

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

Proyecto de graduación

Para optar por el grado de Bachillerato en
Ingeniería en Sistemas de Información

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA
DIRECCIÓN DE DESARROLLO HUMANO DE GRUPO MUTUAL ALAJUELA LA
VIVIENDA**

DENNIS RODRÍGUEZ VARGAS

AUTOR

MBD. OLMAN NÚÑEZ PERALTA

TUTOR

LIC. DANIEL ÁLVAREZ GARRO

LECTOR

San José, Costa Rica

AGOSTO, 2022

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS	2
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
SOLICITUD DE DEFENSA DEL ESTUDIANTE.....	4
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	5
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA	6
CARTA DEL LECTOR	7
CÓDIGO DE ÉTICA	8
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	9
DECLARACIÓN JURADA	10
CONTENIDO.....	11
TABLAS	17
FIGURAS.....	18
ILUSTRACIONES.....	19
RESUMEN EJECUTIVO	21
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	23
Planteamiento del problema	23
Grupo Mutual Alajuela-La Vivienda de Ahorro y Préstamo.....	23
Antecedentes.	23
Problemáticas que enfrenta la entidad.	24
Información no oportuna e incompleta.	24
Incumplimiento de las políticas de período de prueba de colaboradores.....	24
Incumplimiento de las políticas de contrataciones especiales de colaboradores.	24
Cálculos y pagos erróneos por acciones de personal.	25
Altos tiempos de atención, en la generación de constancias.....	25
Objetivos.....	25

	12
Objetivo general.....	25
Objetivos específicos	25
Justificación.....	26
Viabilidad técnica	27
Hardware	27
Hardware para montar la máquina virtual, requisitos	27
Hardware físico utilizado para el desarrollo	28
Software	28
Software para montar la máquina virtual ya creada, requisitos	28
Software utilizado para crear la máquina virtual	28
Viabilidad operativa.....	29
Viabilidad económica	30
Viabilidad legal.....	30
Proyecciones.....	31
Alcances.....	32
Alcance funcional.....	32
Descripción de módulos	33
Alcance metodológico.....	34
Descripción de las fases modelo cascada.....	35
Alcance tecnológico	36
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	37
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	59
Enfoques de investigación.....	59
Enfoque cualitativo	60
Tipos de enfoques cualitativos	61
Enfoque de investigación seleccionado	62
Tipos de investigación.....	63
Investigación aplicada.....	63
Método de investigación seleccionado	64
Fuentes de información	66

	13
Tipos de fuentes de información	67
Fuente primaria	67
Fuente secundaria.....	67
Fuente terciaria.....	68
Variables de investigación.....	68
Instrumentos de recolección de datos	72
Entrevista	73
Observación	74
Proceso para la recolección e interpretación de datos	74
Entrevista sobre el enfoque del proyecto	75
Entrevista sobre los procesos o módulos que conlleva el prototipo	79
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	83
Especificación de requerimientos	83
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
Conclusiones.....	93
Recomendaciones	94
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	97
Análisis	97
Casos de uso.....	97
Análisis detallado del software desarrollado	118
Calcular planilla	120
Calcular cumplimiento periodo de prueba	120
Calcular cumplimiento contrataciones especiales.....	120
Calcular rebajas acciones de personal	120
Generar constancias.....	121
Mantenimientos	121
Consultas	121
Reportes.....	121
Análisis detallado del hardware requerido.....	121
Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones	122

Consideraciones de instalación en ambiente productivo.....	123
Descripción detallada de base de datos.....	124
Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema.....	124
Diseño.....	124
Arquitectura del sistema	125
Arquitectura del software.....	126
Diseño de interfaces.....	127
Interfaz de inicio de sesión.....	127
Interfaz menú principal	128
Interfaz menú secundario	128
Interfaz de consultas.....	129
Interfaz de formularios	129
Interfaz de módulos con gestión de estados	130
Interfaz reportes gráficos.....	131
Interfaz avisos o ventanas emergentes	131
Interfaz reportes de tablas	132
Interfaz calendario.....	132
Interfaz seguridad.....	133
Diseño de base de datos diagrama lógico y relacional	134
Diccionario de datos	135
Diseño de procesos	140
Diagrama del proceso registrar usuario.....	140
Diagrama del proceso crear colaborador.....	141
Diagrama del proceso editar colaborador.....	142
Diagrama del proceso eliminar colaborador	143
Diagrama del proceso ejecutar planilla	143
Diagrama del proceso actualizar periodos de prueba.....	144
Diagrama del proceso generar constancias	145
Diagrama del proceso crear gráficos	146
Diseño de salidas.....	146
Diseño de salida por pantalla de reportes de tablas.....	146

Diseño de salida por pantalla de reportes gráficos	147
Diseño de salida reportes en .html	148
Diseño de salida reportes en .csv	148
Diseño de salida reportes en .pdf	149
Configuración de instancia y servidor de reportes	149
Información de workspace	149
Información de eventos generados por usuario	150
Conexión con Jasper Reports y Jaspersoft Studio.....	151
Servidor Jaspersoft	151
Programación.....	152
Código inicio de sesión	152
Código validación de usuario.....	152
Código actualizar años	153
Código calcular impuesto renta.....	153
Código validación identificación	154
Código validación fecha de nacimiento	154
Código creación tabla transitoria acciones de personal	155
Código actualización maestro de empleados según acciones de personal	155
Código campos con llenado automático.....	156
Código cargar periodos de prueba.....	157
Código generar calendarios.....	157
Código generar constancias.....	157
Pruebas.....	158
Caso de prueba inicio de sesión	158
Caso de prueba accesos	159
Caso de prueba planilla	160
Caso de prueba acciones de personal	163
Caso de prueba periodos de prueba.....	165
Caso de prueba contrataciones especiales.....	167
Caso de prueba generación de constancias	168
Caso de prueba mantenimiento de datos	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171
APÉNDICES.....	176

Apéndice A: Listado de asistentes entrevista sobre los procesos o módulos que conlleva el prototipo.....	176
--	-----

TABLAS

Tabla 1. Resumen de costos prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela la Vivienda.	30
Tabla 2. Módulos del prototipo y descripción.....	33
Tabla 3. Diferencias entre enfoque cuantitativo y cualitativo.....	60
Tabla 4. Tabla de Variables.....	69
Tabla 5. Matriz de requerimientos no funcionales.....	85
Tabla 6. Incapacidades	90
Tabla 7. Matriz de requerimientos funcionales.....	92
Tabla 8. Caso de uso calcular planilla.....	98
Tabla 9. Caso de uso calcular cumplimiento periodo de prueba.....	102
Tabla 10. Caso de uso calcular cumplimiento contrataciones especiales	104
Tabla 11. Caso de uso calcular rebajas acciones de personal	107
Tabla 12. Caso de uso generar constancias	110
Tabla 13. Caso de uso mantenimientos	112
Tabla 14. Caso de uso consultas.....	114
Tabla 15. Caso de uso reportes.....	115
Tabla 16. Caso de uso seguridad.....	117
Tabla 17. Requerimientos de hardware.....	121
Tabla 18. Componentes de hardware	122
Tabla 19. Tabla diccionario de datos	135
Tabla 20. Caso de prueba inicio de sesión	158
Tabla 21. Caso de prueba accesos.....	159
Tabla 22. Caso de prueba planilla	160
Tabla 23. Caso de prueba acciones de personal	163
Tabla 24. Caso de prueba periodos de prueba.....	165
Tabla 25. Caso de prueba contrataciones especiales.....	167
Tabla 26. Caso de prueba generación de constancias	168
Tabla 27. Caso de prueba mantenimiento de datos.....	169
Tabla 28. Listado de asistentes entrevista	176

FIGURAS

Figura 1. Fases seleccionadas para el desarrollo del prototipo (basado en modelo cascada)	36
Figura 2. Diagrama de tipos de fuentes de información	67
Figura 3. Diagrama de casos de uso	97
Figura 4. Diagrama fases del desarrollo	119
Figura 5. Diagrama de arquitectura	125
Figura 6. Diagrama de arquitectura de software	126
Figura 7. Diagrama lógico de base de datos	134
Figura 8. Diagrama relacional de base de datos	135
Figura 9. Diagrama del proceso registrar usuario	140
Figura 10. Diagrama del proceso crear colaborador	141
Figura 11. Diagrama del proceso editar colaborador	142
Figura 12. Diagrama del proceso eliminar colaborador	143
Figura 13. Diagrama del proceso ejecutar planilla	144
Figura 14. Diagrama del proceso actualizar periodos de prueba	145
Figura 15. Diagrama del proceso generar constancias	145
Figura 16. Diagrama del proceso crear gráficos	146

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Convocatoria entrevista de obtención de datos #1	78
Ilustración 2. Entrevista de obtención de datos #1	78
Ilustración 3. Convocatoria entrevista de obtención de datos #2	82
Ilustración 4. Entrevista de obtención de datos #2	82
Ilustración 5. Reenvío de puertos	123
Ilustración 6. Propuesta interfaz de inicio de sesión	127
Ilustración 7. Propuesta interfaz menú principal	128
Ilustración 8. Propuesta interfaz menú secundario	128
Ilustración 9. Propuesta interfaz de consultas	129
Ilustración 10. Propuesta interfaz de formularios	130
Ilustración 11. Propuesta interfaz módulos con gestión de estados	130
Ilustración 12. Propuesta interfaz reportes de consultas	131
Ilustración 13. Propuesta interfaz avisos o ventanas emergentes	131
Ilustración 14. Propuesta interfaz reportes de tablas	132
Ilustración 15. Propuesta interfaz calendario	133
Ilustración 16. Propuesta interfaz seguridad	133
Ilustración 17. Diseño de salida por pantalla de reportes de tablas	147
Ilustración 18. Diseño de salida por pantalla de reportes gráficos	147
Ilustración 19. Diseño de salida reportes en .html	148
Ilustración 20. Diseño de salida reportes en .csv	148
Ilustración 21. Diseño de salida reportes en .pdf	149
Ilustración 22. Información de workspace	150
Ilustración 23. Información de eventos generados por usuario	150
Ilustración 24. Conexión con Jasper Reports y Jaspersoft Studio	151
Ilustración 25. Servidor Jaspersoft	151
Ilustración 27. Código inicio de sesión	152
Ilustración 28. Código validación de usuario	153
Ilustración 29. Código actualizar años	153
Ilustración 30. Código calcular impuesto renta	154

Ilustración 31. Código validación identificación	154
Ilustración 32. Código validación fecha de nacimiento	155
Ilustración 33. Código creación tabla transitoria acciones de personal	155
Ilustración 34. Código actualización maestro de empleados según acciones de personal	156
Ilustración 35. Código campos con llenado automático	156
Ilustración 36. Código cargar periodos de prueba.....	157
Ilustración 37. Código generar calendarios.....	157
Ilustración 38. Código generar constancias.....	157

RESUMEN EJECUTIVO

En conversación con los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual se observó algunas oportunidades de mejora respecto a la ejecución de las tareas y controles que actualmente realizan, han expresado continuamente la cantidad de tiempo que tardan en ejecutar las actividades, problemas de pérdidas de información, mal manejo de versiones de archivos, falta de integridad y confidencialidad de los datos. Con esto surge la necesidad y la idea de conceptualizar, mediante un prototipo, la implementación de un sistema de gestión de recursos humanos, en donde de forma centralizada se encuentren las funcionalidades y módulos que permitan controlar la información y los procesos.

La creación de un prototipo de software permitirá probar la usabilidad y la eficiencia antes de la llegada a un ambiente de producción, además, detallar el proceso interactivo entre varias o una tarea específica midiendo su nivel de valor. Con este método podremos reducir los fallos y errores, además medir las limitaciones o ventajas físicas, técnicas y financieras que posee la empresa.

Para este proyecto se siguieron cada una de las etapas incluidas en el presente documento: identificación de las problemáticas de las cuales se acordaron los alcances y objetivos, estudio de viabilidades para su desarrollo, referencias conceptuales y metodológicas.

Se tomó la decisión de implementar el prototipo en un ambiente web local virtualizado para facilitar las pruebas, respaldos y proteger la integridad del trabajo que se realice. Además, se toma en consideración temas económicos invirtiendo 0 colones en su implementación.

Para la definición de los requerimientos se programaron un conjunto de sesiones con los colaboradores de la Dirección, en estas se identificaron funcionalidades, campos, cálculos y tipos de datos necesarios para poder ejecutar las actividades. Se inició con la instalación de un programa de virtualización, la instancia con su respectiva base de datos y otros componentes que se fueron necesitando durante el tiempo de ejecución. Se trabajó en cuatro fases, requerimientos, diseño, desarrollo y pruebas con el fin de ir comprobando cada avance, y se utilizó una arquitectura de software de cuatro capas, incluyendo la capa de presentación, negocio, datos y de forma trasversal la seguridad.

Cada proceso definido fue probado mediante una serie de criterios y acorde a los casos de uso establecidos, de los cuales todos fueron exitosos. La implementación de este prototipo en un ambiente de producción, sin lugar a duda permitirá una mayor eficiencia y eficacia en las labores

de los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano, permitiéndoles, además, concentrar sus esfuerzos en otras actividades de interés, asimismo con la incorporación de este sistema se protegerá la información desde sus tres principales pilares; la integridad, la confidencialidad y la disponibilidad.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

Grupo Mutual Alajuela-La Vivienda de Ahorro y Préstamo.

Antecedentes.

Grupo Mutual Alajuela-La Vivienda de Ahorro y Préstamo fue la cuarta entidad mutualista fundada en Costa Rica. Su creación data del año 1973. Anteriormente se había fundado la Mutual Cartago y Mutual La Vivienda con sede en San José y Mutual Heredia. La apertura de Grupo Mutual Alajuela-La Vivienda de Ahorro y Préstamo fue impulsada por el gobernador Alajuelense de ese entonces, el señor Antonio Pacheco Pérez, quien organizó representantes de la comunidad y grupos de carácter social como clubes de servicio para establecer una entidad de carácter social que coadyuvará en la solución habitacional del cantón.

Es así como personas relacionadas con el Club de Leones, Club Rotario, el gremio de los maestros y representantes de la Cámara de Comercio entre otros, se dan a la tarea de buscar los asociados necesarios para abrir una mutual, lo que se hace una realidad el 22 de octubre de 1973. Durante los primeros quince años Grupo Mutual Alajuela-La Vivienda de Ahorro y Préstamo se mantuvo operando únicamente con una oficina en el centro de Alajuela y manteniendo un perfil de crecimiento moderado que la ubicó durante ese tiempo en cuarto lugar de tamaño por activos, de hecho, en 1988 representaba el 15% de los activos del sector mutualista.

En el gobierno de Oscar Arias, a raíz de su promesa de campaña de ochenta mil viviendas, se crea el Sistema Financiero Nacional para la Vivienda, y con ello el bono familiar para la construcción y compra de casa para familias de escasos recursos, además, con esta ley incorporan a las mutuales dentro de este sistema, situación que da mayor contabilidad a estas entidades, también se inicia un plan de expansión geográfica con varias sucursales en el país.

En los años 90, la mutual amplía su cobertura en el centro de Alajuela, abriendo seis oficinas para buscar mayor acercamiento a su clientela como respuesta a la incursión de muchos bancos y entidades financieras en Alajuela centro, que es el corazón de los negocios de esta mutual. En otros aspectos, la mutual ha evolucionado en áreas como la tecnológica, contando con un sistema de información en línea conectando las 29 sucursales, mediante técnicas de información modernas y abiertas, además, en 1998 las oficinas centrales son ubicadas en un moderno edificio que les permite seguir el desarrollo firme que hasta el momento la identidad ha mostrado.

En el nivel bancario nacional se ubica entre las ocho instituciones más grandes del país en lo que activos se refiere, cuenta con más de 900 funcionarios y sus agencias se ubican en las siete provincias: Alajuela, San José, Puntarenas, Guanacaste, Heredia, Cartago y Limón. Actualmente también Grupo Mutual Alajuela-La Vivienda de Ahorro y Préstamo se enorgullece de ser la entidad financiera que ofrece mayor número de soluciones habitacionales para las familias de muy escasos recursos, a través del bono familiar para la vivienda (Cfr. Grupo Mutual®, 2016).

Problemáticas que enfrenta la entidad.

Información no oportuna e incompleta.

Actualmente la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual tiene como una de sus funciones de verificación normativa realizar un control cruzado sobre los cálculos de la planilla. Para ello utilizan toda la información de los colaboradores con el fin de analizar que los pagos y las rebajas que se aplican desde el core financiero contable sean los que corresponden. Respecto a este control existen varias deficiencias producidas por las herramientas que utilizan, en general archivos de Excel; la información no se almacena adecuadamente; no existe una estandarización ni centralización, lo que afecta la seguridad de la información, en cuanto a su disponibilidad, su confidencialidad y su integridad.

Incumplimiento de las políticas de período de prueba de colaboradores.

Dentro de los controles normativos que son necesarios para la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, se encuentra el control del periodo de prueba, el cual es aplicado a cada colaborador que recién se incorpora a la compañía. Para ello se necesita realizar cálculos de tiempos y gestión de evaluaciones; sin embargo, en la actualidad no se posee una herramienta que permita notificar a la Dirección cuándo un colaborador termina su periodo; por ende, es necesario su evaluación, asimismo, en este momento, la validación es totalmente manual, lo que provoca el posible error humano. Según las conversaciones sostenidas con la entidad, han existido errores en cuanto a tiempos de evaluación, creación de acciones de personal, entrega de implementos necesarios para el trabajo del colaborador, entre otros temas.

Incumplimiento de las políticas de contrataciones especiales de colaboradores.

Existe un control manual aplicado por la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual para verificar que aquellas personas que se contratan de forma especial y que no pertenecen a la planilla de la empresa, culminen el periodo acordado y se les aplique el pago correspondiente; para

ello se envía una notificación al Departamento de Contabilidad. En ocasiones solo una persona conoce la contratación y el monto de pago, no se realiza la verificación del periodo o no se notifica a contabilidad, lo que incurre a inconvenientes con el cumplimiento.

Cálculos y pagos erróneos por acciones de personal.

Actualmente, la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual lleva un registro manual del estado en que se encuentra el colaborador, ya sea: incapacidad, maternidad, vacaciones, permiso sin goce, entre otros. Con ello se necesita realizar los cálculos correspondientes para las rebajas en los pagos de planilla, sin embargo, al ser un control que es llevado de forma manual, se ha notado pagos erróneos o que no corresponden, lo que produce un reproceso por la corrección del fallo, generando a su vez un gasto adicional de tiempo.

Altos tiempos de atención, en la generación de constancias.

Las constancias salariales y laborales es una función de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, estas son creadas de forma manual, el colaborador que las elabora debe ir a buscar la información en un reporte del maestro de empleados, generar el contenido y formato de forma manual, lo cual hace que el proceso sea tedioso y las solicitudes duren mucho tiempo en ser atendidas.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional que permita a la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela llevar sus procesos definidos en alcance de una forma más sencilla y organizada.

Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos funcionales de los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela respecto a las deficiencias de las actividades y controles que aplican en los procesos administrativos en el alcance del proyecto.
- Diseñar la arquitectura del prototipo del sitio web tomando en cuenta los requerimientos funcionales de los colaboradores con relación a las aplicaciones corporativas, casos de uso, modelos de base de datos y diagramas de flujo.
- Desarrollar la base de datos, módulos, y funcionalidades del prototipo.

- Realizar las pruebas del prototipo necesarias con la finalidad de que los requerimientos se cumplan según los alcances determinados.

Justificación

Los datos internos de una entidad o empresa se pueden considerar como información que, a su vez, se transformará en tendencias y estadísticas, necesarias para la ejecución de controles y la operación diaria; estas incluyen cifras y hechos que la entidad obtiene o registra en las bases de datos, software, informes u otras herramientas. Todos estos datos son utilizados para apoyar la toma de decisiones, que ayudarán a determinar de forma exitosa la estrategia actual y futura, lo que permitirá, además, identificar cuáles cambios se necesita realizar en el negocio.

Las mayores amenazas para los datos internos de la empresa pueden ser sus propios empleados o las herramientas que utilizan. Aunque estos no se percatan, si no hay una buena centralización, estandarización y manejo, existe el riesgo de perder o manipular de forma negativa la información y, por ende, que los procesos que la reciben como insumo se vean afectados por el mal control.

Los departamentos de recursos humanos proporcionan información que es de gran importancia para la empresa, por ejemplo: datos personales, salarios, rebajas, desempeño, entre otros. El ausentismo de una estructura y herramientas que permita brindar confianza sobre la manipulación de estos datos puede afectar de forma negativa el cumplimiento normativo y, a su vez, generar insatisfacción de los empleados respecto a la entidad. Una empresa difícilmente puede prosperar si los empleados no están contentos, no son productivos, o están desmotivados porque no tienen las herramientas necesarias para ejercer sus labores.

El Grupo Mutual Alajuela es una entidad ya conformada en el país que ha venido adoptando una visión de transformación digital, acompañada de la automatización de sus procesos en colaboración con la tecnología. Es por las razones antes mencionadas que se busca fortalecer el manejo de los datos desarrollando un prototipo funcional que le permita a la Dirección de Desarrollo Humano manejar de forma centralizada y segura la información de los controles descritos en las problemáticas y alcances, además facilitar las tareas de los colaboradores brindándoles una herramienta para la gestión de sus procesos asignados.

Viabilidad técnica

La transformación digital acompañada de automatizaciones tecnológicas es un tema que las empresas, en la actualidad, han venido apostando, ya que estas les ayudan a ganar eficiencia y mejorar, en buena parte, los procesos internos, manteniendo un orden y estructura de la información que se necesita en un sistema. En cuanto al desarrollo del prototipo se considera lo siguiente:

- Se utilizará como insumo los archivos de Excel de Microsoft Office que utilizan actualmente para las operaciones, así como las necesidades del personal colaborador del área para el desarrollo de los módulos y funcionalidades. Se cuenta con la aprobación de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual para la realización del prototipo en función a una mejora centralizada y estructurada.
- El desarrollo será realizado en un ambiente virtual totalmente separado de la producción de la empresa, esto con el fin de evitar cualquier posible riesgo con el común funcionamiento de los demás sistemas de información. Al ser un ambiente virtual, existe la posibilidad de ser compartido cuando este finalice, lo anterior para que puedan probar sus funcionalidades de una forma más sencilla y que posibilite, además, la administración y actualización por parte de ellos mismos.
- De ser requerida la implementación en un ambiente productivo, esta deberá ser planificada por mutuo acuerdo entre el desarrollador y las áreas pertinentes de la empresa, con el fin de analizar si los requerimientos técnicos son distintos a los contemplados en el prototipo. Sin embargo, esto está fuera del alcance de este proyecto.

Hardware

En temas de hardware es necesario tener en cuenta las especificaciones que deberá tener el equipo o máquina portadora del programa de virtualización en este caso Virtual Box de Oracle; deberá contar con:

Hardware para montar la máquina virtual, requisitos

- Al menos 2 GB de RAM, la capacidad se puede ampliar según se requiera. La máquina virtual para el prototipo posee 10 GB de RAM para un mejor rendimiento.
- Al menos 15 GB de espacio libre de disco duro, la capacidad se puede ampliar según se requiera. La máquina virtual para el prototipo posee 60 GB, se recomienda un espacio similar o superior si se requiere implementar en un ambiente productivo.

- Procesador de 2 GHz, la capacidad se puede ampliar según se requiera (un procesador menor será aceptable pero más lento).

Hardware físico utilizado para el desarrollo

- 16 GB de RAM
- 4 TB de disco duro, más un adicional de 512 GB de disco estado sólido
- Procesador de 3.6 GHz, de 6 núcleos.

Software

El software o los programas que se utilizaran para el ambiente de desarrollo y la creación del prototipo propiamente se detallan a continuación:

Software para montar la máquina virtual ya creada, requisitos

- Sistemas operativos recomendados: Windows 8 o superior, Linux Ubuntu 20 o superior, Mac OS 10.15 Catalina o superior, no es compatible con los nuevos procesadores M1 de Apple.
- Oracle VM Virtual Box 6.1.
- Navegadores compatibles: Mozilla Firefox 2.0 o superior, Google Chrome 1.0 o superior, Internet Explorer 7 o superior, Microsoft Edge 79 o superior, Safari 3.0 o superior.
- Privilegios de administrador en el equipo principal.

Software utilizado para crear la máquina virtual

- Sistema operativo padre: Windows 10.
- Oracle VM Virtual Box 6.1.
- Sistema operativo hijo: Oracle Linux Server 7.6.
- Oracle Application Express (Oracle Apex) 19.1.
- Oracle Database 19.8 desde pre-built developer.
- Navegadores utilizados para el desarrollo: Google Chrome 87.0, Firefox 60.7.
- Lector Adobe Acrobat si es necesario para visualizar archivos pdf.
- Privilegios de administrador en el equipo principal.

La rápida evolución de la virtualización y la arquitectura de código abierto para el despliegue de aplicaciones permiten la incorporación sencilla a los ambientes productivos de la empresa. Grupo Mutual Alajuela cuenta con infraestructura virtualizada para el uso de aplicaciones en su red interna, la cual facilita la configuración, gestión de capacidad, además una disminución de costos al no adquirir equipo físico. Según lo anterior se considera técnicamente viable la incorporación de la aplicación propuesta en sus entornos virtuales. Es importante mencionar que el análisis de infraestructura tecnológica para la migración en un ambiente productivo está fuera de alcance del presente proyecto.

Viabilidad operativa

El prototipo será desarrollado tomando en cuenta las necesidades de los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano que ejecutan, esto con el objetivo de que el proceso y la aplicación de los controles identificados con oportunidades de mejoras sean más sencillo. Actualmente el registro de la información se realiza mediante archivos de Excel, lo cual hace más complejo el seguimiento y respaldo de la información. Con esta idea se busca simplificar, facilitar el proceso y los controles en una sola herramienta. Se utilizará el orden lógico del proceso y controles actuales con el fin de que los usuarios se sientan identificados y que les sea de fácil manejo.

Con relación al lenguaje en que se desarrollará, para tareas que son ejecutadas por varios usuarios, las hojas de cálculo de Excel pueden ser inseguras, poco precisas e ineficientes (no se conoce quien tiene las últimas versiones de los archivos). Oracle APEX permite una buena solución; en cuanto a tiempos, se podrá crear con facilidad funcionalidades atractivas y ajustables a partir de los datos, incluye además potentes opciones para la creación de vistas. Se podrán agregar filtros de forma personalizada, ordenar, reflejar y priorizar los datos, e incluso crear informes o reportes para guardar y descargar en distintos formatos como pdf o csv.

En cuanto al conocimiento para usuario final, el personal de Grupo Mutual utiliza de forma muy común herramientas como la propuesta, sin embargo, se espera, posterior a la finalización del prototipo y fuera del alcance para este proyecto, una sesión de entrenamiento con usuarios claves, con el fin de abarcar la explicación de todas las opciones para una futura incorporación a los ambientes productivos. Este desarrollo no cambiará el objetivo de los procesos y controles, facilitará la ejecución de las actividades y el manejo de los datos. El prototipo será utilizado por los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano.

Viabilidad económica

Respecto al costo por el tiempo y labor de desarrollo, al ser un proyecto universitario es nulo, se deberán analizar los costos de implementación posterior a la conclusión del prototipo y proyecto si la entidad toma la decisión de incluirlo en un ambiente productivo, sin embargo, este análisis queda fuera del alcance. El desarrollo del prototipo no incurriría en gastos ya que las herramientas que se utilizarán son gratuitas, se toma en cuenta únicamente que el equipo donde se instalará la máquina virtual deberá contar con el licenciamiento respectivo según su sistema operativo, se detallan en la tabla.

Tabla 1. Resumen de costos prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela la Vivienda.

Herramienta	Costo
Oracle VM Virtual Box	₡ 0
Oracle Linux 7	₡ 0
Oracle Application Express	₡ 0
Oracle Database 19.8 desde pre-built developer.	₡ 0
Total	₡ 0

Fuente: Elaboración propia.

Nota. Resumen de costos unitarios, y total de costo de las herramientas o programas por utilizar en el prototipo.

Viabilidad legal

El desarrollo del prototipo no contemplará la implementación en el ambiente productivo de Grupo Mutual Alajuela en primera instancia, se deberá crear un plan en conjunto con la entidad e inclusive tomar en cuenta los requisitos adicionales si son necesarios, lo anterior posterior a las pruebas funcionales del proyecto y fuera de su alcance. Según acuerdo entre la empresa y el desarrollador se deberá seguir la normativa interna privada empresarial referente a la confidencialidad de los datos e información, específicamente el documento: Convenio de confidencialidad y no divulgación código 6F25, con esto se permitirá conocer la información y los procesos aplicados actualmente en la entidad, relacionados a los controles que se describen en la problemática del presente proyecto.

En cuanto a las herramientas por utilizar, se toman programas gratuitos o de código abierto proporcionados por la empresa Oracle. “En términos generales, el código abierto se refiere al diseño e ingeniería de un producto o solución que se hace abierto y accesible para la participación de la comunidad.” (Godoy, 2022, párr. 2), por lo cual no se incurriría en aspectos legales en cuanto a licenciamiento.

Para lo que corresponde a aspectos de desarrollo de programas informáticos se tomarán en cuenta las siguientes leyes:

- Ley 8I48 Adición de los artículos 196 BIS, 217 BIS Y 229 BIS al Código Penal.
- Ley N.º 4573 para reprimir y sancionar los delitos informáticos de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica año 2001.
- Ley de Derechos de Autor 6683 por parte de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica 1982.
- Ley 8968 sobre la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales.

Proyecciones

En la actualidad, existen muchas entidades o empresas, que poseen muchos procesos manuales, lo cual, en algunas circunstancias, es contraproducente y genera todo tipo de dificultades. Por lo general nos topamos con procesos muy lentos, en donde la documentación y los datos tienden a perderse, además son poco eficientes y no se tiene control en su totalidad. Como primer punto la importancia de la automatización de procesos apoyada de tecnología permite implementar la transformación digital en las áreas de la empresa, así como tener nuevas herramientas para facilitar y optimizar las actividades y los tiempos del equipo.

¿Qué se pretende con el desarrollo de este prototipo para la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual? El presente proyecto busca mejorar los controles normativos que se enlistan en las problemáticas, mediante la ganancia de tiempo en tareas muy operativas y tediosas como el registro demasiado manual de datos e información, además mejorar la agilización en búsquedas, centralización y respaldo. De esta forma se acelera el proceso y se convierte en uno con mayor productividad.

¿En qué se beneficia la entidad con el desarrollo de este prototipo? A pesar de que el prototipo en primera instancia no será implementado en producción, se tendrá un vistazo de lo que puede llegar hacer el sistema, sus funcionalidades y cómo este mejoraría de gran medida la

operación diaria que realiza actualmente la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual; enlistando a continuación algunos de los beneficios más representativos:

1. Acceso a la información en tiempo real: Permite observar la información de forma constante y en todo momento, lo que ayuda en la toma de decisiones estratégicas.
2. Información consolidada y centralizada. No será necesario tener un control de versiones, ni repositorios separados, será un único punto de ingreso.
3. Mejora en los tiempos: Se evita buscar archivos, organizarlos, y se automatizan los cálculos.
4. Vistas gráficas y filtros: Permite seleccionar la información oportuna y visualizarla de una manera más comprensible según las necesidades del negocio.
5. Mayor seguridad: Evita la pérdida de datos, errores en registros, control de la confidencialidad e integridad de la información.

Alcances

Alcance funcional

El prototipo permitirá gestionar la información de los controles en un sistema único e integrado, que en la actualidad son manejados y ejecutados de forma segregada en archivos de Excel por la Dirección de Desarrollo Humano; se describen de manera general: control cruzado con el cálculo de planilla, periodos de prueba de los colaboradores, contrataciones especiales, acciones de personal, constancias laborales. Asimismo, permitirá el manejo, registro y visualización de todos los datos que influyen en la generación de estos controles, así como también el mantenimiento de cada una de las tablas que conforman el sistema. La capacidad del almacenamiento de la información con base en datos dependerá del espacio deseado por la entidad, para este prototipo se utiliza 60Gb en disco duro virtual.

El acceso al prototipo para el presente proyecto será mediante una máquina virtual con Linux y un aplicativo web creado en Oracle Application Express (Oracle Apex) con una base de datos del mismo fabricante, todas las herramientas de código abierto. Se estima posterior al proyecto y en negociación con la entidad si así se requiere la implementación del sistema en la red interna, mediante el acceso a una dirección web, para esta instancia fuera del alcance, las capacidades podrían variar conforme a lo requerido por la entidad. Además, se pretende realizar la

segmentación respectiva en cuanto a los accesos a los módulos y el sistema en sí, con el fin de proteger los datos de cualquier fuga o intervención mal intencionada.

Descripción de módulos

Tabla 2. Módulos del prototipo y descripción

Nombre del Módulo	Descripción del Módulo
Calcular planilla	Este módulo se encargará de calcular el pago quincenal (40% de adelanto) y mensual (ingresos más deducciones) de cada colaborador, así como el cálculo de las cargas sociales, impuestos y otros porcentajes (anualidad, pólizas, plan de estudios, impuestos sobre la renta, etc.), este cálculo no se utilizará para aplicar el pago, sino para el control cruzado del proceso de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual.
Calcular cumplimiento período de prueba	Este módulo se encargará de enviar una notificación al colaborador de la Dirección basada en el cálculo de la fecha de ingreso del colaborador en el período de prueba.
Calcular cumplimiento contrataciones especiales	Este módulo se encargará de llevar el registro de pago, calcular tiempos y notificar cuando se concluya el periodo de un colaborador que se contrató de forma especial.
Calcular rebajas acciones de personal	Este módulo se encargará de realizar los cálculos respectivos de las rebajas que serán aplicadas al pago del colaborador según la acción de personal en el periodo que se establezca.
Generar constancias	Este módulo se encargará de generar la constancia del colaborador con la información provista de la planilla o maestro de empleados.
Mantenimientos	Este módulo se encargará de realizar modificaciones, inserciones y eliminación de los datos, de las diferentes tablas en el sistema.
Consultas	Este módulo permitirá visualizar la información de los registros que se encuentran en la base de datos en los diferentes módulos.

Reportes	Este módulo permitirá generar y extraer reportes de otros módulos como por ejemplo colaboradores en periodo de prueba, colaboradores en contrataciones especiales, colaboradores según su estado ya sea; en vacaciones, incapacitados, maternidad etc., así como permitir el uso de filtros según los campos.
Seguridad	Este módulo permitirá establecer los roles y perfiles para los accesos al sistema, según la segregación de funciones y puesto.

Fuente: Elaboración propia.

Nota. Resumen de los módulos del sistema y descripción.

Alcance metodológico

Para efectos del presente proyecto podemos notar en su título, la utilización de un modelo de prototipado conceptual en el cual según Villaseca y González (2021), explica:

Un prototipo es sencillamente una versión reducida del producto final. Se trata de una versión reducida porque es una simulación, es decir, no es un producto plenamente funcional. Tal como se ha señalado, el beneficio fundamental para el equipo de innovación y diseño es que puedan probar con el usuario real las soluciones antes de invertir tiempo y dinero en el desarrollo del producto final. El prototipado permite obtener información de primera mano sobre cómo estos usuarios interactúan y reaccionan ante el nuevo diseño. Hay que tener presente que el objetivo de los prototipos es lograr que resulten lo suficientemente reales como para que puedan ser validados, o no, por los usuarios (p. 102).

Sin embargo, se tomará únicamente la intención de un modelo prototipado, mezclándola con las fases más detalladas que brinda un modelo de cascada que explican Gómez y Moraleda (2020): “El modelo de cascada obliga a terminar cada fase antes de comenzar con la siguiente. Cada fase fundamenta su trabajo en los resultados de la anterior” (p. 37).

El prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela la Vivienda, seguirá las fases de un modelo en cascada excluyendo únicamente su quinta y última fase (debido a que el mantenimiento del prototipo posterior al desarrollo no está contemplado en el alcance). Estas fases se enumeran a continuación.

1. Análisis y definición de requerimientos
2. Diseño del sistema y del software
3. Implementación y prueba de unidades de programa
4. Integración y prueba del sistema
5. Funcionamiento y mantenimiento (se excluye)

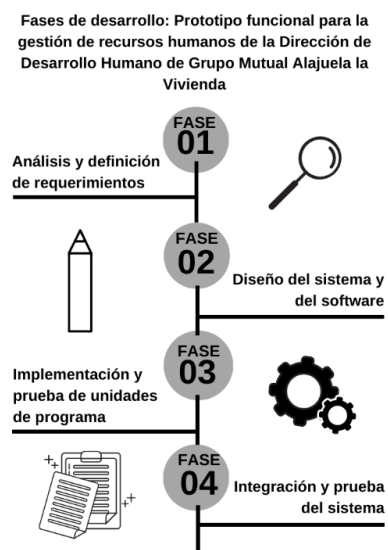
Este modelo permite relacionar cada una de las fases o etapas en cascada con la anterior, de esta forma considerar que se debe quitar o añadir en la fase siguiente. Además, permitirá hacer un análisis y comprobación del funcionamiento de cada una de sus etapas antes de la conclusión, detectando posibles errores y corregirlos antes de seguir avanzando.

Descripción de las fases modelo cascada

1. Análisis y definición de requerimientos: Se mantendrá una comunicación asertiva con los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, para entender los procesos, servicios, restricciones y metas que desean obtener con el prototipo, esto se definirá mediante la realización de consultas identificando sus necesidades y convirtiéndolas en puntos de mejora y requerimientos del sistema.
2. Diseño del sistema y del software: Se dividen los requerimientos en hardware y software, con el fin de que el prototipo cumpla en su mayor totalidad con las necesidades de los colaboradores. Se establece y se diseña la arquitectura que tendrá el prototipo.
3. Implementación y prueba de unidades de programa: Durante esta etapa, se lleva a cabo la implementación del prototipo en cuanto a los módulos o unidades de programa. Se verifica que cada uno cumpla con su especificación.
4. Integración y prueba del sistema: Los módulos individuales se integran y prueban como un sistema único o completo, para asegurar que se cumplan con los requerimientos del sistema. Después de las pruebas se realiza su presentación.
5. Funcionamiento y mantenimiento (se excluye): Respecto a este prototipo está fuera del alcance esta etapa, que identifica la puesta a producción en los ambientes de Grupo Mutual y su mantenimiento, se podrá negociar posteriormente por ambas partes.

En la siguiente figura podemos observar las fases de una forma más visual.

Figura 1. Fases seleccionadas para el desarrollo del prototipo (basado en modelo cascada)



Fuente: Elaboración propia.

Alcance tecnológico

El desarrollo del prototipo se llevará a cabo en una arquitectura de 4 capas: presentación, negocio, datos y seguridad, en un ambiente local virtualizado web; esto con el objetivo de permitir mayor facilidad de acceso y pruebas a las funcionalidades. ¿Qué ventajas existe en realizar el prototipo de esta manera? Se enumeran a continuación:

1. Mejor utilización de los recursos de software y hardware
2. Una mayor seguridad, esto en cuanto a accesos y cambios que se puedan dar en el transcurso del desarrollo y posterior
3. Mayor disponibilidad y continuidad, teniendo en cuenta la capacidad de replicación sencilla y restauración en una determinada instancia
4. Facilidad de transportar en caso de pruebas en un ambiente de producción futuro

En cuanto a las ventajas de un desarrollo web local, nos aporta ahorro de dinero, facilidad de uso, facilita el trabajo colaborativo, provoca menos errores y problemas de compatibilidad. Las herramientas que se utilizarán son las siguientes:

- Programa de virtualización: Oracle VM Virtualbox
- Lenguaje: Oracle Application Express (Oracle Apex)
- Servidor de reportes: Jasper Reports.
- Base de datos: Oracle Database 19.3 desde pre-built developer.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se muestra la base conceptual y teórica sobre la cual se sustenta el presente prototipo y proyecto de investigación. Contiene una recopilación breve y concisa sobre la teoría que se relaciona directamente con el tema. Los antecedentes de este marco servirán como referencia para las decisiones que se tomarán en el diseño y desarrollo del proyecto.

La importancia de la empresa como institución económica, laboral y de negocio, se relaciona directamente con el hecho de que funciona como unión de todos aquellos que están destinados a trabajar por un objetivo común. Una empresa, además, tiene como propósito brindar trabajo a un sinnúmero de empleados y con ello asegurar el bienestar de muchas familias. Para que esto suceda es necesario que quienes trabajan en ella y la dirigen, pongan como elemento central su crecimiento y no acciones ilegales que puedan perjudicarla. Todas las áreas que forman parte de ella deben tener en claro sus tareas y roles. En definición la empresa, según Navio, Rodrigo, Pérez, Solórzano, Rodríguez, Sevilla, Fernández, Ruiz y Rodríguez (2022):

En general podemos considerar una empresa como un conjunto de factores productivos organizados por la dirección que se emplean en la producción de bienes o servicios, con el fin de obtener beneficios a través de su puesta en el mercado (p. 26).

Este concepto suele estar asociado al mundo laboral y económico. Las empresas por lo general están seccionadas por departamentos o áreas que son cada una de las partes divididas por las actividades que se realizan; el conjunto de esto hace posible su funcionamiento. Según Orellana (2021, párr. 1), “Un departamento es una unidad funcional, que tiene asignadas personas, recursos y responsabilidades en el proceso de producción de una empresa.”. Para el caso de Grupo Mutual Alajuela, existe un aproximado de 77 secciones y 28 departamentos. Una sección es una subdivisión de un departamento, pero está apoyada por la misma definición, según la estructuración organizacional.

La gestión administrativa es un aspecto primordial en todas las empresas, independientemente del sector al que pertenezca. En medianas o grandes empresas, las operaciones se dividen por departamentos, por ejemplo: ventas, tecnología, mercadeo, recursos humanos, entre otros. Por lo general, cada uno suele contar con normas, controles y pautas que determina la organización. Para el presente proyecto nos centraremos en las actividades de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, la cual tiene un perfil muy similar a un Departamento de

Recursos Humanos que según, Pérez (2021), “La Gestión de Recursos Humanos (GRRHH) establece los principios generales para el funcionamiento, desarrollo y movilización de las personas que la organización necesita para alcanzar sus objetivos, siempre acorde con la misión establecida” (p. 6). Sin embargo, aunque en sus inicios estos departamentos únicamente asumen funciones administrativas, en la actualidad y, para lo que concierne a Grupo Mutual Alajuela, también se involucra en las decisiones estratégicas relacionadas a innovación y transformación digital.

Toda empresa necesita una correcta planificación; para ello son fundamentales los datos propiciados por cada uno de los departamentos. Estos se encargan de construir y recolectar información, que será utilizada posteriormente en la toma de decisiones. Para poder recolectar datos, los departamentos utilizan herramientas, pueden ser tecnológicas o procedimentales, que dependiendo de su correcta definición colaborará poco o gran parte a la eficiencia administrativa. De acuerdo con Euroinnova Business School (2021):

Se podría decir que una herramienta tecnológica es un conjunto de programas informáticos que tiene por objetivo facilitar la realización de una tarea en un dispositivo tecnológico. Estas herramientas te ayudarán a obtener los resultados esperados, ahorrando tiempo y recursos. (párr. 3).

Las herramientas y aplicaciones tecnológicas son accesibles para todas las personas y es a través de ellas que podemos realizar el intercambio de información y conocimiento. La tecnología apoya a las empresas en aumentar la rentabilidad de sus negocios, mejorando la eficiencia y eficacia de sus procesos, además posicionándola en un clima innovador capaz de adaptarse a un futuro incierto. Por otra parte, las herramientas procedimentales según Falca (s.f.):

Son aquellas que surgen del orden y contenido de las etapas del proceso. Dependen del protocolo de actuación que el centro de mediación instrumente o que cada mediador o mediadora diseñe para su ejercicio profesional si trabaja fuera de ámbitos institucionales (p.15).

En este sentido, consiste en seguir determinados pasos predefinidos para desarrollar una labor de la forma correcta. Su objetivo debería ser de fácil identificación y único, aunque es posible que existan diversos procedimientos que persigan el mismo fin, cada uno con etapas y estructuras diferentes, y que ofrezcan mayor o menor eficiencia. Uno de los aspectos importantes respecto a las labores que realiza los departamentos de recursos humanos y que se contemplan como parte de mejora del presente proyecto, es la evaluación del desempeño la cual mide de forma objetiva e

integral la conducta profesional, el rendimiento, las competencias, y la productividad de los colaboradores de una empresa en un periodo determinado. Alles (2017), explica:

La evaluación del desempeño puede constituirse en el mejor aliado e instrumento práctico para dirigir a un grupo de colaboradores.

Entre sus principales propósitos podemos destacar el desarrollo de las personas, con la consiguiente mejora de los resultados individuales y de la organización (p. 47).

Si bien no se especifica en la cita anterior, la evaluación de desempeño se aplica por lo general a cada empleado de la nómina. La elaboración o verificación de nómina, conocida también como planilla, es otro control aplicado por los departamentos de recursos humanos, ya que ellos son los primeros en tener contacto con los postulantes a los diferentes puestos de la empresa y acuerdan el salario asignado en relación con las cargas sociales. Según Orozco (2020), “Llamamos nómina al documento en el que se consignan los días trabajados y los sueldos percibidos por los trabajadores y se asientan los demás conceptos de percepción o deducción para cada uno de ellos, en un periodo determinado” (capítulo 1, párr. 1). Al respecto, en la nómina se lleva el control del salario nominal y el salario líquido. Según Fortún (2020), “El salario nominal es la cantidad de dinero percibido por un empleado, la cual figura en nómina, como resultado del trabajo realizado durante un periodo de tiempo determinado.” (párr. 1). La planilla es elaborada de forma quincenal, semanal o mensual, dependiendo de la empresa. Por otra parte, se tiene el salario líquido, que es el dinero que finalmente recibe el trabajador de forma "líquida" es decir, el dinero que efectivamente va a la cuenta del colaborador una vez realizados todos los descuentos en la nómina.

El pago de salario se ve afectado de cierta manera por las cargas sociales, que son el conjunto de contribuciones que el empleado y empleador tienen como obligación de pagarle al estado, dependiendo de la actividad en cuestión que se realice todos los meses. Las cargas sociales según el Poder Judicial de Costa Rica (2020), explica que se refiere a:

En Costa Rica, aportes económicos, de los trabajadores y de los patrones, con los que contribuyen para la cobertura de necesidades sociales y de seguridad social. El monto del aporte de los trabajadores a las cargas sociales es un porcentaje de su salario; la Caja Costarricense del Seguro Social es la encargada de recaudar los fondos (párr. 1).

Debido que la gestión administrativa relacionada con recursos humanos implica gran capacidad de trabajo y en algunos casos tiempos muy ajustados, es necesario planificar y tener las herramientas necesarias, con el fin de facilitar y hacer más ágiles los procesos; deben ser seguras

y confiables, para que la información que propicie no se vea afectada. Las nuevas tecnologías ofrecen la posibilidad de cumplir con lo antes mencionado y se estima tener un gran beneficio con el desarrollo del prototipo propuesto.

En toda organización se siguen procesos, que, a su vez, se convierten en conocimiento, que se debe guardar o documentar en algún sitio con el fin de encontrar oportunidades de mejora. Es importante que los departamentos de las empresas sigan una ruta o guía de pasos, para con ello estandarizar y tener claridad de las acciones que se realizan. Un proceso es un conjunto de pasos organizado y sistematizado o fases sucesivas, cuyo fin es alcanzar un objetivo determinado, se trata de una planificación de empresa, científica, social, técnica, o simplemente de la vida cotidiana. Según Westricher (2020), “Un proceso es una secuencia de acciones que se llevan a cabo para lograr un fin determinado. Se trata de un concepto aplicable a muchos ámbitos, a la empresa, a la química, a la informática, a la biología, a la química, entre otros.” (párr. 1). Los procesos han existido desde hace mucho tiempo como una forma natural de organizar el trabajo.

El control en las empresas representa una etapa fundamental del proceso administrativo, su incorporación permite apreciar qué actividades van bien o mal, y de esta forma generar acciones correctivas y preventivas que permitan una correcta ejecución. De acuerdo con Pereira (2019), “El cumplimiento de los controles empresariales se tiene que evidenciar, o sea, que la honradez y la transparencia en el uso de los recursos debe quedar debidamente registrada para poder ser comprobada, demostrada y en su caso, auditada.” (Capítulo 1, párr. 2).

Aunque una empresa cuente con planes magníficos, una estructura adecuada organizacional y una dirección eficiente, la dirección no podrá verificar cuál es su situación real si no existen mecanismos que cercioren e informen si lo ejecutado va de acuerdo con los objetivos.

La relación que existe entre ambos términos hace referencia a la verificación y supervisión administrativa; para la reducción de la variabilidad en el producto final, disminución de los costos y aumento de la eficiencia. El control de procesos unifica diferentes ramas como la informática, gestión y automatización. Respecto a lo que concierne con el presente proyecto se busca crear una mejora en los controles del alcance con el apoyo de la tecnología y la utilización de los sistemas de información. Adicionalmente, tomando en cuenta los criterios de la transformación digital se busca encontrar puntos de mejora que permita a la empresa agilizar sus procesos y evitar los errores.

La transformación digital es un concepto muy escuchado en la actualidad, el eje central no está basado en la tecnología, sino en la forma en que las personas la utilizan como herramienta para

las actividades. Estas herramientas tecnológicas han ido integrándose poco a poco a los espacios de trabajo y busca impulsar el cambio en las empresas, no solo sobrevivir sino de prosperar y crecer. La transformación digital se podría definir como la integración de las nuevas tecnologías en las áreas de una empresa para cambiar su forma de operar. Su objetivo es optimizar los procesos, mejorar su competitividad y brindar un valor añadido a sus clientes. Según el Observatorio Digital (2017), “la transformación digital es un cambio que se está produciendo de manera rápida pero progresiva. Una transformación de la sociedad fruto de la adopción de tecnología digital en las actividades diarias de las personas” (p. 2). Toda organización debe adoptar y evolucionar componentes digitales que permitirán seguir el ritmo de los mercados.

La mayoría de las organizaciones están optando por un proceso digital y automatizado, especialmente, en el uso de tecnología computarizada y móvil. Una mejor implementación de la tecnología ayuda a la optimización de los procesos e incremento de la productividad. Además, permite proveer de una experiencia más enriquecedora a las empresas, mediante entender oportunamente como satisfacer esas necesidades.

Tener un ambiente de negocio digital, permite a los empleados adaptarse con facilidad a cualquier cambio tecnológico en la compañía, una cultura digital conlleva a la innovación y a la creatividad. El uso de herramientas tecnológicas ayuda en el análisis de los procesos mediante un fácil monitoreo de sus actividades. Reunir información, analizarla y procesarla se simplifica con la implementación de estos cambios.

La innovación tecnológica y la tecnología juegan un papel muy importante y aparecen como un determinante de la ventaja competitiva en las empresas. Lo anterior implica una actitud de toda la organización hacia la incorporación de herramientas y aplicaciones rentables, según lo indica en OBS Business School, Pérez (2017):

La innovación tecnológica se refiere a la creación de un nuevo producto o servicio siempre dirigido a los consumidores. En otras palabras, lo que queremos decir es que existe innovación cuando las empresas presentan en el mercado nuevos elementos o, en su defecto, mejoran los ya existentes (párr. 1).

Es importante que para el presente proyecto se tomen estas definiciones como ruta clara.

Con la incorporación del prototipo se pretende agilizar los controles y procesos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual en alcance, tomando las necesidades y requerimientos de los colaboradores, proponiendo una herramienta innovadora y de la mano al

término de la transformación digital, que brinde además confianza y seguridad en los datos e información de los colaboradores. La innovación en los últimos años ha venido proponiendo diferentes herramientas y métodos que permitan facilitar la vida cotidiana y las tareas en el trabajo, con ello se han creado los sistemas de información.

Los sistemas de información constituyen una de las herramientas indispensables para el apoyo de los procesos, planificación y control, hasta tal punto, que hoy en día las empresas se ven condicionadas por la existencia y la disponibilidad de ellos. La sociedad demanda cada vez un mayor volumen de información, los sistemas deben permitir una captación y almacenamiento de todos los datos, teniendo en cuenta un crecimiento exponencial. Un sistema de información constituye un conjunto de datos que interactúan entre sí con un objetivo común. En el área de la informática, los sistemas de información ayudan a recolectar, administrar, recuperar, procesar, distribuir y almacenar información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización. Beyon (2018), al respecto, explica:

Un sistema de información (SI) es un sistema de comunicación entre las personas. Los sistemas de información son sistemas implicados en la recogida, tratamiento, distribución y uso de la información. Los sistemas de información prestan apoyo a los sistemas de actividad humana (p. 5).

Las empresas modernas, en su mayoría, dependen en gran parte de los sistemas para la gestión de sus operaciones diarias y la toma de decisiones. Los sistemas de información han ido evolucionando durante los años, respecto a los utilizados por las empresas eran considerados como un instrumento que simplifica las distintas actividades, una herramienta con la cual los trámites se hacían más sencillos y rápidos. En ocasiones surgen confusiones respecto a conceptos informáticos, específicamente a sistemas de información, ordenador y programas de software. De acuerdo con Peiró (2020), “Un ordenador es una máquina que almacena y automatiza la información a través de programas informáticos diseñados específicamente para esta tarea.” (párr. 1).

Para que un sistema de información funcione, debe brindar y poseer información fidedigna de cada uno de sus componentes, además contar con un sistema operativo que se encargue de su ejecución; según Llamas (2020), “Un sistema operativo es un programa informático con el máximo rango de privilegio, por encima de cualquier otra forma de software en el dispositivo objetivo.” (párr. 1). El sistema operativo gobierna la máquina, el conjunto de procesos y las actividades según

las acciones realizadas por el usuario, además albergan todos los datos que serán utilizados para la ejecución de actividades e insumos de los procesos.

La importancia de los datos e información para una empresa radica en que permite un análisis más exhaustivo y certero que garantiza llevar a cabo movimientos en firme asentados en información precisa y verás que permite conocer qué está pasando, prevenir lo que pueda pasar en un futuro y medir el rendimiento de las acciones que se llevan a cabo. Los datos, explica López (2021):

Entendemos por datos internos los datos e información que posee la organización que va a llevar a cabo o va a encargar a un tercero su análisis o tratamiento. Dichos datos pueden consistir en información adquirida por la organización, o recopilada por sus empleados, datos producidos por los dispositivos que utiliza la propia empresa o datos generados por sus usuarios haciendo uso de sus servicios o productos (p. 140).

La información y los datos no son estáticos, deben circular a través de toda la organización y es muy importante que se transmitan y utilicen de forma segura. En esta era digital y de cara a los retos que cada vez son más complejos, la seguridad de la información se ha convertido en un tema indispensable para las diversas entidades que existen, desde lo privado en las empresas, hasta lo público en los gobiernos. Además, conforme avanzan los años, se transforma en un pilar fundamental, ya que parte de la premisa que los datos son el nuevo gran valor y tesoro de la realidad, los malos manejos que se puedan hacer con ella pueden impactar de gran manera, a los gobiernos, empresas e incluso a las personas que manejan datos delicados en los sistemas.

Según el informe *The Hidden Data Economy*, en español, la economía de datos ocultos de la compañía McAfee Labs, Mcfarland, Paget y Samani (2017), indica:

Data is the “oil” of the digital economy. The commercial market for personal data is booming, with large databases of subscriber information driving up the enormous valuations of those companies that own it, even though many have yet to turn a profit (p.3).

En su traducción, los datos son el petróleo de la economía digital. El mercado comercial de datos personales está en auge, con grandes bases de datos de información de suscriptores que elevan las enormes valoraciones de las empresas que las poseen, aunque muchas aún no han obtenido beneficios. Podemos notar la importancia de mantener los datos seguros, a continuación, se mencionan algunos riesgos de ocurrir lo contrario:

- Robo de información: Cuando se produce esta actividad, la información queda vulnerable, ofreciendo años de trabajo u datos sensibles, que pueda afectar al mismo individuo o a la empresa en temas legales.
- Confianza de los empleados y clientes: Si no se protegen adecuadamente los datos que son proporcionados a las empresas acerca de información confidencial, datos bancarios, registros de operaciones entonces otros, y estos son usados con fines ilícitos, se pierde la confianza.
- Pérdida económica: La información es un activo no tangible de las empresas, por ende, si se pierde información también se está perdiendo dinero, se corre el riesgo de perder liquidez y capital. El dinero en la actualidad es comúnmente manejado de forma digital, lo que es un riesgo en temas de fraude, como se ha observado con las cuentas bancarias.
- Seguridad personal: La integridad y seguridad de las personas puede estar en riesgo si la información es robada por personas que no tienen ética.
- Competencia: Se conoce que cuando los clientes de una empresa confían en ella, suelen tener una mayor atracción por parte de las demás personas.

La Organización Internacional de Estandarización (ISO) según sus siglas en español, se encarga de brindar y normar estándares en temas específicos. Esta importante y reconocida organización, nos brinda una guía de conceptos que se deben tener claros cuando se trabaja con datos e información. Para el presente proyecto nos centraremos en dos estándares específicos respecto a la seguridad. Las normas que son creadas contribuyen a la fabricación, desarrollo y entrega de productos o servicios para que sean más eficientes, claros y seguros.

La Organización Internacional de Estandarización (ISO), a través de las normas publicadas en ISO / IEC 27000, establece la norma ISO 27001, creada para asegurar una implementación efectiva de la seguridad de la información empresarial, puede ser implementada en cualquier tipo de organización, sin o con fines de lucro, privada o pública, grande o pequeña. Está redactada por los mejores especialistas del mundo en el tema y brinda una metodología para implementar la gestión de la seguridad de la información en una organización. Entre los conceptos más relevantes que se mencionan y se deberán tener presentes para el proyecto son:

- Integridad: En general se refiere a que los datos deben estar completos e intactos, según la norma ISO / IEC 27000 (2018), “integridad es la propiedad de proteger la

exactitud y completitud de los activos” (cláusula 2,36). Los controles de integridad deben ser incluidos en los procedimientos y sistemas, estos contribuyen a la reducción del riesgo de error, robo o fraude. Los controles de validación de datos, la capacitación de los usuarios, así como ciertos controles a nivel operativo son un buen ejemplo de ellos.

- **Confidencialidad:** La información sólo es accesible por las personas autorizadas, según la norma ISO / IEC 27000 (2018) “la confidencialidad es la propiedad por la que la información no se pone a disposición o se revela a individuos, entidades o procesos no autorizados” (cláusula 2,13). Varios tipos de controles de acceso pueden garantizar la confidencialidad de la información. Los controles pueden ser aplicados en diferentes niveles desde la parte física de administración como a nivel de sistema.
- **Disponibilidad:** La información debe ser accesible fácilmente para las personas que la necesitan, según la norma ISO / IEC 27000 (2018), “la disponibilidad es la propiedad de ser accesible y utilizable por una entidad autorizada” (cláusula 2,10). La disponibilidad de información requiere un sistema de control, los departamentos de informática deben poner en marcha mecanismos determinados que garanticen que las partes interesadas con los permisos correspondientes puedan acceder a la información de forma segura y sencilla.

Para poder crear un sistema que cumpla con las características deseadas por los usuarios y con un nivel óptimo de seguridad contemplando los términos anteriormente descritos por la norma, se deben de crear casos de uso, que según del Águila (2019), comenta:

Un caso de uso especifica todos los escenarios posibles para una determinada funcionalidad. Es iniciado por un actor. Puede interactuar con otros actores y representa un flujo de eventos completo a través del sistema, es decir, describe una serie de interacciones relacionadas que resultan de la inicialización del caso de uso (p. 94).

La importancia de la creación de casos de uso radica en que se utiliza como herramienta para entender todos los requerimientos funcionales básicos desde el punto de vista de los usuarios internos de la empresa. Para poder crear un diagrama de casos de uso, es necesario comprender la estructuración del sistema con base a los servicios y funcionalidades que debe ofrecer. Cuando se habla de requerimientos funcionales según Molina y Pedreira (2019) los define como:

Los requerimientos funcionales son todos [sic] las actividades y el comportamiento que el software debe tener ante determinadas circunstancias. Además de eso, deben ser capaces de describir la interacción que posee el sistema con el entorno en donde trabajará, y con los usuarios finales que accederán (p. 65).

Por otra parte, estos requerimientos tienen relación con las características que de cierta forma pueden limitar al sistema, como, por ejemplo; el rendimiento, interfaz de usuario, fiabilidad, mantenimiento, seguridad, entre otros. Es importante tener en cuenta que estos requerimientos deben ser:

- Concisos: Un requerimiento se determina como conciso si es fácil de leer y entender. Su redacción debe ser clara y simple para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro
- Completos: Un requerimiento completo no necesita una ampliación detallada en su redacción, es decir, se proporciona la información suficiente para la comprensión
- Consistentes: Un requerimiento es consistente si no se contradice con otro requerimiento
- Posibles de medir o comprobar. Si un requerimiento no se puede medir o comprobar, no hay forma de conocer si se cumplió con él o no
- No deben ser ambiguos: Un requerimiento no es ambiguo cuando se tiene una sola interpretación. El lenguaje utilizado en su definición no debe causar confusiones al lector
- Especificados por escrito: Como un acuerdo o contrato entre dos partes.

Es muy importante tener en cuenta que el poder formular una especificación de requerimientos consistente y completa, evita cometer errores, ya que los mismos pueden resultar muy caros de corregir una vez desarrollado el sistema. De ahí nace la vital importancia que tiene la correcta definición de los requerimientos, en generar una adecuada especificación que contemple sin ambigüedades y de forma clara lo que se pretende del sistema.

Los sistemas informáticos para que funcionen deben contener un conjunto de características dependiente de los requerimientos definidos, con el fin de que cumplan a cabalidad con su propósito de desarrollo. Todo sistema informático se compone de tres instancias integradas, también denominadas recursos, los cuales son: hardware, software y usuario final. Estos interactúan entre sí con un objetivo común. Respecto al concepto de hardware según Peiró (2020)

lo define como, “Es la parte que incluye la memoria, los sistemas periféricos, y la unidad central de procesos. Se puede reseñar que se trata de los elementos físicos, del material tangible de dicha máquina.” (párr. 10).

Dentro de los componentes de hardware más relevantes se cuenta con el procesador, la memoria principal o memoria RAM y la unidad de disco duro, es muy importante que al momento de generar los requerimientos de un sistema estos se contemplen como mínimo, ya que son ellos los que brindan las capacidades de ejecución que puede soportar el equipo, a continuación, se explica la función de cada uno:

- Procesador: El procesador según IBM (2021), “Un procesador es un dispositivo que procesa instrucciones programadas. Cuantos más procesadores asigne a una partición lógica, mayor es el número de operaciones simultáneas que la partición lógica podrá ejecutar en un momento dado.” (párr. 2)
- Memoria principal o RAM: Según IBM (2021), “Los procesadores utilizan la memoria para conservar información temporalmente. Los requisitos de memoria de las particiones lógicas dependen de la configuración de la partición lógica, los recursos de E/S asignados y las aplicaciones utilizadas.” (párr. 3)
- Unidad de disco duro: Según Suárez (2021), “Una de las partes importantes del sistema es el disco duro, ya que en él se realiza el almacenamiento de toda la información.” (capítulo 2, párr. 6).

Tanto el hardware como el software son componentes integrales. Estos términos relacionados con las computadoras trabajan conjuntamente para que funcione. Los componentes de la computadora que existen físicamente y se pueden tocar son hardware, mientras que el software son aquellos programas o aplicaciones que se ejecutan. Para hacer que un sistema sea operativo, es necesario que tanto el hardware como el software se apoyen entre sí. Para entender mejor la definición de software según de Pablos, López, Romo y Medina (2019):

El otro componente fundamental de un ordenador es el software (Sw), que es la parte lógica o inmaterial de un sistema informático. Así pues, el software son los programas y los datos necesarios para que la parte física, el hardware (Hw), funcione y produzca resultados (capítulo 2, párr. 57).

Cuando se habla de sistemas de información y software, se nos viene a la mente la forma en que se almacenan los datos, para ello existen conceptos y herramientas que trabajan en paralelo

para que estén bien resguardados, uno de los conceptos más comunes en esta área son las bases de datos, éstas poseen una gran importancia, tanto en el ámbito empresarial como en el personal; siendo consideradas uno de los mayores aportes generados por la informática para las organizaciones.

Actualmente, cualquier empresa por más pequeña que sea, debe contar con una base de datos que permita gestionar la información de sus clientes, empleados, y demás información que sea de gran relevancia. Según Benítez y Arias (2017), “Llamamos base de datos (o bases de datos) a un conjunto de datos dispuestos con el objetivo de proporcionar información de los usuarios y permitir transacciones como inserción, eliminación y actualización de datos.” (p.10). Por otra parte, tenemos los sistemas de base de datos que de acuerdo con Benítez y Arias (2017):

Sistema de gestión de bases de dato (SBD) es el nombre dado a un conjunto de programas informáticos que gestionan una base de datos, Su objetivo principal es evitar la manipulación directa por un usuario de una base datos y establecer un marco estándar para que los datos sean organizados y manipular y tengan una interfaz estándar para que otros programas puedan acceder a la base de datos (pp.10-11).

Cuando se requiere crear una base de datos, es importante tener en cuenta el modelo conceptual, esto determina también el tipo de base de datos que debemos utilizar. Un modelo de base de datos muestra la estructura lógica, incluidas las limitaciones y relaciones que determinan cómo se almacenan los datos y cómo se accede a ellos. Los modelos de bases de datos se diseñan en base a las reglas y los conceptos que adopten.

La mayoría de los modelos de datos se pueden representar por medio de un diagrama de base de datos. Según Benítez y Arias (2017), “el modelo conceptual es el primer modelo desarrollado para crear una base de datos. Su objetivo es esbozar la estructura de la base de datos sin preocuparte como es su estructura” (p.12). Algunos ejemplos de modelo de bases de datos son:

- Modelo jerárquico
- Modelo de base de datos relacional
- Modelo de red
- Modelo orientado a objetos
- Modelo entidad-relación
- Modelo plano.

Existen varias formas de crear este modelo, uno de los más reconocidos y que se utilizará para el presente prototipo es el modelo lógico o relacional que según Benítez y Arias (2017), “el modelo lógico es el nombre dado a los procesos que convierten un modelo conceptual en un modelo más técnico y adecuado para su posterior conversión en la base de datos en sí.” (p.18). Una base de datos relacional se caracteriza por poseer un conjunto de tablas relacionadas entre sí, formadas por filas que contienen registros y columnas que identifican los campos; cada registro tiene una ID única, denominada clave y las columnas de la tabla contienen los atributos de los datos. Cada registro tiene por lo general un valor para cada atributo, lo que simplifica la creación de relaciones entre los puntos de datos. A continuación, se describen los conceptos:

- Tabla de base de datos: Según Microsoft (2021):

Las tablas son objetos de base de datos que contienen todos sus datos. En las tablas, los datos se organizan con arreglo a un formato de filas y columnas, similar al de una hoja de cálculo. Cada fila representa un registro único y cada columna un campo dentro del registro. Por ejemplo, en una tabla que contiene los datos de los empleados de una compañía puede haber una fila para cada empleado y distintas columnas en las que figuran detalles de los mismos, como el número de empleado, el nombre, la dirección, el puesto que ocupa y su número de teléfono particular (párr. 1)

- Relación de tablas base de datos: Según Microsoft (2022):

Una relación funciona haciendo coincidir datos en columnas de clave, normalmente columnas (o campos) que tienen el mismo nombre en ambas tablas. En la mayoría de los casos, la relación conecta la clave principal, o la columna de identificador único para cada fila, de una tabla a un campo de otra tabla. La columna de la otra tabla se conoce como la "clave extranjera (párr. 9)

- Consultas de base de datos: Según Microsoft (s.f.):

Las consultas pueden realizar diversas funciones en una base de datos. La función más común es recuperar datos específicos de las tablas. Los datos que quiere ver generalmente están distribuidos en varias tablas y las consultas le permiten verlos en una única hoja de datos (párr. 15).

Todos los sistemas de información y base de datos deben estar creadas con el objetivo de ser utilizada por usuarios, que según la labor que ejerzan se le asignará un conjunto de roles. De acuerdo con Caballero y Clavero (2017), “Los roles son una herramienta muy potente para establecer la seguridad de los usuarios y crear de una forma organizada y eficiente los usuarios reduciendo tanto la tarea de creación de usuarios nuevos.” (p. 91). Estos roles permitirán realizar actividades en los diferentes módulos del sistema.

Los módulos están compuestos por funcionalidades que están relacionadas entre sí. Estas permiten desarrollar y automatizar actividades concretas de la empresa. Todo módulo forma parte de un sistema, además suele estar conectado de alguna manera con el resto de los componentes. Las ventajas de crear sistemas basados en módulos, es que permite a la empresa crecer y agregar funcionalidad para nuevos modelos de negocio manteniendo una misma base. No será necesario implementar un nuevo sistema cuando se agreguen más requisitos. Todo sistema posee una serie de funcionalidades que se adaptan de una u otra forma a los procesos de la empresa. La funcionalidad se divide en 5 criterios:

- **Precisión o Exactitud:** Es la habilidad del software para realizar procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de la forma esperada
- **Interoperabilidad:** Es la capacidad del software de interactuar con una o más herramientas
- **Idoneidad:** Es la habilidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan los objetivos específicos y las tareas del usuario
- **Conformidad:** Es la capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad
- **Seguridad:** Es la capacidad del software para proteger los datos e información de manera que los usuarios o los sistemas no puedan acceder a ellos para realizar operaciones sin autorización.

Los sistemas deben permitir al usuario interactuar con las funcionalidades con el fin de moldear los datos para generar información; estos juegan un papel muy importante por ser una herramienta alterna y poderosa para apoyar a los altos jerarcas a tomar mejores decisiones cuando los problemas no son los habituales y cambian de forma constante, además contribuir con la alta dirección a monitorear el desempeño de la empresa mediante la identificación de problemas

estratégicos y oportunidades de mejora. Para ello los sistemas en su mayoría permiten a los usuarios realizar las siguientes funciones:

- Mantenimiento de datos: Crear, modificar y eliminar los datos
- Visualización de datos: Visualizar todos los datos que se tiene registrados
- Generación de reportes: Realizar la asociación de los datos con el objetivo de brindar información oportuna para la toma de decisiones.

Teniendo un poco más claro los conceptos relacionados con los sistemas, sus componentes y requerimientos, podemos iniciar un proceso de desarrollo del software que según IBM (s.f.), “El desarrollo de software se refiere a un conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, despliegue y compatibilidad de software.” (párr.1). Respecto a esto existen diferentes tipos de modelos utilizados según el sistema que se desea crear y el alcance funcional en relación con los requerimientos, entre ellos:

- Modelo en espiral
- Modelo en cascada o Clásico (modelo tradicional)
- Modelo de prototipos
- Desarrollo iterativo y creciente o Iterativo e Incremental
- Desarrollo por etapas
- RAD
- Desarrollo concurrente
- Proceso Unificado
- RUP

Respecto a lo definido por la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela, se busca una herramienta que permita llevar un control sencillo de las actividades que realizan, pero antes es importante observar una versión preliminar de sus funciones, comprobar la precisión según el diseño, la materialidad, el rendimiento y la viabilidad de incorporar el sistema en el ambiente productivo. Según lo indicado anteriormente se decide utilizar un modelo de prototipo.

Los prototipos tienen el fin de apoyar la evaluación de productos, clarifican los requisitos de los usuarios y definen alternativas. De acuerdo con Piñeiro (2022), “Un prototipo se puede definir como un sistema auxiliar que permite probar experimentalmente ciertas soluciones parciales a las necesidades del usuario o a los requisitos del sistema.” (p. 27). El interés de los prototipos es

probar los aspectos relacionados con las funcionalidades e interacción del usuario con el sistema.

¿Cuáles son las ventajas de los prototipos?

- Los usuarios obtienen una mayor comprensión del sistema que se propone
- Los errores se pueden detectar antes de producción
- Los usuarios pueden dar sus comentarios y propuestas que conducen a mejores soluciones
- Se pueden identificar las funcionalidades faltantes
- Se pueden identificar funciones confusas.

Sin tomar importancia en la forma en que se aplique, la construcción de un prototipo colabora al desarrollo de software y al cliente, en entender de una mejor forma cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos. Los prototipos son medios de comunicación entre clientes analistas y usuarios, que muestran decisiones tomadas, con el objetivo de validarlas y permitir la resolución de los problemas planteados en la etapa de análisis. El desarrollo interactivo y rápido del prototipo es esencial, permite que los costos sean controlados y los usuarios puedan experimentar las primeras etapas del proceso de desarrollo.

En la actualidad, es muy común que los profesionales y empresas dispongan de soluciones web informáticas alojadas en la nube o en servidores, que se ajustan a sus necesidades. Según el sitio oficial de Adobe (2021):

Una aplicación Web es un sitio Web que contiene páginas con contenido sin determinar, parcialmente o en su totalidad. El contenido final de una página se determina sólo cuando el usuario solicita una página del servidor Web. Dado que el contenido final de la página varía de una petición a otra en función de las acciones del visitante, este tipo de página se denomina página dinámica (párr. 1).

Las aplicaciones web vienen a sustituir a los programas que se instalan localmente en los equipos. ¿Cuáles son las ventajas de las aplicaciones web?

- Ahorro: Con las aplicaciones web se gana eficiencia y se gasta menos, empezando por el ahorro de costos de hardware y software. Con este tipo de aplicaciones es necesario usar un ordenador con un navegador web únicamente. Las aplicaciones basadas en web utilizan menos recursos que los programas instalados. Inclusive, no necesitan canales de distribución como el software tradicional, lo que permite que el precio sea inferior al de los programas instalables.

- Son muy intuitivos y fáciles de usar: Solo se necesita un conocimiento básico de informática para trabajar con ellas.
- Facilitan el trabajo a distancia y colaborativo: Pueden ser utilizada por varios usuarios al mismo tiempo. Al mantener toda la información centralizada no hay que compartir pantallas o enviar correos electrónicos con adjuntos. Varios usuarios pueden editar y ver el mismo documento de manera conjunta. Son accesibles desde cualquier lugar. Puede trabajar desde un portátil, una máquina de escritorio, un móvil o una Tablet.
- Son actualizables y escalables. El proceso de actualización es limpio y rápido. Las aplicaciones que son basadas en web no requieren que el usuario se preocupe por obtener actualizaciones o la última versión que interfieran en su trabajo diario.
- Provocan menos problemas o fallos: Son menos propensas a crear problemas técnicos debido a conflictos con hardware u otro software.
- Los datos e información están más protegidos: No hay que preocuparse por posibles rupturas de disco duro o de virus que pueden hacer perder toda la información.

Una aplicación web por lo general está estructurada como una aplicación de tres capas. En su forma común, el navegador web ofrece la primera capa como interpretador del código. El servidor que brinda el código y toda la información relacionada es la segunda capa. Por último, una base de datos constituye la tercera capa. El navegador web envía peticiones a la capa intermedia, la cual permite los servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos, además proporcionando la interfaz de usuario.

De acuerdo con Adobe (2021), “Las aplicaciones Web se crean en respuesta a diversas necesidades o problemas” (párr. 2). Existen algunos inconvenientes de compatibilidad dependiendo del lenguaje en que se escribe y las versiones de los navegadores, por lo cual se deberán tener en cuenta para la correcta ejecución y uso de sus funcionalidades.

Las aplicaciones web permiten acceder a las funcionalidades desde cualquier navegador en cualquier dispositivo, la construcción de estas dependerá de la necesidad de cada organización o individuo, a continuación, se enumeran algunos tipos:

1. Portal web: En este tipo de aplicación se encuentra una página principal que permite el acceso a diversos apartados, categorías o secciones.

2. Tienda virtual o comercio electrónico: El desarrollo de este tipo de aplicaciones debe permitir pagos electrónicos a través de tarjeta PayPal u otro método de pago, deberá crear un panel de gestión para el administrador.
3. Aplicación web con gestor de contenidos: En este tipo de aplicaciones, el contenido se debe actualizar constantemente, lo ideal es recurrir a un gestor de contenidos (CMS) a través de un administrador de sitios que lo actualice.
4. Aplicación web dinámica: Las aplicaciones dinámicas son mucho más complejas a nivel técnico. Utilizan diferentes bases de datos para cargar la información y estos contenidos son actualizados cada vez que el usuario accede a la web.
5. Aplicación web estática: Este tipo de aplicación web muestra poca información y no suele cambiar mucho, muestra información específica de una empresa u tema.

Detrás de todas las aplicaciones o programas informáticos que se conocen hoy en día y usamos de forma cotidiana para facilitar las actividades, existe un proceso para poderlos crear. Este proceso se conoce como programación o desarrollo; según Hernández (2019), “La programación es el proceso que consiste en escribir, analizar y depurar programas, diseñados en un lenguaje de programación, para que sean interpretados correctamente por una computadora.” (Capítulo 1, párr. 8). Para poder iniciar un proceso de desarrollo es fundamental contar con las herramientas necesarias, y con ello un ambiente de programación.

Según Unir (2021), un IDE o ambiente de programación se define como, “IDE es el acrónimo del término inglés Integrated Development Environment o, lo que es lo mismo [sic], Entorno de Desarrollo Integrado. Es el escenario digital utilizado en programación para desarrollar aplicaciones, juegos [...]” (p. 3). En la actualidad existen diferentes programas que permiten crear estos ambientes de una forma virtual, sin la necesidad de incurrir a grandes gastos por la adquisición de equipo físico. Según la compañía RedHat (2018):

La virtualización es una tecnología que permite crear servicios de TI útiles, con recursos que están tradicionalmente vinculados al hardware. Gracias a que distribuye las funciones de una máquina física entre varios usuarios o entornos, posibilita el uso de toda la capacidad de la máquina. (párr. 1).

Dentro de las características principales de la virtualización, cuando ejecutamos programas en dicho ambiente, estos creen estar ejecutándose en un ámbito nativo, es decir, en un ordenador

físico de uso exclusivo; pero, en realidad, se encuentra de forma encapsulada dentro del mismo sistema operativo donde se ejecuta el programa. Además de lo anterior, la virtualización permite que, aunque se ejecuten varios sistemas operativos diferentes, ninguno afecte al desempeño del otro o del equipo principal que ha sido dividido para crear el entorno virtual. La programación se guía por una serie de normas y un conjunto de órdenes que tienden a ser semejantes en una lengua. Según indica Santander Universidades (2021):

Para entender de una manera sencilla qué es un lenguaje de programación, podemos decir que es el “idioma” con el que los desarrolladores de software dan instrucciones a los diferentes componentes de un ordenador. Utilizando este lenguaje, son capaces de formar complejos algoritmos que dan lugar a pequeñas funcionalidades que, a su vez, van formando un conjunto hasta que, finalmente, se convierten en las aplicaciones que utilizamos en el trabajo o en la vida personal. Whatsapp, Telegram, Instagram, YouTube, Twitter... cualquier web o aplicación que se te venga a la cabeza está construida a partir de lenguajes de programación (párr. 5).

Existe gran cantidad de lenguajes de programación que son utilizados para el desarrollo de aplicaciones web, entre ellos se destacan:

- Java
- PHP
- ASP/ASP.NET
- HTML
- XML
- ORACLE APEX, entre otros.

Para el desarrollo del prototipo propuesto se utilizará el lenguaje Oracle Apex (Application Express), el cual se conceptualiza más adelante. Es importante mencionar que los lenguajes de programación permiten especificar de una forma precisa sobre qué información o datos debe operar la aplicación, cómo deben ser almacenados o utilizados; además, qué acciones debe tomar el software, bajo las distintas funcionalidades. Los lenguajes de programación permiten especificar de una forma precisa sobre qué información o datos debe operar la aplicación, cómo estos deben ser almacenados o utilizados, asimismo qué acciones debe tomar el software, bajo las distintas funcionalidades.

De forma general se podría decir que el objetivo de la programación consiste en definir las instrucciones para que un equipo u ordenador pueda ejecutar programas, sistemas, aplicaciones que

sean accesibles, eficaces y amigables para el usuario. Existen algunos elementos que son claves al momento de conocer o ejecutar un lenguaje de programación, entre los más destacados están:

- Variables: Datos que pueden cambiar durante la ejecución del programa
- Constantes: Datos que no cambian durante la ejecución del programa
- Palabras reservadas: Palabras que dentro del lenguaje de programación tienen un significado en la ejecución de una instrucción determinada
- Operadores: Símbolos que indican la ejecución de operaciones lógicas o matemáticas
- Identificadores: Son los nombres que se le da a las diferentes variables para su identificación.

Generalmente los lenguajes de programación cuentan con un entorno que incluye herramientas de edición. Existen entornos integrados en los cuales se empaquetan varios programas en una única aplicación. Muchas empresas trabajan para buscar la forma de simplificar las labores de desarrollo, otorgando las herramientas necesarias para que cada vez más personas se incorporen a trabajar en este ámbito. Un ejemplo de ellas es Oracle Corporation.

Oracle Corporation es una compañía que se especializa en el desarrollo de soluciones; tiene su sede central en Austin, Texas, Estados Unidos; fue fundada en el año 1977 y cuenta aproximadamente con más de 135 000 empleados alrededor del mundo. Es una de las empresas más reconocidas en proveer base de datos a un sinnúmero de clientes; sin embargo, no es su único producto, ya que ofrecen aplicaciones comerciales, herramientas de desarrollo de aplicaciones, capacitaciones y soporte de decisiones. Para el desarrollo de este prototipo utilizaremos Oracle Apex como lenguaje de programación.

Oracle Application Express (APEX) es una herramienta de desarrollo que permite diseñar, desarrollar e implantar aplicaciones responsivas sobre una base de datos usando únicamente el navegador web. Según su página oficial: “Oracle Application Express (APEX) es una plataforma de desarrollo con poco código que le permite crear aplicaciones empresariales seguras y escalables, con funciones de primera clase que se pueden desplegar en cualquier lugar.” (Godoy, 2022, párr. 2). Oracle ofrece funciones especializadas para obtener, analizar y proteger la información significativa, entre ellas:

- **Análisis de datos:** Las funciones y características que se incluyen, permiten resolver gran variedad de problemas de negocio mediante la creación de diferentes consultas a los datos
- **Escalable:** Ofrece una amplia gama de funcionalidades para asistir a los clientes en cumplir los requisitos específicos, se pueden ir agregando módulos y opciones según se vaya necesitando
- **Seguridad:** Proporciona seguridad en las diferentes capas, como registro de actividades en la base de datos, controles de acceso, cifrado y privilegios
- **Multi-inquilino:** Permite conectar diferentes bases de datos en un solo contenedor de aplicación sin necesidad de cambios de conexión
- **Tecnologías Flashback:** Permiten corregir los errores humanos de forma selectiva y efectiva lo que permite la recuperación de datos.

Oracle Apex ha sido de gran utilidad para muchas empresas ya que contiene herramientas que permiten solucionar problemas de negocio reales, utiliza una arquitectura simple que proporciona acceso a los datos en tiempo real y de forma rápida, un rendimiento excepcional y escalabilidad desde el primer momento. Es posible desarrollar una completa gama de aplicaciones para cualquier sector. Las posibilidades cubren desde una aplicación sencilla, que convierta, por ejemplo, una hoja de cálculo en un formulario y garantice de ese modo una única fuente de información, hasta una aplicación esencial con la capacidad de recibir gran cantidad de visitas de usuarios al día. A continuación, se enumeran algunos ejemplos de éxito que se comentan en su página oficial:

1. **Siemens Mobility:** “Siemens Mobility está automatizando sus procesos con Oracle Autonomous Database y Oracle APEX para un proyecto de vital importancia destinado a digitalizar las operaciones ferroviarias europeas.” (Godoy, 2022, párr. 3)
2. **Telstra:** “Telstra cuenta con decenas de herramientas internas personalizadas en Oracle Application Express, lo que le ha permitido ahorrar millones anuales en gastos informáticos.” (Godoy, 2022, párr. 6)
3. **Vodafone:** Vodafone, responsable de toda la infraestructura de TI europea, solventó sus necesidades gracias a Oracle Application Express (APEX). El grupo Vodafone comenzó con un simple panel de control de KPI y amplió el uso que hacían de APEX

para crear una compleja infraestructura de aprovisionamiento de aplicaciones que gestiona el almacenamiento, la base de datos y los entornos de espacio de rack (Godoy, 2022, párr. 9).

Con todas las teorías y bases explicadas con anterioridad podemos iniciar un proceso de enfoque metodológico e implementación del proyecto. La conceptualización en este marco se convierte en el sustento y base de formulación para el desarrollo del prototipo propuesto, su intención es generar una estrecha relación con la idea metodológica, buscando integrar toda la teoría con la puesta en práctica. Todos los conceptos analizados son de suma importancia para el entendimiento del planteamiento del problema y su solución.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

La intención de este capítulo es precisar, a través de un lenguaje sencillo y claro, las técnicas, estrategias, instrumentos o procedimientos a utilizar para la recolección de la información y el análisis de los datos del proyecto, con el fin de lograr los objetivos y clarificar la intención metodológica basándose en las metodologías ya existentes con autoría. Se describirá la forma en que se realizará el estudio investigativo por medio de una serie de pasos.

Enfoques de investigación

Cuando se habla de enfoque de investigación, se refiere en pocas palabras a la naturaleza del estudio, que se clasifica como cuantitativa, cualitativa o mixta; y engloba el proceso investigativo en cada una de sus etapas: desde que se define el tema y el planteamiento del problema de investigación, hasta su desarrollo desde la perspectiva teórica, la definición de la estrategia metodológica, y la recolección, interpretación y análisis de los datos. Según Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014):

En investigación científica se puede hablar también o distinguir tres enfoques de investigación científica referidos a tres enfoques epistemológicos metodológicos de hacer investigación: el enfoque cuantitativo propio de las ciencias naturales, que se extendió a las ciencias sociales; el enfoque cualitativo que surgió en las ciencias sociales como respuesta diferente de hacer ciencia sin recurrir a los métodos cuantitativos, de las ciencias naturales. Finalmente, hoy se habla de un tercer enfoque que algunas llaman mixto, multimetódico o total (p. 97).

El desarrollo de una investigación es un proceso planificado. Las acciones investigativas no surgen de forma espontánea, ni responden a ideales, sino, a decisiones metodológicas-teóricas debidamente clarificadas. La elección del enfoque de investigación, es decir, la definición de la naturaleza del estudio que se va a realizar, no se exime de este principio, el cual resulta fundamental para la comprensión del proceso de investigación.

Aunque los enfoques cualitativos y cuantitativos permiten recolectar información, sus métodos tienen características algo peculiares. La investigación cuantitativa es un enfoque estadístico que permite llegar a una conclusión a través de la recolección de datos cuantificables. Por otra parte, la investigación cualitativa recolecta información que no puede cuantificarse de

cierta manera para concluir un proceso, como por ejemplo opiniones o emociones. A continuación, se muestra una tabla para clarificar las diferencias de los dos enfoques principales.

Tabla 3. Diferencias entre enfoque cuantitativo y cualitativo

Enfoque cuantitativo	Enfoque cualitativo
Se utiliza para cuantificar un problema mediante la generación de datos, estos pueden ser transformados en información estadística.	Es de carácter exploratorio. Es utilizado para comprender las motivaciones y opiniones de los participantes del estudio.
Utiliza datos medibles para descubrir patrones que se presentan en la investigación.	Este tipo de investigación ayuda a desarrollar ideas.
La recopilación de datos se basa esencialmente en la obtención de datos numéricos y estadísticos.	La investigación cualitativa recolecta la información a través de técnicas no tan estructuradas.
El tamaño de la muestra es mucho mayor en comparación con la investigación cualitativa, y la recolección se realiza regularmente a través de encuestas.	El tamaño de la muestra es más pequeño ya que la forma de recopilación de datos se basa en la interacción personal.

Fuente: Elaboración propia.

Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo es un conjunto de técnicas de investigación que se utilizan para obtener una visión más general del comportamiento y la percepción de las personas sobre un tema en específico. Genera suposiciones e ideas que pueden ayudar a entender cómo es percibido un determinado problema por la población objetivo y ayuda a identificar o definir opciones relacionadas con el tema. Maxwell (2019):

Maxwell define la investigación cualitativa como aquella cuyo propósito es ayudar a comprender: 1. los sentidos y las perspectivas de las personas estudiadas, esto es, ver el mundo desde sus puntos de vista en lugar de acudir, simplemente, al punto de vista propio del investigador; 2. cómo estas perspectivas están definidas por sus contextos físicos, sociales y culturales, y 3. los procesos específicos involucrados en el mantenimiento o la modificación de estos fenómenos y relaciones. (p. 14).

Las investigaciones cualitativas son muy útiles en las primeras fases de los proyectos de investigación, ya que permite analizar los datos utilizados en las ciencias sociales y adquirir un conocimiento profundo a través de textos. Este diseño está enfocado en el significado y la

observación de un fenómeno en el entorno natural. Se trata de datos que son un poco difíciles de cuantificar. No rechaza estadísticas o cifras, pero simplemente no les da el primer lugar.

En este tipo de enfoque los resultados no pueden extrapolarse a la población general, ya que la muestra de investigación no ha sido necesariamente seleccionada al azar o no es representativa. Por este motivo, los datos cualitativos son relativamente poco concluyentes desde un punto de vista estadístico, y sólo deben utilizarse como cifras o porcentajes en un enfoque para cuantificar la información. Algunas de las características de la investigación cualitativa son:

- La investigación de este tipo se basa en una estrategia de investigación interactiva y flexible
- Tiene como objetivo describir y analizar el comportamiento de los seres humanos y sus grupos desde la perspectiva
- Se basa en una estrategia de investigación flexible e interactiva
- Es un método de investigación descriptivo que se centra en las interpretaciones, experiencias y su significado
- Los datos derivados de este tipo no son estadísticamente mensurables, deben ser interpretados subjetivamente
- Utiliza métodos como la observación, las discusiones grupales y las entrevistas

Tipos de enfoques cualitativos

Una investigación cualitativa se elige cuando se quiere explicar o comprender el comportamiento de un grupo objetivo, pero adicional si se buscan nuevos productos o ideas, también en algunos casos únicamente para probar algo. Los tipos más utilizados son:

1. Entrevistas estructuradas y no estructuradas. Se puede establecer una guía de preguntas abiertas o no, inclusive aplicar preguntas con base a lo que menciona el entrevistado (entrevista semi estructurada)
2. Método de observación cualitativa. Es utilizado para recopilar información sobre comportamientos no verbales de los sujetos. Tiene como ventaja permitir estudiar un comportamiento de manera más efectiva al realizar esta labor de manera presencial
3. Entrevista en grupo. La entrevista puede ser individual o grupal, por ejemplo, a través de un grupo clave y los propósitos pueden ser muy diversos.

4. Análisis de redes sociales. El objetivo es comprender a una comunidad mediante el mapeo de las relaciones que los conectan.
5. Investigación etnográfica. Entre las características para este tipo son; estancia de gran duración en la comunidad estudiada para recolectar información a través de la observación, la presentación de interpretaciones combinando voluntariamente la narrativa, la conceptualización y la descripción teórica.

Se debe tener en cuenta que la elección de un tipo incorrecto de investigación podría tener un impacto significativo en la calidad de los datos y en su análisis. En general el enfoque cualitativo es un proceso de investigación que permite un conocimiento profundo de los problemas, además, colabora en proporcionar información sobre un tema específico, mediante el estudio de emociones, comportamientos, y otros aspectos de la psicología humana que están abiertos a la interpretación.

Enfoque de investigación seleccionado

Según lo analizado, respecto a los conceptos de los enfoques de investigación, para el presente proyecto se decide utilizar el enfoque cualitativo, ya que este nos propiciará información y datos valiosos sobre el diseño final que se espera del producto, en este caso el prototipo propuesto. Esto incluirá datos sobre las necesidades de los usuarios finales, patrones de comportamiento, perspectiva y casos de uso. A continuación, se enumeran otras de las razones por la cual se elige este enfoque:

1. Este enfoque permite obtener el punto de vista de las personas de una forma no tan estructurada: Es importante conocer las opiniones de los colaboradores que utilizan o intervienen en los procesos actuales y en alcance de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual de una forma sencilla
2. La investigación cualitativa no requiere un plan de diseño estricto: Esto permite la libertad respecto a que el estudio se lleve a cabo de una manera más natural, se pueden contactar a los involucrados para conversar sobre las mejoras que podría traer el prototipo a los procesos
3. Permite una mayor libertad de expresión: Los entrevistados se sienten más libres de dar su punto de vista sobre las deficiencias que tienen los procesos actuales, no son influenciado por grupos

4. Se puede seleccionar las personas que se les aplicará la entrevista, el método y cuando: Se pueden hacer diferentes grupos de sesiones para entender cómo debería funcionar cada módulo del prototipo, por ejemplo; aplicando el método de casos de uso
5. Disminución de costos y tiempos: El enfoque cuantitativo es más estricto y conlleva más tiempos de análisis estadísticos; con el enfoque seleccionado la recopilación y análisis de respuestas sería más rápido y sencillo.

Respecto a lo anterior, se puede decir que, al seleccionar un enfoque cualitativo, esto puede crear una comprensión profunda de las percepciones, actitudes, comportamientos, interacciones de los colaboradores con las herramientas que utilizan en sus labores cotidianas, de una forma más flexible y fácilmente adaptable conforme al tiempo establecido para la entrega final del prototipo. Se tendrá información rápida y oportuna respecto a lo que se espera obtener con el proyecto propuesto y las deficiencias del proceso actual utilizando archivos de Excel.

Tipos de investigación

Existen diferentes tipos de investigación que permiten rechazar o confirmar una hipótesis. Requieren seguir un proceso y aplicarlos para crear nuevo conocimiento o solucionar un problema. Cuando se aplican los diferentes modelos investigativos se puede asegurar la creación de parámetros confiables. De esta manera, tener la certeza de que el proyecto que se está realizando aportará valor a la empresa o la industria donde se investiga. La elección de estos tipos de investigación, dependen de las necesidades de estudio, se enlistan los más utilizados:

- Investigación exploratoria
- Investigación descriptiva
- Investigación correlacional
- Investigación explicativa
- Investigación aplicada

Investigación aplicada

La investigación aplicada busca generar conocimiento con la aplicación directa a los problemas del sector productivo o de la sociedad. Esta se basa de manera fundamental en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, enlazando la teoría y el producto. Rus (2020),

explica que “La investigación aplicada es aquella que tiene como objetivo resolver problemas concretos y prácticos de la sociedad o las empresas.” (párr. 1). Dos de los tipos más comunes de la investigación aplicada se encuentra la investigación científica y la investigación tecnológica las cuales se definen a continuación:

- Investigación científica: “La investigación científica consiste en un proceso ordenado y sistemático, de análisis y estudio. Todo ello, mediante la aplicación de determinados métodos y criterios. Así como, con el objetivo de obtener conocimiento o aumentar el ya existente.” (Rus, 2020, párr.1). Este tipo de investigación se encarga de la búsqueda del conocimiento sin discriminación, los cuales pueden no poseer un tipo de aplicación práctica y casi siempre suponen un conjunto de teorías.
- Investigación tecnológica: “La investigación tecnológica sirve en esencia para la búsqueda de soluciones a problemas del ámbito tecnológico que den respuesta a un problema concreto.” (Llamas, 2020, párr. 1). La investigación tecnológica tiene como fin la búsqueda de soluciones a problemas del ámbito tecnológico que puedan dar respuesta a un problema concreto. Esto implica que en ocasiones los campos de la innovación están presentes en la investigación tecnológica, pero no siempre tiene que darse esta presencia.

La investigación aplicada produce resultados procesables, proporciona respuestas a preguntas pertinentes, lo que les brinda a las empresas la oportunidad de tomar mejores decisiones en torno a todos sus procesos. Por medio de información relevante y precisa, las empresas se vuelven capaces de ahorrar dinero, pues pueden utilizarla para maximizar los recursos que les funcionan y desechar o minimizar los que no. La investigación tecnológica o desarrollo tecnológico está destinado a dar como resultado un plan, mejorar o diseñar un nuevo producto o proceso, ya sea para la venta o uso propio. El resultado de esto es la elaboración de un prototipo o plan piloto.

Método de investigación seleccionado

La investigación aplicada tecnológica posee una orientación útil y práctica, lo que derivará en un resultado que en su mayoría de ocasiones es tangible. Es elegido este método ya que al ser la propuesta de la solución un prototipo, nos permitirá hacer las diferentes pruebas de aceptación del producto tecnológico al cliente, con la flexibilidad de identificar preferencias que conciernen a

la presentación y funcionalidades del producto final. Este tipo de investigación en las ciencias de la ingeniería presenta un conjunto de características que la vinculan en forma muy natural con la innovación tecnológica, por lo cual indica que las instancias de promoción inicial en los proyectos pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación. A continuación, se enumeran las razones de la elección:

1. La información está al alcance en todo momento: Con la ayuda de la tecnología por ejemplo el internet, podemos buscar las mejores opciones posibles para el análisis de la información y la creación de los diferentes módulos del prototipo.
2. Recursos tecnológicos: Podremos utilizar un sinnúmero de recursos tecnológicos para el análisis de los datos y la investigación, por ejemplo; utilizar Microsoft Teams para las entrevistas con los colaboradores del área involucrada en los procesos, utilizar un repositorio en tecnológico para el flujo de archivos, etc.
3. Facilidad de comunicación: Realizar video llamadas, compartir pantalla, dar control para prueba de funcionalidades, son algunas de las ventajas que presenta la investigación tecnológica.
4. Mejora de los procesos de la empresa mediante tecnología: Como se mencionó anteriormente al ser un prototipo, se pueden centrar las soluciones mediante la investigación de funcionalidades automatizadas para la mejora de las actividades de los procesos.
5. Se centra en las fases de desarrollo: La investigación tecnológica conceptualmente se liga al desarrollo, lo que nos permite pasar por cada una de sus fases; definición, diseño, implementación, pruebas.

Se selecciona la investigación tecnológica ya que es un proceso de conocimiento consciente, planeado, racional y crítico mediante el cual las personas diseñan máquinas, herramientas o procesos con el fin de incrementar el control y la comprensión del entorno. Se investigarán posibles soluciones a las problemáticas planteadas, pero también se buscará transformar mediante el prototipo la agilidad, confianza y seguridad de los procesos de la Dirección de Desarrollo Humano en alcance.

Fuentes de información

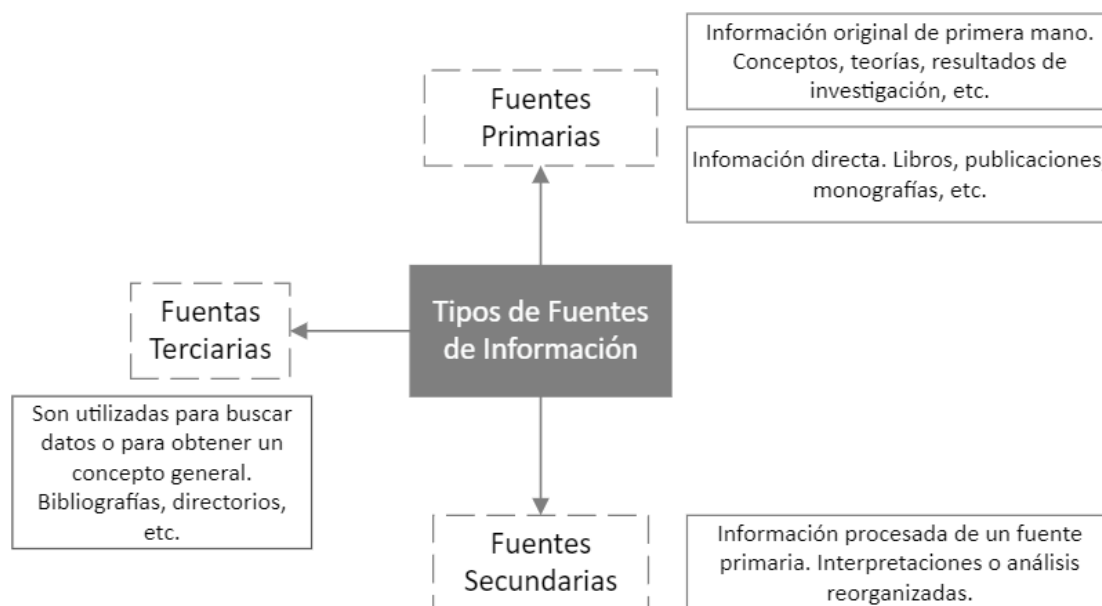
En la actualidad, las fuentes de información se pueden encontrar en cualquier lugar, incluso aparecer de forma accidental o imprevista. La razón de ellas es representar a todo aquello donde emergen elementos para aumentar el conocimiento. Pero, en el mundo de la investigación y académico, es necesario que esos conocimientos tengan un soporte científico de cierta forma. Según el medio online La Vanguardia, Vives (2021),

En periodismo, las fuentes son personas, publicaciones o documentos que nos proporcionan información oportuna sobre un tema determinado. Son, por expresarlo con otras palabras, el origen de las noticias. Aprender a utilizar estas fuentes es esencial para un periodismo de calidad (párr. 2).

Las fuentes de información pueden ser de diferentes tipos y pueden brindar datos fidedignos dependiendo de la procedencia, lo cual puede influir de forma decisiva y determinante en los resultados que se vayan a obtener. Investigar es obtener información, saber investigar es, por ende, conocer cómo recolectar la información del modo más confiable posible. De acuerdo con el medio online La Vanguardia, Vives (2021), “las fuentes pueden ser testigos o personas directamente involucradas en un hecho, pero también pueden ser funcionarios, representantes oficiales de instituciones, empresas o colectivos. Además, también se pueden utilizar como fuentes publicaciones, registros oficiales o documentos de otros tipos.” (párr. 4).

Poder identificar las fuentes pertinentes y fidedignas, es un tema de gran importancia, así como establecer los correctos estudios de gestión de la información; lo anterior es fundamental para una toma de decisiones responsable, por lo que las organizaciones y empresas confían en investigaciones minuciosas con fuentes confiables para alcanzar sus objetivos. En resumen, las fuentes de información son todos aquellos medios de los cuales podemos obtener información, la cual nos permite satisfacer las necesidades de conocimiento de un problema o situación presentada, y posteriormente utilizada para lograr los objetivos que se esperan. Se pueden encontrar diferentes fuentes dependiendo del nivel de búsqueda que se realice, el siguiente gráfico muestra los tipos más comunes.

Figura 2. Diagrama de tipos de fuentes de información



Fuente: Elaboración propia.

Tipos de fuentes de información

Fuente primaria

Una fuente primaria provee información directa y de primera mano sobre una persona, evento, objeto u obra de arte. Son material original que no ha sido condensado, evaluado o interpretado por otras personas. De acuerdo con Coll (2021):

La fuente primaria contiene información original y, por tanto, nueva. Esta información es el resultado de un trabajo intelectual, por ejemplo. La fuente primaria, por tanto, contiene información que no ha sido alterada, interpretada o analizada. En otras palabras, información que se mantiene intacta desde su elaboración (párr. 5).

Fuente secundaria

Este tipo de fuente analiza o interpreta la información sobre una fuente primaria. Las fuentes secundarias son posteriores a lo que describen ya que se producen un tiempo después que aparece una fuente primaria. Según Coll (2021):

La fuente secundaria contiene información ampliada de los resultados que expone la fuente primaria. En otras palabras, aquel contenido generado a partir de una fuente primaria. Puede ser un análisis, una valoración, o algún contenido que nos relacione con la fuente primaria (párr. 8).

Fuente terciaria

Una fuente de información de tipo terciaria recopila, enumera, o cataloga fuentes de información primaria y secundaria. Estas fuentes se utilizan mayormente para buscar datos o para obtener una idea general sobre un tema. Según Coll (2021):

La fuente terciaria es una mezcla entre la fuente primaria y la secundaria. En otras palabras, la fuente terciaria contiene información que se extrae de fuentes primarias y secundarias. En este sentido, la fuente terciaria tiene como objetivo depurar dicha información, y transmitirla al lector o investigador (párr. 11).

Una vez elegido el tema de investigación es necesario respaldar y tener muy claro las consultas de fuentes de información referenciando todos aquellos documentos que vamos a utilizar en la elaboración de nuestro trabajo. Siempre es importante considerar el valor de las fuentes, ya que solo será valiosa si aporta información pertinente y útil en vinculación a lo que se esté investigando.

Variables de investigación

El concepto de variable de investigación se aplica a personas u otros seres vivos, hechos, objetos y fenómenos, los cuales dependiendo de la necesidad adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de observarse o medirse. Según Hernández y Coello (2020), “[...] las variables son características y propiedades cuantitativas o cualitativas de un fenómeno que toman distintos valores respecto a la unidad de estudio.” (p. 44). Además, Hernández y Coello (2020), indican que:

Las variables son conceptos adoptados por el hombre de forma consciente para un propósito determinado, cada ciencia posee su propio conjunto de conceptos, que permiten la comunicación entre investigadores pertenecientes a una misma comunidad científica y se definen y especifican para que puedan ser observados y medidos (p. 44).

Las variables pueden ser clasificadas de diferentes formas y con base a numerosos criterios diferenciados, como, por ejemplo: su nivel de operatividad, la escala en la que se mide, incluso su

relación con otras. Es importante tener presente que un mismo elemento puede tener diversos papeles y ser clasificado como un tipo diferente de variable en función a un contexto experimental o una determinada situación. A continuación, se enumeran los tipos a utilizar para el presente proyecto.

1. Variable conceptual: Identifica el concepto o definición, según Hernández y Coello (2020), la variable conceptual, “es un concepto donde se define la naturaleza de la variable.” (p. 47)
2. Variable operacional: Busca el proceso de conocimiento para la obtención de la información, de acuerdo con Grove y Gray (2019), “Una definición operacional se desarrolla de modo que una variable pueda medirse o manipularse en una situación concreta.” (p. 143)
3. Variable instrumental: Consiste en el instrumento o medio que se utiliza para recolectar la información, según Moreno (2018), en la definición instrumental; “La definición instrumental de las variables 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).

En la siguiente tabla se evaluará la relación entre los objetivos específicos del presente trabajo de investigación con relación a lo explicado sobre las variables.

Tabla 4. Tabla de Variables

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Analizar los requerimientos funcionales de los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela respecto a las deficiencias de las actividades y controles que aplican en los procesos administrativos en el alcance del proyecto.	Requerimientos funcionales. Proceso administrativo. Alcance del proyecto.	De acuerdo con Molina y Pedreira (2019): Los requerimientos funcionales son todos [sic] las actividades y el comportamiento que el software debe tener ante determinadas circunstancias. Además de eso, deben ser capaces de describir la interacción que posee el sistema con el entorno en donde trabajará, y con los usuarios finales que accederán (p. 65). El proceso administrativo es la herramienta principal para el trabajo que desarrollan los administradores dentro de	Entrevista. Sesiones periódicas. Observación. Análisis de documentos digitales.	Guía de entrevista. Microsoft Teams. Guía de observación. One Drive Microsoft 365. Microsoft Excel.

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
		<p>una organización. Los elementos que los conforman permiten a los mandos tácticas y estratégicos de la organización llevar a cabo los procesos de planeación, organización, dirección y control de una empresa. (p.3).</p> <p>Según Orellana (2021), "El alcance de un proyecto es el conjunto de procesos necesarios para dar por finalizado el proyecto. En este sentido, procesos como su diseño, ejecución y control. El alcance está establecido por los interesados (stakeholders) en el proyecto. (párr. 1).</p>		
<p>Diseñar la arquitectura del prototipo del sitio web tomando en cuenta los requerimientos funcionales de los colaboradores con relación a las aplicaciones corporativas, casos de uso, modelos de base de datos y diagramas de flujo.</p>	<p>Arquitectura. Prototipo. Sitio web. Aplicaciones corporativas. Casos de uso. Modelo de base de datos. Diagrama de flujo.</p>	<p>Según la empresa RedHat (2020), "Una arquitectura de aplicaciones describe los patrones y las técnicas que se utilizan para diseñar y desarrollar aplicaciones. La arquitectura le proporciona un plan y las prácticas recomendadas que debe seguir para diseñar una aplicación bien estructurada." (párr. 1)</p> <p>De acuerdo con Piñeiro (2022), "Un prototipo se puede definir como un sistema auxiliar que permite probar experimentalmente ciertas soluciones parciales a las necesidades del usuario o a los requisitos del sistema." (p. 27).</p> <p>Según GoDaddy (2019), un sitio web, "Es una colección de páginas web que se agrupan y normalmente se conectan de varias maneras. La sección de Ciencias es como un sitio web."(párr.9).</p> <p>Según IBM (2022), " Una aplicación empresarial es una colección de componentes que proporciona una funcionalidad empresarial que se puede utilizar internamente, externamente o con otras aplicaciones empresariales" (párr. 1).</p>	<p>Entrevista. Creación del diseño de la arquitectura del prototipo. Creación de casos de uso. Creación de modelo de base de datos. Creación de diagramas de flujo.</p>	<p>Guía de entrevista. Microsoft Teams. Microsoft Visio. Virtual Box. Linux Server. Oracle SQL Developer Data Modeler. Guía de elaboración de casos de uso.</p>

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
		<p>Según del Águila (2019), comenta: Un caso de uso especifica todos los escenarios posibles para una determinada funcionalidad. Es iniciado por un actor. Puede interactuar con otros actores y representa un flujo de eventos completo a través del sistema, es decir, describe una serie de interacciones relacionadas que resultan de la inicialización del caso de uso (p. 94).</p> <p>Según la compañía Lucidchart (s.f): “Un modelo de base de datos muestra la estructura lógica de la base, incluidas las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan los datos y cómo se accede a ellos. Los modelos de bases de datos individuales se diseñan en base a las reglas y los conceptos de cualquier modelo de datos más amplio que los diseñadores adopten. La mayoría de los modelos de datos se pueden representar por medio de un diagrama de base de datos acompañante.” (párr. 1)</p> <p>Según la compañía Lucidchart (s.f), "Un diagrama de flujo es un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático. Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender." (párr. 5).</p>		

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Desarrollar la base de datos, módulos, y funcionalidades del prototipo.	Desarrollo. Base de datos. Módulo.	Según IBM (s.f), "El desarrollo de software se refiere a un conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, despliegue y compatibilidad de software." (párr.1) Según Benítez y Arias (2017), "Llamamos base de datos (o bases de datos) a un conjunto de datos dispuestos con el objetivo de proporcionar información de los usuarios y permitir transacciones como inserción, eliminación y actualización de datos." (p.10) Según la Real Academia Española (2022), módulo es, "Pieza o conjunto unitario de piezas que se repiten en una construcción de cualquier tipo, para hacerla más fácil, regular y económica." (párr. 2).	Desarrollo de la base de datos. Desarrollo de módulos del prototipo.	Base de datos Oracle. Oracle Apex.
Realizar las pruebas del prototipo necesarias para verificar que los requerimientos se cumplan según los alcances determinados.	Pruebas del prototipo.	De acuerdo con Tous, Guzmán, Cordero y Sánchez (2019), "las pruebas que se efectúan sobre los prototipos buscan verificar el desempeño técnico y comercial del nuevo producto" (p.112).	Observación. Ejecución de pruebas del prototipo.	Guía de pruebas del prototipo. Navegador Web.

Fuente: Elaboración propia.

Instrumentos de recolección de datos

Un buen instrumento para la recolección de datos determina en gran medida la calidad de la información, siendo esta la entrada base para las siguientes etapas de investigación y generación de los resultados. Desde el inicio de la investigación es necesario decidir qué enfoque se va a utilizar, lo que determina las características de todo el estudio. Para la elección y desarrollo de cada instrumento se debe tomar en cuenta todos los antecedentes de la investigación.

La metodología que se elija para la recolección de datos debe estar acorde con el enfoque conceptual que se ha desarrollado en el resto del estudio. De acuerdo con Westreicher (2021), "[...] la recolección de datos es el proceso mediante el cual, los investigadores capturan la información que requieren, siendo su fin llevar a cabo un estudio" (párr. 1). Para poder recolectar datos es necesario la utilización de un instrumento, que en principio es cualquier recurso de que pueda

utilizar el investigador para acercarse a las fuentes y extraer de ellas información. Según Niño (2021), “La elaboración de los instrumentos es un acto de mucha importancia, pues con ellos se puede asegurar el éxito de la investigación o echarla totalmente a perder.” (p.89). Todos estos instrumentos serán utilizados en un momento en particular, con la finalidad de buscar todos los insumos posibles que serán de utilidad en la toma de decisión en el desarrollo del proyecto. En los siguientes títulos se detallan los seleccionados para la presente investigación.

Entrevista

Una entrevista se establece siempre entre dos o más personas, aunque en la mayoría de los casos la presencia de dos es suficiente; alguien cumple el rol de entrevistador de preguntas y la otra u otras personas cumplen el rol de entrevistado o aquellos que responden las preguntas. A diferencia de otras maneras de comunicación en las cuales las preguntas y la interacción pueden ser formuladas por las diversas partes que componen el acto comunicativo, en las entrevistas las preguntas son siempre realizadas por una persona y respondidas por la otra. De tal modo, que el diálogo se vuelve más dinámico.

Según Arenal (2019), “La entrevista en profundidad es parte de la investigación cualitativa. Es una técnica no estructura y directa para conseguir información.” (p. 23), además Arenal (2019), indican que:

Cuando se va a realizar un estudio o investigación de mercado mediante el método de entrevista en profundidad, uno de los aspectos más importantes que debe valorar el investigador es a quien se va seleccionar para que participe en ella” (p.24).

Las entrevistas permiten obtener información relevante sobre un tema en específico a través de testimonios directos o de especialistas en el asunto a tratar. Asimismo, permite conocer diferentes interpretaciones sobre la información que está disponible. La clasificación de la entrevista puede variar de acuerdo a su diseño y estructura, se describen a continuación:

1. Entrevista estructurada o dirigida: Según Alles (2019), “La entrevista estructurada está usualmente basada en un conjunto de preguntas e indicaciones previamente definidas para indagar sobre una serie de aspectos determinados”. (p. 57)
2. Entrevista no estructurada o no dirigida: Según Alles (2019), en la entrevista no estructurada, “El entrevistador no sigue una estructura determinada y sobre la base de la conversación detecta aspectos positivos y negativos del postulante”. (p. 58).

En la actualidad, las entrevistas se pueden realizar en persona, por teléfono o por medio de internet. Toda entrevista debe ser realizada en un ambiente de diálogo, empatía y aceptación. La entrevista es un momento en donde se intercambian experiencias, conocimientos, y pensamientos. Para que se pueda realizar una buena entrevista es necesario tener bien claro lo que se va a investigar.

Observación

La observación se puede definir como una técnica para recolectar información que consiste básicamente, en acumular, observar e interpretar las actuaciones, hechos y comportamientos de las personas u objetos, tal y como las realizan habitualmente. En el proceso de la observación se busca contemplar en forma sistemática y cuidadosa cómo se desarrollan dichas características en un contexto determinado, sin manipularlas o intervenir sobre ellas. Según Hernández y Coello (2020), “La observación científica es la percepción planificada dirigida a un fin y relativamente prolongada de un hecho o fenómeno. Es el instrumento universal del científico, se realiza de forma consciente y orientada a un objeto determinado” (p. 72). La observación puede ser externa o interna, de acuerdo con Hernández y Coello (2020, p. 72) se considera:

1. Observación interna: Según Hernández y Coello (2020),” Es la auto observación, muy usada por los psicólogos [sic] clínicos. También puede ser usada por los educadores” (p. 72)
2. Observación externa incluida: Según Hernández y Coello (2020), “El observador forma parte del grupo observado y participa en él durante el tiempo que dura la investigación” (p. 72)
3. Observación externa no incluida: Según Hernández y Coello (2020), “El observador realiza la investigación desde fuera del grupo que se estudia” (p. 72)

La aplicación del instrumento de la observación en la investigación cualitativa no se reduce simplemente a la acción de mirar, esta abarca una noción más integral de la contemplación de los procesos y dinámicas utilizadas. Este instrumento permite obtener un registro del comportamiento en el momento en que sucede, por lo que hay mayor exactitud para registrar información y no se incurre en errores.

Proceso para la recolección e interpretación de datos

La interpretación de los datos es un proceso consistente en la limpieza, inspección y transformación de datos, con el fin de extraer toda la información útil posible para derivar en

conclusiones concretas que permitan esclarecer la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto. La razón por la que se procede a la interpretación y análisis de la información consiste en que, una vez recopilados los datos, esta información permite construir requerimientos funcionales, además de corroborar la intención del desarrollo. Para este prototipo se utilizan como instrumentos la entrevista estructurada y la observación, aplicadas a los colaboradores de Desarrollo Humano de Grupo Mutual. Se detallan a continuación.

Entrevista sobre el enfoque del proyecto

Se realizan preguntas generales hacia la Dirección de Desarrollo Humano sobre el valor que espera que otorgue el desarrollo del prototipo, con el objetivo de identificar las necesidades de mejora de los procesos actuales, los requerimientos y obstáculos de Grupo Mutual. La estructura de la entrevista es la siguiente:

Fecha de realización: 04 de abril de 2022.

Actores

1. Entrevistador: Dennis Rodríguez Vargas. Estudiante de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información, Escuela de Ingeniería Informática, Universidad Internacional de las Américas.
2. Entrevistada: Jeannett Lobo Zúñiga. Ejecutiva Apoyo 3, Desarrollo Humano, Dirección de Desarrollo Humano Grupo Mutual.

Temas analizados y preguntas

- Proceso actual:

1. Pregunta: ¿Cuál es la razón por la que se quiere desarrollar el prototipo?

Respuesta: Lobo (2022).

La razón más importante y más urgente, es para agilizar los procesos que actualmente llevamos de una forma manual y se hace muy riesgosa a veces, porque si el Excel fallara, nos vemos en dificultades. La principal razón es para mejorar y darle más agilidad al proceso.

2. ¿Cómo usted realiza las actividades del proceso actualmente?

Respuesta: Lobo (2022).

Se hacen en exceles, se copia la información (se hace copy paste) de unas tablas que existen, y así es como se alimentan. Los controles también se

llevan en exceles; si en algún momento esos exceles fallan, nos vemos en problemas, que se pegue o se dañe el documento como tal, se analiza de manera manual casi todo.

3. ¿Qué retrasos ocurren o pueden ocurrir con el proceso actual?

Respuesta: Lobo (2022).

Los retrasos que pueden ocurrir es que falle el Excel, entonces haya que otra vez montarlo o recuperar uno viejo, porque si se daña la información hay que acudir a la Dirección de Tecnologías para que nos ayuden a recuperar, eso va a hacer que la revisión se atrase, ya nos ha pasado, inclusive hemos tenido que laborar de noche o hasta el otro día, un sábado o un domingo porque el pago se hace el lunes, y el pago se hace porque se hace, por eso es importante la mejora.

4. ¿Qué problemas podría causar si el proceso no se realiza de la mejor manera?

Respuesta: Lobo (2022), “la principal agravante es que no se pague el salario en la fecha que corresponde y que nos impida que las cuentas estén depositadas en las cuentas de los colaboradores”.

5. ¿Qué mejoras podría mencionar respecto al proceso actual?

Respuesta: Lobo (2022).

Lo más importante sería poder contar con cálculos automáticos, ahorita se hacen manuales en fórmulas, que se pueda llevar la información en un solo documento, ahorita como están en varios documentos hay que estar abriendo uno y a veces están abiertos un montón de documentos.

- Producto propuesto:
6. ¿Qué valor otorgaría un sistema integrado?

Respuesta: Lobo (2022).

Que exista más facilidad, que todos los datos estén centralizados, y no se tenga que estar buscando por aquí y por allá todas las cosas, que exista más integración de toda esa información, mayor automatización.

7. ¿Cree usted que el acceso a un sistema mediante un navegador web es sencillo?

Respuesta: Lobo (2022), “considero que sí, resulta más fácil, menos engorroso en estar buscando de aquí para allá, al estar todo ahí es más sencillo para usar y accederlo”.

8. Cuáles son sus expectativas para los conceptos; fácil de usar, confiable, íntegro, seguro, disponible.

Respuesta: Lobo (2022).

Fácil de usar es que uno pueda utilizarlo y que avance en lo que uno necesita avanzar, y que no haya pegas. Confiable muy importante, como son números, dinero de los colaboradores, muchas veces deducciones, que no se diga que se está calculando mal, en un Excel por ejemplo que la fórmula esté mal hecha, que haya integridad, que después no se pueda explicarle a un compañero que ese monto es el correcto y que vaya a haber duda que si no me lo pagaron bien. Que se pueda acceder fácilmente es imprescindible para el buen manejo de toda la información. Con accesos a solo ciertas personas, que no se puedan tocar cosas que no se deben tocar.

9. ¿Cuáles creería que son los obstáculos de una implementación futura?

Respuesta: Lobo (2022).

Me gustaría pensar que, si se va a lograr esa implementación, pero hay que ser realistas por el tiempo en el tema de la Dirección de Tecnologías, tienen varios proyectos y uno sabe que manejan cualquier cantidad de cosas, la prioridad esto no va a ser como lo hemos visto en Grupo Mutual, la prioridad es el negocio, son los clientes. El mayor obstáculo va a ser el tiempo en que pongan a un compañero a implementarlo.

Ilustración 1. Convocatoria entrevista de obtención de datos #1

The screenshot shows a Microsoft Teams meeting invitation. At the top, it says 'Sistema DH' and 'Unirse a la reunión de Teams'. The meeting details include:

- Date and time: Lun 04/04/2022, 'de' 15:00 a 16:00
- Location: Reunión de Microsoft Teams
- Calendar: Calendario
- Reminders: Recordatorios: 15 minutos antes

 The organizer is listed as Dennis Rodríguez Vargas, with a note 'Si: 1' and 'Obligatorio' for Jeannett Lobo Zuñiga. The message body says:

Hola Jeannett, espero estés muy bien.

Te comento que en este momento iniciaremos con el proceso de recopilación de requerimientos para el prototipo.

Te agradecería si es posible aceptar la sesión, para conversar sobre el proceso que realizas.

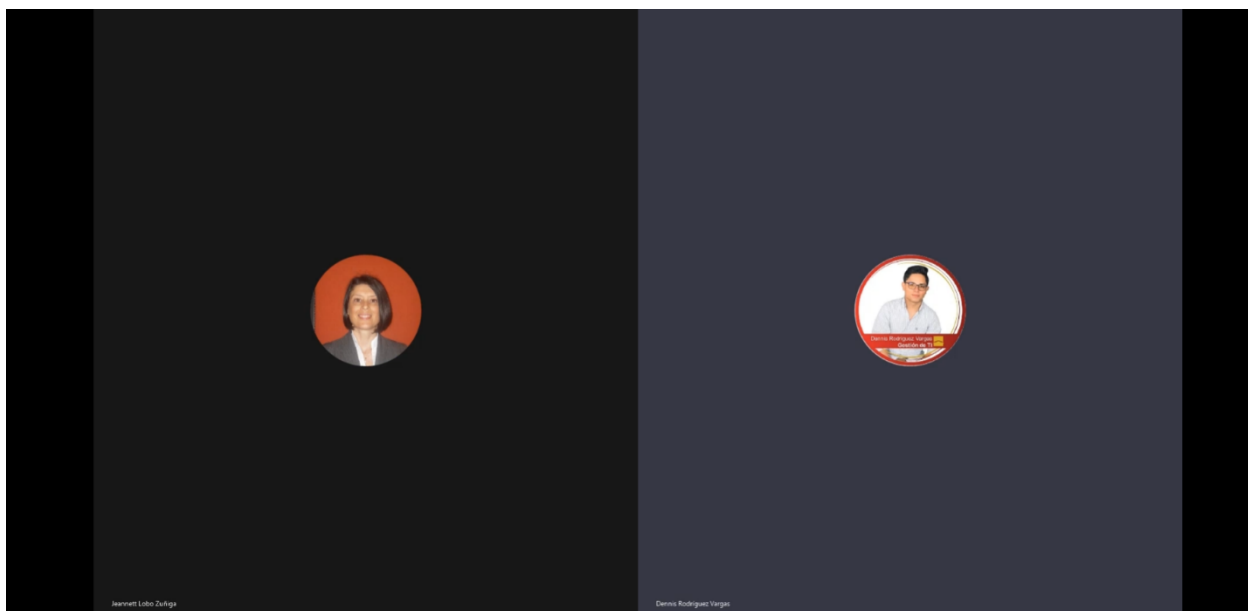
Muchas gracias y saludos,

 Below the message, it provides instructions to join the meeting:

- Join via PC or mobile app: [Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)
- Phone dial-in: **O llame (solo audio)** [+1 929-352-1604-353792002#](#) United States, New York City
- Phone ID: Id. de conferencia de teléfono: 353 792 002#
- Links: [Buscar un número local](#) | [Restablecer PIN](#)
- More options: [Infórmese](#) | [Opciones de reunión](#)

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2. Entrevista de obtención de datos #1



Fuente: Elaboración propia.

Entrevista sobre los procesos o módulos que conlleva el prototipo

Se realiza un proceso de observación y análisis mediante la explicación de cada proceso y control que ejecutan actualmente los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, con el fin de entender el paso a paso e identificar requerimientos que puedan servir como insumo para el desarrollo del prototipo propuesto.

Fecha de realización: 19 de abril de 2022.

Actores

1. Entrevistador: Dennis Rodríguez Vargas. Estudiante de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información, Escuela de Ingeniería Informática, Universidad Internacional de las Américas.
2. Entrevistadas:
 - Jeannett Lobo Zúñiga. Ejecutiva Apoyo 3, Desarrollo Humano, Dirección de Desarrollo Humano Grupo Mutual.
 - Cinthya Elena Chaves Vasquez. Ejecutiva Apoyo 3, Desarrollo Humano, Dirección de Desarrollo Humano Grupo Mutual.
 - Viviana Morales Lazo. Especialista en Desarrollo Humano Senior Dirección Desarrollo Humano Grupo Mutual.
 - Mariela Leitón Duarte. Encargada de planillas, Dirección de Desarrollo Humano Grupo Mutual.

Procesos analizados

- Control y cálculo de planilla

La entrevistada Jeannett Lobo Zúñiga muestra en pantalla el Excel que actualmente utiliza para llevar este control, se pudieron observar los campos que utiliza y los cálculos, entre ellos; salario base, los porcentajes de cargas sociales (CCSS, impuesto de renta, Banco Popular), porcentaje de Aseguro (Asociación Solidarista de Grupo Mutual), salario neto, adelanto de salario. Menciona Lobo (2022), “Se realiza un copy paste de la planilla e información del empleado, se lleva el control de todas las deducciones del empleado para compararlo con la ejecución de la planilla”, se puede notar que el cálculo de cada uno de los campos se realiza mediante fórmulas digitadas manualmente, adicional comenta Lobo (2022), “nos ha pasado que no concuerda algo y es por un error de fórmula, sería genial que esto sea automático para no correr ese riesgo”.

- Control y cálculo de periodos de prueba

La entrevistada Jeannett Lobo Zúñiga muestra en pantalla el Excel que actualmente utiliza para llevar este control, se pudo observar los campos que utiliza y los cálculos, entre ellos; número de empleado, nombre, puesto, jefatura, área, fecha de ingreso y período de prueba (realiza un cálculo contando 89 días de periodo). Menciona Lobo (2022):

Lo ideal sería dejar de trabajar con este Excel, porque puede ocurrir que se ingrese un dato erróneo, en cambio si se toma de alguna tabla, o se hace mediante un calendario, que indique la fecha en que lo cumple, se puede avisar con tiempo para que la jefatura que le corresponde llene ese formulario y califique al colaborador o colaboradora, de igual forma que está vencido o pronto a vencer su periodo de prueba.

Se observa que toda la información es registrada de manera manual, no existe una forma que cuando un usuario ingresa por primera vez a la empresa se registre de forma automática para el seguimiento del periodo de prueba. Todos los meses se tiene que hacer el mismo procedimiento manual empleado por empleado y hacer una revisión de cuáles está pronto a vencer. Menciona Chaves (2022), “hay que considerar que hay algunos casos que son recontrataciones y que no pasan por un periodo de prueba, la importancia de este control es que hay un salario para periodo de prueba y otro para propiedad”. Se analizará la opción de incluir un check para decidir si la persona ingresa a un periodo de prueba o no. Adicional, se consulta si existe la posibilidad de incluir un campo para agregar una fotografía para el carnet y llevar ese control, no se encuentran contemplado en el alcance del prototipo, pero se analizará como valor agregado.

- Control de servicios especiales

La entrevistada Jeannett Lobo Zúñiga muestra en pantalla el Excel que actualmente utiliza para llevar este control, se pudo observar los campos que utiliza y los cálculos, entre ellos; salario base, los porcentajes de cargas sociales (CCSS, impuesto sobre la renta, Banco Popular), porcentaje número de empleado, nombre, agencia, puesto, fecha de ingreso, fecha de salida, observaciones. Menciona Lobo (2022), “esto se realiza de manera manual, se toma de igual forma de las acciones de personal y se va copiando uno por uno”, indica Morales (2022), “estas acciones se hacen con un número específico, pienso que se podría tomar desde ese número de acción, adicional es importante poder dar trazabilidad, y tener muy en cuenta aquellas que pronto van a cumplir un año”. Se analizará la posibilidad de búsqueda de datos por número de acción de personal y agregar un calendario o una forma visual cuales están pronto a vencer, y una opción para identificar cuales

servicios especiales están activos o inactivos. Menciona Morales (2022), “esta información la solicitan mucho, cuantos servicios especiales están activos, por eso se creó este Excel, si está automático con una mayor trazabilidad sería mucho mejor”.

- Control y cálculo de acciones de personal

La entrevistada Jeannett Lobo Zúñiga muestra en pantalla el Excel que actualmente utiliza para llevar este control, se pudo observar una segregación de las acciones (licencia por maternidad, incapacidades por enfermedad, incapacidades por el INS, permisos sin goce, etc.), los campos que utiliza y los cálculos, entre ellos: porcentaje de rebaja según acción, nombre, salario base, anualidad, cálculo mediante fórmula manual de la acción, total de ingresos, deducciones, salario neto, adelanto. Menciona Lobo (2022):

Todo se hace de forma manual, se busca la información y se van realizando cada una de las fórmulas, por lo cual se puede incurrir en algún error; nos ha pasado que la anualidad no es la correcta, la idea es que sea alimentado de forma automática.

Se compartirá la lista de acciones con los porcentajes para ser incluidos en el sistema. La intención principal es el ahorro del tiempo, minimizar los posibles errores por información ingresada incorrectamente y la centralización.

- Generación de constancias

La entrevistada Mariela Leitón Duarte muestra en pantalla diferentes archivos en formato Word que actualmente se utilizan para la generación de constancias, se indica que existe un archivo de Excel que sirve como base para alimentar la información y que es tomada desde un maestro de empleados, si el archivo de Excel se elimina no se genera la información para la constancia. Se observa en la constancia salarial información sobre el nombre del colaborador, cédula, fecha de ingreso, puesto, salario bruto y neto mensual. Menciona Leitón (2022), “hay ocasiones que solicitan salario líquido y se calcula de forma manual, se podría tener dos tipos de constancias, de salario neto y salario líquido”. Se pretende buscar la forma para el cálculo de cada tipo de constancia.

Ilustración 3. Convocatoria entrevista de obtención de datos #2

Sistema DH Unirse a la reunión de Teams

Mar 19/04/2022, 'de' 14:00 a 15:00
 Reunión de Microsoft Teams
 Calendario

Recordatorios: 15 minutos antes

Hola buenos días, feliz inicio de semana.

Se traslada la sesión a las 2:00pm según disponibilidad en calendario para que todos podamos asistir.

Gracias y saludos,

Hola compañeras, espero se encuentren bien,

La intención de la sesión es revisar un poco los procesos o módulos que se habían definido como alcance.

Nota* Anteriormente estuve conversando con Jeannett, por si tienen el gusto de asistir.

Gracias y saludos,

Reunión de Microsoft Teams

Únase a través de su PC o aplicación móvil
[Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)

O llame (solo audio)
[+1 929-352-1604,507486274#](#) United States, New York City
 Id. de conferencia de teléfono: 507 486 274#
[Buscar un número local](#) | [Restablecer PIN](#)

[Infórmese](#) | [Opciones de reunión](#)

Organizador

- Dennis Rodríguez Vargas
- Sí: 3
- Viviana Morales Lazo Opcional
- Cintha Elena Chaves Vas... Opcional
- Mariela Leiton Duarte Opcional
- Sin respuesta: 1
- Jeannett Lobo Zuñiga Obligatorio

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Entrevista de obtención de datos #2

ENERO * 2022						
# Emp	Nombre	Puesto	CN o Área	Jefatura	Fecha Ingreso	Periodo de Prueba
1732	MORA BOLAÑOS ADRIAN REYNALDO	INGENIERO-A EN SISTEMA	DIRECCION TI	MINOR SALAZAR MOLINA	4/10/2021	1-ene-22
1733	MENDEZ ALFARO MARCOS DANIEL	INGENIERO-A EN SISTEMA	DIRECCION TI	MINOR SALAZAR MOLINA	11/10/2021	8-ene-22
1736	CARDENAS REYES RAM KENNY	INGENIERO-A EN SISTEMA	DIRECCION TI	MINOR SALAZAR MOLINA	11/10/2021	8-ene-22
1731	MORA SOLANO VICTOR HUGO	INGENIERO-A EN SISTEMA	DIRECCION TI	MINOR SALAZAR MOLINA	1/10/2021	29-dic-21
1734	ULATE CARUZO MARCO ANTONIO	DUÑO-A DE COMERCIALIZACIÓN	DIRECCION VENTAS	JONNY GONZALEZ GARITA	4/10/2021	1-ene-22
					25/11/2021	22-feb-22
MARZO * 2022						
# Emp	Nombre	Puesto	CN o Área	Jefatura	Fecha	Periodo de
	PERIODO DE PRUEBA	GAFETES	CONTROL SERV. ESP ACCIONES	HISTORIAL SERVICIOS ESPECIAL ...		

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Especificación de requerimientos

Los requerimientos de usuario se pueden traducir como las expectativas que una organización tiene con respecto al sistema para cumplir con sus necesidades ya sea de los procesos del negocio o de cumplimiento regulatorio; es la justificación para la construcción del sistema. Según la recolección, observación y la interpretación de los datos, gracias a las entrevistas realizadas al personal clave de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, se definen los siguientes requerimientos:

- Requerimientos de hardware

Según las entrevistas realizadas no existe una especificación sobre los requerimientos de hardware, ya que la Dirección de Desarrollo Humano desconoce el tema, sin embargo, en el inicio del proyecto se propone un prototipo virtualizado basado en web, siendo este apoyado en su completitud por la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual y la Dirección de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Internacional de las Américas, se describen los requerimientos:

- Hardware para montar la máquina virtual
- Al menos 2 GB de RAM, la capacidad se puede ampliar según se requiera. La máquina virtual para el prototipo posee 10 GB de RAM para un mejor rendimiento
- Al menos 15 GB de espacio libre de disco duro, la capacidad se puede ampliar según se requiera. La máquina virtual para el prototipo posee 60 GB, se recomienda un espacio similar o superior si se requiere implementar en un ambiente productivo
- Procesador de 2 GHz, la capacidad se puede ampliar según se requiera (un procesador menor será aceptable pero más lento).
- Hardware físico utilizado para el desarrollo
- 16 GB de RAM
- 4 TB de disco duro, más un adicional de 512 GB de disco estado sólido
- Procesador de 3.6 GHz, de 6 núcleos.

- Requerimientos de software

Según las entrevistas realizadas no existe una especificación sobre los requerimientos de software, ya que la Dirección de Desarrollo Humano desconoce el tema, sin embargo, en el inicio del proyecto se propone utilizar lo especificado a continuación, siendo este apoyado en su completitud por la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual y la Dirección de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Internacional de las Américas:

1. Software para montar la máquina virtual ya creada:

- Sistemas operativos recomendados: Windows 8 o superior, Linux Ubuntu 20 o superior, Mac OS 10.15 Catalina o superior, no es compatible con los nuevos procesadores M1 de Apple
- Oracle VM Virtual Box 6.1
- Navegadores compatibles: Mozilla Firefox 2.0 o superior, Google Chrome 1.0 o superior, Internet Explorer 7 o superior, Microsoft Edge 79 o superior, Safari 3.0 o superior.
- Privilegios de administrador en el equipo principal.

2. Software utilizado para crear la máquina virtual:

- Sistema operativo padre: Windows 10
- Oracle VM Virtual Box 6.1
- Sistema operativo hijo: Oracle Linux Server 7.6
- Oracle Application Express (Oracle Apex) 19.1
- Oracle Database 19.8 desde pre-built developer
- Navegadores utilizados para el desarrollo: Google Chrome 87.0, Firefox 60.7
- Lector Adobe Acrobat si es necesario para visualizar archivos pdf
- Privilegios de administrador en el equipo principal.

- Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales representan características generales y restricciones de la aplicación o del prototipo que se va a desarrollar. Según Molina y Pedreira (2019), “Estos requisitos hacen referencia a las características

propias que posee la aplicación, como el rendimiento, o seguridad, es decir, no se especifica el comportamiento ni que funciones cumple, si no la manera en que efectúa dichas funciones.” (p. 66). La nomenclatura que se definirá en el presente documento para identificarlos será REQNF-000 (requerimiento no funcional – número consecutivo). Según el análisis realizado se enumeran a continuación, mismos fueron extraídos de la primera entrevista con la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual.

- REQNF-001. El prototipo mostrará una mejora en los procesos que actualmente son manuales y que están en el alcance
- REQNF-002. El prototipo permitirá disminuir la utilización de archivos de Excel para evitar riesgos de fallos en los datos o los controles
- REQNF-003. El prototipo disminuirá los reprocesos y retrasos en las validaciones
- REQNF-004. El prototipo permitirá centralizar la información
- REQNF-005. El prototipo permitirá integrar la información.
- REQNF-006. El prototipo deberá ser de fácil acceso y permitir control de los usuarios.

Tabla 5. Matriz de requerimientos no funcionales

Indicador	Sistema	Requerimientos
1	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela la Vivienda	REQNF-001, REQNF-002, REQNF-003, REQNF-004, REQNF-005, REQNF-006

Fuente: Elaboración propia.

- **Requerimientos funcionales por módulos**

Un requerimiento funcional es una descripción del servicio que debe ofrecer el prototipo. Describe las funcionalidades que deberían tener un componente o módulo. De acuerdo con Molina y Pedreira (2019), “Para una identificación de requerimientos más clara se deben haber identificado los actores, y posteriormente

especificar, que acciones realizarán dentro del sistema, y de qué manera interactúan con la aplicación.” (p. 65).

La nomenclatura que se definirá en el presente documento para identificarlos será REQF-000 (requerimiento funcional – número consecutivo). Según el análisis realizado, se enumeran a continuación, los cuales fueron extraídos de la segunda entrevista con la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual.

1. Calcular planilla

- REQF-001. La planilla deberá ser ejecutada (pero no aplicada) en cualquier momento como control de las rebajas, en especial los 13 de cada mes y los 28 de cada mes
- REQF-002. Deberá contar con un botón para ser ejecutada cuando sea requerida
- REQF-003. El diseño de la misma queda a discreción del desarrollador siempre y cuando la información sea legible
- REQF-004. Deberá tener como mínimo los siguientes campos del colaborador:
 - Fecha de ingreso
 - Mes (en que se ejecuta)
 - Nombre y apellidos
 - Salario base (establecido por categorías salariales)
 - Monto por disponibilidad
 - Monto por pluses
 - Monto por gastos médicos
 - Monto por pensión complementaria
 - Anualidad (equivale a un 2% del salario base por año hasta un máximo de 5 años)
 - Salario bruto (corresponde a la suma del salario base, más el monto de disponibilidad, más el monto de pluses, más monto de gastos médicos, más monto de pensión complementaria, más el monto por anualidad, menos incapacidades)

- Porcentaje y monto de asociación solidarista (el porcentaje dependerá de lo establecido por el colaborador en general equivale a un 5%, 10% o 15% del salario bruto)
 - CCSS (equivalente a un 9.5% del salario bruto)
 - Banco Popular (equivale a un 1% del salario bruto)
 - Impuesto sobre la renta (equivale a las siguientes especificaciones según salario bruto, hasta ¢863 000,00 exentas, sobre el exceso de ¢863 000,00 mensuales y hasta ¢1 267 000,00 mensuales 10%, sobre el exceso de ¢1 267 000,00 mensuales y hasta ¢2 223 000,00 mensuales 15%, sobre el exceso de ¢2 223 000,00 (mensuales y hasta ¢4 445 000,00 mensuales 20%, sobre el exceso de ¢4 445 000,00 mensuales 25%.)
 - Acciones de personal (equivale a la suma o resta por las acciones de personal descritas en el módulo respectivo más adelante del documento)
 - Salario neto (equivalente al salario bruto menos la CCSS, menos el Banco Popular, menos el impuesto sobre la renta, menos la asociación solidarista)
 - Adelanto de salario (equivalente a un 45% del salario neto)
 - Salario neto al mes (equivalente al salario neto menos el adelanto de salario, más el monto por incentivos).
- REQF-005. Para la ejecución de los 13 de cada mes se tomará como insumo el adelanto de salario
 - REQF-006. Será permitido que el desarrollador decida la incorporación de otros campos si son justificados y entregan valor al módulo
 - REQF-007. Se espera una simbología igual o similar al colón costarricense
 - REQF-008. Deberá permitir extraer un reporte ya que este es presentado para análisis
 - REQF-009. Los nombres de las columnas quedarán a discreción del desarrollador siempre y cuando sean entendibles.

2. Calcular cumplimiento período de prueba

- REQF-010. El control podrá ser aplicado en múltiples ocasiones lo que significa que es necesario el uso de una tabla que se actualice constantemente mediante un botón.
 - REQF-011. Deberá establecerse en el manejo de empleados una casilla que identifique si el colaborador ingresará o no a un periodo de prueba, esto ya que puede ocurrir que sea una recontractación
 - REQF-012. Deberá calcularse a partir de la fecha de ingreso del colaborador 89 días naturales los cuales identificarán el tiempo en que el colaborador estará en el periodo de prueba
 - REQF-013. Los campos mínimos para mostrar son:
 - Número del colaborador
 - Nombre y apellidos
 - Puesto
 - Área
 - Jefatura
 - Fecha de ingreso
 - Fecha de finalización del periodo de prueba
 - Cumplimiento del periodo de prueba.
 - REQF-014. Será permitido que el desarrollador decida la incorporación de otros campos si son justificados y entregan valor al módulo
 - REQF-015. Deberá mostrarse un calendario con el estado de cada colaborador en prueba con el objetivo de una mayor facilidad de visualización
 - REQF-016. Deberá permitir extraer un reporte ya que este es presentado para análisis
 - REQF-017. Los nombres de las columnas quedarán a discreción del desarrollador siempre y cuando sean entendibles.
 - REQF-018. El diseño de la tabla y calendario quedará a discreción del desarrollador siempre y cuando la información sea legible y entendible.
3. Calcular cumplimiento contrataciones especiales.

- REQF-019. Deberá mostrarse una tabla de los servicios especiales que están activos y los que ya finalizaron.
 - REQF-020. La tabla debe alimentarse dependiendo de la acción de personal con el nombre “Servicio especial” y su código
 - REQF-021. Los campos mínimos para mostrar son:
 - Número del colaborador
 - Nombre y apellidos
 - Ubicación donde realiza el servicio
 - Puesto
 - Fecha de inicio
 - Fecha de finalización
 - Observación
 - REQF-022. Deberá mostrarse un calendario con el estado del servicio y cuales están pronto a vencer
 - REQF-023. Deberá permitir extraer un reporte ya que este es presentado para análisis
 - REQF-024. Los nombres de las columnas quedarán a discreción del desarrollador siempre y cuando sean entendibles.
 - REQF-025. El diseño de la tabla y calendario quedará a discreción del desarrollador siempre y cuando la información sea legible y entendible.
4. Calcular rebajas acciones de personal.
- REQF-026. Deberá permitir al colaborador de Desarrollo Humano generar una acción de personal en cualquier momento según la siguiente lista:
 - Aumento categoría
 - Aumento salario
 - Congelamiento salario
 - Despido sin responsabilidad patronal
 - Incapacidad INS
 - Incapacidad por enfermedad
 - Incentivo salarial
 - Licencia por matrimonio

- Licencia por maternidad
- Permiso con goce de salario
- Renuncia
- Suspensión
- Servicios especiales
- Término de contrato por muerte
- Traslado
- Vacaciones
- Viáticos

- REQF-027. Respecto a las incapacidades considerar los siguientes datos:

Tabla 6. Incapacidades

CCSS	% aporte patronal obligatorio	% aporte CCSS obligatorio	% pago adicional subsidio voluntario 2022
1 - 3 días	50%	0%	0%
4 - 15 días	0%	60%	0%
16 - 180 días	0%	60%	10%
181 a 1080 días	0%	60%	5%
INS	% aporte patronal obligatorio	% aporte INS obligatorio	% pago adicional subsidio voluntario 2022
1 - 15 días	0%	60%	0%
16 - 180 días	0%	16 a 45 días: 60% 46 a 180 días: 67%	10%
181 - 1080 días	0%	181 - 1080 días: 67%	5%

Fuente: Desarrollo Humano Grupo Mutual

- REQF-028. Las acciones de personal deberán ser reflejadas en el cálculo de la planilla
- REQF-029. Deberá poder visualizarse gráficamente la cantidad de colaboradores según la acción de personal
- REQF-030. Deberá permitir extraer un reporte ya que este es presentado para análisis

- REQF-031. Los nombres de las columnas quedarán a discreción del desarrollador siempre y cuando sean entendible
- REQF-032. El diseño de las tablas y gráficos quedará a discreción del desarrollador siempre y cuando la información sea legible y entendible
- 5. Generar constancias
- REQF-033. Deberá poder generarse la constancia de salario neto y salario líquido en cualquier momento según la necesidad mediante un botón y búsqueda del colaborador.
- REQF-034. Deberá tomar de forma automática la siguiente información:
 - Nombre y apellidos del colaborador
 - Número de cédula del colaborador
 - Fecha de ingreso
 - Puesto que desempeña
 - Salario bruto mensual en colones
 - Salario neto mensual en colones (si aplica)
 - Fecha en que se realiza la constancia
 - Quién elabora la constancia y espacio para firma y sello.
- REQF-035. El diseño de la constancia deberá ser sobrio y se revisará previamente el formato con la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual.
- REQF-036. Deberá poder descargarse en formato Word o Excel.
- 6. Mantenimientos
- REQF-037. Deberá permitir agregar, modificar o eliminar la información predeterminada de los campos que alimentan los demás módulos, entre ellos; agencias, puestos, departamentos, secciones, tipos de acciones de personal, categorías salariales, entre otros que se consideren necesarios para el buen manejo del sistema.
- 7. Consultas
- REQF-038. Deberá permitir navegar por cada uno de los módulos con el objetivo de verificar cada tabla y sus registros.
- 8. Reportes

- REQF-039. Deberá permitir visualizar de forma gráfica, información relevante de cada uno de los módulos, esta queda a elección del desarrollador siempre y cuando la misma entregue valor a los controles realizados por la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual.

9. Seguridad

- REQF-040. Deberá permitir agregar, modificar o eliminar los roles y accesos de cada usuario del sistema según su función.

Tabla 7. Matriz de requerimientos funcionales

Indicador	Módulo	Requerimientos
1	Calcular planilla	REQF-001, REQF-002, REQF-003, REQF-004, REQF-005, REQF-006, REQF-007, REQF-008, REQF-009
2	Calcular cumplimiento período de prueba	REQF-010, REQF-011, REQF-012, REQF-013, REQF-014, REQF-015, REQF-016, REQF-017, REQF-018
3	Calcular cumplimiento contrataciones especiales.	REQF-019, REQF-020, REQF-021, REQF-022, REQF-023, REQF-024, REQF-025
4	Calcular rebajas acciones de personal.	REQF-026, REQF-027, REQF-028, REQF-029, REQF-030, REQF-031, REQF-032
5	Generar constancias.	REQF-033, REQF-034, REQF-035, REQF-036
6	Mantenimientos	REQF-037
7	Consultas	REQF-038
8	Reportes	REQF-039
9	Seguridad	REQF-040

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El presente proyecto se llevó a cabo para diseñar, implementar y evaluar un prototipo funcional que permitiera a la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual llevar los procesos que se definieron en el alcance de una forma más sencilla y organizada, con ello se logró determinar, mediante un enfoque cualitativo y la aplicación de técnicas investigativas como las entrevistas y observación, los requerimientos que lograrían satisfacer las necesidades. Inicialmente se estudió la viabilidad del desarrollo desde una perspectiva técnica, económica y operacional, asimismo, se tomaron en cuenta aspectos metodológicos y referenciales.

Para poder analizar los requerimientos se aplicaron dos entrevistas específicamente, una de ellas enfocada a lo que se esperaba obtener con el desarrollo del prototipo y la otra en los requerimientos de los procesos y módulos, adicional se realizó un análisis de los documentos de trabajo. Con esto se logró realizar un mapeo de los requerimientos no funcionales y los funcionales con relación a la necesidad de disminuir o solventar las deficiencias en las actividades y controles que la Dirección de Desarrollo Humano ejecuta actualmente.

Respecto al diseño del prototipo se construyeron casos de uso para poder comprender de una mejor forma los actores, condiciones y flujos con las que debería contar cada módulo, con esto se definió la arquitectura tanto a nivel de hardware como de software. Para el diseño de las interfaces se tomó en consideración los colores distintivos de la empresa, además de un equilibrio entre la estética y la usabilidad.

El desarrollo de cada uno de los componentes fue un aspecto muy retador, ya que se inició desde una implementación local de la instancia de Oracle Apex, hasta la conexión de un servidor de reportería para las constancias. Se creó el modelo lógico y relacional de base de datos, se definió cada atributo incorporándose mediante programación en las entradas y salidas de los procesos definidos.

Para poder corroborar que el prototipo cumplía su función, se crearon casos de prueba en donde se detalla el paso a paso para la incorporación y manipulación de los datos, estipulando el resultado esperado y el conseguido. Para cada caso de prueba el resultado fue exitoso.

En general, los resultados de este prototipo indican que se lograron los objetivos esperados, teniendo en cuenta que fue una implementación desde cero en donde se involucró cada aspecto

relevante sugerido por la supervisión del proyecto, la empresa y el estudiante. Es importante mencionar que este prototipo es funcional, sin embargo, será a criterio de la empresa la incorporación y análisis en su ambiente productivo, ya que esto se encuentra fuera de alcance.

Recomendaciones

De la experiencia recolectada durante el desarrollo del prototipo, surgieron algunos puntos a considerar respecto a la presentación de los resultados, mejora continua, implementación en un ambiente de producción, seguridad y eficiencia de los procesos. La intención del prototipo es poder ser incorporado como un sistema propio dentro de la infraestructura de Grupo Mutual y que, a su vez, apoye la ejecución de las tareas y controles de la Dirección de Desarrollo Humano. Para esto se tienen las siguientes recomendaciones.

- **Presentación de resultados:** Es importante, posterior a la aceptación del prototipo por parte de la supervisión de la universidad, realizar una presentación de resultados a la empresa y partes interesadas, en especial a la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual. Para ello se podrían considerar dos sesiones, la primera de ellas enfocada a la intención del prototipo y su función, y la segunda para la capacitación del personal que estaría utilizando el sistema, esto con el objetivo de evacuar cualquier duda respecto a las funcionalidades y herramientas que este posee.
 - Responsable de agendar las sesiones y presentar los resultados: Dennis Rodríguez Vargas, estudiante de la Universidad Internacional de las Américas y persona que propone el prototipo.
 - Tiempo estimado: un mes posterior de la aceptación del prototipo por parte de la universidad, proyectando como máximo al 12 de septiembre del 2022.
- **Implementación en ambiente de producción:** Para poder implementar el prototipo como un sistema propio en la infraestructura de Grupo Mutual, primero deberá ser probado en su totalidad por los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano; posterior a ello se deberá programar sesiones de acuerdos entre las partes interesadas, principalmente la Sección de Infraestructura de TI, la Sección de Sistemas de TI y la Sección de Producción de TI, en compañía del Director de Tecnología de Información, don Minor Salazar, y la Directora de Desarrollo Humano, doña Lorena Marín. Asimismo, para incluir el sistema dentro de la red local (preferiblemente), será necesario hacer los estudios de factibilidad

relacionados a la adquisición o utilización de las licencias de base de datos Oracle, instalación de instancia de Oracle Apex, ya sea local o mediante el servicio de nube. Es importante mencionar que el desarrollador de este proyecto no tiene la responsabilidad de implementación ni soporte del mismo, ya que se conceptualiza únicamente como prototipo, por lo cual está fuera del alcance. Se deberá negociar entre ambas partes y mejor convenga según sea el interés.

- Responsables de ejecutar la actividad: Jefatura de la Sección de Sistema de TI y el equipo de trabajo que este designe, Jefatura de la Sección de Infraestructura de TI y el equipo de trabajo que este designe.
- Tiempo estimado: Se recomienda posterior a la presentación de resultados, tomar 2 meses de lapso para evaluar las factibilidades internas, después de ello considerar 6 meses como mínimo para implementación en la red local.
- Seguridad: Para dar continuidad a la seguridad que posee el prototipo, es de suma importancia definir roles de uso y administración. Se deberá crear una lista de cuáles colaboradores tendrán acceso a los módulos y cuáles deberán ser sus roles (el prototipo está habilitado para incluir más roles y restringir accesos), además, se recomienda que una o dos personas sean las que tenga el rol de administración únicamente y que no formen parte de la propia Dirección de Desarrollo Humano. La trazabilidad de las acciones dentro del sistema puede ser observada dentro de la instancia de Oracle Apex, la cual deberá ser configurada según corresponda.
 - Responsables de gestionar la actividad: Jefatura de la Sección de Soporte de TI y quien este designe (rol de administrador), Jefatura de la Sección de Sistemas de TI y quien este designe (rol de desarrollador), Directora de Desarrollo Humano y quien este designe (encargado de crear la lista de accesos).
 - Tiempo estimado: Se recomienda posterior a la presentación de resultados, tomar 1 mes de lapso para la configuración de accesos de prueba. Posterior a la implementación se recomienda crear la lista final de accesos.
- Eficiencia de los procesos: Con el fin de agilizar otros procesos de la Dirección de Desarrollo Humano el prototipo queda libre y a la disposición de la empresa. El mismo puede ser utilizado por los desarrolladores internos para la realización de pruebas y mejoras.

- Responsables de gestionar la actividad: Directora de Desarrollo Humano y quien este designe, Jefatura de la Sección de Sistema de TI y quien este designe.
- Tiempo estimado: Se recomienda posterior a la implementación del sistema seguir evaluando de forma periódica la posibilidad de incorporar nuevos procesos de la Dirección de Desarrollo Humano. Se proyecta a partir de 1 año posterior a la presentación de resultados e implementación.
- Mejora continua: Todo proceso y sistema tienen oportunidades de mejora, es por ello que es fundamental que se realicen evaluaciones constantes del sistema en conjunto con las partes interesadas, con el fin de mejorar o incorporar nuevos módulos y herramientas en donde no sólo intervengan los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano, sino también, las jefaturas, inclusive toda la empresa.
 - Responsable de gestionar la actividad: Directora de Desarrollo Humano, Jefatura de la Sección de Sistema de TI y cualquier otra parte interesada.
 - Tiempo estimado: Se proyecta la mejora continua a partir de 1 año posterior a la presentación de resultados e implementación.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Análisis

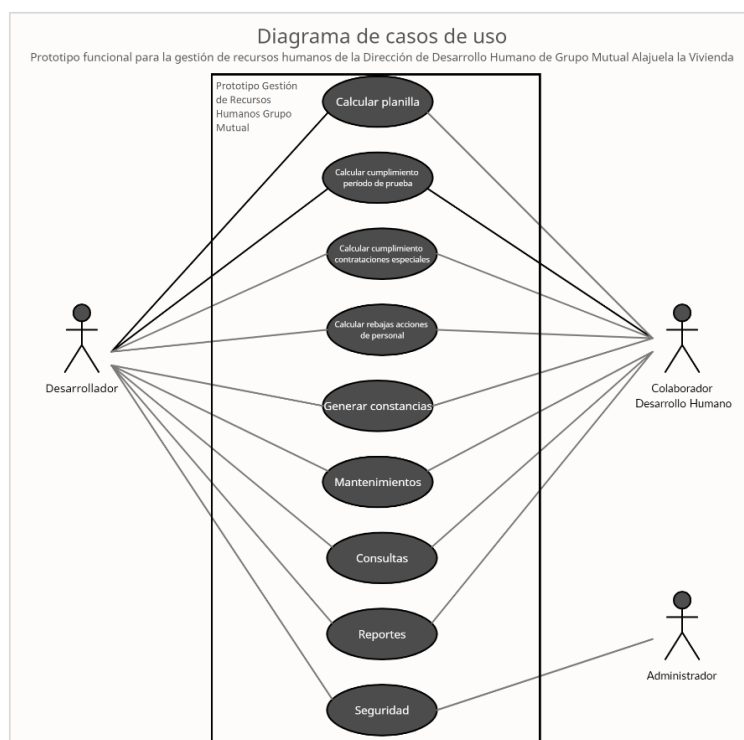
Casos de uso

Los casos de uso son descripciones de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta muy valiosa dado que permite identificar los aciertos y errores relacionados a los requerimientos; al respecto del Águila (2019), comenta:

Un caso de uso especifica todos los escenarios posibles para una determinada funcionalidad. Es iniciado por un actor. Puede interactuar con otros actores y representa un flujo de eventos completo a través del sistema, es decir, describe una serie de interacciones relacionadas que resultan de la inicialización del caso de uso (p. 94).

Los casos de uso pueden representarse como un elemento gráfico en un diagrama y como una especificación en un documento textual. Los diagramas modelan la funcionalidad del sistema y la relación de los módulos con sus actores. El diagrama y las especificaciones que se consideran para el prototipo propuesto son las siguientes.

Figura 3. Diagrama de casos de uso



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Caso de uso calcular planilla

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 1	Nombre del Caso de Uso: Calcular planilla
Fecha elaboración:	20/06/2022
Descripción Caso de Uso:	La intención de este caso de uso es permitir al usuario generar la información de la planilla de manera automática contemplando las rebajas y adiciones al pago quincenal y mensual por cada uno de los usuarios colaboradores registrados en el sistema.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Para que la planilla sea alimentada y ejecutada de forma satisfactoria, se deberán tener registrados los colaboradores en el maestro de empleados. Eso significa que para la creación de cada colaborador también será necesario que las tablas correspondientes a las agencias, puestos, salarios, tipos de empleados, secciones, departamentos, tipos de identificación, géneros, asociación y demás campos relacionados estén cargados en el módulo de mantenimientos. Adicional, será importante considerar aquellos montos extras de la planilla como, por ejemplo, monto de pluses, monto de gastos médicos, monto de pensiones complementarias y montos por disponibilidad. Las acciones de personal respecto a cambios de puestos, salarios, despidos, renuncias, incentivos, incapacidades, viáticos entre otras deberán ser actualizadas y ejecutadas para que se tomen en cuenta en la planilla correspondiente.

Flujo Básico del Caso de Uso	
<p>El caso de uso comienza cuando el Colaborador de Desarrollo Humano necesita validar la información y los cálculos de la planilla quincenal o mensual para el mes en curso. Para ello deberá iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para ingresar al módulo de planilla; en primera instancia podrá observar en el menú principal una tarjeta con la identificación o en el menú superior en la opción "Planilla". Cuando se ingrese a este módulo, el sistema mostrará la tabla del maestro de empleados con todos los colaboradores registrados en el sistema y su información. Se encontrarán 3 botones principales "crear colaborador", "actualizar maestro" y "ejecutar planilla". Las acciones "crear colaborador" y "actualizar maestro" serán definidos como sub flujos en el presente caso y son de suma importancia de igual manera para el flujo principal. En cuanto a la ejecución de la planilla, simplemente se deberá dar clic en el botón "ejecutar planilla" y este desplegará una ventana adicional con el reporte de la planilla e información de las rebajas y adiciones al salario de cada uno de los colaboradores registrados, el pago quincenal correspondería a la columna de "Adelanto de salario", mientras que la columna "Mensual neto" correspondería al pago de fin de mes, ambos considerando los cálculos correspondientes según requerimientos.</p>	
Sub Flujos	
<p>Sub Flujo N.º 1: Crear colaborador</p>	<p>Para que la planilla puede ser ejecutada es importante que la información de los colaboradores se encuentre registrada en el sistema y maestro de empleados, es por ello que el Colaborador de Desarrollo Humano podrá dar clic en el botón "Crear colaborador" y este le desplegará una ventana tipo formulario con la información que deberá llenar por cada uno de ellos. Este le solicitará la información referente a: El estado, tipo de identificación (Cédula o Dimex), información personal como nombre, apellidos, fecha de nacimiento, género, adicional información sobre la fecha de ingreso, tipo de empleado, agencia, puesto (la sección y jefatura será tomadas de forma automática siempre y cuando se encuentren registradas en las tablas del módulo de mantenimiento), salario, asociación, y otros montos adicionales.</p>

<p>Sub Flujo N.º 2: Actualizar Maestro</p>	<p>Es importante que el maestro de empleados tenga aplicados los últimos cambios realizados por las acciones de personal, refiriéndose a cambios de puesto, traslado de agencias, aumentos de salario, incapacidades, viáticos, incentivos y demás tipos de acciones que puedan de cierta forma impactar a la planilla, además de montos auto calculables como lo son las anualidades. Por ello mediante el botón "Actualizar Maestro" la tabla será actualizada con los últimos cambios realizados desde el módulo de acciones de personal, esta desplegará una ventana adicional informando al usuario la actualización, misma que será aplicada de forma inmediata refrescando la página.</p>
<p>Sub Flujo N.º 3: Buscador y acciones</p>	<p>Oracle Apex mediante sus funcionalidades permite habilitar un conjunto de herramientas para el análisis de datos, que se encontrarán en el módulo de planilla; mediante el botón con icono de lupa, se podrá realizar búsquedas por cada una de las columnas de la tabla del maestro o reporte de planilla, adicional con el botón "Actions" se desplegará un conjunto de herramientas útiles que el Colaborador de Desarrollo Humano podrá utilizar. Entre ellas: la modificación del orden de las columnas, la realización de filtros, cálculos matemáticos, gráficos, guardar diferentes tipos de reportes y descarga de los datos (es importante aclarar que son herramientas adicionales que se incorporaron como valor extra al prototipo y no necesariamente por requerimiento)</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>Flujo Alterno N.º 1: Validaciones creación de colaborador.</p>	<p>Cuando se necesite crear un colaborador, el sistema mostrará mediante una marca roja los campos que son requisito, y avisará al usuario cuando alguno de estos falte. Cuando se selecciona el tipo de identificación el sistema detectará si hace faltan números según la cédula de identidad o DIMEX, mostrará un mensaje en la fecha de nacimiento si se incluye una que no aplique según su edad, adicional se mostrará un error si se ingresa un puesto que no tenga una jefatura asignada. En cuanto a los montos adicionales no permitirá la inclusión de números menores a 0 que puedan afectar la ejecución de la planilla. Todos estos mensajes serán señalados al Colaborador de Desarrollo Humano.</p>

Requerimientos especiales
<p>*El sistema debe calcular los años que tenga el colaborador en la empresa desde su ingreso, lo anterior para el cálculo respectivo del monto por anualidad equivalente a 2% del salario base por año hasta un tope de 5 años.</p> <p>*El Salario bruto corresponde a la suma del salario base, más el monto de disponibilidad, más el monto de pluses, más monto de gastos médicos, más monto de pensión complementaria, más el monto por anualidad, menos incapacidades.</p> <p>*El Porcentaje y monto de asociación solidarista dependerá de lo establecido por el colaborador, en general equivale a un 5%, 10% o 15% del salario bruto.</p> <p>*El rebajo de seguro de la Caja Costarricense del Seguro Social -CCSS- equivale a un 9.50% del salario bruto.</p> <p>*El rebajo de pensión complementaria del Banco Popular equivale a un 1% del salario bruto.</p> <p>* El impuesto sobre la renta equivale a las siguientes especificaciones según salario bruto, hasta ₡863 000,00 exentas, sobre el exceso de ₡863 000,00 mensuales y hasta ₡1 267 000,00 mensuales 10%, sobre el exceso de ₡1 267 000,00 mensuales y hasta ₡2 223 000,00 mensuales 15%, sobre el exceso de ₡2 223 000,00 (mensuales y hasta ₡4 445 000,00 mensuales 20%, sobre el exceso de ₡4 445 000,00 mensuales 25%.</p> <p>*El salario neto es equivalente al salario bruto menos la CCSS, menos el Banco Popular, menos el impuesto sobre la renta, menos la asociación solidarista.</p> <p>* El adelanto de salario es equivalente a un 45% del salario neto.</p> <p>*Salario neto al mes es equivalente al salario neto menos el adelanto de salario, más el monto por incentivos.</p>
Post-Condiciones
<p>Si la planilla es ejecutada satisfactoriamente el Colaborador de Desarrollo Humano podrá descargarla para lo que corresponde desde la herramienta "Actions" y posteriormente "Download", adicional podrá navegar en la diferentes opciones que brinda la herramienta "Actions" para el análisis de datos de ser necesario. Cuando se crea un nuevo colaborador y se actualiza el maestro de empleados esta información de forma automática será registrada en la base de datos y se utilizará como insumo para alimentar los demás módulos del prototipo.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Caso de uso calcular cumplimiento periodo de prueba

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 2	Nombre del Caso de Uso: Calcular cumplimiento periodo de prueba
Fecha elaboración:	20/06/2022
Descripción Caso de Uso:	La intención de este caso de uso es permitir al usuario gestionar a los colaboradores que ingresan a un periodo de prueba, con el objetivo de llevar el control y avance del mismo.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Para que el módulo de periodo de prueba cumpla su función, deberán existir colaboradores nuevos desde el maestro de empleado. Siempre que un colaborador sea de nuevo ingreso deberá entrar en un proceso de periodo de prueba. Para ello se debe seleccionar desde la creación del colaborador en "Tipo de empleado" la opción "Periodo de prueba", existen ciertas excepciones por ejemplo cuando el colaborador es recontratado o es externo, para ello cuando se crea un colaborador que brinda la opción adicional de "Nombramiento" o "Temporal".
Flujo Básico del Caso de Uso	
El caso de uso comienza cuando el Colaborador de Desarrollo Humano necesita gestionar los periodos de prueba de los colaboradores de nuevo ingreso. Para ello debería iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para ingresar al módulo de periodo de prueba; en primera instancia podrá observar en el menú principal una tarjeta con el identificador o el menú superior en la opción "Periodos de prueba". Cuando se ingrese a este módulo se podrá observar el registro de los usuarios que se encuentran o encontraron en periodo de prueba según su estado. Para actualizar esta información el colaborador podrá dar clic en el botón actualizar, y este insertará la información del colaborador según el maestro de	

empleados, tomará la fecha de ingreso para calcular la fecha de finalización del periodo. Existirá un botón en la parte izquierda de cada línea de la tabla, el cual desplegará la información de ese colaborador y permitirá gestionar su estado. Para lo cual se definieron 4:

1-Sin iniciar: Significa que son aquellos colaboradores de recién ingreso y que no han iniciado su periodo de prueba.

2-En proceso: Estos son aquellos registros en donde el Colaborador de Desarrollo Humano ya conoce el ingreso del periodo de prueba del colaborador y lo selecciona.

3-Pronto a vencer: En este momento cuando se da clic en el botón "Actualizar", el módulo automáticamente notifica antes de 5 días que el periodo de prueba está pronto a vencer, en este momento el Colaborador de Desarrollo Humano podrá ponerse en contacto con la Jefatura inmediata para la aplicación del formulario, así como las demás acciones pertinentes.

4-Finalizado: Identificará a los colaboradores que su periodo de prueba ya fue finalizado y aprobado.

Este módulo permite también tener una visión más gráfica mediante un calendario, el cual será explicado como sub flujo del presente caso de uso.

Sub Flujos

<p>Sub Flujo N.º 1: Calendario periodo de prueba</p>	<p>Según los requerimientos de los Colaboradores de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, sería de gran ayuda una visualización gráfica mediante un calendario, lo anterior para llevar una mejora gestión del control. En el menú superior del prototipo en el módulo de "Periodos de prueba" se podrá desplegar un submenú en el cual se encuentra la opción "Calendario periodo de prueba", en este se puede navegar por los meses y días del año identificando de igual forma cada colaborador según su estado, se podrá dar clic en cada línea y se desplegará una ventana adicional con la información del colaborador.</p>
<p>Sub Flujo N.º 2: Buscador y acciones</p>	<p>Oracle Apex mediante sus funcionalidades permite habilitar un conjunto de herramientas para el análisis de datos que se encontrarán en el módulo de periodos de prueba, mediante el botón con icono de lupa, se podrá realizar búsquedas por cada una de las columnas de la tabla; adicional, con el botón "Actions" se desplegarán un conjunto de herramientas útiles que el Colaborador de Desarrollo Humano podrá utilizar; entre ellas: la modificación del orden de las columnas, la realización de filtros, cálculos matemáticos, gráficos, guardar diferentes</p>

	tipos de reportes y descarga de los datos (es importante aclarar que son herramientas adicionales que se incorporaron como valor extra al prototipo y no necesariamente por requerimiento)
Flujos Alternos	
Flujo Alterno N.º 1: Bloqueo de información del colaborador	Cada fila de este módulo se podrá visualizar sin embargo por temas de integridad de la información los campos referentes al colaborador se encontrarán bloqueado. Únicamente se podrá cambiar su estado y aprobación.
Requerimientos especiales	
*Los periodos de prueba son finalizados 89 días naturales a partir del ingreso del colaborador.	
Post-Condiciones	
El colaborador de Desarrollo Humano podrá descargar el reporte de periodos de prueba cada vez que lo requiera, lo anterior desde la herramienta "Actions" y posteriormente "Download", adicional podrá navegar en las diferentes opciones que brinda la herramienta "Actions" para el análisis de datos de ser necesario. Cuando un periodo de prueba de un colaborador finaliza y se da clic en el botón "Actualizar" el maestro de empleados es actualizado y el "Tipo de colaborador" cambiará a "Nombramiento".	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Caso de uso calcular cumplimiento contrataciones especiales

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 3	Nombre del Caso de Uso: Calcular cumplimiento contrataciones especiales
Fecha elaboración:	20/06/2022

Descripción Caso de Uso:	La intención de este caso de uso es permitir al usuario gestionar aquellas contrataciones especiales que realiza la Dirección de Desarrollo Humano, con el objetivo de tener identificado el avance, vencimiento y pago del mismo.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Para que el módulo de contrataciones especiales cumpla su función, se deberá generar una acción de personal que se encuentra identificada en el módulo correspondiente como "Servicio Especial"; para ello es necesario la creación o elección de un usuario de tipo "Temporal" en el maestro de empleados, esto significa que es un colaborador, pero no plaza fija. Después de ello, en la acción de personal, se podrá elegir el nombre del servicio, fechas de realización, cantidad de días y el pago correspondiente. Una vez registrado se podrá dar seguimiento desde el módulo de contrataciones especiales.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<p>El caso de uso comienza cuando el Colaborador de Desarrollo Humano necesita gestionar las contrataciones especiales. Para ello debería iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para ingresar al módulo de contrataciones especiales; en primera instancia podrá observar en el menú principal una tarjeta con el identificador o el menú superior en la opción "Contrataciones Especiales". Cuando se ingrese a este módulo se podrá observar el registro de los servicios que se encuentran o encontraron activos según su estado. Para actualizar esta información el colaborador podrá dar clic en el botón actualizar, y este insertará la información de los servicios especiales según el registro de acciones de personal. Existirá un botón en la parte izquierda de cada línea de la tabla, el cual desplegará la información de ese servicio registrado y permitirá gestionar su estado. Para lo cual se definieron 4:</p> <p>1-Inactivo: Identifica aquellos servicios que ya fueron finalizados.</p> <p>2-Activo: Identifica aquellos servicios que en el presente están en ejecución.</p> <p>3-Pronto a vencer: En este momento cuando se da clic en el botón "Actualizar", el módulo automáticamente notifica antes de 5 días que el servicio está pronto a vencer tomando en</p>	

consideración las fechas seleccionadas en la acción de personal, en este momento el Colaborador de Desarrollo Humano podrá realizar las gestiones correspondientes para revisar la labor ejecutada y gestionar el pago correspondiente.

4-En espera: Son aquellos servicios que aún no se han iniciado y que están a la espera de asignar un supervisor para su inicio.

Este módulo permite también tener una visión más gráfica mediante un calendario el cual será explicado como Sub-flujo del presente caso de uso.

Sub Flujos

<p>Sub Flujo N.º 1: Calendario contrataciones especiales</p>	<p>Para tener una consistencia con el prototipo también se decide incorporar un calendario para contrataciones especiales, este sería de gran ayuda para llevar una mejora gestión del control. En el menú superior del prototipo en el módulo de "Contrataciones especiales" se podrá desplegar un submenú en el cual se encuentra la opción "calendario contrataciones especiales", en este se puede navegar por los meses y días del año, identificando de igual forma cada servicio según su estado, se podrá dar clic en cada línea y se desplegará una ventana adicional con la información de servicio según la acción de personal.</p>
---	--

<p>Sub Flujo N.º 2: Buscador y acciones</p>	<p>Oracle Apex mediante sus funcionalidades permite habilitar un conjunto de herramientas para el análisis de datos que se encontrarán en el módulo de contrataciones especiales, mediante el botón con icono de lupa, se podrá realizar búsquedas por cada una de las columnas de la tabla, adicional con el botón "Actions" se desplegarán un conjunto de herramientas útiles que el Colaborador de Desarrollo Humano podrá utilizar entre ella: la modificación del orden de las columnas, la realización de filtros, cálculos matemáticos, gráficos, guardar diferentes tipos de reportes y descarga de los datos (es importante aclarar que son herramientas adicionales que se incorporaron como valor extra al prototipo y no necesariamente por requerimiento)</p>
--	--

Flujos Alternos

<p>Flujo Alternativo N.º 1: Bloqueo de</p>	<p>Cada fila de este módulo se podrá visualizar sin embargo por temas de integridad de la información los campos referentes al servicio registrados desde la acción de personal se encontrarán bloqueado.</p>
---	---

información del servicio especial	Únicamente se podrá cambiar su estado, aprobación y supervisor, adicional se agrega un campo para observaciones.
Requerimientos especiales	
*Indicar cuando un servicio está pronto a vencer.	
Post-Condiciones	
El colaborador de Desarrollo Humano podrá descargar el reporte de contrataciones especiales cada vez que lo requiera, lo anterior desde la herramienta "Actions" y posteriormente "Download", adicional, podrá navegar en las diferentes opciones que brinda la herramienta "Actions" para el análisis de datos de ser necesario.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Caso de uso calcular rebajas acciones de personal

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 4	Nombre del Caso de Uso: Calcular rebajas acciones de personal
Fecha elaboración:	20/06/2022
Descripción Caso de Uso:	La intención de este caso de uso es permitir al usuario gestionar las acciones de personal relacionadas a los cambios de puesto, aumentos salariales, incentivos, incapacidades, viáticos, vacaciones, entre otras. Las mismas serán aplicadas en los diferentes módulos según corresponda.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Las acciones del personal siempre serán asociadas a un colaborador, por eso es importante que la información del maestro de empleados siempre se encuentre actualizada (Se desplegará la información del colaborador proveniente del maestro de empleados). Adicional también será necesario que la tabla "Tipo de acciones de personal" proveniente

	del módulo de mantenimientos se encuentre actualizada según corresponda.
--	--

Flujo Básico del Caso de Uso

El caso de uso comienza cuando el Colaborador de Desarrollo Humano necesita registrar y gestionar las acciones de personal. Para ello debería iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para ingresar al módulo de acciones de personal; en primera instancia podrá observar en el menú principal una tarjeta con el identificador o el menú superior en la opción "Acciones de personal". Cuando se ingrese a este módulo se podrá observar el registro de las acciones de personal creadas. Para ingresar una acción de personal nueva se deberá dar clic en el botón "Crear acción", este desplegará una nueva ventana para ingresar la información dependiendo del tipo a seleccionar, según los requerimiento serán los siguientes:

- Aumento categoría: Se refiere a cambios de puesto o asensos de puesto, se deberá elegir el puesto nuevo según corresponda.
- Aumento salario: Se refiera a cambios salariales, se deberá seleccionar el salario nuevo según la categoría que corresponda.
- Congelamiento salario: Simplemente el pago no se verá reflejado en planilla.
- Despido sin responsabilidad patronal: El pago no se verá reflejado en la planilla y el usuario se encontrará inactivo.
- Incapacidad INS: Dependiendo de la cantidad de días así se verá reflejado en la planilla. Se deberá seleccionar las fechas y la cantidad de días.
- Incapacidad por enfermedad: Dependiendo de la cantidad de días así se verá reflejado en la planilla. Se deberá seleccionar las fechas y la cantidad de días.
- Incentivo salarial: Es un monto extra que se le paga al colaborador, se verá reflejado en planilla según lo indicado en el espacio correspondiente del monto.
- Licencia por matrimonio: Únicamente se llevará el control, este no afecta la planilla. También para la gestión se verá agregado a un calendario de seguimiento.
- Licencia por maternidad: Únicamente se llevará el control, este no afecta la planilla. También para la gestión se verá agregado a un calendario de seguimiento.
- Permiso con goce de salario: Únicamente se llevará el control, este no afecta la planilla.
- Renuncia: El pago no se verá reflejado en la planilla y el usuario se encontrará inactivo.

- Suspensión: El pago no se verá reflejado en la planilla y el usuario se encontrará inactivo.
- Servicios especiales: Esta acción es específica para el módulo de contrataciones especiales descrito en un caso de uso aparte.
- Término de contrato por muerte: El pago no se verá reflejado en la planilla y el usuario se encontrará inactivo.
- Traslado: Se refiere a cambios de agencia. Se deberá seleccionar la agencia nueva y se actualizará en el maestro de empleados.
- Vacaciones: No afecta la planilla, se utiliza para llevar el registro. Adicional se verá reflejado en el calendario de acciones de personal.
- Viáticos: Se verá reflejado en la planilla el monto de pago correspondiente, se deberá seleccionar los días y el monto según corresponda.

Para que estas acciones sean ejecutadas y reflejadas en el mes, el colaborador deberá dar clic en el botón de "Ejecutar acciones de personal".

Adicional este módulo permitirá llevar una vista de forma gráfica mediante un calendario para aquellos colaboradores que se encuentran fuera por alguna acción de personal antes descrita.

Sub Flujos

Sub Flujo N.º 1:
 Calendario
 contrataciones
 especiales

Para tener una consistencia con el prototipo también se decide incorporar un calendario para acciones de personal, este sería de gran ayuda para llevar una mejora gestión del control. En el menú superior del prototipo en el módulo de "Acciones de personal" se podrá desplegar un submenú en el cual se encuentra la opción "calendario acciones de personal", en este se puede navegar por los meses y días del año identificando de igual forma cada colaborador según la acción de personal, se podrá dar clic en cada línea y se desplegará una ventana adicional con la información del colaborador y la acción de personal asociada.

<p>Sub Flujo N.º 2: Buscador y acciones</p>	<p>Oracle Apex mediante sus funcionalidades permite habilitar un conjunto de herramientas para el análisis de datos misma que se encontrarán en el módulo de acciones de personal, mediante el botón con icono de lupa, se podrá realizar búsquedas por cada una de las columnas de la tabla, adicional con el botón "Actions" se desplegarán un conjunto de herramientas útiles que el Colaborador de Desarrollo Humano podrá utilizar entre ella: la modificación del orden de las columnas, la realización de filtros, cálculos matemáticos, gráficos, guardar diferentes tipos de reportes y descarga de los datos (es importante aclarar que son herramientas adicionales que se incorporaron como valor extra al prototipo y no necesariamente por requerimiento)</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>Flujo Alterno N.º 1: Bloqueo de información colaborador</p>	<p>Cuando sea requerido crear una acción de personal, se mostrará la información relevante del colaborador según la necesidad, sin embargo esta no se podrá modificar ya que se alimenta del maestro de empleados, lo anterior protegiendo su integridad.</p>
<p>Requerimientos especiales</p>	
<p>*Aplicar las acciones de personal al módulo de planilla cuando corresponda. *Aplicar la acción "Servicio especial" al módulo de contrataciones especiales cuando corresponda.</p>	
<p>Post-Condiciones</p>	
<p>El colaborador de Desarrollo Humano podrá descargar el reporte de acciones de personal cada vez que lo requiera, lo anterior desde la herramienta "Actions" y posteriormente "Download", adicional podrá navegar en las diferentes opciones que brinda la herramienta "Actions" para el análisis de datos de ser necesario.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Caso de uso generar constancias

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda

Número Caso de Uso: 5	Nombre del Caso de Uso: Generar Constancias
Fecha elaboración:	05/07/2022
Descripción Caso de Uso:	La intención de este caso de uso es permitir a los usuarios de la Dirección de Desarrollo Humano generar las constancias laborales y salariales según la información del maestro de empleados y la planilla.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Para poder generar las constancias es necesario que existan colaboradores registrados con su respectiva información en el maestro de empleados, adicional que exista el registro de los montos correspondientes de paga en la planilla.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<p>El caso de uso inicia cuando un colaborador solicita a Desarrollo Humano de Grupo Mutual una constancia salarial, una constancia laboral o ambas. Para ello, el usuario de Desarrollo Humano deberá iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para ingresar al módulo de constancias; en primera instancia podrá observar en el menú principal una tarjeta con el identificador o el menú superior en la opción "Constancias", se desplegará un submenú que permitirá seleccionar el tipo de constancia.</p> <p>Cuando el usuario selecciona el tipo de constancia el módulo mostrará una ventana emergente la cual le solicitará seleccionar al colaborador respectivo, posterior a esto le desplegará un botón para descargar la constancia en formato PDF. El sistema le indicará que se comenzará con la descarga, una vez finalizada el usuario podrá darle doble clic y visualizarla con el programa que se tenga destinado para tal fin.</p>	
Sub Flujos	
Sub Flujo N.º 1:	Este módulo no cuenta con sub flujos.
Flujos Alternos	

Flujo Alternativo N.º 1:	Este módulo no cuenta con flujos alternos.
Requerimientos especiales	
*El servidor de reportería en este caso Jasper Reports, deberá estar en ejecución, ya que este es el que alberga los formatos de constancias.	
Post-Condiciones	
Las constancias podrán ser modificadas en cuanto a sus campos y formato según se necesite mediante el Jasper Reports Studio.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Caso de uso mantenimientos

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 5	Nombre del Caso de Uso: Mantenimientos
Fecha elaboración:	05/07/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite a los usuarios de Desarrollo Humano dar mantenimiento a la información que se almacena en los catálogos de base de datos
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Para poder agregar información a los catálogos será necesario contar con el rol establecido para este fin y cumplir con la estandarización que imponga la empresa.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El caso de uso inicia cuando un colaborador necesita agregar un dato a los catálogos de base de datos, los cuales se detallarán más adelante en este flujo. Para ello, el usuario de Desarrollo Humano deberá iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos	

establecidos para ingresar al módulo de mantenimiento de datos; en primera instancia podrá observar en el menú principal una tarjeta con el identificador o el menú superior en la opción "Mantenimiento de datos".

El colaborador podrá ingresar información a los siguientes catálogos según sea la necesidad:

- Acciones de personal: Podrá agregar más tipos de acciones de personal (sin embargo, será importante contactar al desarrollador para identificar cuál es su acción a seguir).
- Agencias: Podrá ingresar más agencias si así se requiere.
- Asociación: Podrá hacer una modificación o agregar porcentajes nuevos de ahorro.
- Categorías salariales: Podrá modificar y agregar nuevas categorías salariales.
- Departamentos: Se podrá modificar o crear nuevos departamentos según se requiera.
- Géneros: Podrá definir otros géneros si así lo requieren.
- Géneros: Se podrá modificar o agregar más puestos.
- Secciones: Se podrá modificar o agregar más secciones y asociarlas a los departamentos.
- Tipo de empleados: Se podrán generar más tipos de empleados para módulos futuros.

Sub Flujos

Sub Flujo N.º 1:	Este módulo no cuenta con sub flujos.
-------------------------	---------------------------------------

Flujos Alternos

Flujo Alternativo N.º 1:	Este módulo no cuenta con flujos alternos.
---------------------------------	--

Requerimientos especiales

*Es importante que los datos que se modifiquen o se agreguen, estén acordes a la estandarización de la empresa.

Post-Condiciones

El colaborador de Desarrollo Humano podrá descargar el listado de cada catálogo según lo requiera, lo anterior desde la herramienta "Actions" y posteriormente "Download", adicional podrá navegar en las diferentes opciones que brinda la herramienta "Actions" para el análisis de datos de ser necesario.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Caso de uso consultas

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 5	Nombre del Caso de Uso: Consultas
Fecha elaboración:	05/07/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite a los usuarios observar la información que se encuentra en las diferentes tablas de base de datos. Poder realizar búsquedas y filtros según sea la necesidad.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Para poder realizar consultas, es importante en primer lugar mantener los registros de información.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<p>El caso de uso inicia cuando un colaborador necesita consultar la información que se encuentra en las tablas de base de datos. Para ello, el usuario de Desarrollo Humano deberá iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para cada uno de los módulos.</p> <p>En los módulos que manejan datos se podrá observar una tabla con sus respectivas columnas y filas entre ellos se encuentran: maestro de empleados, planilla, acciones de personal, periodos de prueba, contrataciones especiales y mantenimiento de datos.</p> <p>Oracle Apex mediante un plugin permite que los usuarios puedan realizar consultas y búsquedas de una forma sencilla utilizando la barra de búsqueda o el menú de acciones.</p>	
Sub Flujos	
Sub Flujo N.º 1: Filtros y manipulación de información	El usuario podrá posicionarse en el título de la columna donde necesite realizar un filtro por cada una de las tablas de los módulos, adicional mediante el menú "Actions" podrá realizar algunos filtros y manipulación de datos dependiendo de su

	necesidad. La explicación de cada una de estas herramientas no se encuentra en alcance para este proyecto.
Flujos Alternos	
Flujo Alterno N.º 1:	Este módulo no cuenta con flujos alternos.
Requerimientos especiales	
*Para poder realizar consultas es necesario que la información por cada uno de los módulos esté creada.	
Post-Condiciones	
No se cuenta con post condiciones	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Caso de uso reportes

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 5	Nombre del Caso de Uso: Reportes
Fecha elaboración:	05/07/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite a los usuarios generar reportes provenientes de la información almacenada en las tablas de la base de datos. Así como también la descarga en diferentes formatos.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Colaborador Desarrollo Humano Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	Para poder realizar reportes, es importante en primer lugar mantener los registros de información.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El caso de uso inicia cuando un colaborador necesita descargar un reporte desde las consultas de las tablas de base de datos. Para ello, el usuario de Desarrollo Humano deberá iniciar sesión	

con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para cada uno de los módulos.

En los módulos que manejan datos se podrá observar una tabla con sus respectivas columnas y filas entre ellos se encuentran: maestro de empleados, planilla, acciones de personal, periodos de prueba, contrataciones especiales y mantenimiento de datos.

Oracle Apex mediante un plugin permite que los usuarios puedan guardar y descargar reportes según sea su necesidad. Para ello el usuario deberá utilizar el menú de acciones "Actions", que se encuentra en la zona superior de la tabla, podrá guardar los reportes según los filtros que se realicen mediante la opción "Report" y luego "Save Report". Adicional desde el mismo menú podrá descargar los reportes desde la opción "Download" en formatos csv, html y pdf (existe la opción de enviar un reporte por correo electrónico, pero esta funcionalidad no está en alcance por lo cual no se implementa).

Sub Flujos

<p>Sub Flujo N.º 1: Reporte acciones de personal</p>	<p>En el módulo de acciones de personal, en la zona superior de la tabla se podrá ver un icono de gráfico, ingresando en este se podrá ver un reporte de totales según las acciones de personal.</p>
<p>Sub Flujo N.º 2: Reporte periodos de prueba</p>	<p>En el módulo de periodos de prueba, en la zona superior de la tabla se podrá ver un icono de gráfico, ingresando en este se podrá ver un reporte de totales según el estado de los periodos de prueba.</p>
<p>Sub Flujo N.º 3: Reporte contrataciones especiales</p>	<p>En el módulo de contrataciones especiales, en la zona superior de la tabla se podrá ver un icono de gráfico, ingresando en este se podrá ver un reporte de totales según el estado de las contrataciones o servicios especiales.</p>
<p>Sub Flujo N.º 4: Reporte Inactivos - Pendiente de pago</p>	<p>En el menú superior de Acciones de personal y como submenú, se despliega un reporte de inactivos. En este se muestra aquellos usuarios que en planilla se mostrarán como inactivos y que entran en un proceso segregado. Este se incluye como un ejemplo de otras opciones de reporte que se podrían generar a futuro en la herramienta.</p>

Flujos Alternos	
Flujo Alterno N.º 1:	Este módulo no cuenta con flujos alternos.
Requerimientos especiales	
*Para poder generar reportes es necesario que la información por cada uno de los módulos esté creada.	
Post-Condiciones	
No se cuenta con postcondiciones	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Caso de uso seguridad

Prototipo: Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda	
Número Caso de Uso: 5	Nombre del Caso de Uso: Seguridad
Fecha elaboración:	05/07/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite al administrador del sistema generar, modificar o eliminar usuarios con sus diferentes roles.
Autores Caso de Uso:	Dennis Rodríguez Vargas
Actores relacionados:	Administrador Desarrollador (Este tiene cierta injerencia como validador del sistema únicamente)
Precondiciones:	No se podrá generar un usuario que ya exista. Se deberá tener claro a qué módulos se da acceso dependiendo del rol que se establezca.
Flujo Básico del Caso de Uso	
El caso de uso inicia cuando el administrador del sistema recibe una solicitud para creación o modificación de un usuario. Para ello, el administrador deberá iniciar sesión con la cuenta correspondiente que contiene los permisos establecidos para el módulo de seguridad.	

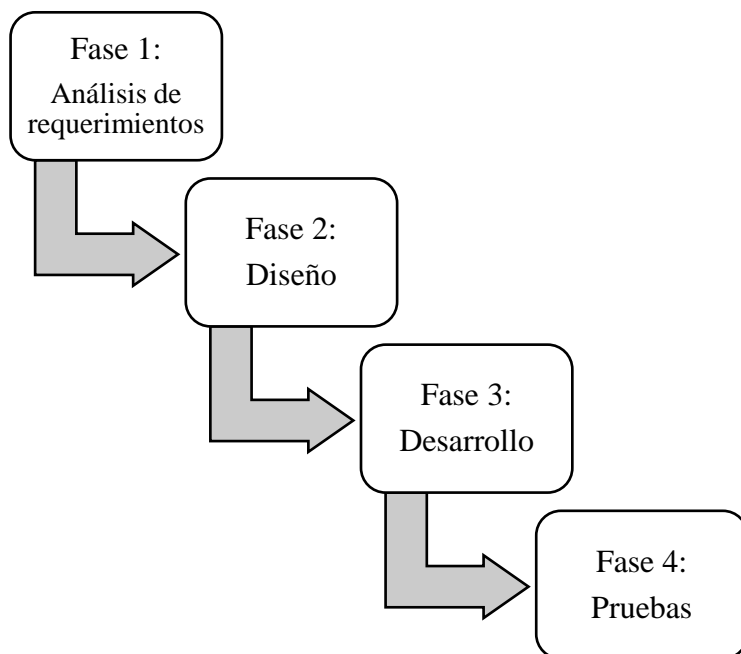
<p>En el menú únicamente se mostrará este módulo. Se mostrará una tabla con los usuarios creados previamente y contará con la contraseña encriptada.</p> <p>Para crear un nuevo usuario deberá dar clic en el botón "Crear usuario" y completar el formulario, el cual contiene: usuario, email, contraseña, confirmación de contraseña y la opción para asignar roles. El sistema verificará si el usuario ya existe y si las contraseñas coinciden.</p>	
Sub Flujos	
Sub Flujo N.º 1: Cambio de contraseña	Una vez que el usuario haya sido creado, el administrador podrá cambiar la contraseña. Para ello mediante la tabla de usuarios en la parte izquierda de la tabla se observará un icono de lápiz, en el cual se podrá hacer clic y desplegará otra ventana con el botón "Cambiar contraseña".
Flujos Alternos	
Flujo Alternativo N.º 1:	Este módulo no cuenta con flujos alternos.
Requerimientos especiales	
*Para poder crear un usuario nuevo, es necesario que este no exista.	
Post-Condiciones	
El administrador podrá descargar el listado de usuarios según lo requiera, lo anterior desde la herramienta "Actions" y posteriormente "Download".	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis detallado del software desarrollado

En este apartado se detalla las consideraciones para el desarrollo de cada uno de los módulos incluidos en el alcance del prototipo, para ello se sigue un flujo básico tipo cascada. Esto se refiere a un conjunto de actividades dedicadas al proceso desde su análisis hasta la ejecución de pruebas, las fases se pueden observar en el siguiente diagrama.

Figura 4. Diagrama fases del desarrollo



Fuente: Elaboración propia.

Todas las actividades dentro del desarrollo de software deberán ser planeadas, divididas en fases y agregadas en un orden lógico. A este orden frecuentemente se conoce como el desarrollo del sistema, se detallan las fases propuestas:

- Fase 1. Análisis de requerimientos: Se reúnen los requerimientos del cliente en cuanto a sus características y necesidades.
- Fase 2. Diseño: Se analiza y diseña la arquitectura del sistema, así como cada uno de los módulos que lo conformarán, se toma en cuenta temas como letra, colores, composición, orden, tablas, botones etc.
- Fase 3: Desarrollo: Se crean los componentes y las funcionalidades que se diseñaron.
- Fase 4: Se verifica y valida que los resultados sean satisfactorios con la finalidad de encontrar posibles errores.

El desarrollo de cada uno de los módulos seguirá las fases previamente establecidas, es importante tener en cuenta que al tratarse de un prototipo este no será implementado en el ambiente productivo de la empresa, adicional está abierto a oportunidades de mejora. A continuación, se realiza la definición de cada módulo.

Calcular planilla

Este módulo se encargará principalmente de calcular las rebajas y adiciones en los pagos de los colaboradores para el mes en curso, para ello tomará los requerimientos descritos de forma previa en el documento. Para que este módulo cumpla su función será importante poder gestionar el maestro de empleados, en donde se almacenará la información de cada colaborador. Este módulo tendrá la funcionalidad de poder crear los colaboradores y almacenarlos, además ejecutar la planilla según así se requiera.

Calcular cumplimiento periodo de prueba

La función principal de este módulo es permitir al colaborador de Desarrollo Humano de Grupo Mutual realizar la gestión de cada uno de los periodos de prueba de los colaboradores, exponiendo su estado según el proceso establecido, mostrará la información de la jefatura responsable con el fin de dar seguimiento al proceso, asimismo, se considerarán los requerimientos descritos previamente.

Calcular cumplimiento contrataciones especiales

Este módulo se encargará de llevar el control de pagos, fechas y cumplimiento de cada servicio especial contratado según la acción de personal, permitirá al colaborador de Desarrollo Humano tener una visión actualizadas del estado de cada servicio, se consideran los requerimientos descritos previamente.

Calcular rebajas acciones de personal

Este módulo tiene como fin poder generar y llevar un registro de cada acción de personal según su tipo, estos se encuentran descritos en los requerimientos que se definieron previo. Es importante que estas acciones se vean reflejadas en la planilla y que sean ejecutadas cada vez que se requiera.

Generar constancias

Este módulo se encargará de generar las constancias de cada colaborador según se requiera con la información provista desde el módulo de planilla o maestro de empleados. Es importante poder elegir el tipo de constancia, ya sea salarial o laboral.

Mantenimientos

Este módulo permitirá modificar, insertar o eliminar aquellos datos fijos o catálogos provenientes de la base de datos, como, por ejemplo: agencias, puestos, salarios, secciones, departamentos, etc.

Consultas

Este módulo permitirá observar la información registrada en cada una de las tablas de la base de datos asociada a cada módulo, se conceptualiza que este módulo se incluya como una sección dentro de los demás módulos para tener una vista más sencilla, sin la necesidad de redirigirse a otro sitio.

Reportes

Este módulo permitirá extraer los reportes de cada uno de los módulos, para ello se conceptualiza funcionalidades más dinámicas como la incorporación de opciones de descarga dentro de cada uno de los módulos, lo que permitirá un mejor uso del prototipo.

Análisis detallado del hardware requerido

El desarrollo del prototipo se realiza en un ambiente local virtualizado por lo cual se toman como requerimientos los componentes, tanto del hardware físico como el virtual. Se especifica cuáles son los requisitos mínimos para montar la máquina virtual en otro ambiente, además del hardware utilizado en el desarrollo.

Tabla 17. Requerimientos de hardware

Hardware para montar la máquina virtual-Requisitos		
Componente	Utilizada en el desarrollo	Para ser incluida en otro ambiente - Requisitos mínimos
Memoria RAM	10 GB	Al menos 2 GB
Disco Duro	60 GB	Al menos 15 GB

Procesador	2 GHz	Al menos 2 GHz
Tarjeta Gráfica	Se puede utilizar gráficos incorporados	Se puede utilizar gráficos incorporados
Tarjeta de Red	Será necesario para la conexión en red local	Será necesario para la conexión en red local
Periféricos	Teclado, mouse y monitor	Teclado, mouse y monitor
Hardware físico utilizado para el desarrollo		
Memoria RAM	16 GB	
Disco Duro	4 TB + adicional de 512 GB estado solido	
Procesador	3.6 GHz, 6 núcleos	

Fuente: Elaboración propia.

El prototipo necesitará de un ambiente de desarrollo, en donde se diseñará y programará cada módulo, se creará una instancia de Oracle Apex, por lo cual es importante tener en consideración los componentes necesarios para su instalación y costo, se detallan.

Tabla 18. Componentes de hardware

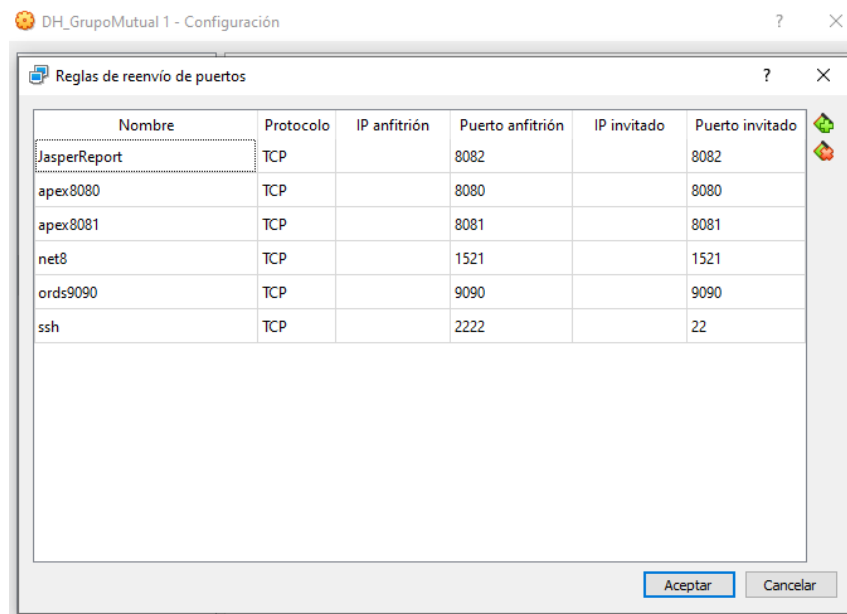
Herramienta	Costo
Oracle VM Virtual Box	₪ -
Oracle Linux 7 Server	₪ -
Oracle Application Express	₪ -
Oracle Database 19.8 desde pre-built developer.	₪ -
Total	₪ -

Fuente: Elaboración propia.

Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones

El prototipo fue creado en un ambiente virtual con el objetivo de que sea fácil su conexión, conceptualización y pruebas. Para lo que respecta al alcance de este proyecto únicamente será necesario la instalación del programa Virtual Box de Oracle en la máquina hospedadora y posterior cargar la máquina virtual .ova considerando los requerimientos de hardware antes mencionados. Con esto será necesario iniciar la máquina virtual que contiene un servidor Linux y verificar que todos los servicios de base de datos, la instancia y el servidor de reportes se estén ejecutando. El adaptador de red de la máquina virtual está conectado mediante NAT con la habilitación de los siguientes puertos.

Ilustración 5. Reenvío de puertos



Fuente: Elaboración propia.

Para poder ingresar al prototipo desde una red local y desde otro equipo será necesario la habilitación de los puertos correspondientes; para efectos de este proyecto esto no se contempla ya que se utiliza la propia máquina como hospedadora y su vez equipo de usuario final.

Consideraciones de instalación en ambiente productivo

Si es considerada la incorporación del prototipo en el ambiente productivo de Grupo Mutual, se podrá utilizar el archivo .ova en su infraestructura, siempre y cuando se consideren los requerimientos de hardware y software antes mencionados (se recomienda la instalación de cada uno de los componentes en su propia infraestructura). Se necesitará la configuración y la adaptación de la máquina virtual en la red interna contemplando servidores, switches, routers, vlans, otros componentes de red y los permisos necesarios para que los colaboradores de Desarrollo Humano puedan ingresar a este servicio. Es importante aclarar que el estudio adicional de requerimientos no se considera para el presente prototipo ya que está fuera del alcance.

Descripción detallada de base de datos

Para la administración de los datos del prototipo la instancia de Oracle Apex está integrada con una base de datos Oracle Database 19.8 desde pre-built developer de uso gratuito. Si el prototipo es incorporado a un ambiente de producción se recomienda la utilización de las licencias de Oracle que Grupo Mutual ya posea en sus contratos o la adquisición de una licencia acorde a los requerimientos que establezcan, puesto que la utilizada en el prototipo es únicamente para pruebas, será importante que se realice un estudio para conocer la cantidad de información que se puede llegar a manejar y con esto la decisión de cuál base de datos utilizar. La base de datos comparte su almacenamiento con la máquina virtual que corresponde a 60 GB en total.

Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema

Para la utilización, administración y desarrollo del prototipo serán requeridos al menos tres personas o colaboradores. En cuanto al rol de desarrollador será importante que la persona que dé soporte conozca cómo funcionan los módulos y cómo se realizó la programación, la intención de un desarrollador es permitir la mejora continua y la implementación de nuevos módulos al sistema. El rol de administrador será únicamente para controlar los accesos y a su vez generar la segregación de funciones que va a permitir proteger la información en su confidencialidad e integridad. En cuanto al rol de colaborador puede ser asignado cualquier persona según se requiera en general a los colaboradores de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual.

Será importante que los colaboradores tengan un conocimiento básico de cómputo, a pesar de que el sistema es muy interactivo, es necesaria una capacitación para un mayor entendimiento, gestión y control de cada una de las herramientas con la que cuenta el sistema.

Diseño

El diseño de un prototipo es la conversión de los requerimientos en formas que los satisfagan y determinará el éxito del prototipo. La esencia del diseño del sistema es la especificación y selección de las características de un sistema de información. Según Kendall y Kendall (2005):

El análisis y diseño de sistemas, tal como lo realizan los analistas de sistemas, tiene el propósito de analizar sistemáticamente la entrada o el flujo de datos, procesar o transformar

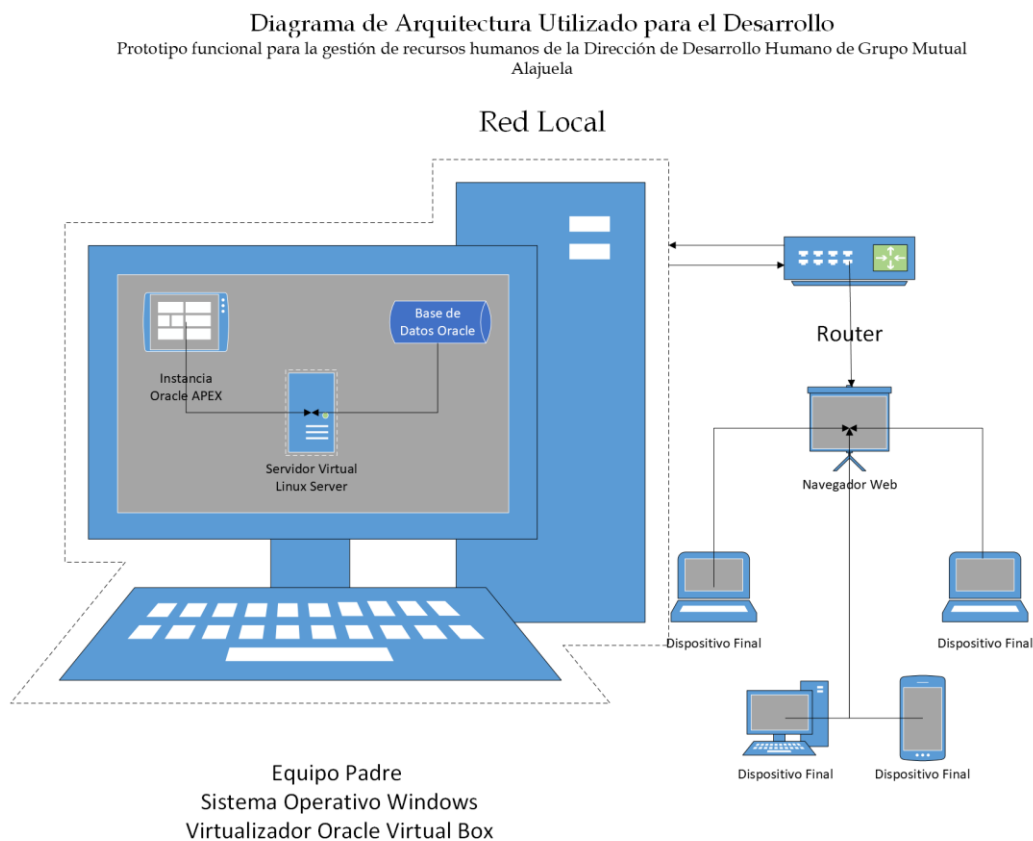
datos, el almacenamiento de datos y la salida de información en el contexto de una empresa en particular (pp. 6-7).

La importación del diseño del sistema radica en la calidad, es en este dónde se fomenta la estructura del proyecto. El diseño es la única manera de materializar con precisión los requerimientos del cliente.

Arquitectura del sistema

Según lo definido en los capítulos anteriores, la arquitectura del prototipo conlleva una virtualización, lo que permite un mayor control de los requerimientos de hardware, adicional permite una mayor gestión del respaldo y ejecución de las pruebas en un ambiente productivo si así se requiere. Se muestra el diagrama creado.

Figura 5. Diagrama de arquitectura



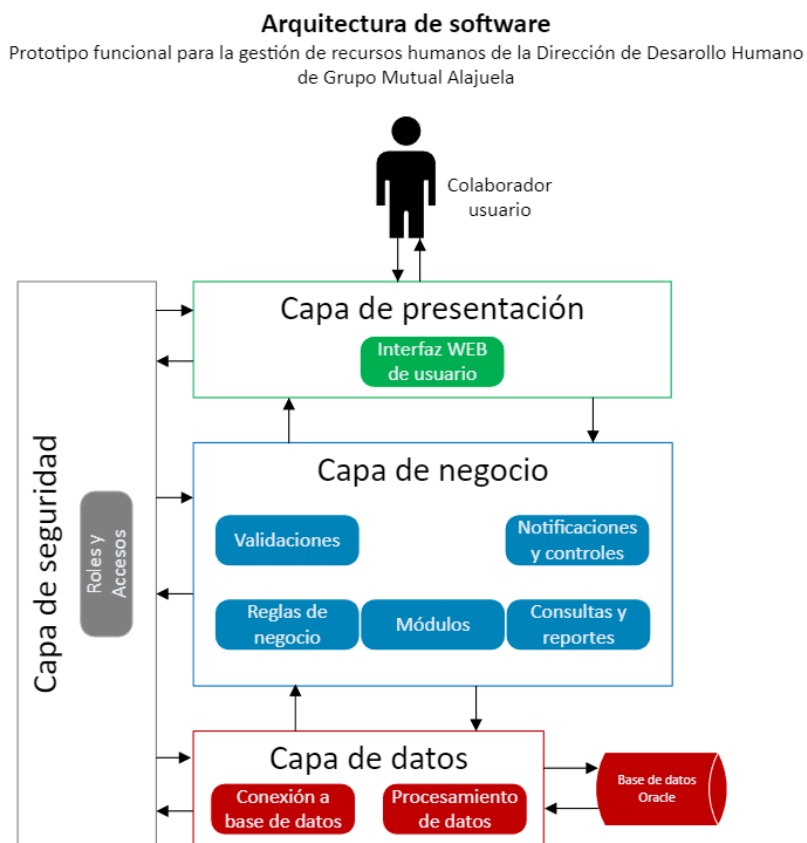
Fuente: Elaboración propia.

Según se muestra, se cuenta con un equipo padre con sistema operativo Windows, un ambiente virtualizado utilizando Oracle Virtual Box, el cual cuenta con: un servidor virtual Linux Server, la instalación de una instancia de Oracle Apex y una base de datos Oracle. Se espera que la conexión al prototipo sea mediante una red local interna. El prototipo podrá ser migrado a los ambientes virtuales mediante un archivo .ova de Virtual Box.

Arquitectura del software

La arquitectura de software hace referencia a la estructura y la relación entre las diferentes capas del prototipo y cómo éstas se interrelacionan. Según lo indicado en los capítulos anteriores para el desarrollo del prototipo se trabaja en una arquitectura de 4 capas que divide la aplicación con la intención de que cada capa tenga un rol muy definido. Se muestra el diagrama.

Figura 6. Diagrama de arquitectura de software



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama se puede observar cada una de las capas que conforman la arquitectura del software. En la capa de presentación se muestra la interfaz web con la cual el usuario final interactúa, en esta se contemplan las diferentes pantallas, formularios, la presentación de las consultas y reportes. En la capa de negocio se define la programación lógica del comportamiento del sistema y módulos, contemplando las validaciones, reglas de negocio, la ejecución de las consultas y reportes, asimismo, se encargará de la comunicación entre la interfaz del usuario y la base de datos. La capa de datos es la responsable de realizar la conexión del prototipo con la base de datos y servidor, lo que permite a los usuarios generar la información y almacenarla. La última capa denomina seguridad, se encarga de proveer los niveles de acceso según los roles definidos, así como la configuración de cada uno de los usuarios a las demás capas.

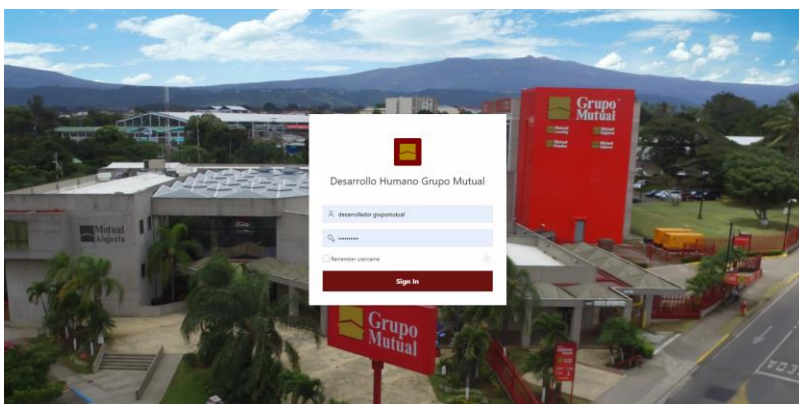
Diseño de interfaces

El diseño de las interfaces de usuario es uno de los principales puntos para el desarrollo del presente prototipo ya que es la forma gráfica o visual con la que el usuario interactúa con él. Se busca un equilibrio entre la estética y la usabilidad considerando que sean agradables a la vista, que posea un aspecto sobrio y funcione de manera adecuada.

Interfaz de inicio de sesión

Esta interfaz corresponde a la primera pantalla del sistema, permitirá a los usuarios ingresar a los diferentes módulos y herramientas del prototipo. Como se puede ver en la imagen se trata de identificar de forma inmediata a la empresa desde su distinguido logo y fondo de las oficinas centrales en Alajuela. Se protege la información de la contraseña y desde ya se busca una alineación con los colores que normalmente utilizan en la empresa para los aplicativos.

Ilustración 6. Propuesta interfaz de inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia.

Interfaz menú principal

En la interfaz de menú principal se muestran los accesos directos a los módulos que conforman el prototipo, Oracle Apex permite que la visualización sea mediante tarjetas de colores buscando una adaptación sencilla del usuario a su uso. Además, se realiza una pequeña modificación para que el menú también se muestre en la parte superior de la pantalla, lo que permite una mayor agilidad en el acceso a los módulos. Se agrega los iconos de la empresa para que se sientan familiarizados con el sistema.

Ilustración 7. Propuesta interfaz menú principal

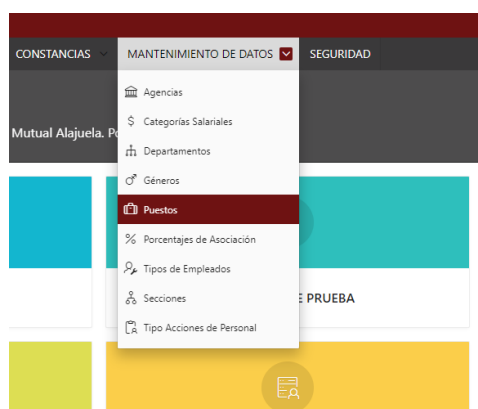


Fuente: Elaboración propia.

Interfaz menú secundario

En la interfaz del menú secundario se busca que el usuario pueda acceder a las subpantallas de los módulos o herramientas adicionales, se mostrarán como listas desplegables, lo que facilitará el acceso y entendimiento del prototipo, se utilizan iconos para una mejor identificación, se muestra a continuación.

Ilustración 8. Propuesta interfaz menú secundario



Fuente: Elaboración propia.

Interfaz de consultas

Los módulos que son utilizados para consultas de datos mostrarán una tabla, la cual desplegará la información proveniente de la base de datos con sus respectivos encabezados, en estas interfaces también se mostrarán los botones de acción y herramientas de manipulación de datos. Se busca que sean interactivos y que su definición de colores sea la acorde a Grupo Mutual. Es importante aclarar que muchos de los archivos que utiliza actualmente la Dirección de Desarrollo Humano son en archivos Excel, por lo cual se busca una familiarización con el prototipo propuesto. Se muestra la interfaz.

Ilustración 9. Propuesta interfaz de consultas

The screenshot shows the 'Maestro de Empleados' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Planilla', 'Acciones de Personal', 'Periodos de Prueba', 'Contrataciones Especiales', 'Constancias', 'Mantenimiento de Datos', and 'Seguridad'. Below this is a search bar and a 'Go' button. The main table has columns for employee details and job information. A search filter overlay is visible over the 'Puesto' column.

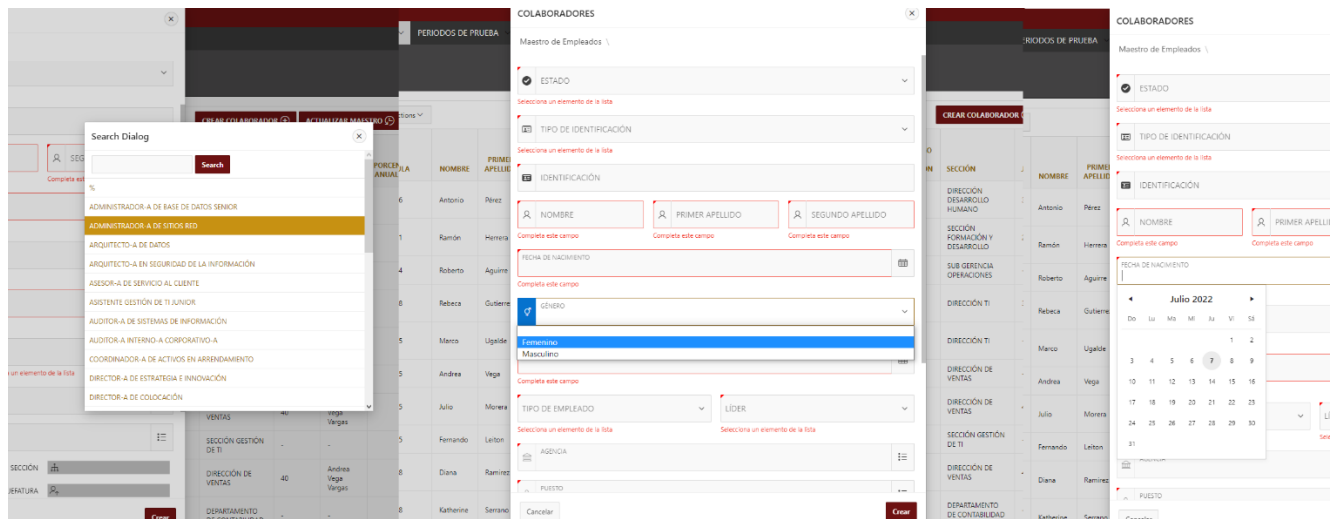
CÓDIGO DE EMPLEADO T=	ESTADO	TIPO DE EMPLEADO	CÉDULA	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	FECHA DE NACIMIENTO	GÉNERO	LÍDER	FECHA DE INGRESO	AGENCIA	PUESTO	CÓDIGO DE SECCIÓN	SECCIÓN	CÓDIGO JEFATURA	JEFATURA	PORCENTAJE ANUALIDAD	SALARIO BASE	MOI ANUAL
22	Activo	Nombramiento	205850056	Antonio	Pérez	Ramírez	08/08/96	Masculino	S	03/09/21	CN BELÉN	DIRECCIÓN DESARROLLO HUMANO	33		Roberto Aguirre Torres	0	1215563.89		
31	Activo	Nombramiento	205458451	Ramón	Herrera	Medina	14/07/90	Masculino	S	23/05/19	CN AVENIDA CENTRAL	ADMINISTRADOR-A DE BASE DE D...		SECCIÓN FORMACIÓN Y DESARROLLO	22	Antonio Pérez Ramírez	6	6283162.55	C376
33	Activo	Nombramiento	105458454	Roberto	Aguirre	Torres	18/03/72	Masculino	S	06/05/99	CN OFICINA ADMINISTRATIVA	ADMINISTRADOR-A DE SITIOS RED		SUB GERENCIA OPERACIONES	-	-	10	3732679.3	C373
38	Inactivo	Nombramiento	205460058	Rebeca	Gutiérrez	Sosa	02/03/92	Femenino	N	05/01/13	CN AVENIDA CENTRAL	ARQUITECTO-A EN SEGURIDAD DE...		DIRECCIÓN TI	39	Marco Ugalde Segura	10	518459.04	C51
39	Activo	Nombramiento	105484515	Marco	Ugalde	Segura	14/12/85	Masculino	S	11/08/17	CN OFICINA ADMINISTRATIVA	DIRECTOR-A DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	52	DIRECCIÓN TI	-	-	8	2881673.58	C230
40	Activo	Nombramiento	305458455	Andrea	Vega	Vargas	19/08/91	Femenino	S	13/04/18	CN CURRIDABAT	DIRECTOR-A DE VENTAS	32	DIRECCIÓN DE VENTAS	-	-	8	1501264.07	C120
41	Inactivo	Nombramiento	115485565	Julio	Morena	Carvajal	14/10/94	Masculino	N	15/03/20	CN CAJA EL ROBLE	DUÑO-A DE COMERCIALIZACIÓN	32	DIRECCIÓN DE VENTAS	40	Andrea Vega Vargas	4	802080.32	C32
42	Activo	Nombramiento	205465855	Fernando	Leiton	Solano	10/06/85	Masculino	N	07/10/21	CN AVENIDA CENTRAL	ASISTENTE GESTIÓN DE TI JUNIOR	54	SECCIÓN GESTIÓN DE TI	-	-	0	1126784.91	
43	Activo	Nombramiento	208544848	Diana	Ramírez	Sosa	15/02/87	Femenino	N	08/03/15	CN ALAJUELA	DUÑO-A DE COMERCIALIZACIÓN	32	DIRECCIÓN DE VENTAS	40	Andrea Vega Vargas	10	1021606.82	C102
44	Activo	Nombramiento	105151548	Katherine	Serrano	Chavez	15/09/90	Femenino	N	12/08/13	CN BELÉN	EJECUTIVO-A DE APOYO D - CONTABILIDAD	12	DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD	-	-	10	802080.32	C80

Fuente: Elaboración propia.

Interfaz de formularios

Las interfaces para completar la información se muestran como formularios guiados, esto significa que ayudará al usuario a llenar los datos necesarios para el ingreso a los diferentes módulos, se trabajó en la definición de formatos por campos, listas desplegables provenientes de catálogos de base de datos, validaciones, además de calendarios para la definición de fechas, se muestra un ejemplo del formulario de colaboradores.

Ilustración 10. Propuesta interfaz de formularios

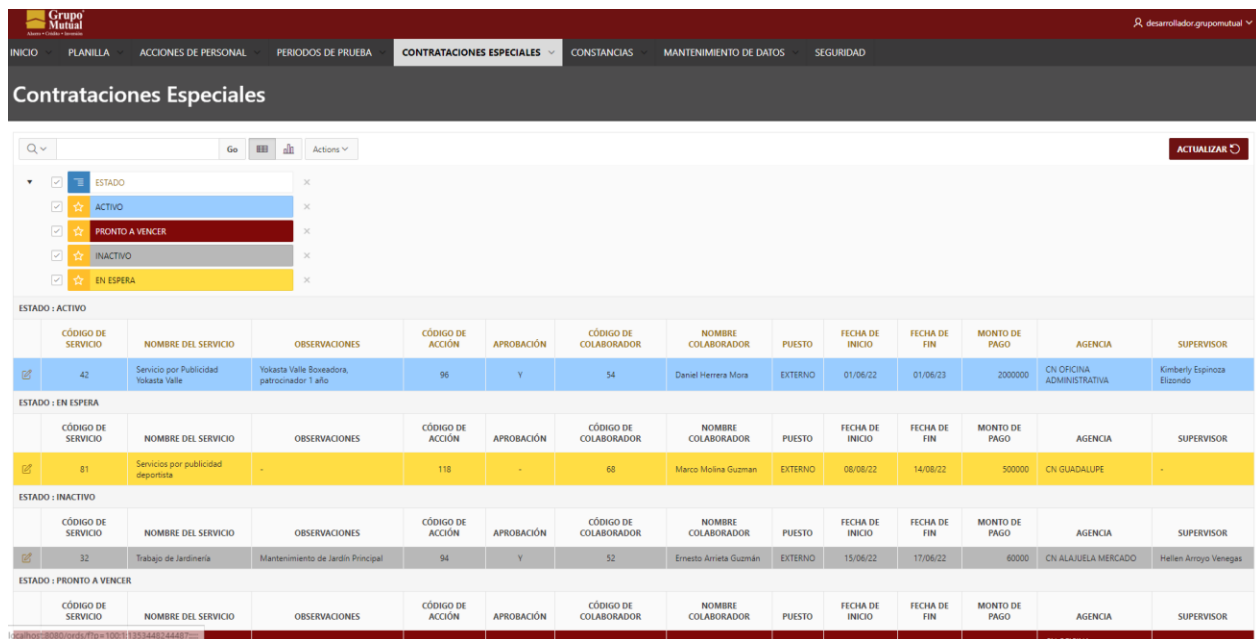


Fuente: Elaboración propia.

Interfaz de módulos con gestión de estados

Para los módulos en los cuales sea necesario monitorear el estado de una actividad, como por ejemplo el módulo de periodos de prueba y el módulo de contrataciones especiales, se crea una interfaz con segregaciones, esto significa que se agruparan según su estado. Permitirá al usuario tener una mejor visualización de cada actividad.

Ilustración 11. Propuesta interfaz módulos con gestión de estados

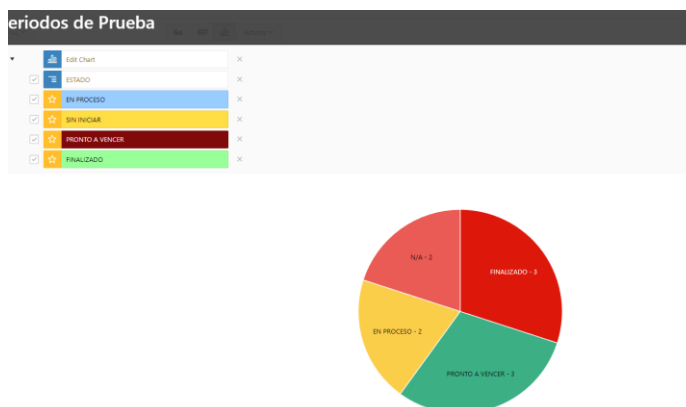


Fuente: Elaboración propia.

Interfaz reportes gráficos

Oracle Apex mediante el menú de acciones, permite generar algunos gráficos provenientes de las tablas de consultas, para lo que corresponde al prototipo se agregaron algunos como ejemplos, sin embargo, los usuarios podrán interactuar y realizar distintas pruebas con estas herramientas, se muestra un ejemplo:

Ilustración 12. Propuesta interfaz reportes de consultas

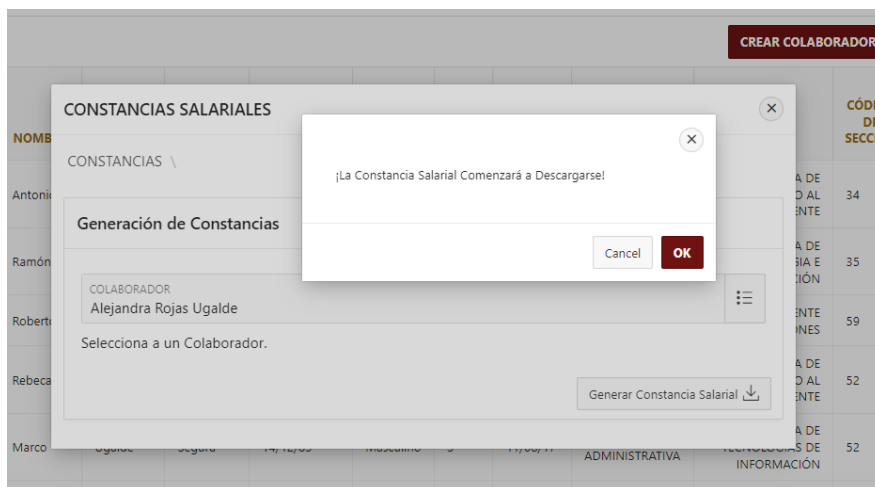


Fuente: Elaboración propia.

Interfaz avisos o ventanas emergentes

En algunos de los módulos el usuario se podrá topar con avisos o ventanas emergentes que darán información acerca de la acción que se está ejecutando, se buscó que estas fueran lo más simples e interactivas posibles y que a su vez funcionen como guía.

Ilustración 13. Propuesta interfaz avisos o ventanas emergentes



Fuente: Elaboración propia.

Interfaz reportes de tablas

En algunas ocasiones los usuarios necesitan ejecutar un reporte que contemple los cálculos en otra tabla fuera de los módulos, un ejemplo de esto es la planilla. Para ello se conceptualizó una interfaz adicional que despliegue la tabla desde una ventana emergente, esto para apoyar al usuario en el manejo del prototipo. En estas tablas también existe la posibilidad de realizar búsqueda y filtros. A continuación, se muestra un ejemplo de la ejecución de planilla.

Ilustración 14. Propuesta interfaz reportes de tablas

The screenshot shows a window titled 'REPORTE PLANILLA' with a search bar and an 'Actions' dropdown menu. The menu is open, showing options like 'Columns', 'Filter', 'Data', 'Format', 'Selection', 'Chart', 'Report', 'Download', and 'Help'. The 'Filter' option is highlighted. Below the menu is a table with the following columns: MONTO PLUSES, MONTO GAST..., MONTO PENSI..., CAPACID..., SALARIO BRUTO, BANCO POPULAR, CCS5, IMPUESTO SOBR..., ASOCIACIÓN, SALARIO NETO, ADELANTO DE S..., OTROS P..., and MENSUAL N. The table contains multiple rows of numerical data.

MONTO PLUSES	MONTO GAST...	MONTO PENSI...	CAPACID...	SALARIO BRUTO	BANCO POPULAR	CCS5	IMPUESTO SOBR...	ASOCIACIÓN	SALARIO NETO	ADELANTO DE S...	OTROS P...	MENSUAL N
C00.000,00	C35.000,00	C25.000,00	C248.084,00	C1.077.479,89	C10.774,80	C102.360,59	C21.447,99	C53.873,99	C899.022,52	C400.000,13	-	C488.902,1
-	-	-	-	C6.690.152,30	C66.901,52	C635.564,47	C1.180.488,08	C669.015,23	C4.129.183,01	C1.858.132,35	-	C2.271.050,4
C250.000,00	C35.000,00	C50.000,00	-	C4.430.947,23	C44.309,47	C420.939,99	C625.389,45	C604.042,08	C2.675.666,24	C1.204.049,81	C150.000,00	C1.621.616,4
C100.000,00	C25.000,00	C25.000,00	-	C3.302.207,47	C33.022,07	C313.709,71	C399.641,49	C330.220,75	C2.225.613,44	C1.001.520,05	-	C1.324.087,3
C150.000,00	C25.000,00	-	-	C1.796.365,20	C17.963,65	C170.654,69	C119.804,78	C89.818,26	C1.398.123,81	C620.155,71	-	C768.068,7
-	-	-	-	C1.126.784,91	C11.267,85	C107.044,57	C26.378,49	C56.339,25	C925.754,76	C416.589,04	C250.000,00	C759.105,7
-	-	C25.000,00	-	C1.148.767,50	C11.487,68	C109.132,91	C38.576,75	C114.876,75	C884.693,41	C398.112,04	-	C486.581,3
C100.000,00	-	-	-	C982.288,35	C9.822,88	C93.317,39	C11.828,84	C49.114,42	C818.104,82	C368.147,17	-	C449.957,4
-	-	-	-	C1.603.470,23	C16.034,70	C152.329,07	C90.870,53	C80.173,51	C1.264.061,81	C568.827,81	-	C695.234,4
C50.000,00	-	-	-	C868.121,93	C8.681,22	C82.471,58	C512,19	C43.406,10	C733.050,84	C320.872,88	-	C403.177,4
-	-	-	-	C644.462,35	C6.444,62	C61.223,92	C0,00	C32.223,72	C544.570,69	C245.056,81	-	C299.513,8
C50.000,00	-	-	C0,00	C839.138,44	C8.391,38	C79.718,15	C0,00	C41.956,92	C709.071,98	C319.082,39	-	C389.989,1
-	-	-	C0,00	C751.879,95	C7.518,80	C71.428,00	C0,00	C37.994,00	C635.338,56	C285.902,35	-	C349.436,1
-	-	-	C0,00	C702.719,81	C7.027,20	C66.758,38	C0,00	C35.135,99	C593.798,24	C267.209,21	-	C326.589,0
-	-	-	C0,00	C751.879,95	C7.518,80	C71.428,60	C0,00	C37.994,00	C635.338,56	C285.902,35	-	C349.436,1
-	-	-	C0,00	C668.408,76	C6.684,09	C63.498,83	C0,00	C33.420,44	C594.805,40	C254.162,43	-	C310.642,1
-	-	-	C0,00	C752.719,81	C7.527,20	C71.508,38	C0,00	C37.635,99	C636.048,24	C286.221,71	-	C349.826,1
-	-	-	C0,00	C753.719,81	C7.537,20	C71.588,38	C0,00	C37.635,99	C636.048,24	C286.221,71	-	C349.826,1
Total 20												

Fuente: Elaboración propia.

Interfaz calendario

A solicitud de la Dirección de Desarrollo Humano, se procede en la creación de un calendario el cual permita movilizarse por cada uno de los meses, asimismo que identifique las fechas de inicio, de fin de las acciones y periodos de prueba, se muestra un ejemplo.

Ilustración 15. Propuesta interfaz calendario

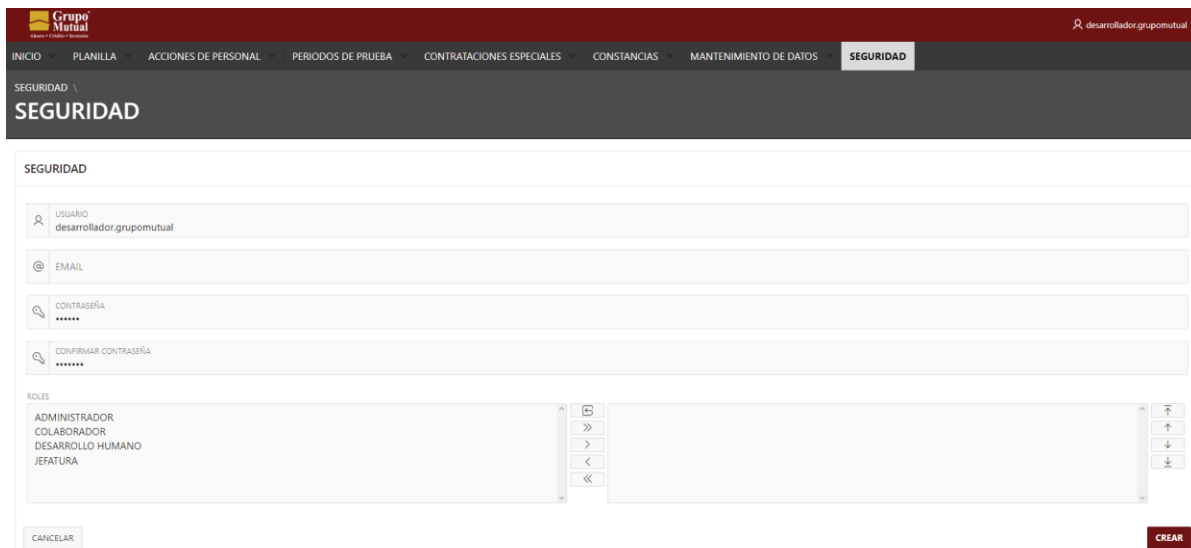


Fuente: Elaboración propia.

Interfaz seguridad

Para el módulo de seguridad se diseñó una interfaz diferente, ya que permite al usuario administrador tener una mejor visión de la creación de usuarios con su respectiva información de inicio de sesión, además la facilidad para la asignación de los diferentes roles del sistema, se muestra la interfaz.

Ilustración 16. Propuesta interfaz seguridad



Fuente: Elaboración propia.

T_EMPLEADO	Fecha de ingreso	f_ingr	DATE		
T_EMPLEADO	Monto por disponibilidad	m_dispo	FLOAT		
T_EMPLEADO	Monto por pluses	m_plus	FLOAT		
T_EMPLEADO	Monto por gastos médicos	m_gastmedic	FLOAT		
T_EMPLEADO	Monto por pensión complementaria	m_pcomp	FLOAT		
T_EMPLEADO	Monto por anualidad	m_anual	FLOAT		
T_EMPLEADO	Anualidad	anualidad	NUMBER		
T_EMPLEADO	Jefatura	jefa	VARCHAR2(100)		
T_EMPLEADO	Id impuesto sobre la renta	id_imprent	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de salario	t_empleado_t_salario_fk	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de asociación	t_empleado_t_aso_fk	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de puesto	t_empleado_t_puesto_fk	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de sección	t_empleado_t_seccion_fk	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de departamento	t_empleado_t_depa_fk	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de genero	t_empleado_t_genero_fk	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de agencia	t_empleado_t_agencia_fk	NUMBER		X
T_EMPLEADO	Código de tipo de empleado	t_empleado_templ_fk	NUMBER		X
T_PLANILLA	Empleado	empleado	NUMBER	X	
T_PLANILLA	Mes de la planilla	mesplanilla	NUMBER		
T_PLANILLA	Año de la planilla	anuplanilla	NUMBER		
T_PLANILLA	Salario bruto	salariobruto	FLOAT		
T_PLANILLA	Monto de la Caja Costarricense del Seguro Social	ccss	FLOAT		
T_PLANILLA	Monto de pensión Banco Popular	bancpopu	FLOAT		
T_PLANILLA	Salario neto	salarioneto	FLOAT		

T_PLANILLA	Adelanto de salario	adesala	FLOAT		
T_PLANILLA	Salario neto mensual	salnetomes	FLOAT		
T_ACPERSONAL	Código de acción de personal	c_acpersonal	NUMBER	X	
T_ACPERSONAL	Fecha de inicio	f_ini	DATE		
T_ACPERSONAL	Fecha de fin	f_fin	DATE		
T_ACPERSONAL	Aprobación	aprob	CHAR(1)		
T_ACPERSONAL	Fecha de creación	f_create	DATE		
T_ACPERSONAL	Creador	creador	VARCHAR2(255)		
T_ACPERSONAL	Mes	mes	CHAR(2)		
T_ACPERSONAL	Año	anu	CHAR(4)		
T_ACPERSONAL	Número de días	num_dias	NUMBER		
T_ACPERSONAL	Incentivo salarial	inc_sal	FLOAT		
T_ACPERSONAL	Viáticos	viati	FLOAT		
T_ACPERSONAL	Código de tipo de acción de personal	t_acpersonal_t_tipoap_fk	NUMBER		X
T_PERIODOPRUEBA	Código periodo de prueba	c_periodoprueba	NUMBER		
T_PERIODOPRUEBA	Estado periodo de prueba	estado_pp	VARCHAR2(20)		
T_PERIODOPRUEBA	Actualización	actuali	VARCHAR2(100)		
T_PERIODOPRUEBA	Fecha fin	f_fin	DATE		
T_SERVIESP	Código servicio especial	c_serviesp	NUMBER	X	
T_SERVIESP	Fecha fin	f_fin	DATE		
T_SERVIESP	Observaciones	observ	VARCHAR2(255)		
T_SERVIESP	Estado	estado	VARCHAR2(20)		
T_CONSTANCIA	Código constancia	c_consta	NUMBER	X	
T_CONSTANCIA	Fecha constancia	f_const	DATE		
T_CONSTANCIA	Creador	creador	VARCHAR2(200)		
T_AGENCIA	Código de agencia	c_agen	NUMBER	X	
T_AGENCIA	Nombre de la agencia	n_agen	VARCHAR2(100)		
T_ASO	Código de asociación	c_aso	NUMBER	X	

T_ASO	Porcentaje	porcent	NUMBER		
T_DEPA	Código de departamento	c_depa	NUMBER	X	
T_DEPA	Nombre del departamento	n_depa	VARCHAR2(100)		
T_GENERO	Código de genero	c_gene	NUMBER	X	
T_GENERO	Nombre	nomb	VARCHAR2(20)		
T_IMPARENT	Id impuesto sobre la renta	id_imprent	NUMBER	X	
T_IMPARENT	Condición	condicion	VARCHAR2(100)		
T_IMPARENT	Porcentaje	porcentaje	NUMBER		
T_PUESTO	Código puesto	c_puest	NUMBER	X	
T_PUESTO	Nombre del puesto	n_puest	VARCHAR2(100)		
T_SALARIO	Código de salario	c_sala	NUMBER	X	
T_SALARIO	Categoría	cate	NUMBER		
T_SALARIO	Salario Base	s_base	FLOAT		
T_SECCION	Código de sección	c_secc	NUMBER	X	
T_SECCION	Nombre de la sección	n_secc	VARCHAR2(100)		
T_TEMPL	Código tipo de empleado	c_temp	NUMBER	X	
T_TEMPL	Nombre tipo de empleado	n_temp	VARCHAR2(60)		
T_TIPOAP	Código tipo de acción de personal	c_tipoap	NUMBER	X	
T_TIPOAP	Nombre acción de personal	n_ap	VARCHAR2(200)		
T_TIPOAP	Porcentaje	porcent	NUMBER		
T_TIPOSERESP	Código servicio especial	c_servi	NUMBER	X	
T_TIPOSERESP	Nombre del servicio especial	n_servi	VARCHAR2(200)		
T_TIPOSERESP	Monto	monto	FLOAT		
TRANSI_ACPERSONAL	Empleado	empleado	NUMBER	X	
TRANSI_ACPERSONAL	Total, acciones de personal	total_ac	FLOAT		
R_ACPERSO_EMPL	Relación empleados/acción de personal	r_acperso_empl_t_acpersonal_fk		X	

R_ACPERSO_EMPL	Relación empleados/acción de personal	r_acperso_empl_t_empleado_fk		X	
R_CONST_PLANI	Relación constancia/planilla	r_const_plani_t_constancia_fk		X	
R_CONST_PLANI	Relación constancia/planilla	r_const_plani_t_planilla_fk		X	
R_PLANI_EMPL	Relación empleados/planilla	r_plani_empl_t_empleado_fk		X	
R_PLANI_EMPL	Relación empleados/planilla	r_plani_empl_t_planilla_fk		X	
R_PPRUEBA_EMPL	Relación empleados/periodo de prueba	r_pprueba_empl_t_empleado_fk		X	
R_PPRUEBA_EMPL	Relación empleados/periodo de prueba	r_pprueba_empl_t_periodoprueba_fk		X	
R_SERVESP_EMPL	Relación empleados/servicios especiales	r_servesp_empl_t_empleado_fk		X	
R_SERVESP_EMPL	Relación empleados/servicios especiales	r_servesp_empl_t_serviesp_fk		X	
R_TIPOSER_SERV	Relación tipo servicios especiales/servicios especiales	r_tiposer_serv_t_serviesp_fk		X	
R_TIPOSER_SERV	Relación tipo servicios especiales/servicios especiales	r_tiposer_serv_t_tiposeresp_fk		X	
R_TRANS_ACP	Relación tipo acción de personal/acciones de personal	r_trans_acp_t_acpersonal_fk		X	
R_TRANS_ACP	Relación tipo acción de personal/acciones de personal	r_trans_acp_transi_acpersonal_fk		X	
R_TRANSAC_PLANI	Relación planilla/acciones de personal	r_transac_plani_t_planilla_fk		X	
R_TRANSAC_PLANI	Relación planilla/acciones de personal	r_transac_plani_transi_acpersonal_fk		X	

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de procesos

El diseño de los procesos permitirá conocer el flujo que debe seguir un usuario para la realización de una determinada funcionalidad. La intención es que desde una forma gráfica se entienda el paso a paso de los módulos principales. Cabe recalcar que el sistema propuesto busca una estandarización de todos los flujos por lo cual no se detallarán todos debido a las similitudes entre ellos y la fácil interacción que puede tener los usuarios con el prototipo.

Diagrama del proceso registrar usuario

Consiste en el proceso para registrar un usuario en el sistema con sus respectivos roles, se recomienda que el administrador del prototipo sea el único que pueda crear usuarios, el proceso inicia desde que el usuario ingresa al módulo de seguridad, el sistema realiza las validaciones pertinentes y se crea el registro. Se muestra el diagrama.

Figura 9. Diagrama del proceso registrar usuario

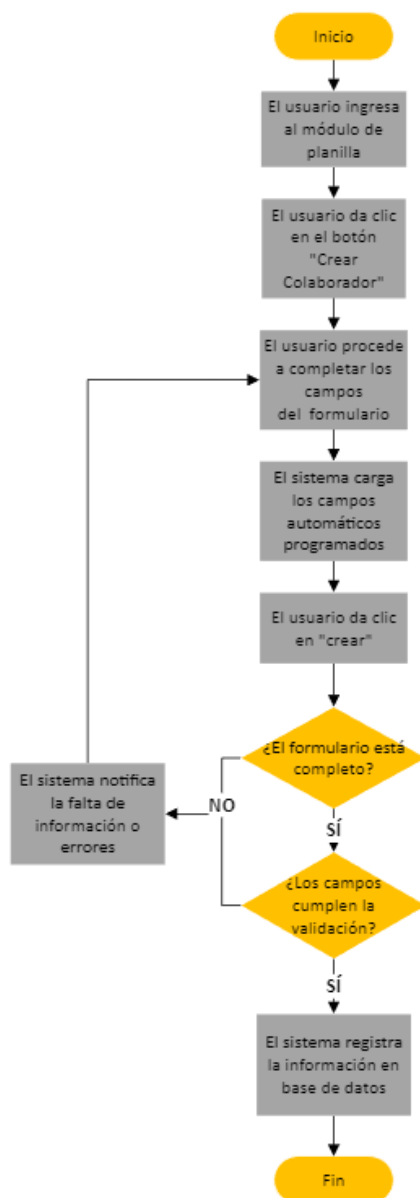


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama del proceso crear colaborador

Consiste en el proceso para crear un colaborador en el sistema con la información personal, de puesto, agencia, salario y demás datos relevantes para el maestro de empleados, el proceso inicia desde que el usuario ingresa al módulo de planilla, el sistema realiza las validaciones pertinentes y se crea el registro. Respecto a la creación de otros registros, para los diferentes módulos el prototipo utiliza un flujo igual o parecido al que se comenta. Se muestra el diagrama.

Figura 10. Diagrama del proceso crear colaborador

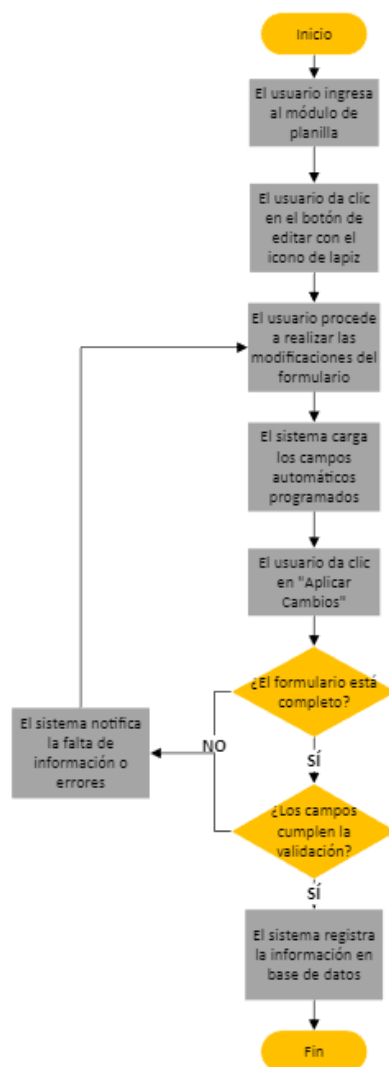


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama del proceso editar colaborador

Consiste en el proceso para editar y actualizar un colaborador en el sistema con la información personal, de puesto, agencia, salario y demás datos relevantes para el maestro de empleados, el proceso inicia desde que el usuario ingresa al módulo de planilla, el sistema realiza las validaciones pertinentes y se actualiza el registro. Respecto a la actualización de otros registros para los diferentes módulos el prototipo utiliza un flujo igual o parecido al que se comenta. Se muestra el diagrama.

Figura 11. Diagrama del proceso editar colaborador

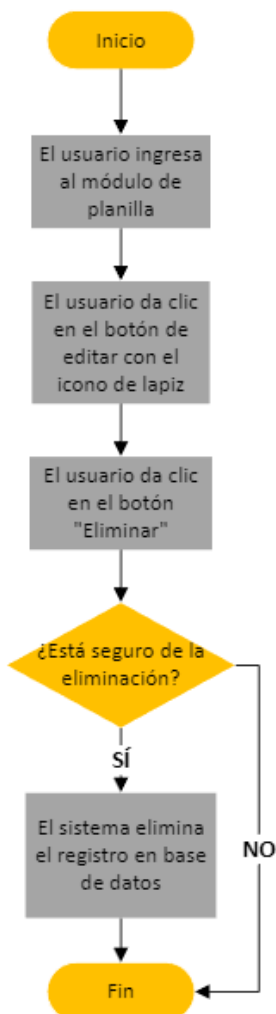


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama del proceso eliminar colaborador

Consiste en el proceso para eliminar un colaborador del maestro de empleados, el proceso inicia desde que el usuario ingresa al módulo de planilla y decide la eliminación de un registro. Respecto a la eliminación de otros registros para los diferentes módulos el prototipo utiliza un flujo igual o parecido al que se comenta. Se muestra el diagrama.

Figura 12. Diagrama del proceso eliminar colaborador

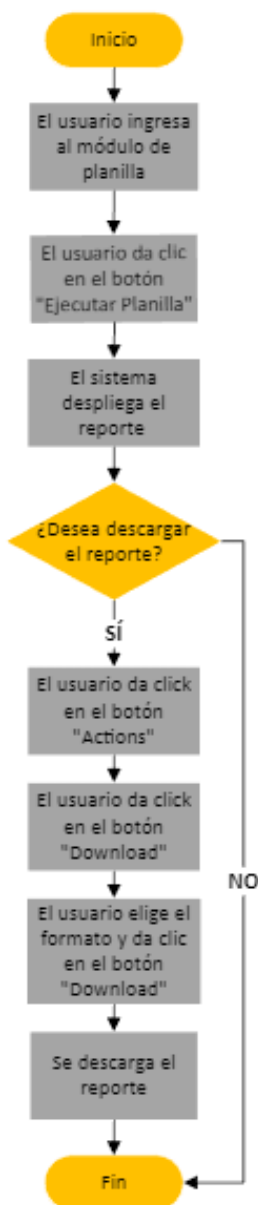


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama del proceso ejecutar planilla

Consiste en el proceso para ejecutar la planilla, el proceso inicia desde que el usuario ingresa al módulo de planilla y necesita la generación de la planilla quincenal y mensual, así como también la descarga para posible envío y análisis. Se muestra el diagrama.

Figura 13. Diagrama del proceso ejecutar planilla

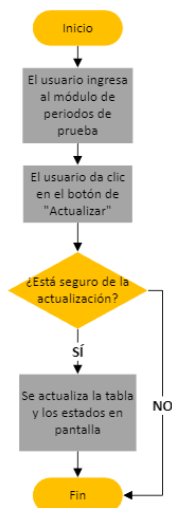


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama del proceso actualizar periodos de prueba

Consiste en el proceso para gestionar y actualizar el estado de los colaboradores en periodo de prueba, el proceso inicia desde que el usuario ingresa al módulo de periodos de prueba y necesita revisar el estado del proceso por cada usuario, el flujo para el módulo de contrataciones especiales es muy similar. Se muestra el diagrama.

Figura 14. Diagrama del proceso actualizar periodos de prueba

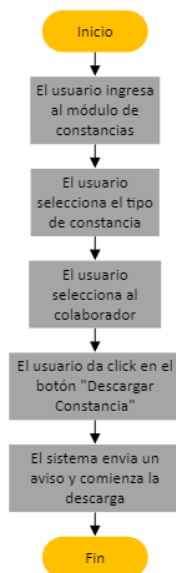


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama del proceso generar constancias

Consiste en el proceso para generar las constancias, tanto salariales como laborales de los colaboradores del maestro de empleados, el proceso inicia desde que el usuario ingresa al módulo de constancias, elige el tipo de constancia y el sistema le permite la opción de descarga. Se muestra el diagrama.

Figura 15. Diagrama del proceso generar constancias

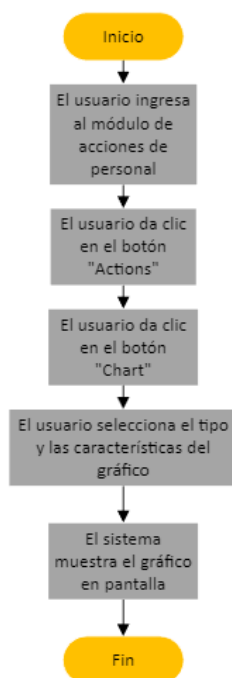


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama del proceso crear gráficos

Consiste en el proceso para crear gráficos a partir de las diferentes tablas y consultas de los módulos del prototipo, el proceso inicia desde que el usuario ingresa a un módulo que muestra una tabla de consultas, elige el tipo de gráfico y sus características. Se muestra el diagrama.

Figura 16. Diagrama del proceso crear gráficos



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salidas

En este apartado se mostrarán algunos ejemplos de las salidas producidas por el prototipo ya sea en pantalla o en formatos de descarga. Los usuarios dependen de las diferentes salidas para la realización de las actividades diarias, es por ello por lo que se buscará la mayor calidad posible.

Diseño de salida por pantalla de reportes de tablas

Para la visualización de la información proveniente de base de datos, se agrega en los módulos respectivos una tabla, que permitirá una interacción muy parecida a archivos de Excel, lo que facilitará la familiarización de los usuarios. A continuación, un ejemplo de salida en pantalla.

Ilustración 17. Diseño de salida por pantalla de reportes de tablas

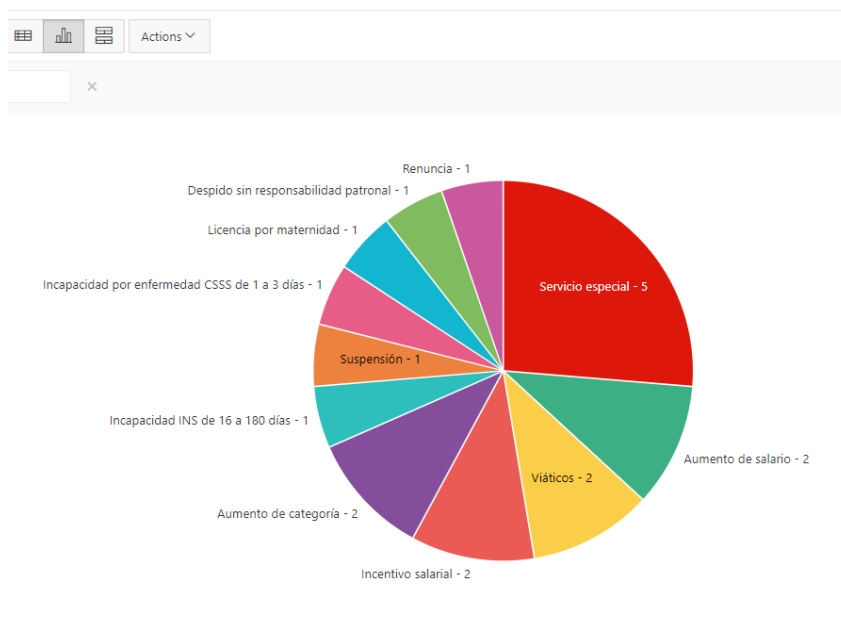
CÓDIGO DE ACCIÓN	TIPO DE ACCIÓN DE PERSONAL	APROBACIÓN	COLABORADOR	CÓDIGO JEFATURA	JEFATURA	FECHA_INICIO	FECHA_FIN	AÑO	MES	NOMBRE SERVICIO ESPECIAL	TOTAL DE DÍAS	CÓDIGO DEL PUESTO	PUESTO ACTUAL	NUEVO PUESTO	CÓDIGO DE AGENCIA	AGENCIA	AGENCIA NUEVA	SALARIO_E
82			Fernando Leitón Solano	-	-	-	-	-	-	-	-	281	ADMINISTRADOR-A DE SITIOS RED	ASISTENTE GESTIÓN DE TI JUNIOR	6	CN AVENIDA CENTRAL	-	1126784.91
84	Aumento de categoría		Fernando Leitón Solano	-	-	-	-	-	-	-	-	281	ADMINISTRADOR-A DE SITIOS RED	-	6	CN AVENIDA CENTRAL	-	1126784.91
85	Aumento de salario		Julio Morena Carvajal	40	Andrea Vega Vargas	-	-	-	-	-	-	381	DUÑO-A DE COMERCIALIZACIÓN	-	10	CN CAJA EL ROBLE	-	802080.32
86	Despido sin responsabilidad patronal		Rebeca Gutierrez Sosa	39	Marco Ugalde Segura	08/06/22	10/06/22	2022	06	-	3	169	ASESOR-A DE SERVICIO AL CLIENTE	-	6	CN AVENIDA CENTRAL	-	518459.04
87	Incapacidad INS de 16 a 180 días	N	Antonio Pérez Ramirez	33	Roberto Aguirre Torres	06/06/22	28/06/22	2022	06	-	17	257	DIRECTOR-A DE VENTAS	-	8	CN BELÉN	-	1126784.91
88	Licencia por maternidad	N	Diana Ramirez Sosa	40	Andrea Vega Vargas	01/08/22	01/11/22	2022	08	-	90	381	DUÑO-A DE COMERCIALIZACIÓN	-	2	CN ALAJUELA	-	1021606.62
89	Viáticos	Y	Roberto Aguirre Torres	-	-	09/06/22	10/06/22	2022	06	-	2	46	SUBGERENTE OPERACIONES	-	33	CN OFICINA ADMINISTRATIVA	-	3732679.3
90	Viáticos	Y	Fernando Leitón Solano	-	-	09/06/22	10/06/22	2022	06	-	2	281	ADMINISTRADOR-A DE SITIOS RED	-	6	CN AVENIDA CENTRAL	-	1126784.91

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salida por pantalla de reportes gráficos

Oracle Apex permite la creación de gráficos a partir de tablas, el usuario podrá interactuar con las herramientas para, de esta forma, generar sus propias salidas según la necesidad que se tenga, para el presente prototipo se agregaron algunos ejemplos. A continuación, se muestra uno de ellos.

Ilustración 18. Diseño de salida por pantalla de reportes gráficos



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salida reportes en .html

Las tablas de los diferentes módulos permitirán descargar los registros que se encuentren en las consultas uno, de los formatos de salida es el .html. Este será útil para realizar búsquedas desde el buscador sin necesidad de entrar en el prototipo, se muestra un ejemplo de la salida:

Ilustración 19. Diseño de salida reportes en .html

CÓDIGO DE EMPLEADO	ESTADO	TIPO DE EMPLEADO	CÉDULA	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	FECHA DE NACIMIENTO	GÉNERO	LÍDER	FECHA INGRESO	AGENCIA	PUESTO	CÓDIGO DE SECCIÓN	SECCIÓN	CÓDIGO JEFEATURA	JEFEATURA	PORCENTAJE ANUALIDAD	SALARIO BASE	MONTO ANUALIDAD	MONTO DISPONIBILIDAD	MONTO PLUSSES	MONTO GASTOS MÉDICOS	MONTO PENSIÓN COMPLEMENTARIA	ANUALIDAD	INCAPACIDAD	DESALARIO BRUTO	BANCO P
22	Activo	Nombramiento	20585008	Antonio	Pérez	Ramírez	08/08/98	Masculino	S	03/02/21	CN BELÉN	ASESORA DE SERVICIO AL CLIENTE	34	DIRECCIÓN DE DESARROLLO	33	Roberto Aguirre Torres	0	1215583.89	C0.00	-	C60.000.00	C25.000.00	C25.000.00	-	-	-	-
31	Activo	Nombramiento	20545451	Ramón	Herrera	Medina	14/07/90	Masculino	S	23/05/19	CN AVIENDA CENTRAL	DIRECTORA DE ESTRATEGIA E INNOVACIÓN	35	SECCIÓN FORMACIÓN Y DESARROLLO	22	Antonio Pérez Ramirez	8	8283162.55	C378.089.75	C30.000.00	-	-	-	-	-	-	
33	Activo	Nombramiento	10545454	Róberto	Aguirre	Torres	18/05/72	Masculino	S	08/05/99	CN OFICINA ADMINISTRATIVA	SUBDIRECCIÓN OPERACIONES	59	SUB GERENCIA OPERACIONES	-	-	10	3732879.3	C373.287.63	-	C58.000.00	C25.000.00	-	-	C50.000.00	-	
38	Inactivo	Nombramiento	20545008	Rebeca	Gutierrez	Sosa	03/03/92	Femenino	N	05/01/13	CN AVIENDA CENTRAL	ASESORA DE SERVICIO AL CLIENTE	62	DIRECCIÓN TI	39	Maro Ugarte Segura	10	518450.04	C51.845.00	-	C50.000.00	C25.000.00	-	-	-	-	
38	Activo	Nombramiento	10545451	Maro	Ugarte	Segura	14/12/85	Masculino	S	11/03/17	CN OFICINA ADMINISTRATIVA	DIRECTORA DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION	62	DIRECCIÓN TI	-	-	8	2881873.58	C230.533.89	C40.000.00	C100.000.00	C25.000.00	-	-	C25.000.00	-	
40	Activo	Nombramiento	30545450	Andrea	Véga	Vargas	19/08/91	Femenino	S	13/04/18	CN CURRIDABAT	DIRECTORA DE VENTAS	32	DIRECCIÓN DE VENTAS	-	-	8	1501254.07	C120.101.13	-	C150.000.00	C25.000.00	-	-	-	-	
41	Inactivo	Nombramiento	11545555	Julo	Mora	Carvajal	14/10/94	Masculino	N	15/03/20	CN CAJA EL ROBLE	DUEÑO DE COMERCIALIZACION	32	DIRECCIÓN DE VENTAS	40	Andrea Vega Vargas	4	802080.32	C32.082.21	-	C50.000.00	-	-	-	-	-	
42	Activo	Nombramiento	20545555	Fernando	Lalón	Solano	10/08/85	Masculino	N	07/10/21	CN AVIENDA CENTRAL	ASISTENTE GESTIÓN DE TI JUNIOR	54	SECCIÓN GESTIÓN DE TI	-	-	0	1128734.91	C0.00	-	-	-	-	-	-	-	
43	Activo	Nombramiento	20544548	Diana	Ramirez	Sosa	15/02/87	Femenino	N	08/03/15	CN ALAJUELA	DUEÑO DE COMERCIALIZACION	32	DIRECCIÓN DE VENTAS	40	Andrea Vega Vargas	10	1021608.82	C102.100.58	-	-	-	-	-	C25.000.00	-	
44	Activo	Nombramiento	10515148	Katherine	Serrano	Chavez	15/09/90	Femenino	N	12/02/13	CN BELÉN	EJECUTIVA DE APOYO DE CONTABILIDAD	12	DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD	-	-	10	802080.32	C30.208.03	-	C100.000.00	-	-	-	-	-	
45	Activo	Nombramiento	25145451	Kenneth	Calderon	Uzta	13/04/95	Masculino	N	11/11/20	CN BELÉN	ADMINISTRADORA DE BASE DE DATOS SENIOR	50	SECCIÓN INFRAESTRUCTURA	-	-	2	1833010.03	C30.485.20	-	C50.000.00	-	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salida reportes en .csv

Las tablas de los diferentes módulos permitirán descargar los registros que se encuentren en las consultas uno de los formatos de salida es el .csv. Este será útil para manipular la información desde otras herramientas como Excel, utilizando los separados y texto en columnas. Se muestra un ejemplo de la salida.

Ilustración 20. Diseño de salida reportes en .csv

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following columns: AÑO PLANILLA, NOMBRE, PLANILLA, NOMBRE, CÓDIGO DE EMPLEADO, PRIMER APELLIDO, SEGUNDO APELLIDO, SALARIO BASE, MONTO DISPONIBILIDAD, MONTO PLUSSES, MONTO GASTOS MÉDICOS, MONTO PENSIÓN COMPLEMENTARIA, ANUALIDAD, INCAPACIDAD, DESALARIO BRUTO, BANCO P. The data rows contain numerical values for each of these categories, such as '2022:7:Antonio 89;:C60.000 00;:C25.000 00;:C0.00 00;:C248.084 00;:C1.077.47 89;:C0.774 80;:C102.360 59;:C53.873 99;:C889.022 52;:C400.060 13;:C488.962 38'.

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salida reportes en .pdf

Las tablas de los diferentes módulos permitirán descargar los registros que se encuentren en las consultas uno de los formatos de salida es el .pdf. Este será útil para enviar los reportes a otras áreas o como registros propios. Se muestra un ejemplo de la salida.

Ilustración 21. Diseño de salida reportes en .pdf

ESTADO	CODIGO DE COLABORADOR	NOMBRE	FECHA DE INGRESO	FECHA FIN DE PERIODO	JEFATURA	PUESTO	SECCION	AGENCIA	APROBACION
EN PROCESO	47	Marta Sanchez Diaz	03/06/22	31/06/22	Marco Ugarte Segura	ASESORA DE SERVICIO AL CLIENTE	DIRECCION TI	CN AVENDA CENTRAL	N
EN PROCESO	64	Karle Ramirez Badilla	15/06/22	12/09/22	Marco Ugarte Segura	ASESORA DE SERVICIO AL CLIENTE	DIRECCION TI	CN CAJA EL ROBLE	N
FINALIZADO	50	Daniel Arroyo Jimenez	11/03/22	08/06/22	Andrea Vega Vargas	DUEÑO A DE COMERCIALES	DIRECCION DE VENTAS	CN HEREDIA	Y
FINALIZADO	49	Kimberly Espinoza Elsondo	06/03/22	03/06/22	Andrea Vega Vargas	DUEÑO A DE COMERCIALES	DIRECCION DE VENTAS	CN ALAJUELA	Y
FINALIZADO	69	Fernanda Jimenez Carrillo	12/08/21	09/11/21	Marco Ugarte Segura	ASESORA DE SERVICIO AL CLIENTE	DIRECCION TI	CN CURRIDBAT	Y
PRONTO A VENCER	71	Alejandra Arias Badilla	28/03/22	25/06/22	Marco Ugarte Segura	ASESORA DE SERVICIO AL CLIENTE	DIRECCION TI	CN CAJA EL ROBLE	N
PRONTO A VENCER	70	Alejandra Rojas Ugarte	28/03/22	25/06/22	Marco Ugarte Segura	ASESORA DE SERVICIO AL CLIENTE	DIRECCION TI	CN MORAVIA	

Fuente: Elaboración propia.

Configuración de instancia y servidor de reportes

En el presente apartado se muestran pequeñas capturas de la configuración y la creación de la instancia local de Oracle Apex y servidor de reportes, además la correcta administración y gestión de los componentes y recursos de los servicios durante el desarrollo del prototipo.

Información de workspace

En la captura siguiente se muestra la creación de un workspace único para el proyecto de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual, para ello fue necesario primeramente la configuración del servidor y la instancia de Oracle Apex.

Ilustración 22. Información de workspace

ORACLE APEX Manage Requests Manage Instance Manage Workspaces Monitor Activity

Manage Workspaces Existing Workspaces Edit Workspace Information

Edit Workspace Information

Show All Edit Workspace Information Workspace Appearance Login Control

Edit Workspace Information

Workspace Identifier: **1293666713073285** ?

Workspace Status: **Assigned** ?

* Workspace Name: ?

First Schema Provisioned: **PROYECTO_DESARROLLO_HUMANO** ?

Feedback Synchronization Source Identifier: ?

Allow workspace to be automatically purged: ?

Log Web Service Requests: ?

Workspace Message:

Fuente: Elaboración propia.

Información de eventos generados por usuario

En la captura siguiente se muestra la cantidad de eventos generados en la interacción y desarrollo del prototipo según el usuario creado en el workspace, la intención de la captura es dar una pequeña visión de lo trabajado durante el proyecto.

Ilustración 23. Información de eventos generados por usuario

ORACLE APEX App Builder SQL Workshop Team Development App Gallery

Monitor Activity Page Views by User

Since 1 year ? Set

Go Actions

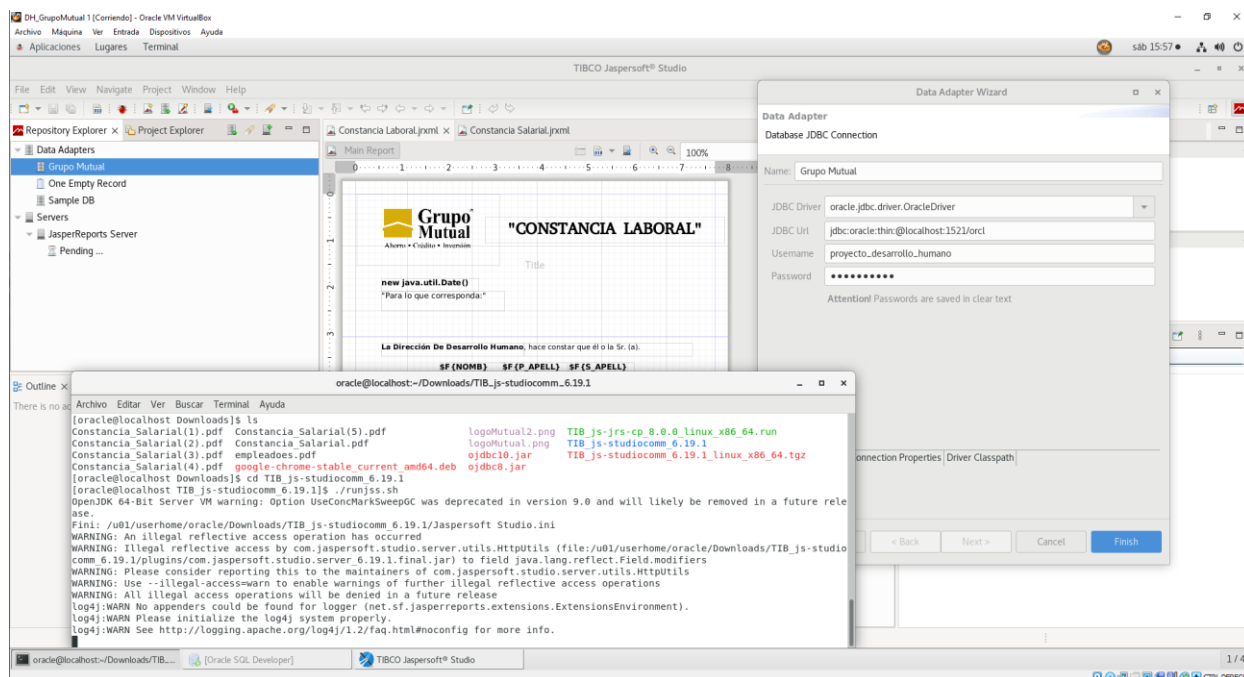
User	Page Events ↓	Percent of Total	Percent of Total	Pages	Applications
DESARROLLADOR_GRUPOMUTUAL	4.426	41,54	<div style="width: 41.54%;"></div>	89	6
ADMIN	2.836	26,62	<div style="width: 26.62%;"></div>	133	7
DESARROLLADOR.GRUPOMUTUAL	2.627	24,66	<div style="width: 24.66%;"></div>	31	1
DENNIS.RODRIGUEZ	531	4,98	<div style="width: 4.98%;"></div>	18	1

Fuente: Elaboración propia.

Conexión con Jasper Reports y Jaspersoft Studio

En la captura siguiente se muestra como evidencia la configuración del servidor y de Jaspersoft Studio para la generación de constancias, en esta se puede observar cómo, desde el servidor Linux creado para el prototipo, se accede a la herramienta y se logra la conexión con la base de datos de Oracle.

Ilustración 24. Conexión con Jasper Reports y Jaspersoft Studio



Fuente: Elaboración propia.

Servidor Jaspersoft

En la captura siguiente se puede observar el acceso al servidor Jaspersoft y donde se almacenan las constancias, para ello se hizo una conexión desde base de datos y el Jaspersoft Studio con la instancia de Oracle Apex.

Ilustración 25. Servidor Jaspersoft

The screenshot shows the Jaspersoft web interface. The top navigation bar includes "Biblioteca", "Ver", "Administrar", and "Jasperadmin User". The main content area is titled "Repositorio" and displays a table of reports. The table has columns for "Nombre", "Descripción", "Tipo", "Fecha de creación", and "Fecha modificada".

Nombre	Descripción	Tipo	Fecha de creación	Fecha modificada
Constancia		Informe	Junio 28	Junio 29
Constancia Laboral		Informe	Julio 1	Julio 1
Constancia Salarial		Informe	Junio 29	Julio 1

Fuente: Elaboración propia.

Programación

Se procede a mostrar pequeños extractos de código incluidos en el desarrollo del prototipo para que las funciones, validaciones y procesos de los módulos funcionen, como ejemplo se tomarán algunas capturas relevantes respecto a inicio de sesión, inserciones, actualizaciones, validaciones y acciones dinámicas. Es importante mencionar que se mostrarán algunos extractos de código de base de datos sql, plsql, y javascript ya que mucho del código de presentación de html y php Oracle Apex lo encapsula por sí solo.

Código inicio de sesión

En la captura siguiente se observa el código de la función creada con base en datos para el inicio de sesión la misma verifica que el usuario y contraseña sean válidos con base en datos, además está incluida dentro de un paquete que contiene de forma adicional las funciones de encriptar y desencriptar la contraseña.

Ilustración 26. Código inicio de sesión

```

FUNCTION F_LOGIN (p_username IN VARCHAR2, p_password VARCHAR2) RETURN BOOLEAN IS
  l_return number;
  l_usuario apex_usuario.usuario%type;
  l_password apex_usuario.password%type;
begin
  begin
    select usuario,password into l_usuario, l_password from apex_usuario where usuario = UPPER(p_username);

    if toolkit.encrypt(p_password) = l_password and l_usuario = p_username then
      return true;
    else
      return false;
    end if;
  exception when no_data_found then
    return false;
  end;
END;
-----

```

Fuente: Elaboración propia.

Código validación de usuario

En la captura siguiente se observa el código creado mediante pl/sql para validar la creación de un usuario en el sistema, el mismo tiene como propósito notificar al usuario la ya existencia de un usuario.

Ilustración 27. Código validación de usuario

```

1 declare
2 lv_usuario apex_usuario.usuario%type;
3
4 begin
5 select count(*) into lv_usuario
6 from apex_usuario
7 where USUARIO = upper(:P33_USUARIO) or USUARIO = lower(:P33_USUARIO) ;
8
9 if lv_usuario > 0 then
10     return false;
11 else
12     return true;
13 end if;
14 end;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código actualizar años

En la captura siguiente se observa el código creado mediante pl/sql bajo una acción dinámica en Oracle Apex que permite actualizar en la tabla de colaboradores los años que tienen en la empresa, además del cálculo del monto adicional de pago respecto a los porcentajes establecidos por la Dirección de Desarrollo Humano.

Ilustración 28. Código actualizar años

```

1 update t_empleado
2 set anualidad = CASE WHEN FLOOR(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE,f_ingr)/12) = 0 THEN 1
3 when FLOOR(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE,f_ingr)/12) = 1 THEN 2
4 when FLOOR(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE,f_ingr)/12) = 2 THEN 3
5 when FLOOR(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE,f_ingr)/12) = 3 THEN 4
6 when FLOOR(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE,f_ingr)/12) = 4 THEN 5
7 ELSE 6 END;
8 commit;

```

```

1 update t_empleado
2 set m_anualidad =(select s_base from t_salario where t_salario_c_sala = c_sala) *((select porcentaje from t_anualidad where anualidad = id_anu)/100);
3 commit;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código calcular impuesto renta

En la captura siguiente se observa el código creado mediante pl/sql para el cálculo del impuesto sobre la renta, los parámetros son establecidos según la última actualización de los porcentajes según monto de salario devengado en Costa Rica.

Ilustración 29. Código calcular impuesto renta

```

1 update t_empleado
2 set imprenta = CASE WHEN sal_plus <= 863000 THEN 0
3 when sal_plus between 863000 and 1267000 THEN (sal_plus-863000)*0.10
4 when sal_plus between 1267000 and 2223000 THEN (1267000-863000)*0.10+(sal_plus-1267000)*0.15
5 when sal_plus between 2223000 and 4445000 THEN (1267000-863000)*0.10+(2223000-1267000)*0.15+(sal_plus-2223000)*0.20
6 when sal_plus > 4445000 THEN (1267000-863000)*0.10+(2223000-1267000)*0.15+(4445000-2223000)*0.20+(sal_plus-4445000)*0.25
7 ELSE -1 END;
8 commit;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código validación identificación

En la captura siguiente se observa el código creado mediante pl/sql para validar el tipo de identificación a insertar según longitud, ya sea cédula de identidad o dimex, permite al sistema notificar si faltan números, se crean mediante acciones dinámicas.

Ilustración 30. Código validación identificación

```

1 Begin
2 if :p31_t_ident = 'Cédula Persona Física' and LENGTH(:p31_n_ident) <> 9 then
3     return false;
4 else
5     return true;
6 end if;
7 end;

```

```

1 Begin
2 if :p31_t_ident = 'DIMEX' and LENGTH(:p31_n_ident) <> 15 then
3     return false;
4 else
5     return true;
6 end if;
7 end;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código validación fecha de nacimiento

En la captura siguiente se observa el código creado mediante pl/sql para validar si la fecha de nacimiento que se está ingresando cumple con lo establecido respecto a la mayoría de edad, se crean mediante acciones dinámicas.

Ilustración 31. Código validación fecha de nacimiento

```

1 Begin
2 if round((TRUNC(SYSDATE) - to_date(:p31_f_naci)) / 365) < 18 then
3     return false;
4 else
5     return true;
6 end if;
7 end;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código creación tabla transitoria acciones de personal

En la captura siguiente se observa el código creado mediante pl/sql para crear una tabla transitoria de acciones de personal, la cual permite alimentar la planilla cuando existen pagos o rebajas adicionales como viáticos, incentivos, o incapacidades.

Ilustración 32. Código creación tabla transitoria acciones de personal

```

1 delete from t_acpersonaltra;
2 insert into t_acpersonaltra(Empleado,positivos,mesacpersonal,anuacpersonal,sueldobase,negativos)
3 select t_empleados_c_empl,sum(i_salarial) as "positivos", EXTRACT(MONTH FROM f_create),EXTRACT(YEAR FROM f_create),
4 sal_plus, sum(i_porcentaje) as "negativos"from t_acpersonal
5 where EXTRACT(MONTH FROM f_create)= EXTRACT(MONTH FROM sysdate) and EXTRACT(YEAR FROM f_create) = EXTRACT(YEAR FROM sysdate)
6 group by t_empleados_c_empl, EXTRACT(MONTH FROM f_create), EXTRACT(YEAR FROM f_create), sal_plus;
7 commit;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código actualización maestro de empleados según acciones de personal

En la captura siguiente se observa el código creado mediante pl/sql para actualizar en el maestro de empleados las acciones de personal registradas en el mes, lo anterior es importante ya que aplica en la ejecución de la planilla.

Ilustración 33. Código actualización maestro de empleados según acciones de personal

```

1 MERGE INTO t_empleado emp
2 USING t_acpersonal a
3 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
4 WHEN MATCHED THEN
5     UPDATE SET emp.t_puesto_c_puest = a.p_nuevo WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 1);
6 MERGE INTO t_empleado emp
7 USING t_acpersonal a
8 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
9 WHEN MATCHED THEN
10     UPDATE SET emp.t_salario_c_sala = a.c_nueva WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 2);
11 MERGE INTO t_empleado emp
12 USING t_acpersonal a
13 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
14 WHEN MATCHED THEN
15     UPDATE SET emp.activo = 'Inactivo' WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 3);
16 MERGE INTO t_empleado emp
17 USING t_acpersonal a
18 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
19 WHEN MATCHED THEN
20     UPDATE SET emp.activo = 'Inactivo' WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 4);
21 MERGE INTO t_empleado emp
22 USING t_acpersonal a
23 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
24 WHEN MATCHED THEN
25     UPDATE SET emp.activo = 'Inactivo' WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 18);
26 MERGE INTO t_empleado emp
27 USING t_acpersonal a
28 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
29 WHEN MATCHED THEN
30     UPDATE SET emp.activo = 'Inactivo' WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 18);
31 MERGE INTO t_empleado emp
32 USING t_acpersonal a
33 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
34 WHEN MATCHED THEN
35     UPDATE SET emp.activo = 'Inactivo' WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 21);
36 MERGE INTO t_empleado emp
37 USING t_acpersonal a
38 on (emp.c_empl = a.t_empleados_c_empl)
39 WHEN MATCHED THEN
40     UPDATE SET emp.t_agencia_c_agen = a.n_agen WHERE (EXTRACT(MONTH FROM a.f_create) = EXTRACT(MONTH FROM sysdate))AND(a.t_tipoap_c_tipoap = 22);
41 COMMIT;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código campos con llenado automático

En la captura siguiente se observa pequeños extractos de códigos pl/sql utilizados a lo largo del prototipo, mediante acciones dinámicas para completar campos de forma automática según la información que proporciona el usuario.

Ilustración 34. Código campos con llenado automático

```

1 |select n_jefa into :p27_n_jefatura from t_empleado
2 |where :p27_t_empleados_c_empl = c_empl;

1 |select c_puest into :p27_t_puesto_c_puest from t_puesto a
2 |inner join t_empleado b on a.c_puest = b.t_puesto_c_puest
3 |where :p27_t_empleados_c_empl = c_empl ;
4

1 |select s_base into :p27_t_salario_c_sala from t_salario a
2 |inner join t_empleado b on a.c_sala = b.t_salario_c_sala
3 |where :p27_t_empleados_c_empl = c_empl ;

1 |select c_agen into :p27_t_agencia_c_agen from t_agencia a
2 |inner join t_empleado b on a.c_agen = b.t_agencia_c_agen
3 |where :p27_t_empleados_c_empl = c_empl ;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código cargar periodos de prueba

En la captura siguiente se observa el código pl/sql creado para cargar la información de periodos de prueba del colaborador desde el maestro de empleados de forma automática.

Ilustración 35. Código cargar periodos de prueba

```

1 insert into t_periodoprueba (tipoempl,jefatura,f_ini,f_fin,t_empleado_c_empl,n_colaborador,puesto,agencia,seccion)
2 select distinct T_TEMPL_C_TEMP,n_jefa,f_ingr,f_ingr+89,c_empl,nomb||' '||p_apell||' '||s_apell,(select n_puest from t_puesto where t_puesto_c_puest = c_puest)
3 (select n_agen from t_agencia where t_agencia_c_agen = c_agen),(select n_secc from t_seccion where t_seccion_c_secc = c_secc)
4 from t_empleado where templ_c_temp = 2
5 and c_empl not in (select t_empleado_c_empl from t_periodoprueba);
6 commit;

```

Fuente: Elaboración propia.

Código generar calendarios

En la captura siguiente se observa parte del código sql creado para mostrar los calendarios según la información de los módulos utilizando algunas librerías de Oracle Apex y sus estados, se muestra.

Ilustración 36. Código generar calendarios

```

8     N_COLABORADOR,
9     PUESTO,
10    AGENCIA,
11    SECCION,
12    APROB,
13    case
14
15        when ESTADO = 'PRONTO A VENCER' then 'apex-cal-red'
16        when ESTADO = 'EN PROCESO' then 'apex-cal-bluesky'
17        when ESTADO = 'FINALIZADO' then 'apex-cal-green'
18        else 'apex-cal-yellow'
19
20    end as ClasePeriodo
21
22 from T_PERIODOPRUEBA

```

Fuente: Elaboración propia.

Código generar constancias

En la captura siguiente se observa parte del código pl/sql creado para llamar a las constancias desde el servidor de reportes, para ello la instalación y la conexión con Oracle Apex y base de datos ya debió estar asignada.

Ilustración 37. Código generar constancias

```

1 Select concat ('http://localhost:8082/jasperserver/rest_v2/reports/reports/Constancia_Salarial.pdf?ID_EMPLEADO=',id_empleado)
2 into :p34_LINK from t_planilla
3 where :p34_COLABORADOR = id_empleado ;
4

```

Fuente: Elaboración propia.

Pruebas

Para comprobar que las funcionalidades del prototipo cumplen su fin, se crearon algunos casos de prueba, estos son de suma importancia ya que permiten al desarrollador verificar que la interacción, con cada módulo, sea sencilla, entendible y que los datos que genere sean íntegros y confiables.

Caso de prueba inicio de sesión

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, la cual tiene como objetivo verificar que el ingreso al prototipo y sistema estén asegurados de acuerdo con los roles establecidos.

Tabla 20. Caso de prueba inicio de sesión

ID de caso de prueba	01		
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda		
Prioridad	Alto		
Descripción	Probar la funcionalidad de inicio de sesión al prototipo		
Módulo	Seguridad		
Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar datos de inicio de sesión erróneos	No permitir el acceso	Como se esperaba
3	Ingresar Login y Password de administración	Abrir únicamente módulo de seguridad	Como se esperaba
4	Ingresar Login y Password del colaborador de Desarrollo Humano	Abrir todos los módulos excepto el de seguridad	Como se esperaba
5	Ingresar Login y Password del desarrollador del prototipo	Abrir todos los módulos del sistema	Como se esperaba
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato

Login user	admin / dennis.rodriguez / desarrollador.grupomutual	Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$admin123 / \$\$DnisRV7505 / \$\$Desarrollador7505	Texto con carácter especial
Resultado del caso de prueba		Pasa

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba accesos

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se puedan otorgar, modificar, eliminar o visualizar los accesos del prototipo según cada rol establecido.

Tabla 21. Caso de prueba accesos

ID de caso de prueba	02		
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda		
Prioridad	Alto		
Descripción	Probar la funcionalidad para otorgar, modificar, eliminar o visualizar los accesos en el prototipo		
Módulo	Seguridad		
Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar Login y Password de administración	Abrir únicamente módulo de seguridad	Como se esperaba
3	Ingresar al módulo de seguridad	Mostrar consulta de usuarios creados y ocultar password	Como se esperaba
4	Dar clic en el botón crear usuario	Abrir pantalla de formulario con la información para inicio de sesión y roles	Como se esperaba
5	Completar formulario con datos erróneos y dar clic en crear	El sistema valida los campos e informa al usuario	Como se esperaba

6	Completar formulario con datos correctos y dar clic en crear	Se emite mensaje de confirmación y se crea el usuario con base en datos	Como se esperaba
7	Dar clic al icono para editar un usuario	No mostrar los campos para ingresar la contraseña en su lugar mostrar botón para cambiar contraseña y los roles previos elegidos para el usuario	Como se esperaba
8	Dar clic al botón cambiar la contraseña, desplegar formulario y aplicar cambios	Completar contraseña y actualizar con base en datos	Como se esperaba
9	Dar clic en eliminar usuario	Eliminar usuario de base de datos	Como se esperaba
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Login user	admin		Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$admin123		Texto con carácter especial
Usuario	olman.nunez		Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$olman123		Texto con carácter especial
Email	olman@hotmail.com		Texto con carácter especial
Roles	Administrador / Colaborador / Desarrollo Humano / Jefatura		Catálogo base de datos
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba planilla

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que las funcionalidades desarrolladas para el módulo de planilla cumplan su propósito.

Tabla 22. Caso de prueba planilla

ID de caso de prueba	03
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda

Prioridad	Alto		
Descripción	Probar la funcionalidad para crear, actualizar, eliminar colaborador, actualizar maestro, ejecutar planilla y descargar reportes.		
Módulo	Planilla		
Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar Login y Password de colaborador	Mostrar todos los módulos excepto el de seguridad	Como se esperaba
3	Ingresar al módulo de planilla	Mostrar consulta de colaboradores creados (maestro de empleados), y botones de actividad	Como se esperaba
4	Dar clic en el botón para crear colaborador	Desplegar ventana emergente con formulario	Como se esperaba
5	Dejar formulario vacío	Mostrar mensaje al usuario sobre el llenado de los datos	Como se esperaba
6	Ingresar información errónea en el formulario y dar clic en el botón crear	Mostrar mensaje al usuario con las validaciones de: estado, tipo de identificación, nombre, apellidos, fecha de nacimiento género, fecha de ingreso, tipo de empleado, líder, agencia, puesto, salario, porcentaje de asociación y montos de pluses	Como se esperaba
7	Dar clic en campos con listas desplegables	Mostrar listas desplegables estáticas o de calendario de base de datos del: estado, tipo de identificación, género, tipo de empleado, líder, agencia, puesto, salario, porcentaje de asociación. Llenar campos automáticos	Como se esperaba
8	Ingresar información correcta al formulario y dar clic en el botón crear	Crear registro en la consulta y base de datos	Como se esperaba

9	Dar clic en el botón editar, actualizar datos y guardar	Desplegar la información del colaborador ya creada, realizar las validaciones y guardar cambios	Como se esperaba
10	Dar clic en el botón editar y posterior eliminar	Desplegar la información del colaborador ya creada, y eliminar registro del colaborador	Como se esperaba
11	Dar clic en el botón actualizar maestro	Mostrar mensaje de confirmación, y actualizar campos de: estado, tipo de empleado, agencia, puesto, sección, anualidad, monto de pluses e incapacidad según acciones de personal	Como se esperaba
12	Dar clic en el botón ejecutar planilla	Desplegar ventana emergente con la consulta y cálculos de la planilla: salario bruto, banco popular, ccss, impuesto sobre la renta, asociación, salario neto, adelanto de salario, otros pagos, mensualidad neta	Como se esperaba
13	Dar clic en el botón "Actions", luego Download, seleccionar el tipo de descarga: Maestro de empleados y planilla	Comenzar la descarga del reporte y guardar el archivo	Como se esperaba

Conjuntos de datos de prueba

Tipo de datos	Conjunto de datos	Tipo de dato
Login user o correo electrónico	dennis.rodriguez	Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$DnisRV7505	Texto con carácter especial
Estado	Activo	Texto / Lista desplegable
Tipo de identificación	Cédula Persona Física	Texto / Lista desplegable
Identificación	115462205	Número
Nombre	Alejandra	Texto
Primer Apellido	Arias	Texto
Segundo Apellido	Badilla	Texto

Fecha de nacimiento	17/09/1995	Fecha / Calendario
Género	Femenino	Texto / Lista desplegable
Fecha de ingreso	28/03/2022	Fecha / Calendario
Tipo de empleado	Periodo de prueba	Texto / Lista desplegable
Líder	No	Texto / Lista desplegable
Agencia	CN Caja Roble	Texto / Lista Popup LOV
Puesto	Asesor-a de servicio al cliente	Texto / Lista Popup LOV
Salario	1 180 401.48	Número / Lista Popup LOV
Porcentaje asociación	5	Número
Monto pluses	null	Número
Monto gastos médicos	null	Número
Monto pensión complementaria	null	Número
Monto disponibilidad	50 000	Número
Resultado del caso de prueba		Pasa

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba acciones de personal

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que las funcionalidades desarrolladas para el módulo de acciones de personal cumplan su propósito.

Tabla 23. Caso de prueba acciones de personal

ID de caso de prueba	04
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda
Prioridad	Alto
Descripción	Probar la funcionalidad para crear, actualizar, eliminar acciones de personal, ejecutar acciones de personal y descargar reportes
Módulo	Acciones de personal

Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar Login y Password de colaborador	Mostrar todos los módulos excepto el de seguridad	Como se esperaba
3	Ingresar al módulo de acciones de personal	Mostrar consulta de las acciones de personal creadas y botones de ejecución	Como se esperaba
4	Dar clic en el botón para crear acción de personal	Desplegar ventana emergente con formulario	Como se esperaba
5	Dejar formulario vacío	Mostrar mensaje al usuario sobre el llenado de los datos	Como se esperaba
6	Ingresar información errónea en el formulario y dar clic en el botón crear	Mostrar mensaje al usuario con las validaciones según el tipo de acción de personal	Como se esperaba
7	Dar clic en campos con listas desplegables	Mostrar listas desplegables de calendario de base de datos del: tipo de acción de personal y colaborador.	Como se esperaba
8	Seleccionar los distintos tipos de acciones de personal	Mostrar los campos necesarios según el tipo de acción de personal	Como se esperaba
9	Ingresar información correcta en el formulario según el tipo de acción y dar clic en el botón crear	Crear el registro en la consulta y base de datos	Como se esperaba
10	Dar clic en el botón editar, actualizar datos y guardar	Desplegar la información de la acción ya creada, realizar las validaciones y guardar cambios	Como se esperaba
11	Dar clic en el botón editar y posterior eliminar	Desplegar la información de la acción ya creada, y eliminar registro del colaborador	Como se esperaba

12	Dar clic en ejecutar acciones de personal	Mostrar mensaje de confirmación, crear base de datos transitoria y registrar en maestro de empleado	Como se esperaba
13	Dar clic en el botón "Actions", luego Download, seleccionar el tipo de descarga	Comenzar la descarga del reporte y guardar el archivo	Como se esperaba
14	Dar clic en el botón "Actions", luego en Chart, seleccionar el tipo de gráficos y características	Mostrar gráfico en pantalla	Como se esperaba
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Login user o correo electrónico	dennis.rodriguez		Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$DnisRV7505		Texto con carácter especial
Tipo de acción de personal	Servicio especial		Texto / Lista desplegable
Colaborador	Marco Molina Guzmán		Texto / Lista Popup LOV
Fecha de inicio	08/08/2022		Fecha / Calendario
Fecha de fin	14/08/2022		Fecha / Calendario
Cantidad de días	7		Número
Pago correspondiente	500 000		Número
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba periodos de prueba

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada que tiene como objetivo verificar que las funcionalidades desarrolladas para el módulo de periodos de prueba cumplan su propósito.

Tabla 24. Caso de prueba periodos de prueba

ID de caso de prueba	05
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda

Prioridad	Alto		
Descripción	Probar la funcionalidad para actualizar colaboradores en periodo de prueba y calendario.		
Módulo	Periodos de prueba		
Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar Login y Password de colaborador	Mostrar todos los módulos excepto el de seguridad	Como se esperaba
3	Ingresar al módulo de periodos de prueba	Mostrar consulta del periodo de prueba de los colaboradores y segregar según su estado	Como se esperaba
4	Dar clic en el botón actualizar	Agregar los colaboradores nuevos en periodo de prueba, actualizar el maestro según finalización y agrupar según su estado	Como se esperaba
5	Dar clic en el botón editar para cambiar el estado en periodo de prueba y aprobación	Actualizar la agrupación según estado	Como se esperaba
6	Dar clic en el botón editar para cambiar eliminar el periodo de prueba	Eliminar registro de consulta y base de datos	Como se esperaba
7	Dar clic en el submenú calendario de periodo de prueba	Desplegar calendario con la ubicación de los colaboradores según su fecha de inicio, fin y estado	Como se esperaba
8	Dar clic en el botón "Actions", luego Download, seleccionar el tipo de descarga	Comenzar la descarga del reporte y guardar el archivo	Como se esperaba
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Login user	dennis.rodriguez		Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$DnisRV7505		Texto con carácter especial

Estado	En proceso / finalizado / pronto a vencer / sin iniciar	Texto / Lista desplegable
Aprobación	No	Texto / Switch
Resultado del caso de prueba		Pasa

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba contrataciones especiales

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que las funcionalidades desarrolladas para el módulo de contrataciones especiales cumplan su propósito.

Tabla 25. Caso de prueba contrataciones especiales

ID de caso de prueba	06		
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda		
Prioridad	Alto		
Descripción	Probar la funcionalidad para actualizar contrataciones especiales y calendario		
Módulo	Contrataciones especiales		
Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar Login y Password de colaborador	Mostrar todos los módulos excepto el de seguridad	Como se esperaba
3	Ingresar al módulo de contrataciones especiales	Mostrar consulta de las contrataciones especiales y segregar según su estado	Como se esperaba
4	Dar clic en el botón actualizar	Agregar los servicios especiales según acciones de personal y agrupar según su estado	Como se esperaba
5	Dar clic en el botón editar para cambiar el estado, supervisor, aprobación y observaciones. Guardar los cambios	Actualizar registro y la agrupación según estado	Como se esperaba

6	Dar clic en el botón editar para cambiar eliminar el servicio especial.	Eliminar registro de consulta y base de datos	Como se esperaba
7	Dar clic en el submenú calendario de contrataciones especiales	Desplegar calendario con la ubicación de los servicios según su fecha de inicio, fin y estado	Como se esperaba
8	Dar clic en el botón "Actions", luego Download, seleccionar el tipo de descarga	Comenzar la descarga del reporte y guardar el archivo	Como se esperaba
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Login user	dennis.rodriguez		Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$DnisRV7505		Texto con carácter especial
Estado	Activo / inactivo / en espera / pronto a vencer		Texto / Lista desplegable
Observación	Mantenimiento de Jardín Principal		Texto
Supervisor	Ernesto Arrieta Guzmán		Texto / Lista Popup LOV
Aprobación	Yes		Texto / Switch
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba generación de constancias

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada que tiene como objetivo verificar que las funcionalidades desarrolladas para el módulo de contrataciones especiales cumplan su propósito.

Tabla 26. Caso de prueba generación de constancias

ID de caso de prueba	07
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda
Prioridad	Alto
Descripción	Probar la funcionalidad para generar las constancias salariales y laborales
Módulo	Constancias

Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar Login y Password de colaborador	Mostrar todos los módulos excepto el de seguridad	Como se esperaba
3	Ingresar al módulo de constancias	Mostrar el tipo de constancia a seleccionar	Como se esperaba
4	Seleccionar el tipo de constancia	Desplegar el formulario para la selección del colaborador y realizar la validación	Como se esperaba
5	Seleccionar el colaborador y dar clic en generar	Confirmar la descargar y guardar el archivo	Como se esperaba
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Login user	dennis.rodriguez		Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$DnisRV7505		Texto con carácter especial
Colaborador	Alejandra Rojas Ugalde		Texto / Lista Popup LOV
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba mantenimiento de datos

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada que tiene como objetivo verificar que las funcionalidades desarrolladas para el módulo de mantenimiento de datos cumplan su propósito.

Tabla 27. Caso de prueba mantenimiento de datos

ID de caso de prueba	08
Sistema	Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos de la Dirección de Desarrollo Humano de Grupo Mutual Alajuela La Vivienda
Prioridad	Alto

Descripción	Probar la funcionalidad para ingresar, actualizar o eliminar datos en las tablas del módulo de mantenimientos		
Módulo	Mantenimiento de datos		
Probado por	Dennis Rodríguez Vargas	Fecha de prueba	09-jul-22
Actividades de prueba			
No	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al navegador y la ruta local del prototipo	Abrir la ventana de Login	Como se esperaba
2	Ingresar Login y Password de colaborador	Mostrar todos los módulos excepto el de seguridad	Como se esperaba
3	Ingresar al módulo de mantenimiento de datos	Desplegar el submenú para seleccionar las tablas a modificar	Como se esperaba
4	Ingresar a cualquier tabla	Mostrar las consultas de: Tipos de acciones de personal, agencias, asociación, categorías salariales, departamentos, géneros, puestos, secciones y tipo de empleados.	Como se esperaba
5	Dar clic en el botón crear y luego guardar	Desplegar la ventana con los campos requeridos y guardar el registro con base en datos	Como se esperaba
6	Dar clic en el botón para editar el registro y luego actualizar	Desplegar la ventana con el dato previamente creado, actualizar y guardar el cambio con base en datos	Como se esperaba
7	Dar clic en el botón para editar el registro y luego eliminar	Eliminar el registro de base de datos	Como se esperaba
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos 1	Conjunto de datos 2	Tipo de dato
Login user	dennis.rodriguez		Texto con carácter especial
Contraseña	\$\$DnisRV7505		Texto con carácter especial
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adobe. (3 de Mayo de 2021). Aspectos básicos de las aplicaciones web. Recuperado el 16 de Agosto de 2022, de <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>
- Alles, M. A. (2017). *Desempeño por competencias: Estrategia, evaluación de personas: desarrollo 360°* (Tercera ed.). Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Alles, M. A. (2017). *Elija al mejor: La entrevista en selección de personas. La entrevista por competencias* (Tercera ed.). Ediciones Granica.
- Arenal Laza, C. (2019). *Investigación y recogida de información de mercados. UF1780*. San Millán: Editorial Tutor Formación.
- Benítez, M. Á. & Arias, Á. (2017). *Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos*. (2^{da} ed.). I. C. Academy, Editor. ISBN-13 : 978-1542964890.
- Beyon Davies, P. (2018). *Sistemas de información: Introducción a la informática en las organizaciones* (e-book ed.). Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Caballero González, C., & Clavero García, J. A. (2017). *Salvaguarda y seguridad de los datos*. España: Editorial Paraninfo.
- Coll Morales, F. (22 de Febrero de 2021). Tipos de fuentes de información. Recuperado el 10 de Mayo de 2022 de: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-fuentes-de-informacion.html>
- de Pablos Heredero, C., Lópe Hermoso Agius, J. J., Romo Romero, S. M., & Medina Salgado, S. (2019). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa* (Cuarta ed.). Madrid: ESIC Editorial.
- del Águila Cano, I. M. (2019). *Ingeniería de requisitos: Material didáctico. Cuaderno de teoría*. Editorial Universidad de Almería.
- Euroinnova Business School. (29 de Junio de 2021). Conoce cuáles son las herramientas tecnológicas en internet. Recuperado el 11 de Febrero de 2022 de: <https://www.euroinnova.cr/blog/herramientas-tecnologicas-en-internet#>
- Falca, L. (s.f). *Herramientas de la mediación comunitaria*. Defensoría de Vecinas y Vecinos de Montevideo. Uruguay.
- GoDaddy. (4 de Octubre de 2019). ¿Qué es un sitio web? Definición con ejemplos. Recuperado el 10 de Mayo de 2022 de: <https://mx.godaddy.com/blog/que-es-un-sitio-web/>

- Godoy, M. (2019). Oracle Named a 2022 Gartner® Peer Insights™ 'Voice of the Customer': Enterprise Low-Code Application Platforms. Recuperado de Oracle APEX el 15 de Febrero de 2022, de <https://blogs.oracle.com/apex/post/oracle-named-a-2022-gartner-peer-insights-voice-of-the-customer-enterprise-low-code-application-platforms>
- Gómez Palomo, S. R., & Moraleda Gill, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software* (Segunda ed.). Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA.
- Grove, S. K., & Gray, J. R. (2019). *Investigación en enfermería: Desarrollo de la práctica enfermera basada en la evidencia* (Septima ed.). Barcelona: Elsevier Health Sciences.
- Grupo Mutual® (2016). Historia del Grupo Mutual. Recuperado de: <https://www.grupomutual.fi.cr/Historia/133>
- Hernández Alamilla, S. (2019). *Fundamentos de programación: un enfoque práctico*. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Hernández León, R. A. & Coello González, S. (2020). *El proceso de investigación científica*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Cubana.
- IBM. (24 de Mayo de 2022). Aplicaciones empresariales. Recuperado el 17 de Agosto de 2022, de <https://www.ibm.com/docs/es/taddm/7.3.0?topic=using-business-applications>
- IBM. (s.f). ¿Qué es el desarrollo de software? Recuperado el 12 de Febrero de 2022 de: <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development>
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO/IEC 27000:2018 INFORMATION TECHNOLOGY — SECURITY TECHNIQUES — INFORMATION SECURITY MANAGEMENT SYSTEMS — OVERVIEW AND VOCABULARY*. ISO Editorial.
- Llamas, J. (08 de septiembre de 2020). Sistema operativo. Recuperado de *Economipedia*. el 10 de Mayo de 2022 de: <https://economipedia.com/definiciones/sistema-operativo.html>
- Llamas, J. (31 de Agosto de 2020). Investigación tecnológica. Recuperado el 16 de Agosto de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-tecnologica.html>
- López-Taurella Martínez, A. (2021). *Propiedad intelectual e innovación basada en los datos*. Madrid: Editorial Dykinson.
- Lucidchart. (s.f). R Qué es un diagrama de flujo. Recuperado el 1 de Marzo de 2022 de: <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo>
- Lucidchart. (s.f). Qué es un modelo de base de datos. Recuperado el 1 de Marzo de 2022: <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-modelo-de-base-de-datos>

- Maxwell, J. A. (2019). *Diseño de investigación cualitativa* (Primera ed.). Barcelona: Editorial GEDISA.
- Mcfarland, C., Paget, F. & Samani, R. (2017). *The Hidden Data Economy*. Santa Clara: McAfee Labs.
- Microsoft. (25 de Mayo de 2021). Tablas. Recuperado el 13 de Febrero de 2022 de: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/tables/tables?view=sql-server-ver15>
- Microsoft. (1 de Abril de 2022). Definición de relaciones entre tablas en una base de datos de Access. Recuperado el 5 de Mayo de 2022 de: <https://docs.microsoft.com/es-es/office/troubleshoot/access/define-table-relationships>
- Microsoft. (s.f.). Conceptos básicos sobre bases de datos. Recuperado el 13 de Febrero de 2022 de: <https://support.microsoft.com/es-es/office/conceptos-básicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>
- Molina Rios, J. R., & Pedreira-Souto, M. d. (2019). *"SWIRL", metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones web* (Primera ed.). 3Ciencias Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.
- Moreno Galindo, E. (9 de Marzo de 2018). Definición instrumental de las variables. Recuperado el 17 de Agosto de 2022, de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/03/>
- Navio Marco, J., Rodrigo Moya, B., Pérez Gorostegui, E., Solórodo García, M., Rodríguez Oromendia, A., Sevilla Sevilla, C., . . . Rodríguez Fernández, L. (2022). *Fundamentos de Gestión Empresarial*. Madrid: Editorial Sanz Y Torres S.l.
- Niño Rojas, V. M. (2019). *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe* (Segunda ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Obervatorio.Digital, Comunica-web.com & Naranjo, F. (2017). Transformación Digital. 28. (Observatorio.Digital, Ed.)
- Orellana Nirian, P. (5 de Febrero de 2021). Alcance de un proyecto. Recuperado el 17 de Agosto de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/alcance-de-un-proyecto.html>
- Orellana Nirian, P. (07 de Marzo de 2021). Departamento. Recuperado el 15 de Febrero de 2022, de Economipedia Haciendo Fácil la Economía: <https://economipedia.com/definiciones/departamento.html>
- Orozco Colín, L. (2020). *Estudio Integral de Nómina 2020*. Ediciones Fiscales ISEF.

- Peiró, R. (28 de Septiembre de 2020). Ordenador. Recuperado el 16 de Agosto de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/ordenador.html>
- Pereira Palomo, C. A. (2019). *Control interno en las empresas: Su aplicación y efectividad* (Primera ed.). Ciudad de México, México: IMCP.
- Pérez Mesa, J. C. (2021). *Gestión de recursos humanos: teoría y práctica aplicadas a empresas turísticas*. Editorial Universidad Almería.
- Pérez, A. (11 de Septiembre de 2017). Innovación tecnológica, tipos y características principales. Recuperado el 2022 de Agosto de 2022, de <https://www.obsbusiness.school/blog/innovacion-tecnologica-tipos-y-caracteristicas-principales>
- Piñero Gomez, J. M. (2021). *Entornos de desarrollo*. España: Editorial Paraninfo.
- Poder Judicial República de Costa Rica. (2020). <https://dictionariosusual.poder-judicial.go.cr/>. Recuperado el 12 de Febrero de 2022, de Diccionario usual del Poder Judicial: <https://dictionariosusual.poder-judicial.go.cr/index.php/diccionario/52201:cargas-sociales>
- Real Academia Española. (2022). Definición de módulo. Recuperado el 1 de Marzo de 2022 de: <https://dle.rae.es/módulo>
- Red Hat. (2 de Marzo de 2018). ¿Qué es la virtualización? Recuperado el 10 de Mayo de 2022 de: <https://www.redhat.com/es/topics/virtualization/what-is-virtualization#:~:text=La%20virtualización%20es%20una%20tecnología,la%20capacidad%20de%20la%20máquina.>
- RedHat. (02 de Marzo de 2018). ¿Qué es la virtualización? Recuperado el 13 de Febrero de 2022: <https://www.redhat.com/es/topics/virtualization/what-is-virtualization>
- RedHat. (9 de Marzo de 2020). ¿Qué es una arquitectura de aplicaciones? Recuperado el 1 de Marzo de 2022 de: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-an-application-architecture>
- Rus Arias, E. (4 de Diciembre de 2020). Investigación científica. Recuperado el 2 de Febrero de 2022 de: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cientifica.html>
- Rus Arias, E. (10 de Diciembre de 2020). Investigación aplicada. Recuperado el 16 de Agosto de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>

- Santander Universidades. (8 de Marzo de 2021). ¿Qué son los lenguajes de programación y cuáles son los más utilizados? Recuperado el 17 de Agosto de 2022, de <https://www.becas-santander.com/es/blog/lenguaje-programacion.html/index.html>
- Suárez Maldonado, J. (2021). *Operaciones auxiliares de mantenimiento de sistemas microinformáticos. IFCT0108*. IC Editorial.
- Tous Zamora, D., Guzmán Parra, V. F., Cordero Tous, M. & Sánchez Teba, E. M. (2019). *Sistemas de Producción: Análisis de las actividades primarias de la cadena de valor*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- UNIR La Universidad en Internet. (19 de Octubre de 2021). ¿Qué es un IDE en programación? Recuperado el 13 de Febrero de 2022 de: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/ide-programacion/>
- Vives, J. (28 de Julio de 2021). <https://www.lavanguardia.com>. Recuperado el 26 de Febrero de 2022, de ¿Qué son las fuentes y por qué son tan importantes en el periodismo?: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20201030/4969747102/fuentes-importantes-periodismo.html>
- Villaseca Morales, D., & González Pérez, S. (2021). *De Silicon Valley a tu negocio: Innovación, data e inteligencia artificial*. Madrid, España: esic Editorial.
- Westreicher, G. (15 de Marzo de 2021). Recolección de datos. Recuperado el 3 de Marzo de 2022 de: <https://economipedia.com/definiciones/recoleccion-de-datos.html>
- Westricher, G. (2 de Agosto de 2020). Proceso. Recuperado el 17 de Agosto de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/proceso.html>

Entrevistas

- Lobo Zúñiga, J. (4 de Abril de 2022). Entrevista sobre el enfoque del proyecto. (D. Rodríguez Vargas, Entrevistador) Microsoft Teams.
- Lobo Zúñiga, J., Chaves Vasquez, C. E., Morales Lazo, V., & Leitón Duarte, M. (19 de abril de 2022). Entrevista sobre los procesos o módulos que conlleva el prototipo. (D. Rodríguez Vargas, Entrevistador) Microsoft Teams.

APÉNDICES

Apéndice A: Listado de asistentes entrevista sobre los procesos o módulos que conlleva el prototipo

En la siguiente tabla se observa la fecha y los asistentes de la entrevista sobre los procesos o módulos que conlleva el prototipo. Adicional a esta entrevista se estuvo en comunicación con cada una de ellas para resolver dudas específicas. Respecto a la primera entrevista el sistema no permitió descargar el reporte, sin embargo, se cuenta con la captura y grabación., se muestra la tabla.

Tabla 28. Listado de asistentes entrevista

1. Resumen						
Participantes que asistieron	5					
Hora de inicio	19/4/22, 14:00:17					
Hora de finalización	19/4/22, 15:09:45					
Duración de la reunión	1h 9m 28s					
Tiempo medio de asistencia	1h 4m 31s					
2. Participantes						
Nombre	Primera unión	Última salida	Duración de la reunión	Correo electrónico	Id. de participante (UPN)	Rol
Jeannett Lobo Zuñiga	19/4/22, 14:01:31	19/4/22, 15:09:44	1h 8m 12s	Jlobo@grupomutual.fi.cr	JLobo@grupomutual.fi.cr	Modificador
Viviana Morales Lazo	19/4/22, 14:02:10	19/4/22, 15:09:41	1h 7m 30s	VMorales@grupomutual.fi.cr	VMorales@grupomutual.fi.cr	Modificador
Dennis Rodríguez Vargas	19/4/22, 14:02:18	19/4/22, 15:09:44	1h 7m 25s	dennis.rodriguez@GrupoMutual.Fi.Cr	dennis.rodriguez@grupomutual.fi.cr	Organizador
Cinthy Elena Chaves Vasquez	19/4/22, 14:04:45	19/4/22, 15:09:40	1h 4m 55s	CiChaves@GrupoMutual.Fi.Cr	CiChaves@grupomutual.fi.cr	Modificador
Mariela Leitón Duarte	19/4/22, 14:15:11	19/4/22, 15:09:45	54m 34s	MLeiton@grupomutual.fi.cr	MLeiton@grupomutual.fi.cr	Modificador
3. Actividades de la reunión						
Nombre	Hora de conexión	Hora de salida	Duración	Correo electrónico	Rol	

Jeannett Lobo Zuñiga	19/4/22, 14:01:31	19/4/22, 15:09:44	1h 8m 12s	Jlobo@grupomutua l.fi.cr	Moderador	
Viviana Morales Lazo	19/4/22, 14:02:10	19/4/22, 15:09:41	1h 7m 30s	VMorales@grupom tual.fi.cr	Moderador	
Dennis Rodríguez Vargas	19/4/22, 14:02:18	19/4/22, 15:09:44	1h 7m 25s	dennis.rodriguez@ GrupoMutual.Fi.Cr	Organizador	
Cinthya Elena Chaves Vasquez	19/4/22, 14:04:45	19/4/22, 15:09:40	1h 4m 55s	CiChaves@GrupoM tual.Fi.Cr	Moderador	
Mariela Leitón Duarte	19/4/22, 14:15:11	19/4/22, 15:09:45	54m 34s	MLeiton@grupomu tual.fi.cr	Moderador	

Fuente: Microsoft Teams.