificaciones = n.Bonificaciones.Select(b => new BonificacionDTO
            {
                IdBonificacion = b.IdBonificacion,
                TipoBonificacion = b.TipoBonificacion,
                Monto = b.Monto
            }).ToList(),
            Vacaciones = n.Vacaciones.Select(v => new VacacionDTO

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 43

Validaciones Backend Solicitudes

```

var solicitud = await _context.SolicitudesVacaciones.FindAsync(id);

if (solicitud == null)
{
    _logger.LogWarning("Solicitud de vacaciones con ID {Id} no fue encontrada.", id);
    return null;
}

_logger.LogInformation("Solicitud de vacaciones con ID {Id} fue obtenida exitosamente.", id);

return new SolicitudVacacionesDTO
{
    IdSolicitudVacaciones = solicitud.IdSolicitudVacaciones,
    IdEmpleado = solicitud.IdEmpleado,
    DiasSolicitados = (solicitud.FechaFin - solicitud.FechaInicio).Days + 1,
    FechaInicio = solicitud.FechaInicio,
    FechaFin = solicitud.FechaFin,
    FechaSolicitud = solicitud.FechaSolicitud,
    EstaAprobada = solicitud.EstaAprobada,
    FechaAprobacion = solicitud.FechaAprobacion
};
}

2 referencias
public async Task<SolicitudVacacionesDTO> CreateSolicitud(SolicitudVacacionesDTO solicitudDTO)
{
    if (!await ValidarSolicitudVacaciones(solicitudDTO))
    {
        _logger.LogWarning("La solicitud de vacaciones no es válida. El empleado no tiene suficientes días disponibles.");
        throw new EmployeeValidationException("No tienes suficientes días de vacaciones disponibles.");
    }

    var solicitud = new SolicitudVacaciones
    {
        IdEmpleado = solicitudDTO.IdEmpleado,
        FechaInicio = solicitudDTO.FechaInicio,
        FechaFin = solicitudDTO.FechaFin,
        FechaSolicitud = solicitudDTO.FechaSolicitud,
        EstaAprobada = solicitudDTO.EstaAprobada,
        FechaAprobacion = solicitudDTO.FechaAprobacion
    };

    _context.SolicitudesVacaciones.Add(solicitud);
    await _context.SaveChangesAsync();

    solicitudDTO.IdSolicitudVacaciones = solicitud.IdSolicitudVacaciones;

    _logger.LogInformation("Solicitud de vacaciones creada exitosamente con ID {Id}.", solicitud.IdSolicitudVacaciones);

    return solicitudDTO;
}

2 referencias
public async Task<bool> UpdateSolicitud(int id, SolicitudVacacionesDTO solicitudDTO)
{
    var solicitud = await _context.SolicitudesVacaciones.FindAsync(id);

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Módulos del prototipo funcional.

Figura 44

Módulo incapacidades

```

namespace SolicitudesService.Application.Services
{
    4 referencias
    public class SolicitudPersonalService : ISolicitudPersonalService
    {
        private readonly SolicitudesServiceDbContext _context;
        private readonly ILogger<SolicitudPersonalService> _logger;

        0 referencias
        public SolicitudPersonalService(SolicitudesServiceDbContext context, ILogger<SolicitudPersonalService> logger)
        {
            _context = context;
            _logger = logger;
        }

        2 referencias
        public async Task<SolicitudPersonalDTO> CreateSolicitud(SolicitudPersonalDTO solicitudDTO)
        {
            var solicitud = new SolicitudPersonal
            {
                IdEmpleado = solicitudDTO.IdEmpleado,
                Descripcion = solicitudDTO.Descripcion,
                FechaSolicitud = solicitudDTO.FechaSolicitud,
                EstaAprobada = solicitudDTO.EstaAprobada,
                FechaAprobacion = solicitudDTO.FechaAprobacion
            };

            _context.SolicitudesPersonales.Add(solicitud);
            await _context.SaveChangesAsync();

            solicitudDTO.IdSolicitudPersonal = solicitud.IdSolicitudPersonal;

            _logger.LogInformation("Solicitud personal creada exitosamente con ID {IdSolicitudPersonal}", solicitud.IdSolicitudPersonal);

            return solicitudDTO;
        }

        2 referencias
        public async Task<bool> UpdateSolicitud(int id, SolicitudPersonalDTO solicitudDTO)
        {
            var solicitud = await _context.SolicitudesPersonales.FindAsync(id);

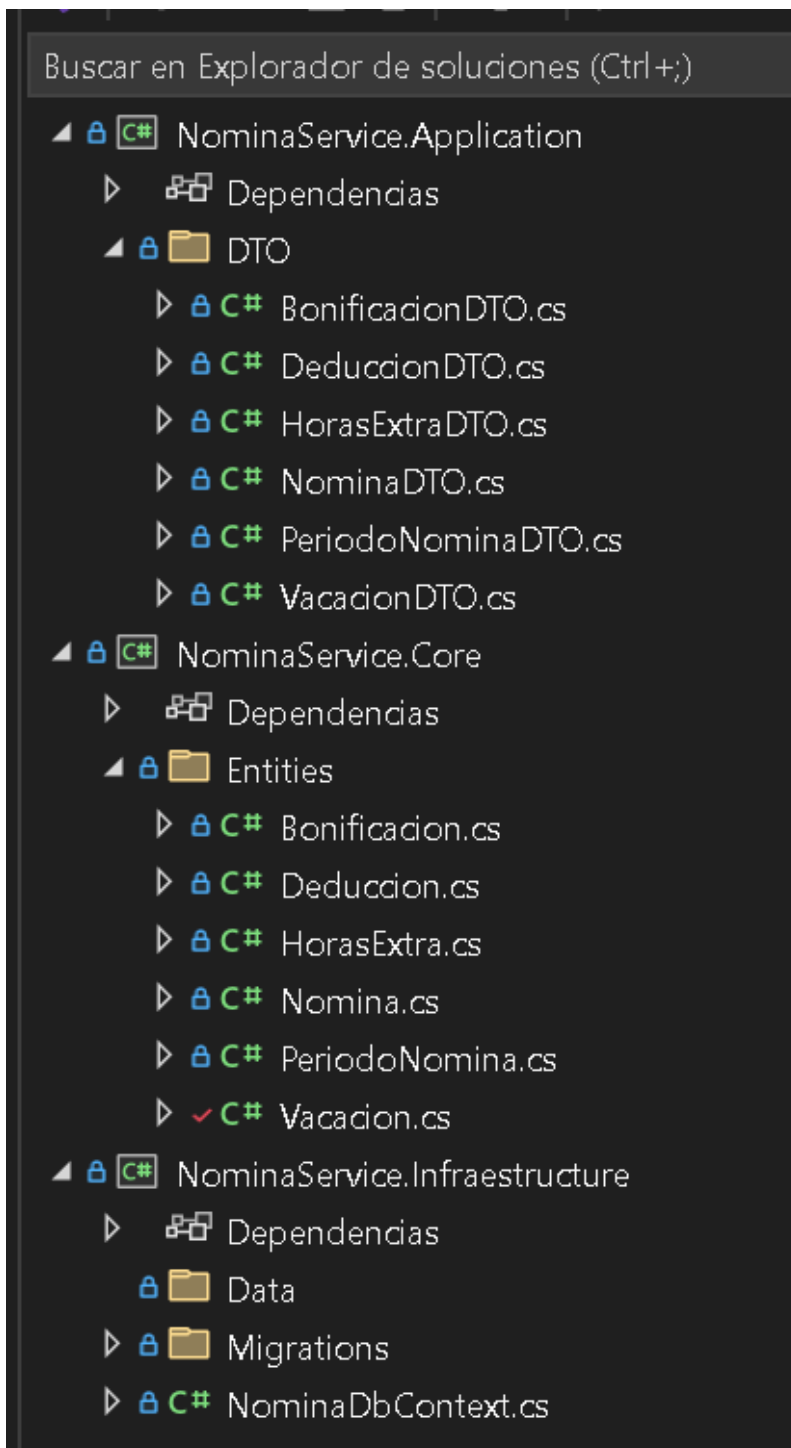
            if (solicitud == null)
            {
                _logger.LogWarning("Solicitud personal con ID {id} no fue encontrada. Verifica que el ID proporcionado sea correcto.", id);
                return false; // Aquí debes devolver false si no se encontró la solicitud
            }

            solicitud.Descripcion = solicitudDTO.Descripcion;
            solicitud.FechaSolicitud = solicitudDTO.FechaSolicitud;
        }
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 45

Modulo nómina

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 46

Módulo bonificaciones

```

var nomina = await _context.Nominas
    .Include(n => n.HorasExtras)
    .Include(n => n.Deducciones)
    .Include(n => n.Bonificaciones)
    .Include(n => n.Vacaciones)
    .Include(n => n.PeriodoNomina)
    .FirstOrDefaultAsync(n => n.IdNomina == id && n.Activa); // Verificar que esté activa

if (nomina == null)
{
    return NotFound();
}

// Mapear la entidad a DTO
var nominaDTO = new NominaDTO
{
    IdNomina = nomina.IdNomina,
    IdEmpleado = nomina.IdEmpleado,
    SalarioBase = nomina.SalarioBase,
    SalarioBruto = nomina.SalarioBruto,
    SalarioNeto = nomina.SalarioNeto,
    FechaGeneracion = nomina.FechaGeneracion,
    Activa = nomina.Activa,
    IdPeriodoNomina = nomina.IdPeriodoNomina,
    PeriodoNominaDescripcion = nomina.PeriodoNomina.Descripcion,
    HorasExtras = nomina.HorasExtras.Select(h => new HorasExtraDTO
    {
        IdHorasExtra = h.IdHorasExtra,
        CantidadHoras = h.CantidadHoras,
        MontoHorasExtra = h.MontoHorasExtra
    }).ToList(),
    Deducciones = nomina.Deducciones.Select(d => new DeduccionDTO
    {
        IdDeduccion = d.IdDeduccion,
        TipoDeduccion = d.TipoDeduccion,
        Monto = d.Monto
    }).ToList(),
    Bonificaciones = nomina.Bonificaciones.Select(b => new BonificacionDTO
    {
        IdBonificacion = b.IdBonificacion,
        TipoBonificacion = b.TipoBonificacion,
        Monto = b.Monto
    }).ToList(),
    Vacaciones = nomina.Vacaciones.Select(v => new VacacionDTO
    {
        IdVacacion = v.IdVacacion,
        FechaInicio = v.FechaInicio,
        FechaFin = v.FechaFin
    }).ToList()
};

return Ok(nominaDTO);

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 47

Módulo liquidaciones

```

// PUT: api/Nomina/5
[HttpPut("{id}")]
0 referencias
public async Task<IActionResult> PutNomina(int id, NominaDTO nominaDTO)
{
    if (id != nominaDTO.IdNomina)
    {
        return BadRequest();
    }

    var nomina = await _context.Nominas
        .Include(n => n.HorasExtras)
        .Include(n => n.Deducciones)
        .Include(n => n.Bonificaciones)
        .Include(n => n.Vacaciones)
        .FirstOrDefaultAsync(n => n.IdNomina == id);

    if (nomina == null)
    {
        return NotFound();
    }

    // Actualizar las propiedades de la nómina
    nomina.IdEmpleado = nominaDTO.IdEmpleado;
    nomina.SalarioBase = nominaDTO.SalarioBase;
    nomina.SalarioBruto = nominaDTO.SalarioBruto;
    nomina.SalarioNeto = nominaDTO.SalarioNeto;
    nomina.FechaGeneracion = nominaDTO.FechaGeneracion;
    nomina.Activa = nominaDTO.Activa;
    nomina.IdPeriodoNomina = nominaDTO.IdPeriodoNomina;

    // Actualizar las relaciones si son proporcionadas
    if (nominaDTO.HorasExtras != null)
    {
        _context.HorasExtras.RemoveRange(nomina.HorasExtras);
        nomina.HorasExtras = nominaDTO.HorasExtras.Select(h => new HorasExtra
        {
            CantidadHoras = h.CantidadHoras,
            MontoHorasExtra = h.MontoHorasExtra,
            IdNomina = nomina.IdNomina
        }).ToList();
    }

    if (nominaDTO.Deducciones != null)
    {
        _context.Deducciones.RemoveRange(nomina.Deducciones);
        nomina.Deducciones = nominaDTO.Deducciones.Select(d => new Deduccion
        {
            TipoDeducccion = d.TipoDeducccion,
            Monto = d.Monto,
            IdNomina = nomina.IdNomina
        }).ToList();
    }

    if (nominaDTO.Bonificaciones != null)

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 48

Módulo aguinaldos

```

// POST: api/Nomina
[HttpPost]
0 referencias
public async Task<ActionResult<NominaDTO>> PostNomina(NominaDTO nominaDTO)
{
    var nomina = new Nomina
    {
        IdEmpleado = nominaDTO.IdEmpleado,
        SalarioBase = nominaDTO.SalarioBase,
        SalarioBruto = nominaDTO.SalarioBruto,
        SalarioNeto = nominaDTO.SalarioNeto,
        FechaGeneracion = nominaDTO.FechaGeneracion,
        Activa = nominaDTO.Activa,
        IdPeriodoNomina = nominaDTO.IdPeriodoNomina,
        HorasExtras = nominaDTO.HorasExtras.Select(h => new HorasExtra
        {
            CantidadHoras = h.CantidadHoras,
            MontoHorasExtra = h.MontoHorasExtra
        }).ToList(),
        Deducciones = nominaDTO.Deducciones.Select(d => new Deduccion
        {
            TipoDeducccion = d.TipoDeducccion,
            Monto = d.Monto
        }).ToList(),
        Bonificaciones = nominaDTO.Bonificaciones.Select(b => new Bonificacion
        {
            TipoBonificacion = b.TipoBonificacion,
            Monto = b.Monto
        }).ToList(),
        Vacaciones = nominaDTO.Vacaciones.Select(v => new Vacacion
        {
            FechaInicio = v.FechaInicio,
            FechaFin = v.FechaFin
        }).ToList()
    };

    _context.Nominas.Add(nomina);
    await _context.SaveChangesAsync();

    // Mapear de vuelta al DTO (incluyendo el Id generado)
    nominaDTO.IdNomina = nomina.IdNomina;

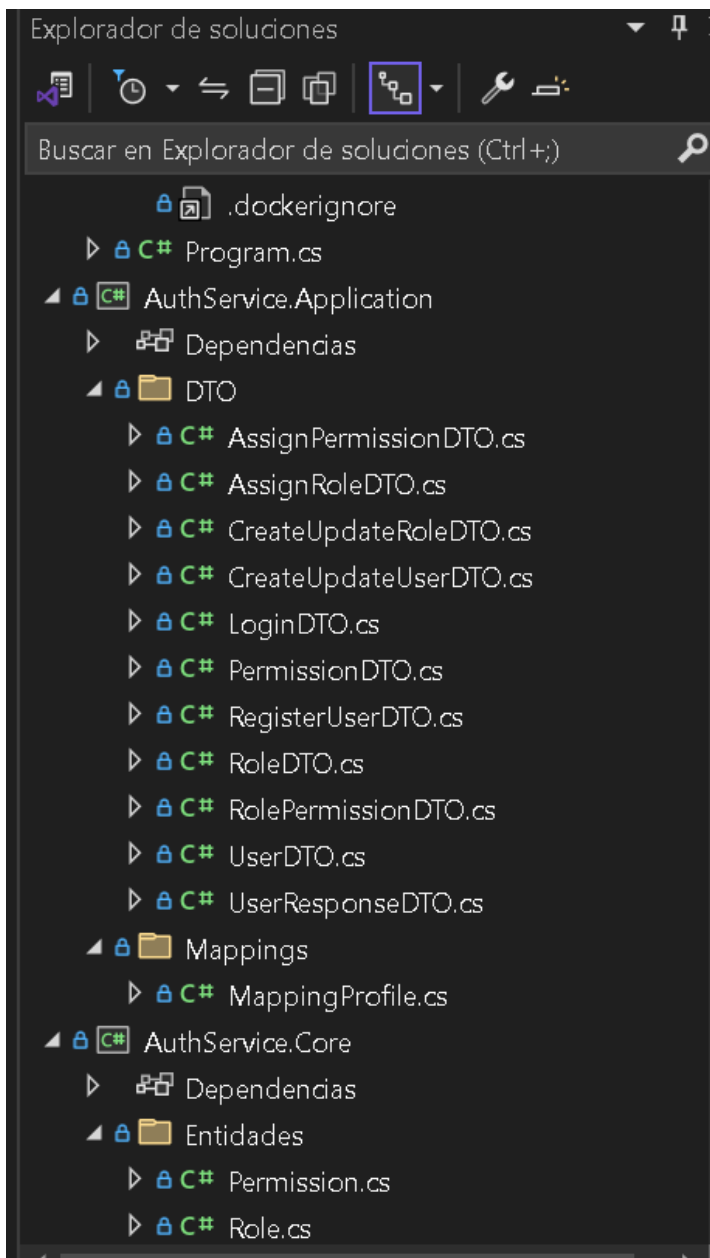
    return CreatedAtAction(nameof(GetNomina), new { id = nomina.IdNomina }, nominaDTO);
}

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 49

Módulo Mantenimiento



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 50

Módulo Consultas

```

1  using Microsoft.EntityFrameworkCore;
2  using NominaService.Core.Entidades;
3
4  public class NominaDbContext : DbContext
5  {
6      public NominaDbContext(DbContextOptions<NominaDbContext> options)
7          : base(options)
8      {
9      }
10
11     protected override void OnModelCreating(ModelBuilder modelBuilder)
12     {
13         base.OnModelCreating(modelBuilder);
14
15         // Especificar el esquema por defecto
16         modelBuilder.HasDefaultSchema("Planilla");
17
18         modelBuilder.Entity<Nomina>()
19             .Property(n => n.SalarioBase)
20             .HasColumnType("decimal(18, 2)");
21
22         modelBuilder.Entity<Nomina>()
23             .Property(n => n.SalarioBruto)
24             .HasColumnType("decimal(18, 2)");
25
26         modelBuilder.Entity<Nomina>()
27             .Property(n => n.SalarioNeto)
28             .HasColumnType("decimal(18, 2)");
29
30         modelBuilder.Entity<Bonificacion>()
31             .Property(b => b.Monto)
32             .HasColumnType("decimal(18, 2)");
33
34         modelBuilder.Entity<Deducccion>()
35             .Property(d => d.Monto)
36             .HasColumnType("decimal(18, 2)");
37
38         modelBuilder.Entity<HorasExtra>()
39             .Property(h => h.MontoHorasExtra)
40             .HasColumnType("decimal(18, 2)");
41
42         // Relación uno a muchos: Nomina <-> HorasExtra
43         modelBuilder.Entity<Nomina>()
44             .HasMany(n => n.HorasExtras)
45             .WithOne(h => h.Nomina)
46             .HasForeignKey(h => h.IdNomina)
47             .OnDelete(DeleteBehavior.Cascade);
48
49         // Relación uno a muchos: Nomina <-> Deducccion
50         modelBuilder.Entity<Nomina>()
51             .HasMany(n => n.Deduccciones)
52             .WithOne(d => d.Nomina)
53

```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 51

Módulo Reportes

```

24 function Reportes() {
55
56   const generarReporte = (tipo) => {
57     let datos = [];
58     let headers = [];
59
60     switch (tipo) {
61       case 'general':
62         headers = [
63           { label: 'ID Nómina', key: 'idNomina' },
64           { label: 'Empleado', key: 'empleado' },
65           { label: 'Salario Base', key: 'salarioBase' },
66           { label: 'Bonificaciones Totales', key: 'bonificacionesTotales' },
67           { label: 'Deducciones Totales', key: 'deduccionesTotales' },
68           { label: 'Horas Extras Totales', key: 'horasExtrasTotales' },
69           { label: 'Salario Bruto', key: 'salarioBruto' },
70           { label: 'Salario Neto', key: 'salarioNeto' },
71           { label: 'Fecha Generación', key: 'fechaGeneracion' },
72           { label: 'Estado', key: 'estado' }
73         ];
74
75         datos = nominas.map(nomina => {
76           const empleado = empleados.find(emp => emp.idEmpleado === nomina.idEmpleado);
77           const nombreCompleto = empleado ? `${empleado.nombre} ${empleado.apellidoUno} ${empleado.apellidoDos}` : 'Empleado Desconocido';
78
79           const bonificacionesTotales = nomina.bonificaciones.reduce((acc, bon) => acc + parseFloat(bon.monto || 0), 0);
80           const deduccionesTotales = nomina.deducciones.reduce((acc, ded) => acc + parseFloat(ded.monto || 0), 0);
81           const horasExtrasTotales = nomina.horasExtras.reduce((acc, he) => acc + parseFloat(he.montoHorasExtra || 0), 0);
82
83           return {
84             idNomina: nomina.idNomina,
85             empleado: nombreCompleto,
86             salarioBase: nomina.salarioBase,
87             bonificacionesTotales: bonificacionesTotales.toFixed(2),
88             deduccionesTotales: deduccionesTotales.toFixed(2),
89             horasExtrasTotales: horasExtrasTotales.toFixed(2),
90             salarioBruto: nomina.salarioBruto.toFixed(2),
91             salarioNeto: nomina.salarioNeto.toFixed(2),
92             fechaGeneracion: new Date(nomina.fechaGeneracion).toLocaleDateString(),
93             estado: nomina.activa ? 'Activa' : 'Inactiva'
94           };
95         });
96         break;
97
98       case 'porEmpleado':

```

analyzing 'Reportes.js' and its dependencies

Ln 176, Col 14 Spaces: 2 UTF-8 CRLF

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Pruebas aplicadas al prototipo funcional.

Figura 52

Pruebas aplicadas API funcionario

Code Description

200 Success

Media type
text/plain

Controls Accept header.

Example Value | Schema

```
{
  "idNomina": 0,
  "idEmpleado": 0,
  "salarioBase": 0,
  "salarioBruto": 0,
  "salarioNeto": 0,
  "fechaGeneracion": "2024-10-30T02:33:19.649Z",
  "activa": true,
  "idPeriodoNomina": 0,
  "periodoNominaDescripcion": "string",
  "horasExtras": [
    {
      "idHorasExtra": 0,
      "idNomina": 0,
      "cantidadHoras": 0,
      "montoHorasExtra": 0
    }
  ],
  "deducciones": [
    {
      "idDeducccion": 0,
      "idNomina": 0,
      "tipoDeducccion": "string",
      "monto": 0
    }
  ],
  "bonificaciones": [
    {
      "idBonificacion": 0,
      "idNomina": 0
    }
  ]
}
```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 53*Pruebas aplicadas API funcionario2*

The screenshot displays a REST client interface for testing the API endpoint `/id`. The path is defined as `integer($int32)`. The request body is set to `application/json` and contains the following JSON payload:

```
{
  "idNomina": 0,
  "cantidadHoras": 0,
  "montoHorasExtra": 0
},
"deducciones": [
  {
    "idDeducción": 0,
    "idNomina": 0,
    "tipoDeducción": "string",
    "monto": 0
  }
],
"bonificaciones": [
  {
    "idBonificación": 0,
    "idNomina": 0,
    "tipoBonificación": "string",
    "monto": 0
  }
],
"vacaciones": [
  {
    "idVacación": 0,
    "idNomina": 0,
    "fechaInicio": "2024-10-30T02:34:51.189Z",
    "fechaFin": "2024-10-30T02:34:51.189Z"
  }
]
```

The response section shows a `200` status code with the description `Success`.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 54*Prueba aplicada API nomina*

The screenshot displays an API testing interface for the endpoint `GET /api/NominaAPI`. The **Parameters** section is empty, indicating no query or path parameters. The **Responses** section shows a `200` status code with the description `Success`. The **Media type** is set to `text/plain`. Below this, there is a `Content Accept: text/` label. The **Example Value** section contains a JSON object representing the response data:

```
[
  {
    "idNomina": 0,
    "idEmpleado": 0,
    "salarioBase": 0,
    "salarioBruto": 0,
    "salarioNeto": 0,
    "fechaGeneracion": "2024-10-30T02:45:32.258Z",
    "activa": true,
    "idPeriodoNomina": 0,
    "periodoNominaDescripcion": "string",
    "horasExtras": [
      {
        "idHorasExtra": 0,
        "idNomina": 0,
        "cantidadHoras": 0,
        "montoHorasExtra": 0
      }
    ],
    "deducciones": [
      {
        "idDeducción": 0,
        "idNomina": 0,
        "tipoDeducción": "string",
        "monto": 0
      }
    ],
    "bonificaciones": [
      {
        "idBonificación": 0
      }
    ]
  }
]
```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 55*Pruebas aplicadas API nomina POST*

POST /api/NominaAPI

Parameters Try it out

No parameters

Request body application/json

Example Value | Schema

```
{
  "idNomina": 0,
  "cantidadHoras": 0,
  "montoHorasExtra": 0
},
{
  "deducciones": [
    {
      "idDeducción": 0,
      "idNomina": 0,
      "tipoDeducción": "string",
      "monto": 0
    }
  ],
  "bonificaciones": [
    {
      "idBonificación": 0,
      "idNomina": 0,
      "tipoBonificación": "string",
      "monto": 0
    }
  ],
  "vacaciones": [
    {
      "idVacación": 0,
      "idNomina": 0,
      "fechaInicio": "2024-10-30T02:45:32.266Z",
      "fechaFin": "2024-10-30T02:45:32.267Z"
    }
  ]
}
```

Responses

Code	Description	Links
200	Success	No links

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 56*Pruebas aplicadas solicitudes*

SolicitudDocumento	
POST	/api/SolicitudDocumento
GET	/api/SolicitudDocumento
PUT	/api/SolicitudDocumento/{id}
GET	/api/SolicitudDocumento/{id}
DELETE	/api/SolicitudDocumento/{id}
SolicitudHorasExtra	
POST	/api/SolicitudHorasExtra
GET	/api/SolicitudHorasExtra
PUT	/api/SolicitudHorasExtra/{id}
GET	/api/SolicitudHorasExtra/{id}
DELETE	/api/SolicitudHorasExtra/{id}
SolicitudPersonal	
GET	/api/SolicitudPersonal
POST	/api/SolicitudPersonal
GET	/api/SolicitudPersonal/{id}
PUT	/api/SolicitudPersonal/{id}
DELETE	/api/SolicitudPersonal/{id}

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 57

Pruebas aplicadas API solicitudes GET

SolicitudHorasExtra

POST /api/SolicitudHorasExtra

Parameters

No parameters

Request body application/json

Example Value | Schema

```
{
  "idSolicitudHorasExtra": 0,
  "idEmpleado": 0,
  "cantidadHoras": 0,
  "fechaSolicitud": "2024-10-30T03:00:53.301Z",
  "estaAprobada": true
}
```

Responses

Code	Description
200	Success

Media type: text/plain

Content Accept: leader.

Example Value | Schema

```
{
  "idSolicitudHorasExtra": 0,
  "idEmpleado": 0,
  "cantidadHoras": 0,
  "fechaSolicitud": "2024-10-30T03:00:53.302Z",
  "estaAprobada": true
}
```

Fuente: Elaboración propia, 2024.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En cuanto a la implementación del modelo de prototipo operativo de gestión de recursos humanos en el Colegio Internacional SEK de Costa Rica, se observaron claros efectos en el desarrollo de los procedimientos administrativos en la institución. Al lograrse con éxito los objetivos, se demuestra que un sistema automatizado de gestión de recursos humanos puede resolver problemas relacionados con la gestión precisa y rápida de información crítica, como cálculos de nómina, control de asistencia, así como registros de permisos y ausencias. Esto está diseñado para minimizar el error humano y maximizar la satisfacción laboral, ya que brindará claridad en la gestión de datos y un acceso fácil para los empleados.

En concreto, se logró mediante el análisis de requisitos, el diseño de una arquitectura escalable y la implementación de los módulos más importantes, que constituyen una herramienta completamente adaptada a las necesidades de la institución. Este sistema garantiza que cada proceso de RRHH sea más eficiente y seguro, manteniendo el nivel adecuado de confidencialidad y precisión en la información de cada empleado. Al mismo tiempo, permite operaciones fluidas y soluciones estandarizadas que abordan problemas asociados con controles manuales erróneos, apoyando así las investigaciones previas sobre automatización de RRHH que sugieren que los sistemas automatizados son una forma de aumentar la eficiencia y el control de las operaciones.

Estos resultados confirmados subrayan que la tecnología es necesaria para cumplir con los requisitos de cumplimiento normativo y precisión administrativa de la actualidad. Con un prototipo que incorpora experiencias automatizadas, es mucho más fácil encontrar una forma más inteligente de cumplir con las obligaciones laborales y regulatorias, equilibrando las expectativas tanto de los empleados como de la propia institución. Este prototipo representa un avance en la gestión de recursos humanos para el Colegio Internacional SEK de Costa Rica, porque gestiona los procedimientos administrativos con orden, precisión y respeto a los derechos laborales. La herramienta también garantiza que el

colegio obtenga una solución adicional que aumenta la eficiencia de sus operaciones y protege la información confidencial de sus empleados. La influencia positiva de replicar esta experiencia en otras áreas administrativas puede contribuir en general a mejorar la eficiencia de la agencia.

Recomendaciones

Para empezar, se recomienda una capacitación continua, debido a que la implementación de un sistema automatizado representa un cambio profundo en las dinámicas laborales, lo que hace esencial establecer un plan de capacitación que garantice la adaptación y el manejo eficiente del sistema por parte de todos los involucrados. Este proceso de formación debe estar cuidadosamente estructurado para preparar tanto a los usuarios finales como a los técnicos de soporte y al resto del personal técnico responsable de su gestión.

El punto de partida de este plan será la formación inicial a cargo de un especialista externo, especializado en sistemas de automatización. Sin embargo, para garantizar que esta capacitación sea adecuada a las necesidades particulares de la organización, será un encargado del departamento de TI quien primero introduzca al especialista sobre la herramienta, proporcionándole información detallada sobre el entorno tecnológico, las expectativas del sistema y las dinámicas internas. Esta colaboración permitirá que el especialista externo ajuste su metodología y contenidos, maximizando el impacto de su enseñanza.

Una vez preparado, el especialista capacitará directamente a los técnicos de soporte y usuarios finales, centrándose en las necesidades específicas de cada grupo. Para los usuarios finales, el enfoque estará en las funcionalidades prácticas del sistema, garantizando que puedan utilizarlo de manera eficiente en sus labores diarias. Los técnicos de soporte, por su parte, recibirán formación técnica más avanzada, enfocada en el mantenimiento y la resolución de problemas críticos. Esta metodología asegura que cada participante obtenga el conocimiento necesario para desempeñar su rol en el sistema con confianza.

El plan de capacitación deberá ser dinámico y accesible. Las sesiones combinarán teoría y práctica, reforzadas con simulaciones y talleres interactivos. Además, se

implementará una plataforma en línea que funcionará como un repositorio de materiales de consulta y un espacio para resolver dudas. Para garantizar el aprendizaje continuo, se realizarán evaluaciones antes y después de cada sesión, permitiendo ajustar el contenido según las necesidades detectadas.

Según el plan, las capacitaciones deberán llevarse a cabo en distintos espacios según el público objetivo. La sala de formación del departamento de TI será el lugar principal para las sesiones presenciales, pero se habilitarán opciones virtuales para quienes no puedan asistir físicamente. En el caso de la capacitación inicial al expositor, esta se realizará en las oficinas del departamento de TI, asegurando el acceso a los recursos tecnológicos necesarios.

El cronograma establece que la formación del expositor y del personal de TI se llevará a cabo durante la fase de implementación del sistema. Posteriormente, las capacitaciones para usuarios finales y técnicos de soporte comenzarán con un curso intensivo al momento del lanzamiento y continuarán de forma periódica al inicio de cada trimestre.

Para garantizar la efectividad del plan, se sensibilizará a los participantes sobre la importancia de su formación y su impacto en el éxito del sistema. Además, se fomentará la retroalimentación constante, tanto en las sesiones presenciales como a través de la plataforma en línea. Este enfoque no solo asegura una transición eficiente hacia el uso del sistema automatizado, sino que también promueve un aprendizaje continuo que beneficiará a la organización a largo plazo.

La siguiente recomendación, es la puesta en marcha de un sistema biométrico constituye un progreso imprescindible y estratégico para asegurar exactitud en el registro de presencia del personal. Este sistema posibilitará el registro automático de las horas de entrada y salida, disminuyendo de manera significativa los fallos que surgen en los procedimientos manuales. Además, este cambio promoverá la automatización de procedimientos vinculados a la administración del tiempo de trabajo y favorecerá la eficacia operacional de la organización.

El sistema estará formado por diversos componentes que garantizan su funcionamiento adecuado para las demandas del colegio. El elemento esencial es el aparato biométrico, creado para escanear y validar huellas digitales con gran exactitud y rapidez. Este

equipo se ha fabricado con materiales de larga durabilidad, diseñados para resistir un uso continuo en ambientes de trabajo rigurosos.

Además, se proporcionarán adaptadores de red para la vinculación del dispositivo con el servidor, cables Ethernet de alta calidad que garantizan una transmisión de datos constante y veloz, y soportes especializados para una instalación segura en zonas estratégicas del colegio. Además, se contempla la compra de un sistema de contingencia eléctrico (UPS) que asegurará el funcionamiento ininterrumpido en situaciones de interrupciones en el abastecimiento de electricidad.

La estimación del gasto para la puesta en marcha del sistema según el estudio de mercado preliminar, se estima que varía entre ₡150,000 y ₡200,000. Este espectro abarca la compra del dispositivo biométrico, los complementos mencionados, el software necesario y el apoyo técnico requerido para asegurar la instalación y configuración inicial, además la implementación del sistema será supervisada por el departamento de Tecnologías de la Información de la entidad, garantizando que todos los elementos se unen de forma eficaz y funcional. Este procedimiento se realizará en el primer mes después de la aprobación del plan, comenzando con la configuración del hardware y llevando a cabo pruebas para confirmar su funcionamiento adecuado. Además, se proporcionará una formación inicial destinada al personal encargado del manejo y uso del sistema, con el objetivo de asegurar que se administre de manera correcta.

En cuanto a seguridad, el sistema implementará medidas ajustadas a las mejores prácticas para salvaguardar la información biométrica recogida. Se implementarán protocolos de encriptación tanto en la transferencia de datos como en su almacenamiento, cumpliendo con las regulaciones legales y garantizando la privacidad de los usuarios, sumado a que la implementación de esta tecnología no solo optimizará el control de asistencia al hacerlo más claro y fiable, sino que también acelerará procesos administrativos esenciales, como el cálculo de salarios, potenciando la eficacia operacional y fomentando una administración más eficiente del recurso humano.

Además, se recomienda el mantenimiento y seguimiento del prototipo, este plan será un componente esencial de las actividades del departamento de Tecnología de la Información, que se encargará de llevar a cabo todas las labores requeridas para mantener un

rendimiento apropiado del sistema. Teniendo en cuenta la relevancia del prototipo en los procesos de gestión y operación, su preservación debe ser una prioridad para garantizar que continúe brindando valor a largo plazo.

El propósito principal del mantenimiento es mantener un rendimiento ajustado a las necesidades del usuario final, prevenir dificultades técnicas que puedan perjudicar su rendimiento y permitir que se desarrolle de acuerdo con las necesidades de la institución. Sin un plan claramente establecido, se corre el peligro de que el sistema disminuya su eficacia o incluso deje de agregar valor a la institución, lo que podría impactar la operatividad global de los procesos relacionados con su administración.

Las tareas de mantenimiento se llevarán a cabo directamente por el equipo del departamento de Tecnología de la Información. Estas labores se clasificarán en dos tipos fundamentales: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo. El mantenimiento preventivo implicará inspecciones mensuales para asegurar el correcto funcionamiento de todos los módulos del prototipo. Esto abarcará la revisión del equipo, la comprobación de los sistemas de conexión y la ejecución de copias de seguridad regulares de la información. Respecto al mantenimiento correctivo, se realizará cuando aparezcan inconvenientes particulares que necesiten atención inmediata, tales como errores en el software, modificaciones en las configuraciones o actualizaciones requeridas.

Por otra parte, se planificarán mejoras anuales para incluir avances tecnológicos que garanticen que el prototipo continúe siendo pertinente y operativo ante las demandas futuras. Estos avances podrían abarcar tanto modificaciones en los procedimientos internos como la actualización de elementos tecnológicos, en función de las necesidades particulares que se detecten durante las evaluaciones.

El mantenimiento se llevará a cabo principalmente en las instalaciones de la entidad, haciendo uso de los recursos existentes en el departamento de Tecnología de la Información. En situaciones excepcionales, donde se necesite una intervención más especializada, se analizará la opción de cooperar con proveedores externos para solucionar problemas técnicos complicados o poner en marcha actualizaciones de vanguardia.

El plan de mantenimiento se organizará de tal forma que las revisiones preventivas se lleven a cabo mensualmente, mientras que las actualizaciones anuales se programen al

término de cada ciclo de operación. Así, se garantiza que el prototipo reciba atención constante y que cualquier incidencia se solucione con prontitud, reduciendo así las interrupciones en su utilización.

Para asegurar la eficacia del plan, se llevará a cabo un seguimiento exhaustivo de todas las tareas de mantenimiento, incluyendo las inspecciones efectuadas, los inconvenientes identificados y las medidas correctivas adoptadas. Además, el departamento de Tecnologías de la Información realizará evaluaciones periódicas del rendimiento global del prototipo y recolectará opiniones de los usuarios, lo que facilitará la detección de potenciales áreas de mejora y garantizará que el sistema se mantenga en sintonía con las demandas de la institución.

El mantenimiento no solo se utiliza para solucionar problemas, sino que también se emplea como táctica para extender la durabilidad del prototipo y garantizar su sostenibilidad. Con esta perspectiva, se asegura que el sistema siga brindando ventajas a la institución sin la necesidad de efectuar sustituciones costosas o modificaciones estructurales de gran envergadura.

Referencias

Alles, M. (2023). *Diccionario de términos de Recursos Humanos* [Google books].

GRANICA.

<https://books.google.com.pe/books?id=SXZfAAAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Amazon Web Services. (s. f.). *¿Qué es una CDN? - Explicación de la red de entrega de contenido - AWS*. Amazon Web Services, Inc.

<https://aws.amazon.com/es/what-is/cdn/>

Amazon. (s. f.). *¿Qué es el SDLC? - Explicación del ciclo de vida del desarrollo de software - AWS*. Amazon Web Services, Inc.

<https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/>

Arenas, B., Díaz, J. T., & Claros, J. A. V. (2000). Concepto de investigación. Dialnet.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6138488#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20se%20asume%20como,teor%C3%ADa%20existente%2C%20Es%20considerada%20proceso.>

Asamblea Legislativa. (2010). *Ley 4573* (31 de 31 del 24/06/2010).

<https://www.wipo.int/wipolex/es/legislation/details/9369>

Bravo, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (s. f.). La entrevista, recurso flexible y dinámico.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009#:~:text=Es%20un%20instrumento%20t%C3%A9cnico%20que,planteadas%20sobre%20el%20problema%20propuesto%22.

- Campos, H. (2023, 4 mayo). Recomendaciones para la fase de implementación - BizTalk Server. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/biztalk/core/implementation-phase-recommendations>
- Cecil, R. (2018). Arquitectura limpia (ANAYA MULTIMEDIA, Vol. 1).
- Cedeño, N. (2022). LA INVESTIGACIÓN MIXTA, ESTRATEGIA ANDRAGÓGICA FUNDAMENTAL PARA FORTALECER LAS CAPACIDADES INTELECTUALES SUPERIORES. RES NON VERBA. <https://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/LA%20INVESTIGACION%20MIXTA%20ESTRATEGIA%20ANDRAGOGICA%20FUNDAMENTAL.pdf>
- Farías, G. (2024, 18 enero). Encuesta - Concepto, tipos, función, características y ejemplos. Concepto. <https://concepto.de/encuesta/>
- Git. (s. f.). Git - Acerca del control de versiones. <https://git-scm.com/book/es/v2/Inicio---Sobre-el-Control-de-Versiones-Acerca-del-Control-de-Versiones>
- Gluo. (s. f.). Arquitectura de software: ¿Qué es y qué tipos hay? <https://www.gluo.mx/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-hay>
- Hernández, R. H. S., Méndez, S. M. V. [Sergio Méndez Valencia], Mendoza, C. M. T., & Cuevas, A. C. R. (2017). FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN (1.a ed.). MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A, DE C.V.

IBM. (2024, enero). ¿Qué es la automatización de RR. HH.? | IBM. ¿Qué Es la Automatización de Recursos Humanos (RR. HH.)?

<https://www.ibm.com/es-es/topics/hr-automation>

IBM. (s. f.). ¿Qué son las pruebas de software? | IBM. <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-testing>

IBM. (s. f.). Topics | IBM. [https://www.ibm.com/es-](https://www.ibm.com/es-es/topics/containers)

<https://www.ibm.com/es-es/topics/containers>

Lista de salarios. (s. f.). <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

Marín, R. (2024, 8 abril). Los gestores de bases de datos más usados en la actualidad. Canal Informática y TICS. <https://www.inesem.es/re-vistadigital/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>

Martins, J. (2024, 19 enero). ¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona? [2024] • Asana. Asana. <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>

Merlo, J. A. [Jose Antonio Merlo Vega]. (s. f.). Las fuentes de informacion generales. Universidad de Salamanca. http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3620/1/Fuentes_informaci%C3%B3n_generales.pdf

Microsoft. (2023, 15 mayo). Visual Studio IDE con .NET: desarrolle cualquier aplicación con C#, F#, VB. <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/features/net-development/>

Microsoft. (2023b, mayo 23). SQL Server Management Studio (SSMS) - SQL Server Management Studio (SSMS). Microsoft Learn.

<https://learn.microsoft.com/es-es/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16>

Moreno, E. (2018, 9 marzo). DEFINICION INSTRUMENTAL DE LAS VARIABLES. [https://tesis-investigacion-](https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/03/definicion-instrumental-de-las-variables.html)

[cientifica.blogspot.com/2018/03/definicion-instrumental-de-las-variables.html](https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/03/definicion-instrumental-de-las-variables.html)

Netec. (s. f.). ¿Qué es programación? | Netec Global Knowledge.

<https://www.netec.com/que-es-programacion>

NormasISO. (2023, 2 enero). Norma ISO 12207. NormasISO.org.

<https://normasiso.org/norma-iso-12207/>

Oracle. (s. f.). Oracle España Aplicaciones Human Capital Management Payroll

¿Qué es el software de nómina? ORACLE.

<https://www.oracle.com/es/human-capital-management/payroll/what-is-payroll-software/>

Red Hat. (2022, 30 septiembre). Seguridad en el ciclo de vida de desarrollo del

software. <https://www.redhat.com/es/topics/security/software-development-lifecycle-security>

SafetyCulture. (2024, 29 junio). Técnicas de recolección de datos - Una guía |

SafetyCulture. <https://safetyculture.com/es/temas/recoleccion-de-datos/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>

Santander. (2021, 10 diciembre). Investigación cualitativa y cuantitativa:

características y ventajas. Santander Open Academy.

<https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>

Santander. (2022, 1 diciembre). *¿Qué son el salario bruto y salario neto?*

<https://www.santander.com/es/stories/salario-bruto-neto>

Seresco. (2020, 8 junio). Buenas prácticas de Ciberseguridad en el departamento de

RRHH - SERESCO. SERESCO -. [https://seresco.es/trucos-y-](https://seresco.es/trucos-y-consejos/buenas-practicas-de-ciberseguridad-en-el-departamento-de-rrhh/)

[consejos/buenas-practicas-de-ciberseguridad-en-el-departamento-de-rrhh/](https://seresco.es/trucos-y-consejos/buenas-practicas-de-ciberseguridad-en-el-departamento-de-rrhh/)

Silvestrini, M. S. (2007). Fuentes de información.

<https://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>

Solís, L. D. M. (2020, 24 abril). El enfoque de investigación: la naturaleza del

estudio. Investigalia. [https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-de-](https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-de-investigacion-la-naturaleza-del-estudio/)

[investigacion-la-naturaleza-del-estudio/](https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-de-investigacion-la-naturaleza-del-estudio/)

Solutions, V. (2023, 1 enero). Definición de requisitos: ¿Qué es y cómo aplicarlo? |

Guía completa. Visure Solutions.

<https://visuresolutions.com/es/blog/requirements-definition/>

Sopra. (s. f.). Los problemas de recursos humanos en la ciberseguridad corporativa.

Sopra HR. [https://www.soprahr.com/es/recursos/blog/detalles/los-](https://www.soprahr.com/es/recursos/blog/detalles/los-problemas-de-recursos-humanos-en-la-ciberseguridad-corporativa)

[problemas-de-recursos-humanos-en-la-ciberseguridad-corporativa](https://www.soprahr.com/es/recursos/blog/detalles/los-problemas-de-recursos-humanos-en-la-ciberseguridad-corporativa)

Sunedu (2021). Manual de procedimientos administración de compensaciones pensiones.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1823412/Anexo..pdf>

TCA Software Solutions. (s. f.). Guía para realizar un buen análisis costo - beneficio – riesgo para un proyecto de ERP empresaria.

Velázquez, A. (2023, 20 junio). Recolección de datos ¿cuál es el mejor método para hacerlo? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/recoleccion-de-datos/#:~:text=El%20objetivo%20m%C3%A1s%20importante%20de,en%20datos%20para%20la%20investigaci%C3%B3n>.

Apéndices

Apéndice A: Instrumento de observación.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
1	¿Se realiza el registro de asistencia de manera puntual?				
2	¿Qué método se utiliza para el registro (biométrico, tarjetas, manual)?				
3	¿Hay discrepancias entre el registro manual y el digital?				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
4	¿Cómo se realizan las solicitudes de permisos (formulario en línea, papel)?				
5	¿Cuál es el tiempo de respuesta para la aprobación?				
6	¿Se sigue un procedimiento estándar para todas las solicitudes?				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
7	¿Cómo se notifica una incapacidad (médico, supervisor)?				
8	¿Qué documentación se requiere para validar la incapacidad?				
9	¿Cómo se gestiona la continuidad del trabajo durante la ausencia?				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
10	¿Dónde y cómo pueden los funcionarios acceder a información sobre sus derechos y beneficios?				

Apéndice B: Instrumento Encuesta.**Pregunta 1:**

¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con el actual proceso de cálculo de su nómina?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Poco satisfecho
- Insatisfecho

Pregunta 2:

¿Con qué frecuencia ha tenido problemas para marcar su entrada o salida en el sistema de asistencia?

- Nunca
- Rara vez
- Algunas veces
- Frecuentemente

Pregunta 3:

¿Considera que la gestión de sus solicitudes de vacaciones es eficiente?

- Muy eficiente
- Eficiente
- Poco eficiente
- Ineficiente

Pregunta 4:

¿Recibe sus comprobantes de pago dentro de los plazos establecidos?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Nunca

Pregunta 5:

¿Ha experimentado errores en el cálculo de sus bonificaciones o incentivos?

- Nunca
- Rara vez
- Algunas veces
- Frecuentemente

Pregunta 6:

¿Qué tan rápido es el proceso de aprobación de sus incapacidades?

- Muy rápido
- Rápido
- Lento
- Muy lento

Pregunta 7:

¿Considera que el sistema actual de gestión de recursos humanos protege adecuadamente sus datos personales?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Pregunta 8:

¿Está conforme con la claridad y la manera en que se le informan los cambios en su nómina (bonificaciones, deducciones, etc.)?

- Muy conforme
- Conforme
- Poco conforme
- Nada conforme

Pregunta 9:

¿Con qué frecuencia ha tenido que corregir errores en las horas de trabajo registradas?

- Nunca
- Rara vez
- Algunas veces
- Frecuentemente

Pregunta 10:

¿Cree que la implementación de una nueva plataforma digital podría mejorar la eficiencia en la gestión de su nómina y otros aspectos de recursos humanos?

- Sí
- No