FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS

Aplicación WEB de Recursos Humanos y Nóminas ZUNpersonal

Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Rolando Piedra Marrero
Tutores: Ing. Luis Miguel Herrera Galbán
Ing. Danae Pita Cruz

La Habana, noviembre de 2023

Año 65 de la Revolución

La educación empieza con la vida y no
acaba sino con la muerte.
— José Martí —

Deseo agradecer:

A mí esposa. Que sacrificó tiempo, pospuso planes, estuvo presente y apoyó siempre que lo necesité. Que me ayudó a superar cada dificultad, celebrar cada triunfo, andar el tortuoso camino universitario a la par de las obligaciones del hogar, de la familia. Que como nadie sabe cuán difícil ha sido… porque lo hemos hecho juntos.

A mis hijos. Que siempre han sido motivo de superación y crecimiento. A mi niña linda que me enseño la técnica de ¨Carita feliz¨ para trabajar números fraccionarios. A Pedro y Leya con las mates.

A mis padres. Que no se conformaron con otorgarme la vida. Que con orgullo siguieron los sucesos académicos.

A Cuso. Que me brindó su amistad, dedicó su tiempo, ayuda y de manera incansable. Que creyó en mí.

A Danae. Que con bondad y dedicación compartió su conocimiento. Su tiempo.

A Yordanka. Que supo lograr milagros cuando no se esperaban.

A mis profesores, compañeros de estudio *(ustedes saben quién sí y quien no ☺)* y **personal de servicio** que juntos son la ***"Universidad de las Ciencias Informáticas"***.

Agradezco **a todas las personas que se alegran** porque cumpla esta meta.

Agradezco **a los que no creyeron en mí**. Que fueron el reto oportuno para esforzarme.

A todos ellos: **¡Muchas gracias!**

Dedico este trabajo:

A mis hijos, desde la búsqueda incansable para ser su orgullo. A mis padres que de igual manera celebran el logro. A Tania, la maravillosa mujer y ser humano que merece tanto como yo este logro.

DATOS DE CONTACTO

Información de contacto del tutor: Luis Miguel Herrera Galbán, Universidad de las Ciencias Informáticas, profesor del Departamento de Matemática, lmherrera@uci.cu.

Información de contacto del asesor: Danae Pita Cruz, Ingeniería Informática Empresa de Servicios Informáticos Especializados (GET), jefe de grupo de desarrollo, danae.pita@get.tur.cu.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

El autor del trabajo de diploma con título ***"Aplicación WEB de Recursos Humanos y Nóminas"***, concede a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos de la investigación y al Grupo de Electrónica para el Turismo los derechos sobre el producto obtenido como resultado de la investigación, con carácter exclusivo. De forma similar se declaran como únicos autores de su contenido. Para que así conste firman la presente a los _____ días del mes de _____ del año 2023

_____
Autor: Rolando Piedra Marrero

_____ _____
Tutor: Ing. Luis Miguel Herrera Galbán Tutor: Ing. Danae Pita Cruz

RESUMEN

El desarrollo tecnológico y la informatización de los procesos, fomentan soluciones a problemáticas y necesidades de las empresas. Nuevas exigencias se imponen y están en constante cambio y transformación. La Empresa de Servicios Informáticos Especializados (GET) encargada de informatizar sus propios procesos empresariales y de entidades del Ministerio de Turismo (Mintur), desarrolla un sistema conocido como Suite ZUN, un conjunto de aplicaciones desktop y entre las que se encuentran la Gestión de Recursos Humanos y Sistemas de Nominas. Ambas aplicaciones poseen una base de datos de uso común, dando respuesta a necesidades puntuales. Con el tiempo estas aplicaciones quedan obsoletas, nuevos marcos regulatorios se imponen para el trabajo con los recursos humanos, se implantan métodos más seguros de control del personal (Huella Dactilar) para el inicio y fin de la jornada laboral, aparecen formas de pago en las empresas del Sistema Mintur antes no empleadas y nuevos actores económicos. Condiciones que sientan las bases para migrar a tecnologías superiores, con funciones actualizadas. Así comienza el desarrollo de la Aplicación WEB de Recursos Humanos y Nóminas ZUNpersonal

PALABRAS CLAVE

recursos humanos, nóminas, personal, jornada laboral, formas de pago

ABSTRACT

Technological development and the computerization of processes promote solutions to problems and needs of companies. New demands are imposed and are in constant change and transformation. Many organizations focus their efforts on improving the control of human resources and payroll with systems that contribute to detailed personnel management. The Empresa de Servicios Informáticos Especializados (GET), in charge of computerizing its business processes and those of entities of the Ministry of Tourism (Mintur), has developed a system known as Suite ZUN, a set of desktop applications including Human Resources Management and Payroll Systems. Both applications have a database of common use, responding to specific needs. With time, these applications become obsolete; new regulatory frameworks are imposed for the work with human resources, more secure methods of

personnel control (Fingerprint) are implemented for the beginning and end of the working day, new forms of payment appear in the companies of the Mintur System that were not used before and new economic actors. These conditions set the basis for migrating to superior technologies, with updated functions. Thus begins the development of the Human Resources and Payroll WEB Application ZUNpersonal.

KEYWORDS

human resources, salaries, personnel, working hours, forms of payment.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 6

I.1 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA 6

I.1.1 MIGRACIÓN TECNOLÓGICA 7

I.2 SISTEMAS DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y NÓMINAS. 9

I.2.1 SISTEMAS ZUNhr y ZUNpr 11

I.3 ANALISIS DE INSATISFACCIONES CON LOS SISTEMAS 12

I.3 ANÁLISIS DE SOLUCIONES EXISTENTES 13

I.4 AMBIENTE DE DESARROLLO 19

I.4.1 METODOLOGÍA 21

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 23

CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL PROBLEMA CIENTÍFICO 24

II.1 PROPUESTA DE SOLUCIÓN 24

II.2 ANÁLISIS DE REQUISITOS 25

II.3 HISTORIAS DE USUARIOS 44

II.4 PLAN DE ACTIVIDADES 49

II.5 DISEÑO ARQUITECTÓNICO 52

II.6 DISEÑO DE BASE DE DATOS 53

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 54

CAPÍTULO III: IMPLEMENTACION Y PRUEBA DE SISTEMA 55

III.1 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN 55

III.2 ESTRATEGIA DE PRUEBA 56

III.2 PRUEBA DE RENDIMIENTO 56

III.2.1 HERRAMIENTA DE PRUEBA 57

III.2.2 RESULTADO DE LAS PRUEBAS 58

III.3 CASOS DE PRUEBAS FUNCIONALES 60

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 67

CONCLUSIONES GENERALES 68

RECOMENDACIONES 70

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de sistemas de gestión de recursos humanos foráneos 14

Tabla 2 Comparativa de Sistemas Nacionales en Versión Desktop 17

Tabla 3. Análisis de Sistemas Nacionales en Versión WEB 17

Tabla 4. Requisitos funcionales 26

Tabla 5 Requisitos No Funcionales 42

Tabla 6 Iniciar Sesión 44

Tabla 7 Cerrar Sesión 44

Tabla 8 Registrar Usuario 44

Tabla 9 Editar Usuario 44

Tabla 10 Eliminar Usuario 45

Tabla 11 Listar Usuario 45

Tabla 12 Insertar Rol 45

Tabla 13 Duplicar Rol 45

Tabla 14 Eliminar Rol 45

Tabla 15 Modificar Permisos 45

Tabla 16 Insertar Empleado 45

Tabla 17 Editar Empleado 46

Tabla 18 Dar Baja a Empleado 46

Tabla 19 Insertar Pago Adicional 46

Tabla 20 Editar Pago Adicional *46*
Tabla 21 Eliminar Pago Adicional *46*
Tabla 22 Asignar Pago Adicional *46*
Tabla 23 Quitar Asignación de Pago Adicional *47*
Tabla 24 Insertar Retención *47*
Tabla 25 Editar Retención *47*
Tabla 26 Eliminar Retención *47*
Tabla 27 Asignar Retención a Empleado *47*
Tabla 28 Quitar retención a Empleados *48*
Tabla 29 Imprimir Nómina de Empleados *48*
Tabla 30 Exportar Nómina *48*
Tabla 31 Mostrar Nómina *48*
Tabla 32 Mostrar Nómina de Vacaciones *48*
Tabla 33 Mostrar Nómina de Subsidio *48*
Tabla 34 Mostrar Nómina de Garantía *49*
Tabla 35 Mostrar Nómina en CUC *49*
Tabla 36 Plan de Actividades *49*
Tabla 37 Sección de la Base de Datos *54*
Tabla 38 Caso de Prueba Inicio de Sesión *61*
Tabla 39 Caso de Prueba Registrar Usuario *62*
Tabla 40 Caso de Prueba Insertar Rol *63*
Tabla 41 Caso de Prueba Insertar / Modificar Empleado *63*
Tabla 42 Caso de Prueba Dar Baja a Empleado *64*
Tabla 43 Caso de Prueba Insertar Pago Adicional *64*
Tabla 44 Caso de Prueba Eliminar Pago Adicional *65*
Tabla 45 Caso de Prueba Imprimir Nómina de Empleados *65*

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Descripción gráfica de la propuesta de solución *25*

Ilustración 2 Arquitectura N Capas *53*
Ilustración 3 Salida de Pantalla Tipo Get de JMeter al Subsistema de Recursos Humanos .. *59*
Ilustración 4 Tabla Salida Tipo Get de JMeter al Subsistema de Recursos Humanos *59*
Ilustración 5 Salida Pantalla Tipo Get de Jmeter al Subsistema de Nóminas *60*
Ilustración 6 Tabla Salida Tipo Get de JMeter al Subsistema de Nóminas *60*
Ilustración 7 Inicio de Sesión *62*
Ilustración 8 Registrar Usuario *62*
Ilustración 9 Insertar Rol *63*
Ilustración 10 Insertar/Modificar Empleado *64*
Ilustración 11 Insertar Pago Adicional *65*
Ilustración 12 Impresión de Nómina *66*
Ilustración 13 Imprimir Nómina *66*

INTRODUCCIÓN

Gestionar los recursos humanos es primordial para las organizaciones empresariales. En la actualidad es uno de los factores fundamentales en las políticas empresariales, con un impacto directo sobre la organización. (Wilkinson y Johnstone 2016) Fenómeno que trasciende al ámbito social. El personal que labora en una empresa se percibe como recurso o capital humano; además, se percibe como talento humano susceptible a ser tentado por mejores condiciones económicas, laborales u otras ofrecidas mediante la gestión empresarial de la competencia.

Las organizaciones buscan posicionarse y mantenerse firmemente en el mercado. Ello requiere satisfacer la mayor parte de las necesidades de sus empleados y las exigencias del cliente, distinguiendo de sus competidores por la calidad y eficiencia de los productos y servicios que ofrece. Para ello se precisa del talento de su capital humano. Así se genera un ciclo en el cual el trabajador comienza a percibir una mejora en sus condiciones a partir de su rendimiento, otorgando valor a su trabajo.

Los dirigentes y cuadros de las organizaciones se enfrentan al desafío de orientar al capital humano a alcanzar eficacia y eficiencia. Los altos estándares de rendimiento fundamentado en el valor agregado de los servicios que brinda una empresa y en una notoria ventaja competitiva con elevados estándares de calidad, repercute en la propia retención del recurso humano.

En respuesta a esta situación, la organización otorga gran importancia a garantizar ingresos que permitan la retención y evitar la fluctuación. Se trabaja en la correcta gestión de los recursos humanos, incrementando los esfuerzos por conocer la motivación de sus empleados, aspiraciones en la vida laboral, potencialidades laborales, requerimientos de capacitación y competencias necesarias.

Los avances científico-técnicos en las ramas de la informática y las comunicaciones revolucionan el mundo en todos los aspectos, la humanidad los utiliza en su beneficio para mejorar el propio desempeño de la sociedad. Dentro de estos avances, el gran auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones genera un cambio en la forma de gestionar y acceder a la información. Dichas Tecnologías facilitan y apoyan a la informatización

de todos los procesos de las empresas. Hacen a las organizaciones obtener importantes beneficios, la mejora de sus operaciones, llegar a mayor cantidad de clientes, optimizar los recursos, apertura en nuevos mercados y un conocimiento más profundo acerca de las necesidades de los empleados y clientes para brindar un servicio de mejor calidad, con una comunicación más fluida.

Para llevar a cabo el objetivo de informatizar los procesos empresariales de entidades del Ministerio de Turismo (Mintur), se asigna la tarea de materializarlos a la Empresa de Servicios Informáticos Especializados (GET). Entidad que durante varios años viene desarrollando soluciones a medida de las necesidades en entidades del Mintur.

Diversos son los procesos que se llevan a cabo en las organizaciones que se han favorecido con los servicios brindados, haciendo que el capital humano de GET cobre valor, convirtiéndose en un factor determinante para la continuidad y crecimiento en el desarrollo de las soluciones.

Específicamente en el área de gestión de recursos humanos, donde se trabaja con numerosos y diversos datos de cada trabajador, los sistemas informáticos de gestión de información resultan muy útiles en la toma de decisiones empresariales. En los Departamentos de Capital Humano y Economía de la Empresa GET(«GET» 2015), se han presentado dificultades en la Gestión de Recursos Humanos (ZUNhr) y Sistema de Nóminas (ZUNpr) respectivamente, dos aplicaciones desktop independientes que comparten una misma base de datos, a la cual se accede desde numerosas estaciones, causando dificultades al perder la conexión por diversas razones alguna de estas y haciendo necesario el reinicio del servicio de base de datos del servidor SQL, lo cual resulta en pérdida de información introducida luego de la falla.

Estas aplicaciones ya cuentan con algunos años de ser desarrolladas y carecen de flexibilidad para el tratamiento a formas de pago que no se aplicaban por la existencia de marcos regulatorios que han cambiado («Nuevo y loable principio de retribución en la empresa estatal - 5 Septiembre» 2021). Por tanto, el problema de investigación queda definido de la siguiente forma: *¿Cómo contribuir a la gestión de los procesos Gestión de Recursos Humanos y Gestión de Nóminas de la empresa GET?* Siendo identificado como objeto de estudio ¨Sistemas web para la gestión de la información¨.

. Delimitándose el siguiente campo de acción: ¨Sistemas web para la gestión de la información en los procesos de recursos humanos y nóminas¨.
. Para darle solución al problema anteriormente planteado, se define como objetivo general de la investigación: Desarrollar un sistema web que integre la gestión de la información en los procesos de Recursos Humanos y Nóminas de la empresa GET.

Con el fin de cumplir este objetivo se trazaron las siguientes **tareas de investigación**:

1. Diagnóstico del estado actual de los sistemas ZUNhr y ZUNpr de la Suite ZUN para comprender el entorno en que se enmarca la investigación.
2. Elaboración del marco teórico de la investigación a través de un estudio del estado del arte de las plataformas web atendiendo a la gestión de recursos humanos y nóminas con el fin de valorar mejoras funcionales.
3. Levantamiento de requisitos para el desarrollo del sistema de recursos humanos y nóminas.
4. Implementación de la solución propuesta para el sistema de recursos humanos y nóminas.
5. Realización de pruebas de aceptación para comprobar el cumplimiento de los requerimientos.

Para el desarrollo de esta investigación y el logro de su objetivo, se utilizarán los siguientes **métodos de investigación científica**:

- **Métodos Teóricos:**
    - **Método analítico sintético:** para descomponer el problema de investigación en elementos por separado. De esta forma se puede profundizar en el estudio de cada elemento para luego sintetizarlos en la solución propuesta.

- **Histórico lógico:** caracteriza al objeto en sus aspectos más extremos, a través de la evolución y desarrollo histórico del mismo. Reproduce en el plano teórico la esencia del objeto de estudio. El empleo d este método posibilita realizar el estudio del estado del arte, investigar sobre los sistemas de gestión de recurso humanos y nóminas obteniendo así, sus características y elementos fundamentales, para un mejor entendimiento sobre el desarrollo de la aplicación que se quiere realizar.

- **Métodos Empíricos:**
  - **Entrevista:** se utiliza para captar las insatisfacciones de los clientes que usan estos sistemas. Este método se utilizará para el desarrollo del sistema, el cual permite recoger las opiniones del cliente garantizando la calidad del producto.
  - **Observación científica:** se emplea con el objetivo de observar el funcionamiento y mecanismos que utilizan algunas plataformas web con características comunes a la gestión de recursos humanos y nóminas. Este método proporciona sugerencias de modificaciones y agregaciones para la solución que se propone.

El presente trabajo de diploma, se desglosa en tres capítulos en los que se describe y evidencia el proceso investigativo a partir de la problemática existente, así como la propuesta de solución y validación de esta.

• Capítulo 1 - Fundamentación Teórica: en este se aborda el estado del tema de investigación y la migración tecnológica. Se lleva a cabo un análisis comparativo que denota las tendencias a partir de sistemas similares de gestión de recursos humanos y nóminas. Se analizan insatisfacciones actuales y se marcan pautas sobre el ambiente de desarrollo. También sobre la metodología a emplear en el desarrollo de la propuesta de solución.

• Capítulo 2 - Diseño de la solución propuesta: se describe la propuesta de solución, seguido de los requisitos, historias de usuarios plan de actividades y diseños arquitectónicos de la propuesta y base de datos.

• Capítulo 3 - Implementación y prueba del sistema: en él se define la estrategia de implementación, pruebas de rendimiento y herramienta utilizada. Resultados de las pruebas, así como algunos casos de pruebas funcionales del sistema.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el caso de los sistemas de gestión, es importante considerar el desgaste y la obsolescencia que pueden surgir con el tiempo debido a cambios en los requisitos del cliente, avances tecnológicos o nuevas necesidades en el entorno empresarial.

En este capítulo, se realizará un análisis exhaustivo de la problemática abordada, centrándose en la evaluación detallada de las dificultades y desafíos específicos. También se estudiarán soluciones similares a la propuesta para obtener perspectivas y lecciones aprendidas que puedan aplicarse al caso actual. Además, se abordarán temas relacionados con la evolución tecnológica y su impacto en el campo de estudio, incluyendo tendencias, avances y consideraciones para la migración tecnológica.

Asimismo, se analizará la gestión de recursos humanos (Legge 1995) y nóminas, examinando metodologías, tecnologías y herramientas efectivas para optimizar estos procesos y mejorar la eficiencia en los mismos. Por último, se realizará un análisis de las soluciones existentes para abordar la obsolescencia tecnológica en los sistemas de gestión, evaluando sus ventajas y desventajas en relación con los requisitos del proyecto.

I.1 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

La evolución tecnológica o cambio de tecnología consiste en realizar algunas adecuaciones técnicas en los servicios de una empresa, cambiando la estructura principal para instalar una infraestructura con mejor calidad. Esta migración a un sistema obsoleto, sin soporte y sin posibilidades de escalabilidad, constituye un gran reto para las empresas al tomar esta decisión. (Botello 2022)

Para lograr un reemplazo satisfactorio, es necesario contar con un enfoque sólido, analizando los recursos y los tiempos adecuados. El nuevo software debe reemplazar de forma segura al producto desfasado, garantizando la conservación íntegra de los datos. Además, debe prever la ampliación de las funcionalidades acordes con las necesidades del negocio en un mercado en constante evolución tecnológica.

Al realizar la migración tecnológica, se deben considerar varios aspectos importantes. En primer lugar, es fundamental realizar un análisis exhaustivo de los recursos disponibles, tanto en términos de personal capacitado como de infraestructura. Esto permitirá asegurar que se cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo la migración de manera eficiente y sin interrupciones significativas en las operaciones comerciales.

Además, durante el proceso de migración, es esencial garantizar la integridad y seguridad de los datos existentes. El nuevo sistema debe ser capaz de transferir y almacenar los datos de manera segura, evitando la pérdida o corrupción de información crítica para el negocio. Se deben implementar medidas de respaldo y recuperación de datos para minimizar los riesgos asociados con la migración.

Otro aspecto importante a considerar es la ampliación de funcionalidades. Al seleccionar un nuevo sistema, es necesario evaluar las necesidades actuales y futuras del negocio. El software debe ser capaz de adaptarse y ampliar sus funcionalidades para satisfacer los requisitos cambiantes a medida que la empresa crece y se desarrolla. Esto implica evaluar las capacidades de personalización y escalabilidad del nuevo sistema.

Por último, para garantizar una migración exitosa, es recomendable:

- seguir una secuencia de pasos bien definidos
- capacitación del personal en el uso del nuevo sistema
- planificación de la transición gradual
- implementación de estrategias de mitigación de riesgos

Estos pasos de apoyo al proceso ayudarán a minimizar los problemas y asegurar una transición suave (Melella 2013).

I.1.1 MIGRACIÓN TECNOLÓGICA

La migración tecnológica es un proceso complejo, pero es esencial para el crecimiento y la competitividad de las empresas en la actualidad. En este sentido, GET se encuentra en una posición privilegiada al estar implementando tecnologías avanzadas que le permitirán mejorar

su eficiencia y calidad en la prestación de servicios a sus clientes. Por ello para lograr una migración exitosa, GET ha incorporado una serie de requerimientos para la gestión de recursos humanos y nóminas en particular.

1. Definición de los objetivos: El primer paso consiste en definir los objetivos de la migración tecnológica. Esto implica identificar las áreas de mejora y los resultados deseados para los sistemas de recursos humanos (ZUNhr) y de nóminas (ZUNpr). Por ejemplo, mejorar la usabilidad, aumentar la eficiencia en los procesos de recursos humanos y nóminas con la integración de ellos en un único sistema (ZUNpersonal) para brindar una experiencia adecuada al usuario.

2. Análisis de requisitos: En esta etapa, se analizan los requisitos funcionales y no funcionales de los sistemas ZUNhr y ZUNpr. Se recopilan las necesidades y expectativas de los usuarios, así como los requerimientos técnicos y de seguridad. Esto permite establecer una base sólida para el desarrollo y la implementación del sistema integral de recursos humanos y nóminas ZUNpersonal.

3. Diseño del backlog del producto: Utilizando la metodología Scrum, se crea un backlog del producto que contiene las funcionalidades, tareas y elementos que deben ser desarrollados y probados durante la migración. Se priorizan las tareas en función de su importancia y se establecen las dependencias entre ellas.

4. Planificación de sprints: Los sprints son periodos de tiempo definidos en los que se lleva a cabo el trabajo de desarrollo. Se planifican los sprints y se asignan las tareas a los miembros del equipo de desarrollo. Se establece la duración de cada sprint y se definen los entregables esperados al finalizar cada uno.

5. Desarrollo iterativo: Siguiendo la metodología Scrum, se lleva a cabo el desarrollo iterativo del sistema integral de recursos humanos y nóminas. El equipo de desarrollo trabaja en colaboración, dividiendo las tareas en unidades manejables y realizando reuniones diarias de seguimiento para revisar el progreso y abordar posibles obstáculos.

6. Pruebas y validación: Durante el desarrollo, se realizan pruebas continuas para garantizar la calidad y la correcta funcionalidad del sistema integral de recursos humanos y nóminas. Se llevan a cabo pruebas unitarias, de integración y de aceptación para verificar que todas las funcionalidades se implementen según lo esperado.

7. Implementación y puesta en producción: Una vez que el sistema integral de recursos humanos y nóminas ha sido desarrollado y probado satisfactoriamente, se procede a su implementación y puesta en producción. Se llevan a cabo las configuraciones necesarias, se realizan las pruebas finales y se asegura que el sistema esté listo para su lanzamiento.

8. Monitoreo y mejora continua: Una vez que el sistema integral de recursos humanos y nóminas está en producción, se monitorea su desempeño y se recopilan datos para evaluar su eficacia y realizar mejoras continuas. Se utilizan métricas y análisis para identificar áreas de oportunidad y tomar acciones para optimizar el sistema de recursos humanos y nóminas.
Estos puntos serán los que se tendrán en cuenta para organizar el proceso de migración de las funcionalidades de recursos humanos y nóminas en el análisis correspondiente.

I.2 SISTEMAS DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y NÓMINAS.

La Gestión de Recursos Humanos (RRHH) define los procesos por los cuales las empresas planifican, organizan y administran las tareas y activos relacionados con las personas que conforman la organización. Es un área con un peso cada vez mayor dentro de los comités ejecutivos de las empresas, sea cual sea el tamaño de las mismas.

Esta gestión involucra tareas como:

- la retribución
- gestión del talento
- la formación en las empresas
- la selección
- movilidad internacional de trabajadores

- gestión de clima laboral
- evaluación del desempeño
- la gestión de los cambios organizacionales que afecten al personal
- la resolución de conflictos laborales
- la implantación de políticas sobre el

Manejar efectivamente los citados aspectos supone un reto para las organizaciones y de ellas va a depender en gran medida contar con personal adecuado a nivel competencial y de formación, que se mantenga motivado para ejercer sus funciones diarias y se implique activamente en que la empresa camine en la dirección adecuada.

El impacto de la gestión de RRHH puede ser notable en la compañía si se manejan sus políticas adecuadamente. Hay que tener en cuenta que esta área es el nexo de unión entre la misión, visión y valores de la compañía y los empleados que trabajan en ella. Si conseguir que los empleados y los objetivos de la dirección vayan en la misma línea es complicado, conseguirlo de manera que los empleados estén comprometidos y motivados con esos objetivos es aún más difícil.

Tiene la función de comunicar todas estas políticas y de preocuparse de fomentar los valores de la organización en los empleados. Para ello, es imprescindible analizar los modelos de liderazgo que existen en la organización, los canales de comunicación existentes, la dirección o direcciones en las que viaja la comunicación entre Dirección y empleados, la satisfacción de los trabajadores, su grado de aceptación de los valores de la compañía, etc. («Recursos Humanos: definición, concepto y funciones» [2017])

La nómina: Es el instrumento que permite de una manera ordenada, realizar el pago de sueldos o salarios a los trabajadores, así como proporcionar información contable y estadística, tanto para la empresa como para el ente encargado de regular las relaciones laborales. Se encuentra fundamentada en partes del contenido del contrato de trabajo, en relación al servicio que deba prestarse y a la remuneración (Gil [2015]), los cuales se regirán por las siguientes normas:

- El trabajador estará obligado a desempeñar los servicios que sean compatibles con sus fuerzas, aptitudes, estado o condición, y que sean del mismo género de los que formen el objeto de la actividad a que se dedique el patrono.
- La remuneración deberá ser adecuada a la naturaleza y magnitud de los servicios y no podrá ser inferior al salario mínimo ni a la que se le pague por trabajos de igual naturaleza en la región y en la propia empresa. Estos detalles ayudan a determinar fácilmente la prestación del servicio y remuneración en aquellos contratos de trabajo donde no hubiese estipulación expresa, situación que se presenta frecuentemente.
- Diseño de Nóminas, de acuerdo a la magnitud de la empresa, se debe diseñar el modelo de la nómina apropiada, el cual cambiará sustancialmente de una compañía a otra, sujeto a las variaciones de asignaciones, deducciones, acumulativos, determinados por la necesidad de la empresa.

I.2.1 SISTEMAS ZUNhr y ZUNpr

El ZUNhr Gestiona la ficha de empleados. Permite dar altas y bajas, incorporar las ausencias, vacaciones, subsidios y garantía a los empleados que son tarifados. Estas incidencias y las horas trabajadas permiten conformar la prenómina.
El sistema permite la impresión de las proformas de los diferentes tipos de contrato, con todos los datos del empleado de manera automática. Ofrece la generación de reportes y la interoperabilidad con el módulo de nóminas (ZUNpr).

ZUNpr (Nóminas): Gestiona el pago a los empleados, con sueldo fijo y periodo mensual, que puede tener o no retenciones; así como la apertura de incidentes. Facilita la creación de nóminas y nominillas. Permite la parametrización de las formas de pago y la 62 generación automática de registros contables que se enlazan al módulo contabilidad (ZUNacc). Dentro de sus principales características se encuentran:

- Alto nivel de parametrización para los diferentes pagos, descuentos y retenciones que puedan realizarse al trabajador.
- Alto nivel de parametrización para la contabilización de las diferentes operaciones de nómina.

- Registro de empleados con diferentes atributos, así como los pagos, descuentos y retenciones a realizarle automáticamente en cada período de pago.
- Movimientos de nómina del empleado por altas, bajas y reubicaciones.
- Posibilidad de asociar a cada trabajador su jornada de trabajo específica, en cuanto a: horas a laborar en el mes, días a trabajar en el mes y horas a trabajar por día.
- Introducción de incidencias al trabajador de forma fácil y cómoda.
- Generación automática de ausencias por pagos de vacaciones y subsidios, guardando las ausencias para el próximo período cuando se realizan pagos adelantados.
- Introducción de pagos o descuentos de forma masiva a todos los trabajadores y su posterior modificación o eliminación de forma puntual al trabajador que corresponda.
- Nóminas de salario, vacaciones, subsidios y garantías.
- Nominillas para cualquier concepto de pago.
- Submayor de vacaciones del mes y de cada trabajador.
- Submayor de retenciones del mes y de cada trabajador.
- Listado de anotaciones para el SNC 2-25. («2013_ley116_cub.pdf» [2013])
- Reintegros por no reclamación.
- Ajustes a los Submayores de Vacaciones y Retenciones, así como ajustes a las anotaciones en el SNC 2-25.

I.3 ANALISIS DE INSATISFACCIONES CON LOS SISTEMAS

El sistema STAC de la Suite ZUN («STAC | Sistema de Tickets de Atención a Clientes» 2021) recopila las insatisfacciones de los clientes con los sistemas ZUNhr y ZUNpr, que envía al equipo de desarrollo para su resolución. Algunas de las insatisfacciones reportadas incluyen:

- Perdida de datos incorporados una vez que alguna estación pierde la conexión con la base de datos hasta el reinicio del servicio, ya que no hay modo de monitorear si las sesiones abiertas se encuentran activas.
- Ambos sistemas comparten la misma base de datos, agudizando el punto anterior.

- Se carece de compatibilidad del sistema con nuevos dispositivos biométricos para la toma de entrada y salida de los empleados.
- Estos sistemas desktops requieren más recursos de hardware.
- Su compatibilidad con sistemas operativos antiguos abre brechas de seguridad.
- El empleo ineficiente de los canales de comunicación.
- Los sistemas no tienen concebidos los nuevos actores económicos y formas de pago.

Estos errores, deficiencias y nuevas necesidades pueden ser el resultado de problemas en el diseño original del sistema, donde no se tuvieron en cuenta ciertos factores. Para mejorar la eficiencia, escalabilidad y satisfacción del cliente en la gestión de recursos humanos y nóminas, es importante abordar estas insatisfacciones y desarrollar soluciones que resuelvan los problemas identificados.

I.3 ANÁLISIS DE SOLUCIONES EXISTENTES

Tras el análisis de los procesos de gestión de recursos humanos y nóminas, casi la totalidad de las empresas emplean sistemas automatizados para realizar de forma eficiente estas actividades. Permitiendo alinear los objetivos de la empresa y los de las personas que trabajan en ella, procurando siempre que la empresa consiga sus metas mientras se garantiza el bienestar de todos los trabajadores y elaborar de forma correcta una nómina teniendo en cuenta los elementos más básicos que deben figurar en la misma de forma obligatoria.

Otros puntos estudiados son: Facilidad para navegar sobre el sistema y en qué nivel el producto está pensado para el cliente. Puesto que los sistemas existentes contienen un alto índice de aceptación, donde los clientes conocen bien los productos y se encuentran cómodos con ellos. Estos datos fueron extraídos teniendo en cuenta el promedio de comentarios positivos acerca de cada uno en sus páginas oficiales, facilidad de uso y atención al cliente. Además, se evalúa si son gratuitos o no (al menos una versión del sistema) en busca de una solución factible y accesible para todo tipo de públicos. Se tiene en cuenta el número de funcionalidades con las que cuenta, puesto que el nuevo sistema está abierto a implementar

nuevas prestaciones con el fin reflejar de mejor manera las situaciones que surgen en la cotidianidad.

Tabla 1. Análisis de sistemas de gestión de recursos humanos foráneos

Software	Funciones	Precio	Instalación	Soporte
Factorial	Control horario, Evaluación del desempeño, gestión de gastos.	Pago	Windows	Correo electrónico.
Sage HR	Control horario, portal del empleado, turnos.	Pago	Nube	Online
Sesame HR	Inventario, Almacenes, Pedidos, Categorías, Top ventas, Reportes	Gratis	Nube, Web,	Correo electrónico, teléfono.
Exact	Gestión de empleados, vacaciones, afectaciones	Pago	Nube privada	Correo, teléfono, en línea.
Epsilon RH	Ciclo del empleado, portal del empleado, gestión del talento	Consultar	Nube	Teléfono, Correo electrónico

Izaro RRHH	Nómina y personal, portal del empleado, control de presencia, gestión de personas, prevención de riesgos laborales.	Consultar	Nube, Web, Android.	Correo, teléfono
IBERPER 4.0	Nómina, administración del personal, informes de gestión, contratos, prevención de riesgos, selección, análisis, evaluación del desempeño, formación y promociones	Consultar	Nube, Web	Teléfono Correo electrónico
HCM Cloud	Empleado, trayectoria, cargos, puestos disponibles, ausencias.	Consultar	Nube, Web	En línea, teléfono, correo.

En general las soluciones analizadas ofrecen funcionalidades similares, como gestión del empleado, tiempo, incidencias, categorías y antigüedad. En su totalidad son de pago, dejando de ser atractivas para la empresa cubana porque tendría que realizar pagos al extranjero. En cuanto a la instalación, algunas soluciones son web, mientras que otras requieren instalación

en Windows desde la nube. El soporte varía entre las soluciones, con opciones como correo electrónico, teléfono o en línea; al contrario de cómo se realiza hoy: manuales y presenciales. Algunas soluciones ofrecen características adicionales, como códigos QR, reportes, rating del empleado, capacitación, portal del empleado y bolsa. Se apreciable la tendencia a que sean aplicaciones web. Funcionalidades a valorar para la nueva solución.

Es importante evaluar las características específicas de cada solución y considerar cómo se alinean con los requisitos y objetivos del estudio sobre la obsolescencia tecnológica de los sistemas de gestión de recursos humanos ZUNhr y nóminas ZUNpr en sus versiones de escritorio. Para un mejor análisis, se realiza una comparativa con dos sistemas contemporáneos homólogos. Detallando requisitos de software, hardware, arquitectura, funcionalidades y licencia. Dicha comparativa se divide en dos grupos, los sistemas desktop y sistemas web; obteniendo una perspectiva más adecuada para la propuesta de solución.

Tabla 2 Comparativa de Sistemas Nacionales en Versión Desktop

Nombre	Fastos & Pagus	ZUNhr y ZUNpr	Rodas XXI
Requerimientos de Hardware	• Cliente: procesador Celeron, 256Mb de Ram y 20Gb de disco para la aplicación. • Servidor: P4 2.66GHz, iGb de Ram y 80Gb de disco para el SQL.	• Cliente: procesador Celeron, 256Mb de Ram y 20Gb de disco para la aplicación. • Servidor: P4 2.66GHz, iGb de Ram y 80Gb de disco para el SQL.	• Cliente: procesador Celeron, 256Mb de Ram y 20Gb de disco para la aplicación. • Servidor: P4 2.66GHz, iGb de Ram y 80Gb de disco para el SQL.
Requerimientos de Software	• Cliente: Windows XP o superior. • Server: SQL Server 2000 o superior	• Cliente: Windows XP o superior. • Server: SQL Server 2000 o superior	• Cliente: Windows XP o superior. • Server: SQL Server 2000 o superior
Arquitectura	Cliente-Servidor SQL Server	Cliente-Servidor SQL Server	Cliente-Servidor SQL Server
Funcionalidades	• Personal • Capacitación • Cuadros • Evaluación del desempeño • Nómina	• Personal • Capacitación • Cuadros • Evaluación del desempeño • Nómina	• Personal • Capacitación • Cuadros • Evaluación del desempeño • Nómina
Licencia	DESOFT S.A	GET	CITMATEL

La tabla anterior muestra como las soluciones de DESOFT y GET requieren dos aplicaciones para complementarse y lograr el resultado final, no así para CITMATEL. Dando como elemento a tener en cuenta en la propuesta de solución la integración de los procesos de recursos humanos y nóminas en una sola aplicación. También se perciben las limitaciones de seguridad y obsolescencia del SQL Server.

Tabla 3. Análisis de Sistemas Nacionales en Versión WEB

Nombre	Cedrux subsistema RRHH	Siscop	IARA NÓMINAS
Requerimientos de Hardware	• Cliente: procesador Celeron, 256Mb de Ram. • Servidor: P4 2.66GHz, 1Gb de Ram y 80Gb	• Cliente: procesador Celeron, 256Mb de Ram. • Servidor: P4 2.66GHz, 1Gb de Ram y 80Gb	• Cliente: procesador Celeron, 256Mb de Ram. • Servidor: P4 2.66GHz, 1Gb de Ram y 80Gb
Requerimientos de Software	• Cliente: navegador WEB. • Server: PostgreSQL y Apache	• Cliente: Navegador WEB. • Server: PostgreSQL y Apache	• Cliente: Navegador WEB. • Server: Servidor IIS WebService • SQL Server 2000 o superior
Arquitectura	N capas	Cliente-Servidor	Cliente-Servidor
Funcionalidades	• Personal • Capacitación • Cuadros • Evaluación del desempeño • Nómina	• Calendario • Registro de firmas. • Estadísticas • Incidencias • Prenóminas	• Nómina
Licencia	UCI	UCI	EMPRESA DE SERVICIOS TECNICOS DE COMPUTACION, COMUNICACIONES Y ELECTRONICA DEL NIQUEL

En el análisis de las aplicaciones web, se aprecia un uso más racional de los recursos de hardware, un incremento de la seguridad y mayor robustez. Los sistemas web ofrecen una más flexibilidad y accesibilidad, lo que los hace atractivos para los usuarios y las empresas. (Pop [2002])

En cuanto al lenguaje de programación utilizado, la mayoría de los sistemas se desarrollaron en C#. Tendencia presente desde hace algunos años, ya que C# es un lenguaje de programación popular en la comunidad de desarrolladores de aplicaciones web y de escritorio. (Blum 2006)

I.4 AMBIENTE DE DESARROLLO

La empresa GET desde su inicio lleva a cabo el desarrollo de sistemas y aplicaciones utilizando diversas tecnologías y metodologías de acuerdo a las características de cada proyecto y equipo.

A partir de cambios en la estructura de la empresa y nuevas tendencias tecnológicas, se deciden aplicar metodologías, arquitecturas y herramientas adaptables que sean compatibles entre sí para el proceso de desarrollo de software. Entre ellas se encuentra: migrar los sistemas desarrollados en la entidad a sistemas web, manteniendo una estructura armónica con el resto de los productos de la empresa. En correspondencia con los resultados obtenidos del análisis de sistemas similares del epígrafe anterior:

- Visual Paradigm v17.1: es una herramienta de diseño y administración poderosa, multiplataforma y fácil de usar para los sistemas de tecnologías de la información. Ofrece a los desarrolladores de software una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones de calidad.

- UML 2.0: Es un lenguaje estándar para escribir diseños de software. Puede emplearse en la visualización, especificación y construcción de artefactos de una aplicación. En la investigación se empleó el UML para la construcción del modelo conceptual y se trabajó con la herramienta CASE que ayudan al ciclo de vida del desarrollo de software.

- Lenguaje de programación C#: Está basado en objetos y con seguridad de tipos; permitiendo crear aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET. Este ha sido uno de los leguajes preferidos desde el 2012 para gestión de almacenes puesto que proporciona flexibilidad y eficiencia al desarrollar aplicaciones que se ejecutan de forma nativa en el hardware del sistema. Permite proporcionar soporte multiplataforma y ser utilizado para el desarrollar de aplicaciones que interactúen con bases de datos relacionales para maximizar los recursos tanto de los servidores que alojan los datos como de los sistemas (o aplicaciones) que acceden a los datos alojados. (BillWagner 2023)

- Framework de desarrollo .Net 6: .NET es una plataforma de código abierto para crear aplicaciones de escritorio, web y móviles que se pueden ejecutar de forma nativa en cualquier sistema operativo. El sistema .NET incluye herramientas, bibliotecas y lenguajes que admiten el desarrollo de software moderno, escalable y de alto rendimiento. En el caso de .Net 6 ofrece las partes finales del plan de unificación de .NET ofreciendo un desarrollo simplificado reduciendo la cantidad de código que necesita escribir, mejor rendimiento reduciendo los costos de proceso si se ejecuta en la nube y una productividad definitiva acompañado de Visual Studio 2022 proporcionando nuevas herramientas de Git, edición de código inteligente, herramientas de diagnóstico y pruebas sólidas, y una mejor colaboración en equipo. («¿Qué es .NET Framework?» 2021)
- Entorno de desarrollo de desarrollo Visual Studio 2022: Este IDE puede compilar aplicaciones enriquecidas y atractivas para Windows. Permite desarrollar aplicaciones multiplataforma, destacando dispositivos móviles y de escritorio con .NET, crea interfaces de usuario web con capacidad de respuesta en C# con Blazor, compila, depura y facilita probar aplicaciones de .NET y edita las páginas de ASP.NET en ejecución en la vista de diseñador web. (anandmeg 2023)
- Sistema de Gestión de Base de Datos MySQL: MySQL es una base de datos muy popular entre los desarrolladores web. Su velocidad y pequeño tamaño la hacen ideal para un sitio web siendo el sistema de gestión de bases de datos recomendados para Visual Studio. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. Las características fundamentales que refleja para su elección por encima de otros gestores de base de datos son: el coste gratuito, la velocidad operacional, facilidad de uso y de integración con la mayor parte de los entornos de programación, la existencia de una nutrida y activa comunidad. («Qué es MySQL» 2019)
- Framework para el frontend de desarrollo Quasar: Basado en JavaScript como una rama de Vue.js, pero optimizado para desarrollar aplicaciones de alto rendimiento en tiempo récord. Es de código abierto y ha demostrado ser el más fácil de usar para crear aplicaciones de una sola página (SPA), proyectos de renderizado del lado del servidor (SSR), aplicaciones web progresivas (PWA), así como aplicaciones móviles y de escritorio. («Quasar - El Framework todo terreno de VueJS» [2023])

- TFS: Team Foundation Server es el administrador del ciclo de vida de las aplicaciones de Visual Studio. Esta solución permite que todas las partes interesadas participen en el proceso de desarrollo utilizando una única solución. En él se lleva a cabo todo el seguimiento de los sprint. («¿Qué es Team Foundation Server?» 2017)
- GitHub: Es un sistema de gestión de versiones que permite a los desarrolladores administrar sus proyectos y colaborar en el desarrollo de código. Con esta herramienta los desarrolladores pueden realizar un seguimiento de los cambios en el código, revertir a versiones anteriores y colaborar con otros desarrolladores en el mismo proyecto. («Qué es Github, por qué es tan popular y cómo empezar» [2023])
- Vuetify: una biblioteca de interfaz de usuario de Vue que ofrece componentes de Material Design Framework. («Why you should be using Vuetify» 2023)
- dbForge Studio for MySQL: Es un entorno integrado para el desarrollo, gestión, administración, creación de informes y análisis de datos de SQL Server, MySQL y MariaDB, Oracle, PostgreSQL. SQL Manager permite crear, editar, copiar, adjuntar, separar, respaldar y restaurar bases de datos fácilmente de un servidor a otro. (Devart [2023])

I.4.1 METODOLOGÍA

La metodología de desarrollo de software ágil SCRUM es un marco de gestión de proyectos que ayuda a los equipos a estructurar y gestionar el trabajo mediante un conjunto de valores, principios y prácticas. SCRUM es ampliamente popular debido a su versatilidad para adaptarse a cualquier proyecto y equipo, ya que no está regido por la generación de artefactos específicos A continuación, se describen las etapas principales de SCRUM: («Qué es SCRUM» 2008)

- Planificación del sprint: En esta etapa, el equipo de SCRUM planifica el trabajo que se realizará durante el sprint. Se establecen los objetivos y se determina qué elementos del backlog del producto se incluirán en el sprint.
- Desarrollo del sprint: Durante esta etapa, el equipo de SCRUM trabaja en la implementación de los elementos del backlog del producto seleccionados para el sprint.

Se siguen las prácticas ágiles de desarrollo, como la colaboración continua y la entrega de valor constante.

- Revisión del sprint: Al finalizar el sprint, se lleva a cabo una revisión para evaluar el trabajo realizado. Se muestra el incremento del producto al equipo de stakeholders y se recopila su feedback para realizar ajustes en futuros sprints.

En cuanto a los artefactos utilizados en SCRUM, se destacan los siguientes:

1. Entrevista: La entrevista es una técnica utilizada para recopilar información y comprender las necesidades y expectativas de los stakeholders del proyecto. Permite obtener requisitos y definir el alcance del trabajo a realizar.
2. Historias de usuario: Las historias de usuario son descripciones breves y centradas en el usuario de una funcionalidad del producto. Ayudan a comprender las necesidades de los usuarios y a priorizar el trabajo durante el desarrollo del proyecto.
3. Requisitos funcionales y no funcionales: Los requisitos funcionales describen las funcionalidades y características que debe tener el producto, mientras que los requisitos no funcionales se refieren a aspectos como el rendimiento, la seguridad y la usabilidad del sistema.
4. Maquetado del sistema: Es un artefacto que representa visualmente su estructura.
5. Diagrama de arquitectura del sistema: Es un artefacto que muestra la estructura y los componentes del sistema, así como las interacciones entre ellos. Este diagrama proporciona una visión general de la arquitectura técnica del sistema y ayuda a comprender cómo se organiza y se relacionan los diferentes elementos.
6. Maquetado de la base de datos**:** Es un artefacto que describe la estructura y el diseño de la base de datos utilizada por el sistema. Este artefacto incluye la definición de tablas, campos, relaciones y restricciones, y es esencial para comprender y planificar la implementación de la base de datos.
7. Maquetado de la visual: Presentará visualmente el sistema; esto puede incluir elementos como el diseño de colores, tipografía, estilos de botones y otros componentes visuales que ayudan a crear una experiencia de usuario coherente y atractiva.

8. Plan de actividades: El plan de actividades es un artefacto que describe las tareas y actividades necesarias para llevar a cabo el desarrollo del sistema. Este artefacto incluye una secuencia de actividades, estimaciones de tiempo y asignaciones de recursos para garantizar una ejecución eficiente del proyecto.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Teniendo en cuenta los análisis realizados se toma como conclusión:

- Los sistemas de gestión de recursos humanos (ZUNhr) y de nóminas (ZUNpr) han sufrido una obsolescencia tecnológica, al carecer de nuevos requerimientos surgidos durante el tiempo en explotación que presentan.
- Se considera la evolución tecnológica a partir de la migración de los sistemas a una versión web que integre ambas aplicaciones y así, satisfacer las necesidades de los clientes.
- El desarrollo de la versión web del sistema será con tecnologías y herramientas como c#, .NET, Vuetify, Vue; bajo la tecnología ágil SCRUM.

CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL PROBLEMA CIENTÍFICO

En el capítulo anterior, se decidió que la metodología de desarrollo a utilizar para el análisis y modelado de la solución sería SCRUM. En este capítulo, se presentará una propuesta detallada para resolver el problema en cuestión. Se describirá en profundidad el proceso de migración, incluyendo las actividades a realizar, el orden en que se llevarán a cabo, la estimación del esfuerzo necesario y los planes para las iteraciones y entregas. La información obtenida en este capítulo será útil para el trabajo en el capítulo siguiente.

II.1 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Como solución a la problemática existente se ha decidido migrar a una versión web las funcionalidades de recursos humanos y nóminas. La propuesta de solución ¨Aplicación WEB de Recursos Humanos y Nóminas ZUNpersonal¨ surge a partir de la necesidad que posee la empresa GET de unificar en un sistema único los procesos para la gestión de los recursos humanos y de nóminas.

Con ZUNpersonal se pretende proveer a la empresa de un sistema que permita gestionar los elementos principales que resultan vital para el proceso de Gestión de RRHH y de Nóminas como son: las nóminas, los trabajadores, los pagos de salario y pagos adicionales. De igual manera permitirá generar, imprimir y exportar reportes afines a estos procesos.

Se contempla la codificación de los nomencladores que se encargarán de establecer las normativas de trabajo del sistema, las operaciones encargadas de las validaciones de procedimientos, los enlaces principales que definen las relaciones entre los nomencladores y configuraciones que caracterizan e identifican los tipos de procedimientos y funciones para entidades.

El sistema propuesto se basa en una amplia gama de nomencladores capaces de estipular, clasificar y ordenar cada área y funcionalidad del mismo. Sobre él se realizarán los enlaces encargados de unir nomencladores y nóminas.

También permitirá las operaciones y configuraciones, tanto generales como particulares de cada módulo.

Una vez desarrollado ZUNpersonal, se deben poblar todas las tablas correspondientes a los nomencladores de forma manual, puesto que deben incorporarse elementos a la base de datos que permitan realizar las operaciones y donde destacan los empleados. Luego se podrá acceder a todas las funcionalidades dentro de las secciones de recursos humanos y nóminas.

En este punto el sistema debe permitir dar alta a un nuevo empleado, con los respectivos campos obligatorios. Quedando registrado a partir de la fecha indicada. Este podrá ser modificado o eliminado, según corresponda la acción del usuario del sistema.

Descripción gráfica de la propuesta de solución

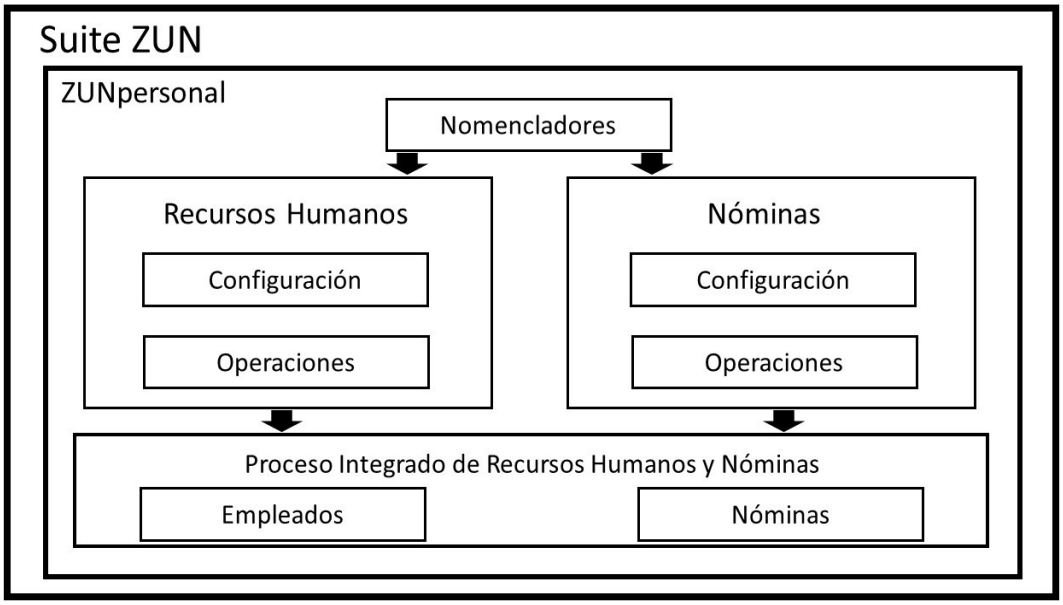


Ilustración 1. Descripción gráfica de la propuesta de solución

II.2 ANÁLISIS DE REQUISITOS

Los requisitos son una parte fundamental en el proceso de desarrollo de software, ya que establecen las funciones y características que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades del usuario final. Los requisitos funcionales describen el comportamiento del

sistema, es decir, las acciones que debe llevar a cabo para cumplir con los objetivos definidos. Por otro lado, Sommerville afirma que los requisitos funcionales se enfocan en las entradas, procesos y salidas del sistema, y deben ser claros, completos, consistentes y no ambiguos. (Estévez [2017])

En la tabla de requisitos funcionales se muestran las entidades de acuerdo a sus características y lo que representa según la lógica del negocio, ya sean operaciones del proceso de recursos humanos o proceso de nóminas.

La columna "N.º" se utiliza para establecer un número único de identificación para cada requisito. La columna "Nombre" indica la clase o la entidad a la que se asocia cada requisito. Mientras que en la columna ¨Descripción¨ se detalla la operación a realizar. La columna "Prioridad" define la prioridad otorgada y por último en la columna "Complejidad" refiere al nivel de complejidad en la implementación. A continuación, se muestra un resumen de requisitos funcionales.

Tabla 4. Requisitos funcionales

N.º	Nombre	Descripción	Prioridad	Complejidad
RF 1	Iniciar sesión	Para acceder al sistema, se debe especificar operador y contraseña, si los datos suministrados son válidos, el sistema habilitará para seleccionar el juego de datos a los que tiene acceso el operador. Cuando se seleccione el juego de datos, se habilitará la opción de base de datos para escoger la base de datos que pertenezca al juego de datos seleccionado. Para ello deben llenar los siguientes datos: Operador: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres.	Alta	Alta

		Contraseña: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Juego de datos: Lista desplegable, obligatoria. Contiene los datos necesarios para la base de datos que se va a utilizar (más de una base de datos instalada en el mismo server) Base de datos: Lista desplegable, obligatorio. Contiene un listado de bases de datos con la que el usuario podrá interactuar.		
RF 2	Cerrar sesión	Permite a los usuarios autenticados cerrar su sesión. Para ello se dirigen al ícono de su perfil y dan a la opción Cerrar sesión.	Baja	Baja
RF 3	Registrar usuario	Permite a los usuarios con rol de administración registrar los usuarios que podrán acceder al sistema. Los usuarios deben estar previamente registrado en el sistema ZUNac. Si el usuario no está registrado en este sistema no se podrá registrar como usuario en el sistema ZUNPERSONAL. Para realizar el registro se deben llenar los siguientes campos: Usuario: Campo de texto autocompletable, obligatorio. Admite	Alta	Alta

		todos los caracteres. Al teclear el usuario, este se busca en el sistema ZUNac y si existe, entonces se emite un mensaje de confirmación permitiendo continuar con el registro. Contraseña: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Longitud máxima 15 caracteres. Rol: Lista desplegable, obligatorio. Contiene la lista de roles existentes en el sistema. Base de datos: Lista desplegable, obligatorio. Contiene un listado de bases de datos con la que el usuario podrá interactuar.		
RF 4	Editar usuario	Permite a los usuarios con rol de administración editar los usuarios existentes en el sistema. Para ello se deben llenar los siguientes campos: Contraseña: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Longitud máxima 15 caracteres. Rol: Lista desplegable, obligatorio. Contiene la lista de roles existentes en el sistema.	Media	Media

		Base de datos: Lista desplegable, obligatorio. Contiene un listado de bases de datos con la que el usuario podrá interactuar.		
RF 5	Eliminar usuario	Permite a los usuarios con rol de administración eliminar los usuarios existentes en el sistema. Para ello se selecciona el o los usuarios deseados y se da clic en el ícono correspondiente.	Baja	Media
RF 6	Listar usuario	Permite a los usuarios con rol de administración listar los usuarios existentes en el sistema. Para ello deben acceder al módulo Usuario del sistema.	Baja	Baja
RF 7	Insertar rol	Permite crear nuevos roles en el sistema. Para ello debe llenar los siguientes datos: Nuevo rol: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Opciones: Lista de selección múltiple, obligatorio. Contiene la lista con los permisos de las acciones que se pueden realizar en el sistema.	Media	Media
RF 8	Duplicar rol	Permite crear un nuevo rol con las mismas opciones del rol seleccionado,	Media	Baja

		para ello se le debe indicar el nombre de este nuevo rol.		
RF 9	Eliminar rol	Permite eliminar el rol seleccionado accediendo al botón Eliminar.	Baja	Baja
RF 10	Modificar permisos	Permite cambiar las opciones a las que tendrá premiso, para ello se marcan del listado de las opciones los deseados y se mueven para el lado opuesto según corresponda.	Baja	Baja
RF 11	Insertar empleado	Permite insertar nuevos empleados en el sistema. Para ello debe llenar los siguientes datos: Nro. Interno: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 7caracteres numéricos. Nombre: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 100 caracteres alfabéticos. Primer Apellido: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 50 caracteres alfabéticos. Primer Apellido: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 50 caracteres alfabéticos.	Alta	Alta

		Carnet: Campo de texto, obligatorio. Admite 11 caracteres numéricos. Fecha de nacimiento: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Sexo: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Color Piel: Lista desplegable, obligatorio. Valores (colores de la piel). Provincia: Lista desplegable, obligatorio. Valores (listado de provincias del país). Municipio: Lista desplegable, obligatorio. Valores (listado de municipios de la provincia seleccionada). Dirección: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Otros campos: Fecha del alta: debe pertenecer al periodo en que se trabaja en el sistema. Forma de pago, Régimen Salarial, Grupo de Pago, Tipo de Contrato, Modalidad del Contrato. Unidad Organizativa, Centro de Costos, Fecha de inicio al cargo. Cargo: el sistema mostrará los cargos disponibles en la plantilla de cargo, según la unidad organizativa que se seleccione, y el tipo de contrato, si el		

		mismo se tendrá en cuenta en la plantilla o no. Cuando se seleccione el cargo, el sistema obtendrá automáticamente la Categoría Ocupacional correspondiente a ese cargo, el Grupo Escala, y generara el salario escala correspondiente a ese pago. Fondo de Tiempo del empleado, una vez seleccionado el fondo de tiempo, el sistema calculara automáticamente la Tarifa Diaria, y la Tarifa Horaria. Pago vacaciones: el sistema solo acumulara o liquidara vacaciones, a los trabajadores que tengan marcado que pagan vacaciones. Acumula vacaciones: determina si el empleado acumulara las vacaciones, o las liquidara mensualmente. Días Inicial e Importe Inicial: determinaran las vacaciones de un empleado que es alta, y se le traspasaron las vacaciones de la entidad que provienen. Terminal Contable: es el numero contable del empleado, el cual se usará para completar las cuentas de deudas a trabajadores de la contabilidad. Clasificación: Determinara si el empleado es administrativo o productivo. Esta clasificación será usada para la distribución de las horas, en las entidades donde el comprobante contable se genera por desglose de actividades. Horario: determina el horario de trabajo al que corresponde el usuario. Fecha de inicio del horario: fecha de alta en el sistema a partir de la cual se le creara la tarjeta del empleado.		

		Secuencia: turno de trabajo del empleado correspondiente a la fecha de inicio del horario que se le especifica. Fecha del alta, clasificación del movimiento, y el motivo		
RF 12	Editar empleado	Permite editar los campos de un empleado: Para ello debe editar los siguientes campos: Nro. Interno: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 7caracteres numéricos. Nombre: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 100 caracteres alfabéticos. Primer Apellido: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 50 caracteres alfabéticos. Primer Apellido: Campo de texto, obligatorio. Admite hasta 50 caracteres alfabéticos. Carnet: Campo de texto, obligatorio. Admite 11 caracteres numéricos. Fecha de nacimiento: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Sexo: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres.		

		Color Piel: Lista desplegable, obligatorio. Valores (colores de la piel). Provincia: Lista desplegable, obligatorio. Valores (listado de provincias del país). Municipio: Lista desplegable, obligatorio. Valores (listado de municipios de la provincia seleccionada). Dirección: Campo de texto, obligatorio. Admite todos los caracteres. Otros campos: Fecha del alta: debe pertenecer al periodo en que se trabaja en el sistema. Forma de pago, Régimen Salarial, Grupo de Pago, Tipo de Contrato, Modalidad del Contrato. Unidad Organizativa, Centro de Costos, Fecha de inicio al cargo. Cargo: el sistema mostrará los cargos disponibles en la plantilla de cargo, según la unidad organizativa que se seleccione, y el tipo de contrato, si el mismo se tendrá en cuenta en la plantilla o no. Cuando se seleccione el cargo, el sistema obtendrá automáticamente la Categoría Ocupacional correspondiente a ese cargo, el Grupo Escala, y generara el salario escala correspondiente a ese pago. Fondo de Tiempo del empleado, una vez seleccionado el fondo de tiempo, el		

		sistema calculara automáticamente la Tarifa Diaria, y la Tarifa Horaria. Pago vacaciones: el sistema solo acumulara o liquidara vacaciones, a los trabajadores que tengan marcado que pagan vacaciones. Acumula vacaciones: determina si el empleado acumulara las vacaciones, o las liquidara mensualmente. Días Inicial e Importe Inicial: determinaran las vacaciones de un empleado que es alta, y se le traspasaron las vacaciones de la entidad que provienen. Terminal Contable: es el numero contable del empleado, el cual se usará para completar las cuentas de deudas a trabajadores de la contabilidad. Clasificación: Determinara si el empleado es administrativo o productivo. Esta clasificación será usada para la distribución de las horas, en las entidades donde el comprobante contable se genera por desglose de actividades. Horario: determina el horario de trabajo al que corresponde el usuario. Fecha de inicio del horario: fecha de alta en el sistema a partir de la cual se le creara la tarjeta del empleado. Secuencia: turno de trabajo del empleado correspondiente a la fecha de inicio del horario que se le especifica. Fecha del alta, clasificación del movimiento, y el motivo		
RF 13	Dar baja a empleado	Para realizar el movimiento de baja de un empleado, se seleccionará el mismo	Media	Alta

		en el listado de empleados, habilitándose el botón de baja, una vez seleccionado el mismo, el sistema le solicitará los datos del movimiento de baja. Para ello debe llenar los siguientes campos: Fecha del Movimiento, Clasificación, Motivo. Liquidar Vacaciones o Traspasar Vacaciones: en dependencia de la opción seleccionada el sistema generara la liquidación de las vacaciones que le quedan al empleado. Cuentas: cuando se seleccione transferir vacaciones, el sistema permitirá que se seleccione la cuenta con la que se generara un comprobante de Traspaso de Vacaciones.		
RF 14	Insertar pago adicional	Permite especificar los pagos que se le harán al trabajador todos los meses automáticamente. Para adicionar un pago, se selecciona el botón adicionar y se llenan los siguientes campos: Pago Importe Porciento	Media	Baja

RF 15	Editar pago adicional	Para editar un pago de la ficha del empleado, se selecciona el mismo en el listado, y se da clic en el botón de editar. El sistema muestra una ventana con los datos del pago seleccionado, permitiendo modificarle los siguientes datos: Importe Porciento	Baja	Baja
RF 16	Eliminar pago adicional	Para eliminar un pago de la ficha del empleado, se selecciona el mismo en el listado y se da clic en el botón Eliminar.	Baja	Baja
RF 17	Asignar pago adicional a empleado	Para asignar pagos adicionales a un empleado, se selecciona del listado de pagos adicionales existentes, el que se desea.	Baja	Baja
RF 18	Quitar asignación de pago adicional a empleado	Para quitar la asignación de pagos adicionales a un empleado, se desmarca del listado de pagos adicionales existentes, el que se desea.	Baja	Baja
RF 19	Insertar retención	Permite insertar una retención en el sistema. Para ello debe llenar los siguientes campos: Retenciones: la retención a aplicar. Código: único en el empleado. Deuda inicial: deuda inicial de la retención.	Media	Baja

		Mensualidad: importe que se descontara mensualmente. Recargo: importe del recargo del banco Deuda actual: solo informativo del importe que queda pendiente a descontar en la retención. Orden: orden de prioridad que tendrá para descontar. Observación. Documento contable: documento con el cual se anotará en el comprobante contable.		
RF 20	Editar retención	Para editar una retención de la ficha del empleado, se selecciona la misma en el listado y se da clic en el botón de editar. El sistema muestra una ventana con los datos de la retención, permitiendo modificarle los siguientes datos: Retenciones: la retención a aplicar. Código: único en el empleado. Deuda inicial: deuda inicial de la retención. Mensualidad: importe que se descontara mensualmente. Recargo: importe del recargo del banco Deuda actual: solo informativo del importe que queda pendiente a descontar en la retención. Orden: orden de prioridad que tendrá para descontar. Observación.	Baja	Baja

		Documento contable: documento con el cual se anotará en el comprobante contable.		
RF 21	Eliminar retención	Para eliminar una retención de la ficha del empleado, se seleccionara la misma en el listado y se da clic eb el botón eliminar.	Baja	Baja
RF 22	Asignar retención a empleado	Para asignar retención a un empleado, se selecciona del listado de retenciones existentes, la que se desea.	Baja	Baja
RF 23	Quitar asignación de retención a empleado	Para quitar la asignación de retenciones a un empleado, se desmarca del listado de retenciones existentes, la que se desea.	Baja	Baja
RF 24	Imprimir nómina	Permite imprimir las nóminas de los trabajadores. Para ello se debe especificar: periodo de pago tipo de nómina si se desea agrupar por unidad organizativa o centro de costos, seleccionar un centro de costos especifico o una unidad organizativa específica, si se desea realizar el cambio de página, por unidad organizativa o por centros de costos mostrar los que cobran por caja o por tarjeta magnética o todos.	Alta	Alta
RF 25	Exportar nómina	A través del botón exportar, se exporta la nómina a Excel. Cada una de estas nóminas, mientras el periodo este abierto saldrá como estimada para revisión, luego de cerrado el periodo, las mismas mostraran los pies de firmas configurados según el tipo.	Alta	Alta

		Cada nómina mostrará el nombre y código de la entidad, consecutivo de nóminas, número y fecha del cheque.		
RF 26	Mostrar nómina de salario	Permite visualizar la nómina de salario. En la misma se muestra el número interno del empleado, carnet de identidad, nombre y apellidos, la categoría ocupacional, las horas laboradas por salario, y el salario escala, seguidamente se visualiza tres columnas configurables donde se muestran los pagos que se hayan seleccionado en los encabezados, el resto de los pagos que no se detallen, se muestran en la columna “otros”, de desglosarán los pagos que se realicen por salario promedio, los descuentos que afecten el devengado, el total devengado por el trabajador y seguidamente los aportes, retenciones y descuentos del empleado, especificando al final al Neto a cobrar, si el empleado cobra por tarjeta magnética, se mostrará en la nómina TM, de lo contrario se visualiza un espacio para que el empleado firme, seguidamente el acumulado en días e importe de las vacaciones acumuladas en el período.	Media	Alta
RF 27	Mostrar nómina de vacaciones	Permite visualizar la nómina de vacaciones. En las mismas se muestra el número interno, carnet de identidad, nombre y apellidos, categoría ocupacional de cada empleado, seguido de las columnas de las vacaciones acumuladas hasta el momento, en días e importe, las vacaciones que solicita el empleado, en días e importe, el aporte que se realice sobre esas vacaciones, las retenciones y descuentos, si el empleado cobra por tarjeta magnética el	Media	Alta

		sistema mostrara TM, de lo contrario se muestra el espacio para que el usuario firme, visualizando en la última columna el neto a cobrar.		
RF 28	Mostrar nómina de subsidio	Permite visualizar la nómina de subsidios. En la misma se muestra número interno, carnet de identidad, nombre y apellidos, y categoría ocupacional del empleado, los días e importe reportados de subsidios, según las clasificaciones de enfermedad, accidente, maternidad y prestación social, seguidamente se visualizan los aportes, retenciones y descuentos del empleado, seguido del neto a cobrar. Si el empleado cobra por tarjeta magnética, el sistema visualiza TM, de lo contrario un espacio para que el usuario firme, en las dos ultima columnas se muestra los días e importe acumulados de vacaciones por subsidios.	Media	Alta
RF 29	Mostrar nómina de garantía	Permite visualizar la nómina de garantías. En la misma se muestra el número interno, carnet de identidad, nombre y apellidos, y categoría ocupacional del empleado, los días e importe reportados de garantías, según las clasificaciones de interruptos, disponibles y otras garantías, seguidamente se visualizan los aportes, retenciones y descuentos del empleado, seguido del neto a cobrar. Si el empleado cobra por tarjeta magnética, el sistema visualiza TM, de lo contrario un espacio para que el usuario firme, en las dos últimas columnas se mostrarán los días e importe acumulados de vacaciones por garantías.	Media	Alta
RF 30	Nómina en cuc	Permite visualizar la nómina en CUC. En la misma se muestra el número interno,	Media	Alta

		carnet de identidad, nombre y apellidos y la categoría ocupacional de cada empleado, seguido de tres columnas que se mostrarán los pagos seleccionados en la configuración de los encabezados, los pagos que no sean desglosados, se visualizan en la columna de “otros pagos”. Si el empleado cobra por tarjeta magnética, el sistema visualiza TM, de lo contrario un espacio para que el usuario firme, en la última columna se visualiza el neto a cobrar por el empleado.		

Requisitos no Funcionales

Los requisitos no funcionales son cualidades o propiedades que el producto de software debe presentar y hacen que el producto sea usable, rápido y seguro.

Tabla 5 Requisitos No Funcionales

Requisito No Funcional	Categoría	Descripción
RNF1	USABILIDAD	El diseño del sistema debe ser sencillo y fácil de usar, de manera que no se requiera un entrenamiento extenso para su utilización.
RNF2	USABILIDAD	El sistema debe ser intuitivo y presentar la información de manera clara y bien organizada, para garantizar una interpretación correcta y sin ambigüedades.
RNF3	USABILIDAD	La interfaz debe ser adaptable a todas las resoluciones de pantalla.
RNF4	RENDIMIENTO	El sistema debe ejecutar acciones de manera rápida y eficiente en periodo de tiempo menor a 3s, con cantidad

		de pasos necesarios para acceder a una funcionalidad del sistema menores a 3.
RNF5	RENDIMIENTO	El sistema debe ser un producto eficiente, que garantice la consistencia y disponibilidad de la información, que permita aprovechar al máximo los recursos disponibles.
RNF6	SOFTWARE, Cliente	Cualquier sistema operativo y Navegador Web.
RNF7	SOFTWARE, Servidor App	Sistema Operativo Linux o Windows
RNF8	SOFTWARE, Servidor BD	Sistema Operativo Linux o Windows
RNF9	HADWARE, Cliente	Procesador Intel Celeron 1.66GHz, 40 Gb de disco duro, 2gb de memoria RAM o más.
RNF10	HARDWAE, Servidor APP	Procesador Intel Core i3 a 3.40GHz, 256 Gb de disco duro, 4gb de memoria RAM o más.
RNF11	HARWARE, Servidor BD	Procesador Intel Core i3 a 3.40GHz, 256 Gb de disco duro, 4gb de memoria RAM o más.
RNF12	SEGURIDAD	Debe contar con Auth2 y HTTPS para operar con seguridad.
RNF13	SOPORTE	El sistema debe ser sometido a una serie de pruebas antes del despliegue para comprobar su correcto funcionamiento.
RNF14	SOPORTE	Una vez culminado el desarrollo del sistema, se debe brindar los siguientes servicios: ● Instalación. ● Configuración. ● Extensibilidad.

II.3 HISTORIAS DE USUARIOS

A continuación, se presentan 30 historias de usuarios con el objetivo de especificar las implementaciones en los procesos de recursos humanos y nóminas. Cabe destacar que el resto del procedimiento se mantiene igual que en la versión para escritorio. En cada historia de usuario se describe su número, el rol asociado a la funcionalidad que se trata, así como datos relevantes para las funcionalidades.

Tabla 6 Iniciar Sesión

	Enunciado de las Historias			
Identificador (ID) de la Historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Escenarios
AD-01-RF01	Administrador	Iniciar sesión	Para acceder al sistema	Autenticar
				No Autenticar

Tabla 7 Cerrar Sesión

AD-01-RF02	Usuario	Cerrar sesión	Para desconectar del sistema	Cerrar Sesión
				No Cerrar Sesión

Tabla 8 Registrar Usuario

AD-01-RF03	Usuario	Registrar usuario	Para registrar un usuario del sistema	Registrar usuario
				No registrar usuario

Tabla 9 Editar Usuario

AD-01-RF04	Administrador	Editar usuario	Para modificar un usuario	Editar usuario
				No editar usuario

Tabla 10 Eliminar Usuario

AD-01-RF05	Administrador	Eliminar usuario	Permite eliminar un usuario	Eliminar usuario
				No eliminar usuario

Tabla 11 Listar Usuario

AD-01-RF06	Administrador	Listar usuario	Lista los usuarios del sistema	Listar usuarios
				No listar usuarios

Tabla 12 Insertar Rol

AD-02-RF07	Administrador	Insertar rol	Inserta roles al sistema	Insertar rol
				No insertar rol

Tabla 13 Duplicar Rol

AD-02-RF08	Administrador	Duplicar rol	Perite duplicar roles	Duplicar rol
				No duplicar rol

Tabla 14 Eliminar Rol

AD-02-RF09	Administrador	Eliminar rol	Permite eliminar roles	Eliminar rol
				No eliminar rol

Tabla 15 Modificar Permisos

AD-02-RF10	Administrador	Modificar permisos	Modifica los permisos de usuarios	Modificar permisos
				No modificar permisos

Tabla 16 Insertar Empleado

US-03-RF11	Usuario	Insertar empleado	Permite insertar un empleado	Inserta empleado
				No inserta empleado

Tabla 17 Editar Empleado

US-03-RF12	Usuario	Editar Empleado	Permite editar empleado	Editar empleado
				No editar empleado

Tabla 18 Dar Baja a Empleado

US-03-RF13	Usuario	Dar baja a Empleado	Permite dar baja o eliminar un empleado	Dar baja a empleado
				No dar baja a empleado

Tabla 19 Insertar Pago Adicional

US-04-RF14	Usuario	Insertar pago adicional	Permite insertar un pago adicional	Insertar pago adicional
				No insertar pago adicional

Tabla 20 Editar Pago Adicional

US-04-RF15	Usuario	Editar pago adicional	Permite editar los pagos adicionales	Editar pago adicional
				No editar pago adicional

Tabla 21 Eliminar Pago Adicional

US-04-RF16	Usuario	Eliminar pago adicional	Perite eliminar los pagos adicionales	Eliminar pago adicional
				No eliminar pago adicional

Tabla 22 Asignar Pago Adicional

US-04-RF17	Usuario	Asignar pago adicional	Permite asignar los pagos adicionales	Asignar pago adicional
				No asignar pago adicional

Tabla 23 Quitar Asignación de Pago Adicional

US-04-RF18	Usuario	Quitar asignación de pago adicional	Elimina el pago adicional a los empleados	Quitar asignación de pago adicional
				No quitar asignación de pago adicional

Tabla 24 Insertar Retención

US-05-RF19	Usuario	Insertar retención	Permite insertar una retención en el sistema	Insertar retención
				No insertar retención

Tabla 25 Editar Retención

US-05-RF20	Usuario	Editar retención	Permite editar una retención de un empleado	Editar retención
				No editar retención

Tabla 26 Eliminar Retención

US-05-RF21	Usuario	Eliminar retención	Permite eliminar una retención	Eliminar retención
				No eliminar retención

Tabla 27 Asignar Retención a Empleado

US-05-RF22	Usuario	Asignar retención a empleado	Permite asignar una retención a un empleado	Asignar retención a empleado
				No asignar retención a empleado

Tabla 28 Quitar retención a Empleados

US-05-RF23	Usuario	Quitar asignación de retención de empleado	Permite quitar una retención de un empleado.	Quitar asignación retención a empleado
				No quitar asignación retención a empleado

Tabla 29 Imprimir Nómina de Empleados

US-06-RF24	Usuario	Imprimir nómina de empleados	Permite imprimir las nóminas de los empleados	Imprimir nómina de empleados
				No imprimir nómina de empleados

Tabla 30 Exportar Nómina

US-06-RF25	Usuario	Exportar nómina de empleados	Permite exportar la nómina a Excel	Exportar nómina de empleados
				No exportar nómina de empleados

Tabla 31 Mostrar Nómina

US-06-RF26	Usuario	Mostrar nómina de salario	Permite mostrar la nómina de salario	Mostrar nómina de salario
				No mostrar nómina de salario

Tabla 32 Mostrar Nómina de Vacaciones

US-06-RF27	Usuario	Mostrar nómina de vacaciones	Permite mostrar la nómina de vacaciones	Mostrar nómina de vacaciones
				No mostrar nómina de vacaciones

Tabla 33 Mostrar Nómina de Subsidio

US-06-RF28	Usuario	Mostrar nómina de subsidio	Permite mostrar la	Mostrar nómina de subsidio
				No mostrar nómina de subsidio

			nómina de subsidio	

Tabla 34 Mostrar Nómina de Garantía

US-06-RF29	Usuario	Mostrar nómina de garantía	Permite mostrar la nómina de garantía	Mostrar nómina de garantía
				No mostrar nómina de garantía

Tabla 35 Mostrar Nómina en CUC

US-06-RF30	Usuario	Mostrar nómina en CUC	Permite mostrar la nómina en CUC	Mostrar nómina en CUC
				No mostrar nómina en CUC

II.4 PLAN DE ACTIVIDADES

En el proceso de planificación de actividades, se ha realizado un análisis exhaustivo de los requisitos proporcionados, teniendo en cuenta las diferentes variantes de distribución de tareas. Se ha llevado a cabo un estudio detallado para determinar la mejor manera de organizar y ejecutar las actividades dentro del marco de trabajo Scrum. El objetivo principal ha sido establecer un plan que permita desarrollar de manera eficiente y efectiva las funcionalidades requeridas, garantizando la calidad del producto final.

Tabla 36 Plan de Actividades

Orden	**Sprint 1:**	**Tiempo en días**
1	Crear el backlog del producto y definir las historias de usuario relacionadas con los nomencladores.	1
2	Realizar la planificación del sprint.	1

3	Establecer el entorno de desarrollo y configurar las herramientas necesarias.	2
4	Implementar las funcionalidades de Usuarios (Iniciar sesión, cerrar sesión, registrar Usuarios, editar Usuarios, eliminar Usuarios, listar usuarios).	5
5	Realizar pruebas unitarias y corregir errores.	1
Sprint 2:		
6	Realizar la planificación del sprint.	1
7	Implementar las funcionalidades de Roles y Permisos (insertar roles, duplicar roles, eliminar roles, modificar permisos).	6
8	Realizar pruebas unitarias	1
9	Corregir errores.	2
Sprint 3:		
10	Realizar la planificación del sprint.	1
11	Implementar las funcionalidades de Empleado (insertar Empleado, Editar Empleado, dar baja Empleado).	7
12	Realizar pruebas unitarias.	1
13	Corregir errores.	1
Sprint 4:		
14	Realizar la planificación del sprint.	1

15	Implementar las funcionalidades de Empleado (adiciona pagos adicionales Empleados, editar pagos adicionales Empleados, eliminar pagos adicionales empleados).	7
16	Realizar pruebas unitarias.	1
17	Corregir errores.	1
	Sprint 5:	
18	Realizar la planificación del sprint.	1
19	Implementar las funcionalidades de Empleado (adiciona retenciones, eliminar retención, asignación de retenciones a empleados, eliminar asignación de retenciones a empleados).	7
20	Realizar pruebas unitarias.	1
21	Corregir errores.	1
	Sprint 6:	
22	Realizar la planificación del sprint.	1
23	Implementar las funcionalidades de gestión de Nomina (imprimir nómina, exportar nómina, mostrar nómina de salario, mostrar nómina de vacaciones, mostrar nómina de susidio, mostrar nómina de garantías, mostrar nomina en CUC).	7
24	Realizar pruebas unitarias.	1
25	Corregir errores.	1
	Sprint 7:	
26	Realizar la planificación del sprint.	1

27	Implementar la integración de módulos	4
28	Pruebas unitarias.	1
29	Corregir errores.	1
30	Pruebas del sistema	1
31	Corregir errores	2

Se estima el fin del proyecto en 70 días hábiles, para la operación básica del sistema. Dado a las 31 tareas a realizar para lograr cubrir las funcionalidades de ZUNhr y ZUNpr en una sola aplicación. Algunas tareas son incrementales, por lo que no se pueden realizar simultáneamente en varios casos.

En cuanto a la estimación de los días para cada tarea, es importante tener en cuenta que estos valores son aproximados y se basan en la información proporcionada por los clientes del sistema. Para determinar la duración de cada tarea, se consideraron factores como la complejidad de la tarea, la cantidad de actividades involucradas y el tiempo necesario estimado para realizar cada una de ellas.

Es importante mencionar que estas estimaciones son susceptibles a variaciones y pueden influir otros factores, como la disponibilidad de recursos, la experiencia y posibles imprevistos durante la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se realizará un seguimiento y ajuste continuo de las tareas a medida que avanza el proyecto para tener una estimación más precisa y realista de la duración total.

II.5 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Para aplicar la propuesta de solución se ha decidido llevarla a cabo con la arquitectura n capas orientada al dominio. La misma es un modelo de diseño de software que permite desarrollar un sistema informático robusto y escalable. Esta arquitectura se basa en la separación de responsabilidades en diferentes capas, donde cada una tendrá su función específica y bien definida.

En esta arquitectura, la capa de presentación se encarga de la interfaz con el cliente, la capa de dominio controla la lógica de negocio y la capa de persistencia se encarga del

almacenamiento de datos. Además, es posible añadir otras capas, como la capa de seguridad, etc. («Patrones de arquitectura de software Desarrolladores Páginas Web» [2016])

La principal ventaja de la arquitectura n capas orientada al dominio es su modularidad. Cada capa se encarga de una tarea específica y puede ser desarrollada de forma independiente, lo que facilita la integración y el mantenimiento del sistema. Además, esta arquitectura permite la reutilización de código y la implementación de patrones de diseño.

La arquitectura n capas orientada al dominio es especialmente útil en sistemas empresariales complejos que requieren una alta disponibilidad y escalabilidad. Al separar la lógica de negocio de los detalles de implementación y se pueden realizar cambios en la infraestructura sin afectar al funcionamiento del sistema. («ieee1471.pdf» [2016])

Arquitectura de la solución propuesta

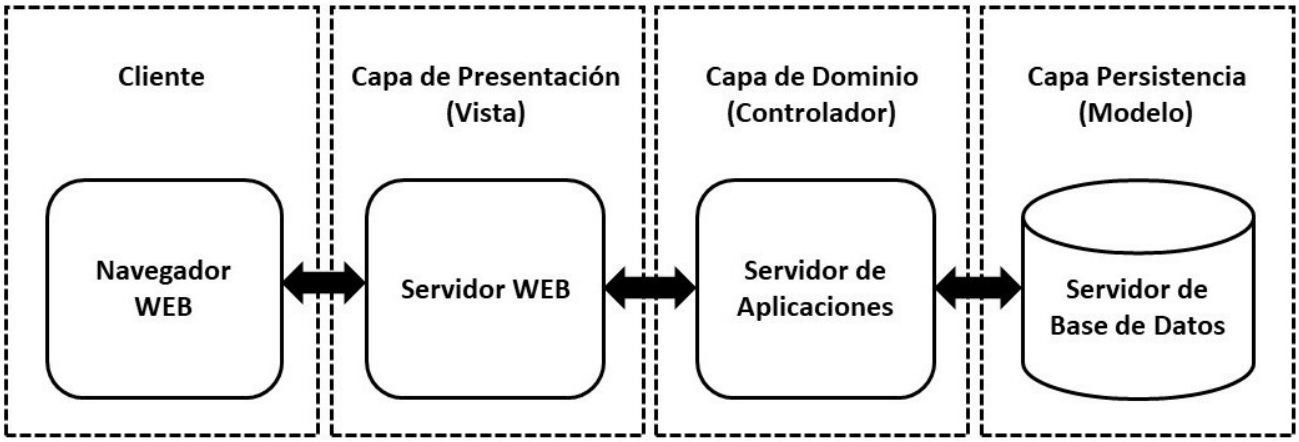
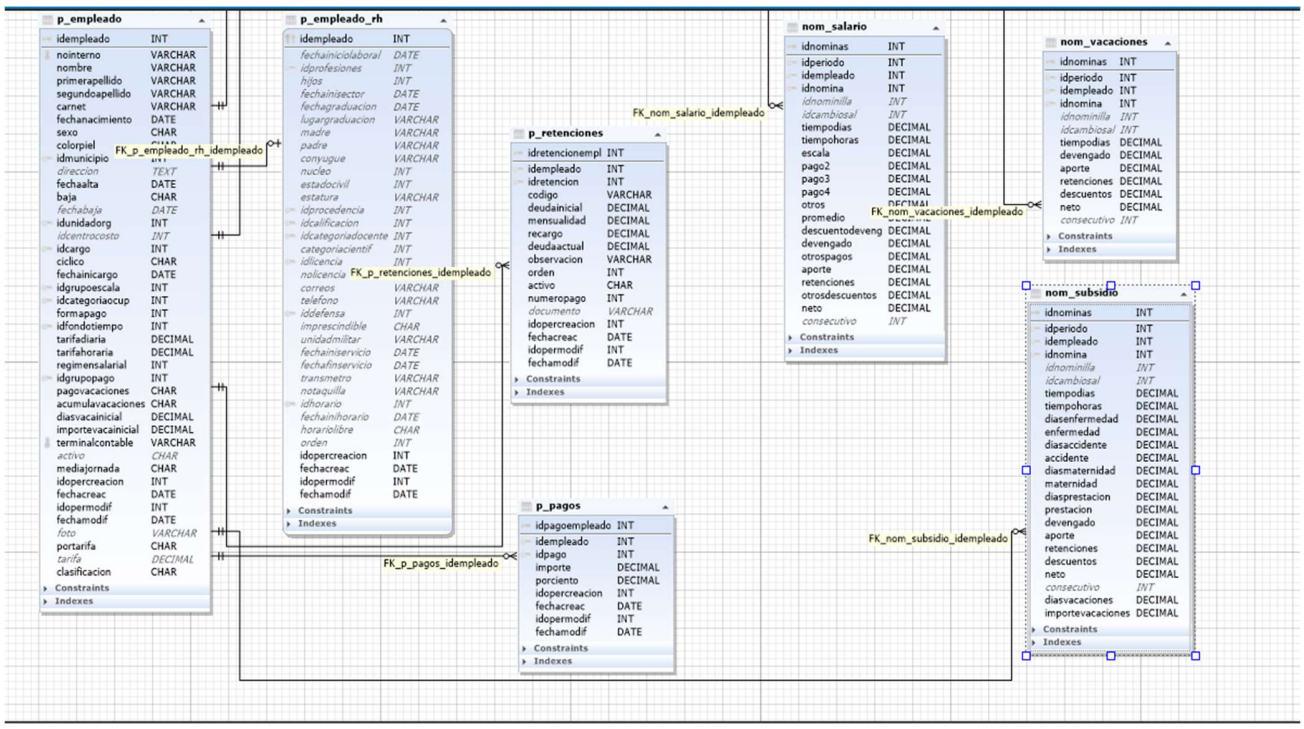


Ilustración 2 Arquitectura N Capas

II.6 DISEÑO DE BASE DE DATOS

Un diagrama de base de datos es una herramienta útil para visualizar la estructura de un proyecto y cómo se relacionan las diferentes entidades entre sí. En el caso del proyecto descrito anteriormente, un diagrama de base de datos podría ayudar a entender mejor cómo se organizan las diferentes tablas y cómo se relacionan entre sí. A continuación, se presenta una porción del diagrama de base de datos para el proyecto de gestión de recursos humanos y nóminas propuesto:

Tabla 37 Sección de la Base de Datos



En este diagrama se aprecia una sección de la base de datos. En la misma se encuentra la tabla *p_empleado*. Una de las fundamentales que conforman la base de datos y que contiene gran número de relaciones con otras tablas, entre las que se encuentran nomencladores, tablas de enlace, operaciones y configuraciones generales para desarrollar los procesos de recursos humanos y nóminas.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En este capítulo se llega a las siguientes conclusiones:

- Algunos de los requisitos funcionales sufrirán cambios notables a partir de los datos recogidos en las 30 historias de usuarios citadas.
- La arquitectura en capas y la distribución de 31 actividades en 7 sprints permitirá terminar el proyecto en un plazo aproximado de 2,9 meses.

CAPÍTULO III: IMPLEMENTACION Y PRUEBA DE SISTEMA

El proceso de implementación es guiado por el análisis y diseño realizado para elaborar la propuesta de solución. Para su desarrollo se tendrán en cuenta en especial medida los requerimientos funcionales y los no funcionales para así lograr un producto eficiente que satisfaga la demanda de los clientes. Una vez terminado el sistema se le realizaran pruebas pertinentes para garantizar resultados satisfactorios a partir de los resultados que arroje.

III.1 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

Para mantener un código limpio, un desarrollo ágil, facilitar la comprensión y pruebas al mismo se han creado un grupo de pautas a la hora de programar como son:

- Separación clara de responsabilidades: Es fundamental asignar responsabilidades adecuadamente para conservar los beneficios que brinda el trabajo en con una arquitectura por capas.
- Aplicación de buenas prácticas de programación: Es importante seguir buenas prácticas de programación, como el uso de nombres con el tipo de escritura Camel Case y descriptivos para variables y funciones, la modularización del código en funciones pequeñas y cohesivas, además del uso de comentarios claros y concisos para facilitar la comprensión del código.
- Manejo adecuado de excepciones: Es esencial implementar un manejo adecuado de excepciones para garantizar la robustez y la estabilidad del sistema. Esto implica capturar y manejar las excepciones de manera adecuada, registrando los errores en logs y tomando las acciones necesarias para mitigar los problemas.
- Uso de herramientas de desarrollo y control de versiones: Utilizar herramientas de desarrollo integradas, como Visual Studio, puede facilitar la programación en .NET. Además, es importante utilizar diariamente un sistema de control de versiones, como Git, para mantener un historial de cambios y facilitar la colaboración en el desarrollo del software.

III.2 ESTRATEGIA DE PRUEBA

La estrategia de pruebas se enfoca en resolver los desafíos de eficiencia, escalabilidad y satisfacción del cliente. Para abordar estas problemáticas, se han realizado pruebas exhaustivas de rendimiento y funcionales.

En relación a las pruebas de carga, se ha puesto énfasis en los botones que se encargan de la obtención e inserción de datos, ya que son las operaciones más frecuentes para los usuarios. Se han llevado a cabo pruebas rigurosas para asegurar que estos botones puedan manejar grandes volúmenes de datos sin afectar la eficiencia.

Por otro lado, se realizan pruebas funcionales en las configuraciones del subsistema de recursos humanos, empleado, Pagos, Retenciones y del subsistema de nóminas, algunos tipos de nóminas. Dando respuesta a insatisfacciones de los clientes. Se ha trabajado en profundidad para garantizar el correcto funcionamiento de estas funciones y mejorar así la satisfacción del cliente.

III.2 PRUEBA DE RENDIMIENTO

Las pruebas de rendimiento son de gran importancia en un proyecto, especialmente cuando se enfrenta a problemas de eficiencia, escalabilidad y satisfacción del cliente. En el caso específico de los sistemas ZUNhr y ZUNpr, que presentan tecnología obsoleta y un diseño inadecuado en la gestión de los procesos de recursos humanos y nóminas, las pruebas de rendimiento son fundamentales para identificar y resolver problemas existentes.

Estas pruebas permiten evaluar el desempeño del sistema en condiciones reales y medir su capacidad para manejar una carga de trabajo determinada. Al realizar pruebas de rendimiento, se pueden identificar cuellos de botella, tiempos de respuesta lentos, problemas de escalabilidad y otros aspectos que afectan la eficiencia y la satisfacción del cliente. (Team 2022)

Estas contemplan 6 tipos diferentes de pruebas, dentro de las que se incluyen las pruebas de carga, pruebas de estrés, pruebas de resistencia, pruebas de escalabilidad, pruebas de picos y pruebas de volumen. Sin embargo, a partir de la situación problemática se considera llevar

la prueba de carga. La cual consiste en simular una carga de trabajo realista permitiendo ajustar los parámetros de la prueba de carga para replicar las condiciones reales de uso del sistema, así como el número de usuarios concurrentes, la cantidad de transacciones por segundo y los escenarios de uso más comunes para evaluar cómo responde bajo condiciones de uso intensivo.

En busca de mejorar la eficiencia, escalabilidad y satisfacción del cliente en la gestión de recursos humanos y nóminas. Al simular una carga de trabajo representativa, a partir del tiempo de respuesta, se podrán identificar problemas de rendimiento y evaluar si cumple con los tiempos de respuesta esperados tomando como medidor el sistema anterior.

III.2.1 HERRAMIENTA DE PRUEBA

Las pruebas se llevan a cabo con la herramienta Apache JMeter, siendo ampliamente utilizada y altamente confiable para realizar pruebas de rendimiento en sistemas .NET. Su popularidad se debe a varias razones fundamentales:

- Simulación de carga realista: JMeter permite simular una carga de trabajo realista en el sistema, lo que significa que puede emular el comportamiento de múltiples usuarios concurrentes accediendo al sistema al mismo tiempo. Esto es crucial para evaluar cómo el sistema maneja la carga y si es capaz de mantener un rendimiento óptimo bajo condiciones de uso intensivo.
- Flexibilidad y escalabilidad: JMeter es una herramienta flexible que puede adaptarse a diferentes escenarios de prueba. Permite ajustar los parámetros de la prueba de carga, como el número de usuarios concurrentes, la cantidad de transacciones por segundo y los escenarios de uso más comunes. Esto permite replicar las condiciones reales de uso del sistema y evaluar su rendimiento en situaciones diversas.
- Medición precisa del rendimiento: JMeter proporciona métricas y estadísticas detalladas sobre el rendimiento del sistema, incluyendo el tiempo de respuesta, la utilización de recursos y los errores encontrados durante la prueba. Estos datos son fundamentales para identificar cuellos de botella, problemas de rendimiento y evaluar si el sistema cumple con los tiempos de respuesta esperados.

- Integración con sistemas .NET: JMeter es compatible con aplicaciones desarrolladas en lenguajes como C# y ASP.NET, lo que facilita la realización de pruebas de rendimiento en sistemas construidos en el entorno .NET.

La capacidad para simular una carga realista, flexibilidad y escalabilidad, así como la integración con sistemas .NET, hacen de JMeter una elección sólida y confiable para evaluar el rendimiento del sistema. («La guía 2023 de JMeter» [2023])

III.2.2 RESULTADO DE LAS PRUEBAS

Se realizaron pruebas de rendimiento al subsistema de recursos humanos y subsistema de nóminas. Estos son los principales componentes del sistema ZUNpersonal. Simulando una UEB de GET.

Utilizando la herramienta Apache JMeter, se obtuvieron resultados satisfactorios simulando una intensa carga. Emulando con múltiples usuarios concurrentes en los dos subsistemas 316 y 300 peticiones por segundo respectivamente. (número muy superior a una carga real, pero tomado para una clara representación en la salida gráfica de JMeter) mostrando en capturas de pantalla cómo el sistema ZUNpersonal maneja dicha carga y es capaz de mantener un rendimiento óptimo bajo estas condiciones.

A continuación, se muestran las salidas de la herramienta para cada subsistema:

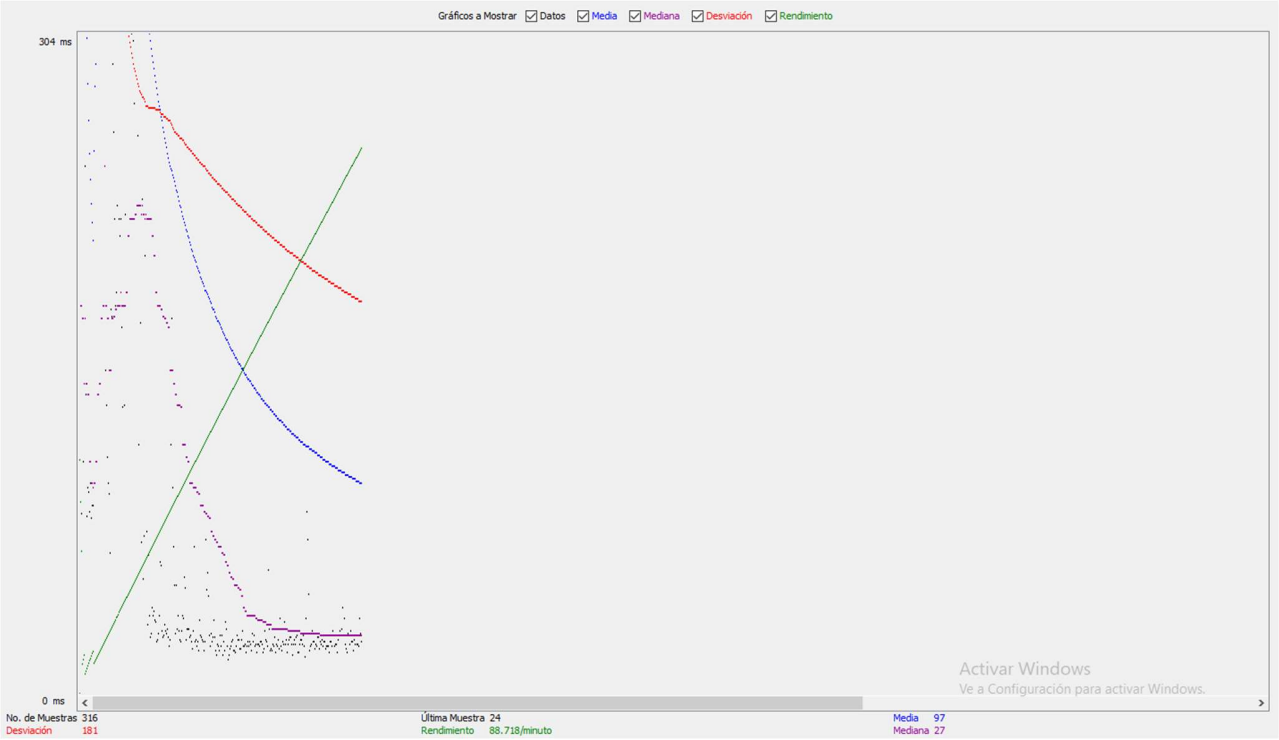


Ilustración 3 Salida de Pantalla Tipo Get de JMeter al Subsistema de Recursos Humanos

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
Petición HTTP	316	97	0	1573	181.20	0.00%	1.5/sec	1.65	0.21	1141.0
Total	316	97	0	1573	181.20	0.00%	1.5/sec	1.65	0.21	1141.0

Ilustración 4 Tabla Salida Tipo Get de JMeter al Subsistema de Recursos Humanos

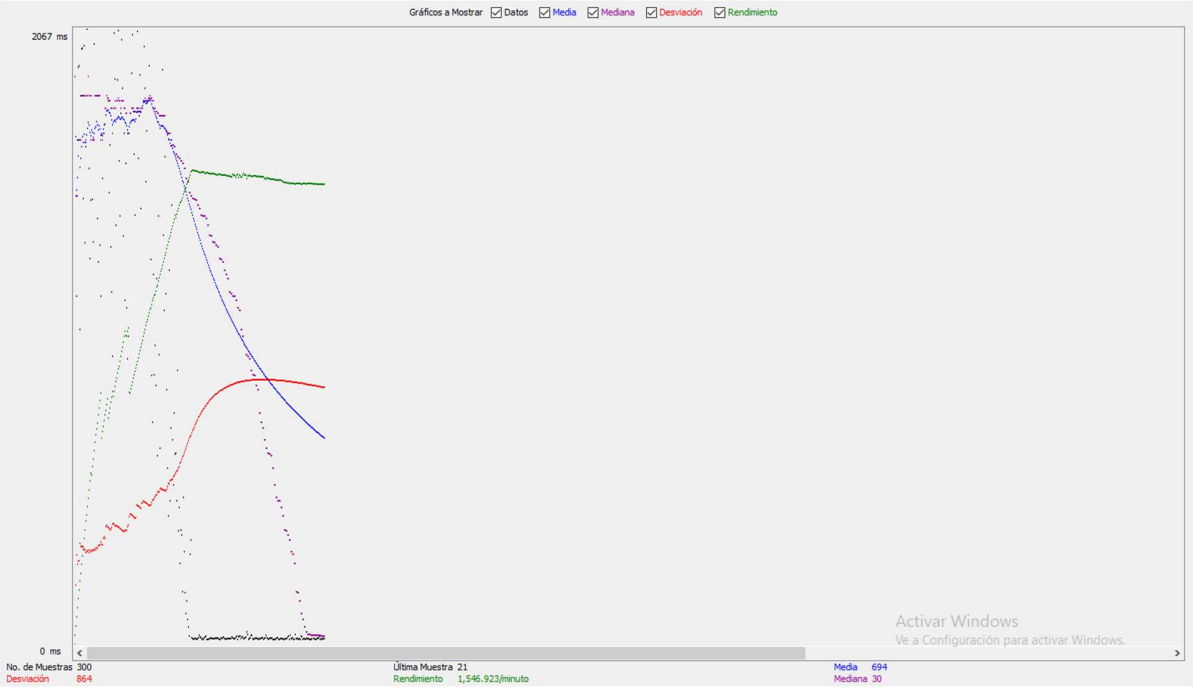


Ilustración 5 Salida Pantalla Tipo Get de Jmeter al Subsistema de Nóminas

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
Petición HTTP	300	694	0	3530	864.58	0.00%	25.8/sec	19.46	3.68	773.0
Total	300	694	0	3530	864.58	0.00%	25.8/sec	19.46	3.68	773.0

Ilustración 6 Tabla Salida Tipo Get de JMeter al Subsistema de Nóminas

A modo de resumen, se mencionan algunas de las características fundamentales:

- Se aprecia una conducta incremental en el rendimiento de ambos subsistemas en el intervalo de 0 a 150 milisegundos.
- En ambos se aprecia 0% de errores bajo carga intensa.
- La mediana presenta un comportamiento similar en ambos casos.
- La media describe un comportamiento similar, independientemente de la complejidad algorítmica.

III.3 CASOS DE PRUEBAS FUNCIONALES

Los casos de prueba son una parte esencial del proceso de desarrollo de software. Estos casos se utilizan para verificar y validar que el sistema cumpla con los requisitos y funcionalidades esperadas. Se verifica que Iniciar sesión, Registrar usuario, Insertar rol, Insertar empleado, Dar baja a empleado, Insertar pago adicional, eliminar pago adicional e Imprimir nomina

empleado. Puesto que son operaciones que ponen a prueba los principales elementos del sistema.

Los casos de prueba se han tabulado de la siguiente manera: "Caso de prueba" se refiere a cada operación de manera individual. El campo "Descripción" describe la operación del caso de prueba en cuestión. El campo "Operación" se refiere a la operación realizada al sistema. "Resultado esperado" al resultado esperado de la operación. "Respuesta del sistema" es salida o comportamiento del sistema web al ejecutar el caso de prueba. Por último, el campo "Estado" se utiliza para indicar si el caso de prueba tuvo resultados satisfactorios o si se ha encontrado algún problema durante su ejecución.

Esto permite llevar un registro del progreso y la calidad de los casos de prueba. Demostrándose con capturas de pantalla donde se requiera.

Tabla 38 Caso de Prueba Inicio de Sesión

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Iniciar sesión	Permite a un usuario iniciar sesión en el sistema	No introducir la contraseña	No iniciar sesión	Contraseña requerida	Satisfactorio
		Introducir usuario incorrecto	No iniciar sesión	Error de usuario y contraseña	Satisfactorio
		Introducir usuario y contraseña correctos	Iniciar sesión	Se inicia sesión	Satisfactorio

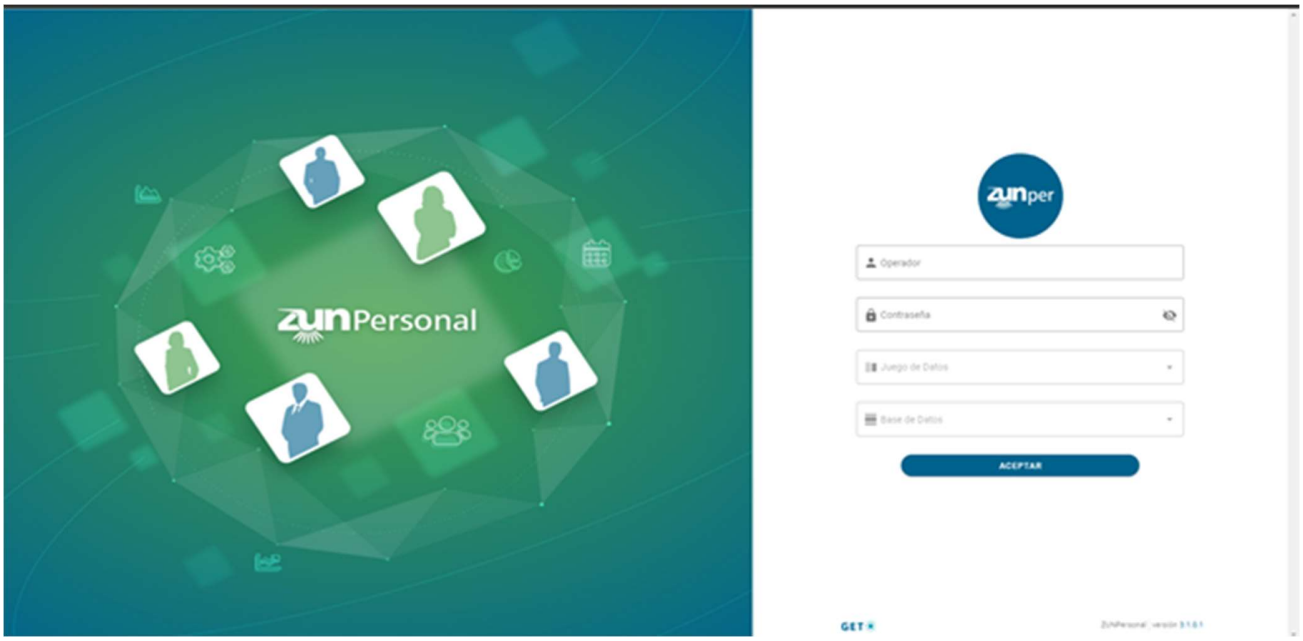


Ilustración 7 Inicio de Sesión

Tabla 39 Caso de Prueba Registrar Usuario

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Registrar usuario	Permite registrar un usuario en el sistema	No introducir todos los campos obligatorios	No crea el usuario	Llenar datos obligatorios	Satisfactorio
		Introducir usuario existente	No crear el usuario	Usuario existe	Satisfactorio
		Introducir datos de usuario correctos	Crea el usuario	Se crea el usuario	Satisfactorio

Ilustración 8 Registrar Usuario

Tabla 40 Caso de Prueba Insertar Rol

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Insertar rol	Permite insertar un rol en el sistema	No seleccionar rol	No crea rol	Seleccione rol	Satisfactorio
		Seleccionar rol	Crea rol	Se crea rol	Satisfactorio

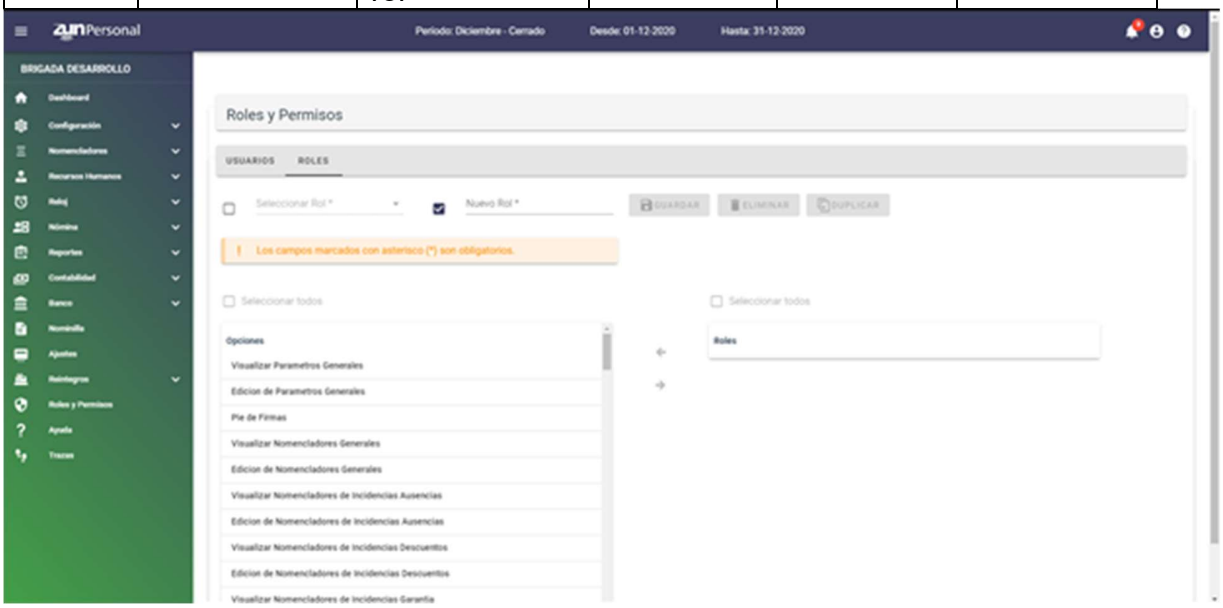


Ilustración 9 Insertar Rol

Tabla 41 Caso de Prueba Insertar / Modificar Empleado

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Insertar /Modificar empleado	Permite a un usuario insertar un empleado en el sistema	No completar todos los campos	No inserta empleado	Llenar datos obligatorios	Satisfactorio
		Introducir un empleado existente	Modifica empleado	Se edita empleado	Satisfactorio
		Introducir todos los campos correctamente	Inserta empleado	Se inserta empleado	Satisfactorio

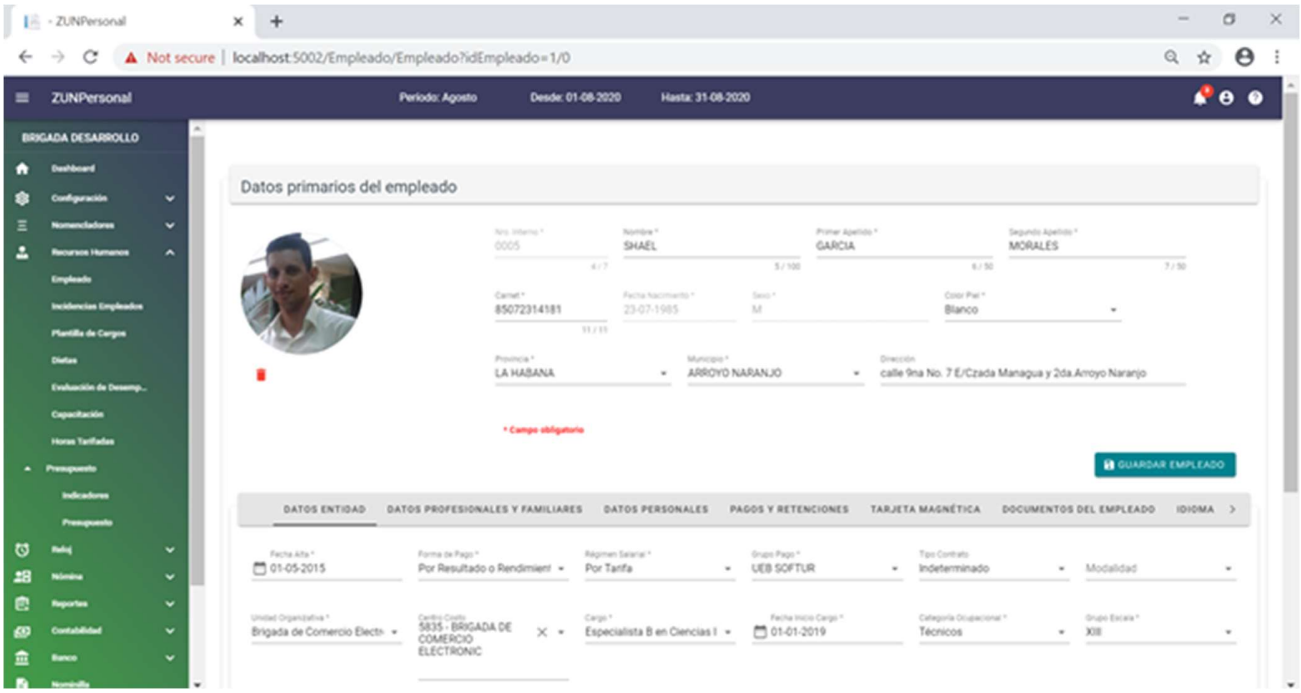


Ilustración 10 Insertar/Modificar Empleado

Tabla 42 Caso de Prueba Dar Baja a Empleado

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Dar baja a empleado	Permite a un usuario dar baja a un empleado en el sistema	No seleccionar empleado a dar baja	No dar baja a empleado	Seleccione empleado	Satisfactorio
		Seleccionar empleado a dar baja	Dar baja a empleado	Se da baja a empleado	Satisfactorio

Tabla 43 Caso de Prueba Insertar Pago Adicional

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Insertar pago adicional	Permite a un usuario insertar un	No seleccionar tipo de pago	No insertar pago adicional	Seleccione tipo de pago	Satisfactorio

	pago adicional en el sistema	Seleccionar tipo de pago	Insertar pago adicional	Se inserta el pago adicional	Satisfactorio

Ilustración 11 Insertar Pago Adicional

Tabla 44 Caso de Prueba Eliminar Pago Adicional

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Eliminar pago adicional	Permite a un usuario eliminar un pago adicional	No seleccionar el pago adicional a eliminar	No eliminar pago adicional	Seleccione pago	Satisfactorio
		Seleccionar el pago adicional a eliminar	Eliminar pago adicional	Se elimina el pago adicional	Satisfactorio

Tabla 45 Caso de Prueba Imprimir Nómina de Empleados

Caso de Prueba	Descripción	Operación	Resultado Esperado	Respuesta del Sistema	Estado
Imprimir nómina de empleados	Permite a un usuario imprimir la nómina de empleados	No cerrar el periodo	No imprimir nómina	Cerrar periodo	Satisfactorio
		Seleccionar inicio del periodo con fecha después del final de periodo	No iniciar sesión	Datos incorrectos	Satisfactorio
		Cerrar periodo	Imprimir nómina	Se imprime la nómina	Satisfactorio

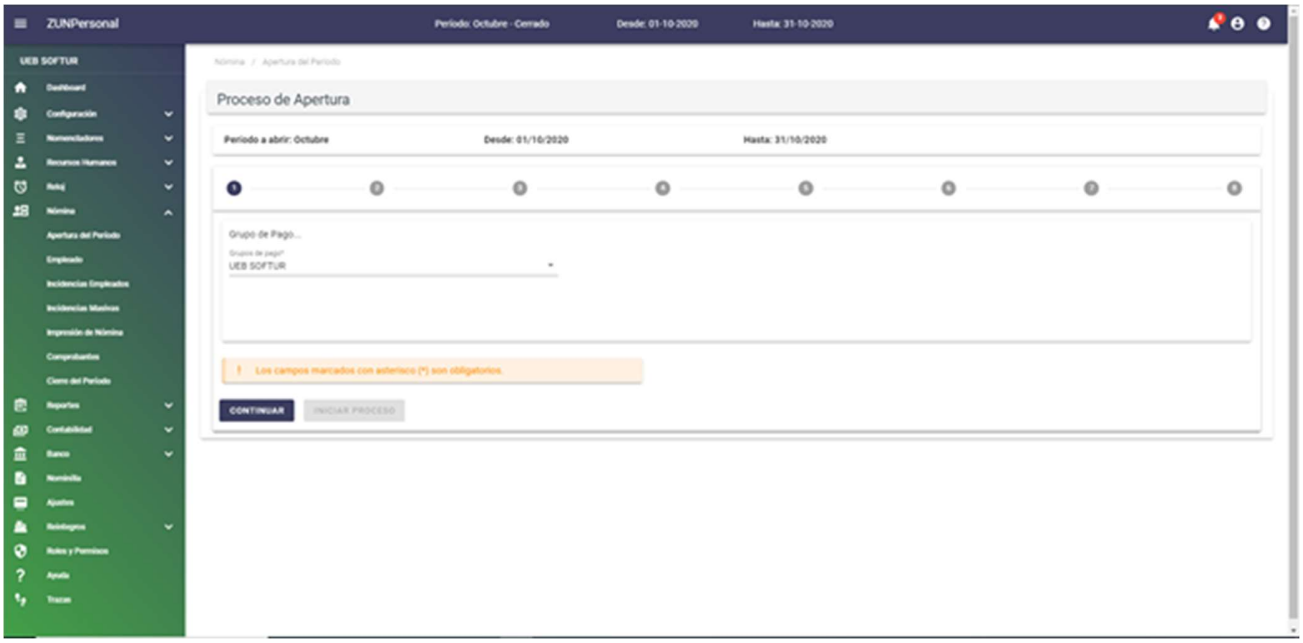


Ilustración 13 Imprimir Nómina

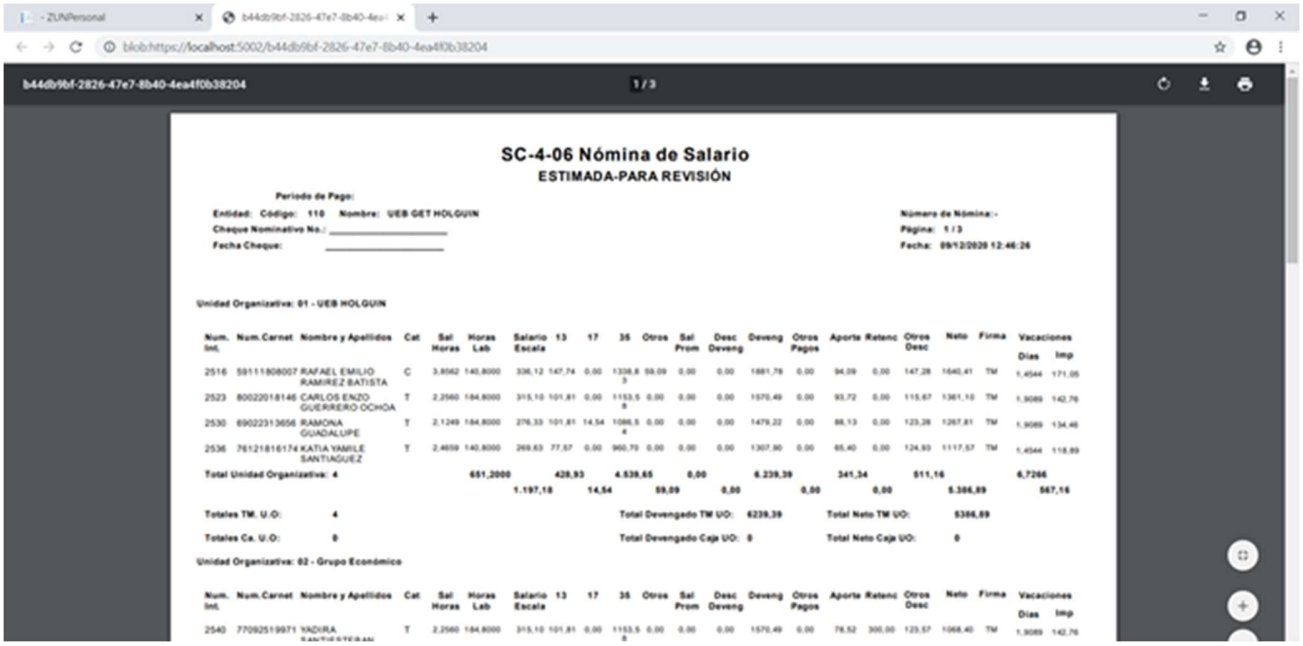


Ilustración 12 Impresión de Nómina

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Se realizó un proceso de implementación guiado por el análisis y diseño realizado para elaborar la propuesta de solución, prestando especial atención a los requerimientos funcionales y los no funcionales.

La realización de pruebas de rendimiento utilizando la herramienta Apache JMeter y las pruebas funcionales con el cliente que permitieron obtener conclusiones como:

- El sistema en el peor escenario probado se mantiene eficiente hasta las 88,718 operaciones por minuto.
- El mismo devuelve las respuestas esperadas para cada botón según los casos de prueba

CONCLUSIONES GENERALES

Con el desarrollo de la presente investigación se arriba a la siguiente conclusión:

- Se realizo una análisis del objeto de estudio y las soluciones existentes, partiendo de aquí, se determinaron las principales funcionalidades a incluir en la aplicación para darle solución al problema inicialmente planteado.
- El estudio de las herramientas y tecnologías a utilizar arrojó las principales características de las mismas, que potenció su utilización.
- Las herramientas y tecnologías utilizadas en el desarrollo de la aplicación web favoreció a la integración con la Suite ZUN.
- La utilización del patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador permitió una clara separación entre los componentes de la aplicación web, que facilita la reutilización de código y mantenimiento de la aplicación.
- Con las pruebas realizadas a la aplicación, se evidencia que la misma cumple con los requisitos propuestos y se integra debidamente en la Suite ZUN.

RECOMENDACIONES

A partir de la investigación realizada y los resultados obtenidos se recomienda:

- Continuar desarrollando el resto de las funcionalidades en el sistema ZUNpersonal.
- Capacitar a los usuarios del sistema.
- Emitir documento de ayuda, consulta y referencia para los usuarios.
- Perfeccionar la complejidad algorítmica donde sea posible para mejorar los índices de desviación obtenidos en las pruebas de carga.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2013_ley116_cub.pdf [en línea], [sin fecha]. S.l.: s.n. [consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: https://oig.cepal.org/sites/default/files/2013_ley116_cub.pdf.

ANANDMEG, 2023. ¿Qué es Visual Studio? [en línea]. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022.

BILLWAGNER, 2023. Un paseo por C#: información general. [en línea]. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/tour-of-csharp/.

BLUM, R., 2006. *C# Network Programming*. S.l.: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-7821-5149-7.

BOTELLO, N., 2022. The Evolution Of Technology Development. *eLearning Industry* [en línea]. [consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: https://elearningindustry.com/the-evolution-of-technology-development.

BURROUGH, X., 2012. *Net Works: Case Studies in Web Art and Design*. S.l.: Routledge. ISBN 978-0-415-88221-7.

DEVART, [sin fecha]. dbForge Studio for MySQL - Database Management Tool. *Devart Software* [en línea]. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.devart.com/dbforge/mysql/studio/.

ESTÉVEZ, I.J.R., [sin fecha]. La ingeniería de requisitos en el desarrollo de aplicaciones informáticas. ,

GET. *Grupo de la Electónica para el Turismo* [en línea], 2015. [consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: https://get.tur.cu/.

GIL, S., [sin fecha]. Nómina - Definición, qué es y concepto. *Economipedia* [en línea]. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://economipedia.com/definiciones/nomina.html.

GÓMEZ, M.M., 2006. *Introducción a la metodología de la investigación científica*. S.l.: Editorial Brujas. ISBN 978-987-591-026-3.

ieee1471.pdf [en línea], [sin fecha]. S.l.: s.n. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: http://cabibbo.dia.uniroma3.it/ids/altrui/ieee1471.pdf.

La guía 2023 de JMeter: Tutorial de pruebas de carga y rendimiento. *LoadView* [en línea], [sin fecha]. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.loadview-testing.com/es/la-guia-definitiva-de-jmeter-tutorial-de-pruebas-de-carga-y-rendimiento/.

LEGGE, K., 1995. What is human resource management? En: K. LEGGE (ed.), *Human Resource Management: Rhetorics and Realities* [en línea]. London: Macmillan Education UK, pp. 62-95. [consulta: 16 noviembre 2023]. Management, Work and Organisations, ISBN 978-1-349-24156-9. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-349-24156-9_3.

MELELLA, C.E., 2013. Migración y Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). La presencia de los periódicos de migrantes en Internet y los desafíos del análisis de las redes sociales virtuales. *Cuadernos de H Ideas*, vol. 7, no. 7, ISSN 2313-9048.

Nuevo y loable principio de retribución en la empresa estatal - 5 Septiembre. [en línea], 2021. [consulta: 15 octubre 2023]. Disponible en: https://www.5septiembre.cu/nuevo-y-loable-principio-de-retribucion-en-la-empresa-estatal/.

Patrones de arquitectura de software Desarrolladores Páginas Web. [en línea], [sin fecha]. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.dreams.es/transformacion-digital/desarrolladores-paginas-web/patrones-de-arquitectura-de-software.

POP, P., [sin fecha]. Comparing Web Applications with Desktop Applications: An Empirical Study. ,

Quasar - El Framework todo terreno de VueJS. *Roylans.dev - Blog sobre desarrollo web* [en línea], [sin fecha]. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: https://roylans.dev/quasar-framework-todo-terreno-de-vuejs.

Qué es Github, por qué es tan popular y cómo empezar. [en línea], [sin fecha]. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-github.

Qué es MySQL: Características y ventajas. *OpenWebinars.net* [en línea], 2019. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/.

¿Qué es .NET Framework? Un marco de desarrollo de software. *Microsoft* [en línea], 2021. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn/dotnet/what-is-dotnet-framework.

Qué es SCRUM. *Proyectos Ágiles* [en línea], 2008. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/.

¿Qué es Team Foundation Server? | IngSistemas. [en línea], 2017. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://ing-sistemas.com/2017/02/14/que-es-team-foundation-server/.

Recursos Humanos: definición, concepto y funciones. [en línea], [sin fecha]. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.openhr.cloud/blog/recursos-humanos-funciones-dentro-de-la-empresa.

STAC | Sistema de Tickets de Atención a Clientes. [en línea], 2021. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: http://stac.get.tur.cu/magic/es/dashboard/.

Suite ZUN, Producto líder en el sector turístico en Cuba | Con más de 20 año de creada y en constante evolución, actualmente es utilizada en Cuba por grandes cadenas hoteleras y extrahoteleras. Sistema de gestión... | By GET Camaguey | Facebook [en línea],

2021. [consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.facebook.com/GetCamaguey/videos/suite-zun-producto-l%C3%ADder-en-el-sector-tur%C3%ADstico-en-cuba/580021105765748/.

TEAM, K., 2022. ¿Qué son las pruebas de rendimiento? [en línea]. [consulta: 7 noviembre 2023]. Disponible en: https://keepcoding.io/blog/que-son-las-pruebas-de-rendimiento/.

Why you should be using Vuetify. *Vuetify* [en línea], 2023. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: https://vuetifyjs.com/en/introduction/why-vuetify/#getting-started.

WILKINSON, A. y JOHNSTONE, S., 2016. *Encyclopedia of Human Resource Management*. S.l.: Edward Elgar Publishing. ISBN 978-1-78347-545-2.