



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA
DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**

José Alberto Velásquez Orozco

Asesorado por Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Guatemala, mayo de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA
DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSÉ ALBERTO VELÁSQUEZ OROZCO

ASESORADO POR INGENIERO EVEREST DARWIN MEDINILLA
RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MAYO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 28 de abril de 2022.



José Alberto Velásquez Orozco

Guatemala, 08 de febrero de 2023

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ing. Argueta:

Por este medio atentamente hago de su conocimiento que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **JOSÉ ALBERTO VELÁSQUEZ OROZCO**, quien se identifica con CUI **1774783141202** y registro académico **200730448**, he revisado el informe final titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES”**.

En tal virtud, lo doy por aprobado, solicitándole darle el trámite respectivo. Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente.



Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Asesor de EPS

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Everest Darwin Medinilla Rodríguez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 4,332

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 09 de febrero de 2023.
REF.EPS.DOC.47.02.2023.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **José Alberto Velásquez Orozco, Registro Académico 200730448 y CUI 1774 78314 1202** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 09 de febrero de 2023.
REF.EPS.D.46.02.2023.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **José Alberto Velásquez Orozco, Registro Académico 200730448 y CUI 1774 78314 1202** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 16 de febrero de 2023

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **JOSÉ ALBERTO VELÁSQUEZ OROZCO** carné **200730448** y CUI **1774 78314 1202**, titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.111.EICCSS.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**, presentado por: **José Alberto Velásquez Orozco**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, mayo de 2023



LNG.DECANATO.OI.429.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCIONES DE PERSONAL Y NÓMINA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**, presentado por: **José Alberto Velásquez Orozco**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabeia Cordova Estrada

Decana



Guatemala, mayo de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por la vida que me ha permitido tener y brindarme fortaleza y sabiduría para finalizar esta importante meta.
- Mi madre** Lidia Velásquez, por todo el sacrificio y respaldo que siempre me ha brindado de manera incondicional.
- Mi madre** Yolanda Velásquez, que siempre ha brindado apoyo incondicional.
- Mis hermanos** Luis Antonio e Hilda Carolina Santos, por su ejemplo, apoyo y cariño.
- Mi sobrina** Fátima Alejandra Santos, por su apoyo y cariño.
- Mi tío** Braulio Velásquez, por su figura paterna, confianza, consejos y apoyo durante toda mi vida.
- Mi abuelo** Desiderio Eulogio Velásquez (q. e. p. d.), por su cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala Por ser mi alma *mater* y darme la oportunidad de profesionalizar dentro de esta gran casa de estudios.

Facultad de Ingeniería Por permitir mi preparación como profesional, en especial a la Escuela de Ciencias y Sistemas por el conocimiento brindado a través de sus aulas y catedráticos.

Mis asesores Ingeniero Everest Medinilla y Licenciado Luis Rolando Siney, por su apoyo en el desarrollo del proyecto de EPS.

Mi novia Belén López, por quererme, apoyarme e incentivarme a luchar por cumplir todas mis metas.

Mis amigos Edwin Orozco, Arturo Maldonado, Carlos Bautista y Gerardo Santizo, por su amistad y apoyo.

Todas aquellas personas que sin esperar nada a cambio me han apoyado en algún momento de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	4
2. FASE TECNICO PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	7
2.2.1. Metodología de trabajo	8
2.2.2. Análisis FODA	8
2.2.2.1. Fortalezas	8
2.2.2.2. Debilidades	9
2.2.2.3. Oportunidades	9
2.2.2.4. Amenazas.....	9

2.2.3.	Evaluación y mitigación de vulnerabilidades	10
2.3.	Presentación de la solución al proyecto	11
2.3.1.	Arquitectura utilizada	11
2.3.1.1.	Capa de presentación	12
2.3.1.2.	Capa de aplicación	12
2.3.1.3.	Capa de datos	13
2.3.2.	Tecnologías utilizadas	13
2.3.2.1.	Versionado	13
2.3.2.1.1.	GIT	13
2.3.2.2.	Frontend	13
2.3.2.2.1.	Angular Framework	14
2.3.2.2.2.	Javascript	14
2.3.2.2.3.	HTML	14
2.3.2.2.4.	Bootstrap	14
2.3.2.2.5.	CSS	14
2.3.2.3.	<i>Backend</i>	15
2.3.2.3.1.	.Net Framework 4.8	15
2.3.2.4.	Base de datos	15
2.3.2.4.1.	SQL Server	15
2.3.2.5.	Entornos de desarrollo (<i>IDE'S</i>)	15
2.3.2.5.1.	Visual Studio Code	16
2.3.2.5.2.	Visual Studio 2022	16
2.3.2.5.3.	Microsoft SQL Server Management Studio	16
2.3.3.	Modelo entidad relación	16
2.3.4.	Funcionalidades del proyecto	19
2.3.4.1.	Módulo de Seguridad	19
2.3.4.2.	Módulo Administrador	23
2.3.4.3.	Módulo de Empleados	31

2.3.4.4.	Módulo de Recursos Humanos.....	35
2.3.5.	Flujos del sistema	45
2.3.5.1.	Inicio de sesión	46
2.3.5.2.	Nuevo usuario.....	46
2.3.5.3.	Nuevo nombramiento	47
2.3.5.4.	Nuevo contrato	48
2.3.5.5.	Nueva solicitud	49
2.3.5.6.	Parametrizaciones	51
2.3.6.	Diagrama de flujo.....	51
2.4.	Recursos	52
2.4.1.	Recursos humanos.....	52
2.4.2.	Recursos materiales	53
2.5.	Costos del proyecto	53
2.6.	Beneficios del proyecto.....	54
2.7.	Plan de implementación	54
2.7.1.	Identificación de riesgos	55
2.7.2.	Programación de tareas	56
2.7.3.	Asignación de recursos	58
2.7.4.	Implementación	59
3.	FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	61
3.1.	Capacitación propuesta	61
3.2.	Material elaborado	61
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES	65
	REFERENCIAS	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Arquitectura 3 capas ..	12
2.	Modelo entidad-relación	18
3.	Pantalla <i>login</i>	19
4.	Pantalla recuperación de contraseña	20
5.	Correo recuperación de contraseña	21
6.	Pantalla actualización de contraseña	21
7.	Pantalla roles disponibles.....	22
8.	Pantalla mi perfil.....	23
9.	Pantalla asignación de roles.....	24
10.	Modal asignación por usuario.....	24
11.	Pantalla parametrización partidas	25
12.	Modal información partida presupuestaria.....	26
13.	Modal modificación partida presupuestaria	27
14.	Pantalla parametrización de asuetos	28
15.	Modal carga masiva de asuetos.....	28
16.	Modal información asuetos.....	29
17.	Parametrización de documentos	30
18.	Información del firmante	30
19.	Pantalla solicitud de licencias.....	31
20.	Pantalla solicitud de vacaciones.....	32
21.	Modal visualización de detalle vacaciones.....	32
22.	Pantalla bandeja solicitudes enviadas.....	33
23.	Modal detalle de solicitud	33

24.	Pantalla bandeja solicitudes recibidas	34
25.	Pantalla visualización asuetos del año.....	34
26.	Pantalla alta de empleado.....	35
27.	Correo nuevo empleado.....	36
28.	Pantalla listado de empleados	37
29.	Modal nuevo nombramiento.....	38
30.	Documento generado nombramiento.....	39
31.	Modal nuevo contrato.	40
32.	Documento generado contrato.....	41
33.	Modal información del empleado	42
34.	Pantalla alta de plazas	43
35.	Pantalla listado de plazas	43
36.	Modal modificación de plazas	44
37.	Pantalla bandeja solicitudes rrhh	45
38.	Modal detalle solicitud rrhh	45
39.	Flujo inicio de sesión..	46
40.	Flujo nuevo usuario....	47
41.	Flujo nuevo nombramiento.....	48
42.	Flujo nuevo contrato...	49
43.	Flujo nueva solicitud licencia.....	50
44.	Flujo nueva solicitud vacaciones.....	50
45.	Flujo parametrizaciones	51
46.	Diagrama de flujo	52
47.	Pantallazo de sistema	59

TABLAS

I.	Priorización de Desarrollo	5
II.	Mitigación de vulnerabilidades	10
III.	Costos del proyecto	53
IV.	Tareas programadas	56
V.	Asignación de recursos	58

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar
Gb	Giga Bite
Mb	Mega Bite

GLOSARIO

Algoritmo	Conjunto de reglas definidas que permite solucionar un problema, de una determinada manera, mediante operaciones sistemáticas y finitas.
Api	<i>Application Programming Interface</i> (Interfaz de Programación de Aplicaciones), es el conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones.
Backend	Es el término utilizado para referirse al área lógica de una aplicación web, esta no es visible a los ojos del usuario.
Dbms	<i>Database Management System</i> (Sistema gestor de base de datos), es una colección de software muy específico, orientado al manejo de base de datos.
Encriptación	La encriptación es un método de codificación de datos o mensajes, de modo que solo las partes autorizadas puedan leer la información o acceder a ella.
Entidad relación	El modelo entidad relación es una herramienta que permite representar de manera simplificada los componentes que participan en un proceso de

negocio y el modo en el que estos se relacionan entre sí.

Framework

Estructura base, plantilla o esquema conceptual que simplifica la elaboración de una tarea o proyecto con objetivos específicos.

Frontend

Es la parte que ve el usuario, en el cual se incluyen los elementos gráficos de la página o aplicación web.

Http

Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de Hipertextos), es el protocolo que permite realizar una petición de datos y recursos.

IIS

Internet Information Services (Servicio de Información de Internet), es un conjunto de servicios del Sistema Operativo Windows capaz de ofrecer servicios Web, FTP, SMTP, entre otros.

Maquetación

Transformación del diseño de una web en un conjunto de archivos, para que los navegadores web puedan interpretarlos y reproducirlos correctamente en diferentes dispositivos.

Modal

Es un recuadro que aparece sobre una página, con la particularidad de que bloquea todas las funciones y concentra el foco de acción en una acción particular.

<i>On-premise</i>	Alude a un servidor instalado de manera local dentro de la infraestructura física de un empresa o negocio.
<i>Proxy</i>	Un proxy es un servidor intermedio que se usa en la comunicación de otros dos dispositivos/servidores.
Rest	<i>Representational State Transfer</i> (Transferencia de estado representacional) es cualquier interfaz entre sistemas que utilicen HTTP para acceso a los datos.
Sha-256	Es un algoritmo que hace mención a la función hash criptográfica para cifrar datos.
Spa	<i>Single Page Applications</i> . Aplicaciones de una sola página. Es un tipo de aplicación web que permite la ejecución de todo su contenido en una sola página.
Ui	<i>User Interface</i> . Interfaz de usuario.
Versionado	El versionado de software es la funcionalidad que permite identificar de forma unívoca una versión del código fuente de una aplicación.

RESUMEN

El instituto Nacional de Bosques INAB, desea proveer a sus colaboradores una herramienta que le permita gestionar el ingreso y contratación de nuevos colaboradores generando la documentación necesaria para este proceso, así como la gestión de las acciones de personal como las solicitudes de vacaciones y solicitud de licencias con y sin goce de sueldo.

Para esto se desarrolla un aplicativo web que requiere tener las siguientes funcionalidades.

Para la gestión de los colaboradores el sistema se genera la opción de alta de empleado en donde se ingresa la información de los nuevos empleados, generando documentación del nombramiento y el contrato, también se gestiona los temas de plazas y partidas presupuestarias.

El sistema también tiene la capacidad de generar solicitudes de vacaciones y licencias validando los días disponibles de cada empleado, los fines de semana y las fechas de asuetos parametrizados del año, esta opción de solicitudes desembocará en la funcionalidad de Bandeja de Solicitudes en la que el empleado podrá rastrear el estado actual de cada solicitud generada.

OBJETIVOS

General

Implementar un sistema de gestión de personal y acciones de personal del Instituto Nacional de Bosques.

Específicos

1. Desarrollar un sistema que permita el ingreso de información del nuevo personal contratado.
2. Programar un módulo que permita ingresar las acciones de personal siguientes: solicitud y aprobación o rechazo de vacaciones y licencias.

INTRODUCCIÓN

En este documento se establece el análisis, desarrollo e implementación del sistema de control de acciones de personal y nómina del Instituto Nacional de Bosques, para poder realizarlo se tuvieron acercamientos con las partes interesadas.

En la actualidad existen varios procesos que se realizan de manera manual a través de archivos planos, procesos que no se realizan de manera óptima por lo que el INAB expone la necesidad de desarrollar un sistema que pueda automatizar ciertos procesos y así evitar posibles errores humanos y tener un tiempo de respuesta mayor al que se tiene actualmente.

La primera necesidad expuesta para resolver en este desarrollo es la gestión de nombramientos y contrataciones de nuevo personal en las diferentes unidades, regiones o gerencias de la institución. El aplicativo debe ser capaz de permitirle al usuario el ingreso la información personal, profesional y los términos y condiciones con los que los nuevos colaboradores son contratados.

La segunda necesidad presentada y resuelta con este desarrollo, es llevar el control de las solicitudes que los empleados pueden realizar al área de Recursos Humanos, en la cual se puede llevar un seguimiento del estado actual de dichas solicitudes.

Existen varias solicitudes que el empleado puede realizar como vacaciones y licencias con y sin goce de sueldo, cada una de estas solicitudes pueden ser aprobadas o rechazadas según criterio del autorizante.

La presentación de estas dos necesidades genera una nueva necesidad de manera implícita, siendo el manejo de usuarios y roles que estos poseen para evitar que empleados no autorizados utilicen el sistema para realizar acciones en las que no estén acreditados.

El sistema busca centralizar la información en un solo lugar para tener un mayor control de las acciones de personal del Instituto Nacional de Bosques.

Dentro de este documento se describen los módulos desarrollados y las diferentes tecnologías utilizadas para resolver las necesidades antes mencionadas.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la institución

El Instituto Nacional de Bosques es una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa, y es el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia forestal.

Es la institución rectora del sector forestal, encargada de promover y fomentar el desarrollo forestal del país, ejecutando las políticas forestales que cumplan con los objetivos de la Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96.

1.1.1. Reseña histórica

La primera referencia concreta en la historia del país relacionada al manejo forestal se inicia en el año 1920, con la emisión del Decreto Gubernativo 670, el cual se le establecieron al Ministerio de Agricultura, las atribuciones relacionadas con la conservación e incremento de bosques. (Consejo nacional de Áreas Protegidas, 2013, p 2. párr.3)

Cinco años más tarde se emite el Decreto de Ley 1,364 en la cual se promulga la Primera Ley Forestal en Guatemala, misma que estuvo vigente durante 20 años hasta 1945 año en el que se promulgo la Segunda Ley Forestal.

En 1996 se emitió el Decreto 101-96, actual Ley Forestal en la que se declara de manera de urgencia nacional la reforestación y conservación de

bosques, en esta misma Ley, se sustituye el antiguo Servicio Forestal y se crea el Instituto Nacional de Bosques -INAB- como entidad estatal, autónoma, descentralizada con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa.

1.1.2. Misión

Ejecutar y promover los instrumentos de política forestal nacional, facilitando el acceso a los servicios forestales que presta la institución a los actores del sector forestal, mediante el diseño e impulso de programas, estrategias y acciones, que generen un mayor desarrollo económico, ambiental y social del país. (Instituto Nacional de Bosques, 1996, párr. 2)

1.1.3. Visión

El instituto Nacional de Bosques es una institución líder y modelo en la gestión de la política forestal nacional, reconocida nacional e internacionalmente por su contribución al desarrollo sostenible del sector forestal en Guatemala, propiciando mejora en la economía y en la calidad de vida de su población, y en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático. (Instituto Nacional de Bosques, 1996, párr.3)

1.1.4. Servicios que realiza

Los servicios que actualmente presta el instituto Nacional de Bosques son:

- Especies Forestales
- Exportación de Productos Forestales
- Valor de la madera en pie

- Fomento de desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques a través del SEINEF.
- Programa de Reducción de Emisiones.
- Programa de incentivos forestales – PINPEP.
- PROBOSQUE.
- Registro Nacional Forestal.
- Manejo Forestal.

1.2. Descripción de las necesidades

Actualmente muchos de los procesos del Instituto Nacional de Bosques se trabajan de manera de manual por medio de archivos Excel y documentos de Word. Dentro de dichos procesos están la gestión del nombramientos y contrataciones de nuevo personal de la institución en sus diferentes unidades, regiones, gerencias y unidades administrativas, así como el control de las acciones de nómina y personal tales como las solicitudes de vacaciones y licencias con y sin goce de sueldo y suspensiones para los empleados bajo los distintos renglones presupuestarios.

Por tal motivo el Instituto Nacional de Bosques necesita un sistema que sea capaz de automatizar las necesidades descritas anteriormente de una manera en la que los tiempos de respuesta de contratación y de solicitudes sean menores a los actuales y evitar los posibles errores humanos.

Al realizar el desarrollo de la automatización de las necesidades descritas anteriormente se genera una nueva necesidad que es el manejo de usuarios y roles que utilizarán el sistema por lo cual se debe desarrollar un sistema de autenticación que permita utilizar el sistema solamente a los usuarios registrados.

1.3. Priorización de las necesidades

Al tener conocimiento de las necesidades planteadas por el Instituto Nacional de Bosques, se determina el orden en que las necesidades deben ser atendidas de acuerdo con ciertas instrucciones presentadas por la institución.

La base de datos debe ser diseñada e implementada en Microsoft SQL Server por ser este el *DBMS* estándar utilizado en otras aplicaciones de la institución, el *backend* se debe desarrollar en *Microsoft .NET Core* o en *Microsoft .NET Framework* ya que es un estándar utilizado en otras aplicaciones de la institución, para el Frontend la institución dejó abierta la opción de JavaScript a través del *Framework Angular* para su desarrollo.

La primera necesidad para desarrollar es el módulo de seguridad y autenticación para garantizar la granularidad de las acciones de los usuarios de acuerdo con el rol asignado a cada uno, estos roles y sus respectivas acciones se definieron por medio de las sesiones realizadas en el levantamiento del requerimiento.

La necesidad para tratar es la generación de solicitudes de vacaciones y sus parametrizaciones, como días de asueto.

El sistema debe ser implementado en los servidores *on-premise* que el INAB brinde y los usuarios deben ser capacitados para el buen uso y funcionamiento del aplicativo.

Según los estatutos presentados por el INAB se determina una priorización en el desarrollo de las funcionalidades que se definen en la tabla I.

Tabla I. **Priorización de Desarrollo**

Desarrollo	Prioridad
Diseño, creación e implementación del sistema de base de datos en <i>SQL Server</i>	1
Módulo de seguridad, creación de pantalla de <i>login</i> , recuperación de contraseñas, creación de roles.	2
Módulo de recursos humanos, pantalla de creación de usuarios, nombramientos y contratos, pantalla de plazas.	3
Módulo de empleados, pantalla de información de perfil, pantalla bandeja de solicitudes y solicitudes de vacaciones y licencias.	4
Módulo de administrador, pantallas de parametrización de asuetos, plazas y roles	5
Capacitación a usuarios	6
Puesta en producción del sistema	7

Fuente: elaboración propia.

2. FASE TECNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

Según los requerimientos que se obtuvieron durante la fase de investigación se determinaron las distintas necesidades que el Instituto Nacional de Bosques presenta.

Las principales necesidades que el Instituto Nacional de Bosques presenta es que se trabaja actualmente de manera manual el proceso de generación de nombramientos y contratos para el nuevo personal de la institución, y los procesos de acciones de personal, por lo que las solicitudes de vacaciones y licencias se realizan mediante un archivo Excel que los empleados utilizan, llenan y presentan a su jefe superior para su autorización o rechazo.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Se realizó una investigación adecuada previo del inicio del desarrollo para poder entender las necesidades que el Instituto Nacional de Bosques presenta durante la contratación de nuevo personal y el manejo de las acciones de personal en la actualidad.

Para ello se determinaron las etapas de cada uno de los procesos, así como también la metodología de trabajo y las posibles herramientas tecnológicas utilizadas para desarrollar la solución.

2.2.1. Metodología de trabajo

La metodología de desarrollo de software utilizado es la modelo cascada, este modelo fue utilizado debido a que el alcance inicial no variaría durante la ejecución del proyecto y se tenía claro el alcance desde el inicio del proyecto.

Inicialmente se realizó la fase de análisis, planificación y especificación de los requisitos a través de diferentes sesiones con personal del Instituto Nacional de Bosque, se continúa con la fase de análisis y diseño con el modelo entidad relación, definición de arquitectura, procesos e indicar las tecnologías a utilizar según requerimiento del Instituto Nacional de Bosques.

Las siguientes fases, fueron la fase de desarrollo y pruebas por parte de los usuarios, fase de implementación y posteriormente fase de mantenimiento.

2.2.2. Análisis FODA

Es importante realizar un análisis FODA ya que con este podemos identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del proyecto desarrollado, a continuación de enlistas cada una de ellas

2.2.2.1. Fortalezas

- Cultura epesista existente en el Instituto Nacional de Bosques
- Se tiene asesoría administrativa de parte del personal del Instituto Nacional de Bosques sobre los flujos actuales.

2.2.2.2. Debilidades

- Posibilidad de resistencia al cambio por parte de colaboradores de la institución.
- Procesos actuales manuales extensos y tediosos.
- Uso de equipo propio para ambiente de desarrollo y ambiente de pruebas.

2.2.2.3. Oportunidades

- Posible integración en un futuro con Guatenomina y SIAF
- Posible integración con todos los sistemas actuales del Instituto Nacional de Bosques funcionando como orquestador de la información.
- Reducción de tiempos en proceso de generación de nombramientos y contratación.
- Reducción de tiempos en proceso de solicitudes de vacaciones y licencias.

2.2.2.4. Amenazas

- Posible contagio de COVID-19 de algún interesado durante el desarrollo del proyecto.
- Posible escasez de tiempo de los interesados para seguimiento y capacitación.

- Siniestros y catástrofes naturales.

2.2.3. Evaluación y mitigación de vulnerabilidades

Se realizó la investigación de posibles vulnerabilidades y se determinó la forma de mitigarlo, esta se detalla en la tabla II.

Tabla II. **Mitigación de vulnerabilidades**

Vulnerabilidad	Mitigación
Inyección <i>SQL</i> se pueden producir cuando se envían datos al servidor que no son de confianza, engañando al intérprete para que ejecute comandos no deseados o acceda a los datos sin autorización.	Se evita la inyección <i>SQL</i> manteniendo los datos separados de los comandos y consultas, el uso de API genera esta separación.
Autenticación rota funcionalidad de autenticación y las sesiones se pueden implementar incorrectamente, lo que permite comprometer contraseñas o claves.	No utilizar credenciales predeterminadas para usuarios, utilizar comprobación de contraseña débiles y utilizar políticas de longitud y complejidad.

Continuación de la tabla II.

<p>Exposición a datos confidenciales. Algunas aplicaciones web y <i>APIS</i> no protegen los datos, estos datos de los empleados pueden verse comprometidos si no tienen protección adicional como el cifrado de contraseñas.</p>	<p>Identificar y clasificar cuáles son los datos confidenciales, no almacenar datos confidenciales innecesariamente o mantenerlos lo menos posibles, utilización de métodos cifrados y comprobación de lado del servidor no del cliente. Deshabilitar almacenamiento en caché para datos confidenciales.</p>
<p>Uso de componentes con vulnerabilidades conocidas componentes, bibliotecas y módulos que se ejecutan con los mismos permisos de la aplicación y que tienen vulnerabilidades ya conocidas.</p>	<p>Eliminar dependencias no utilizadas, características innecesarias. Inventariar continuamente versiones de componentes de terceros utilizados. Obtener componentes solamente de enlaces seguros.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

En esta sección se indican las características y herramientas utilizadas para poder realizar el desarrollo del proyecto.

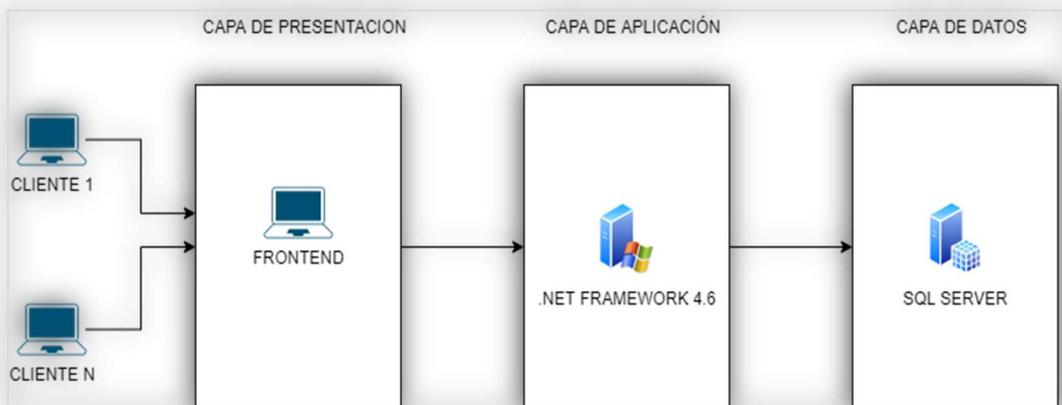
2.3.1. Arquitectura utilizada

La arquitectura seleccionada y utilizada para el desarrollo de este aplicativo es la arquitectura de 3 capas, con esta arquitectura se logra tener una división

funcional del software separadas en 3 divisiones. En la figura 1 se puede ver gráficamente dicha arquitectura.

Las capas definidas en esta arquitectura son:

Figura 1. **Arquitectura 3 capas**



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

2.3.1.1. **Capa de presentación**

La capa de presentación es la capa que tiene interacción directamente con el usuario, para este proyecto se le asocia a una aplicación web que se utilizará en cualquier navegador web.

2.3.1.2. **Capa de aplicación**

También conocida como capa lógica, ya que en esta se define que hacer que se hacen con los datos recopilados en la capa de presentación, en este proyecto se generó un *Api Rest*.

2.3.1.3. Capa de datos

La capa de datos se encarga de crear, recuperar, eliminar o actualizar los datos, esta capa se gestiona a través de un SGBD, en este proyecto en específico se utilizó *SQL Server*.

2.3.2. Tecnologías utilizadas

A continuación, se indican las tecnologías utilizadas para el desarrollo de las diferentes capas de la aplicación web.

2.3.2.1. Versionado

El versionado es la práctica que se utiliza para almacenar el código fuente y gestionar los cambios que este pueda tener en el transcurso del tiempo.

2.3.2.1.1. GIT

Git es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, es actualmente el más utilizado en el mundo del desarrollo debido a su eficiencia, confiabilidad y compatibilidad.

2.3.2.2. Frontend

El *Frontend* es la vista a la que el usuario puede acceder y a través del cual este puede interactuar con el aplicativo.

2.3.2.2.1. Angular Framework

Framework de *Javascript* desarrollado por Google siendo actualmente utilizado para el desarrollo de aplicaciones web SPA.

2.3.2.2.2. Javascript

Es un lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos, permite gestionar dinámicamente el contenido de páginas web.

2.3.2.2.3. HTML

Lenguaje de maquetación web que permite generar secciones y estructuras definidas para aplicativos.

2.3.2.2.4. Bootstrap

Es una biblioteca multiplataforma de código abierto para el diseño de sitios y aplicaciones webs.

2.3.2.2.5. CSS

Es un lenguaje de diseño gráfico para definir la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado.

2.3.2.3. Backend

El *Backend* es la parte de la aplicación que el usuario no puede ver, en esta capa se realiza toda la parte lógica y el resultado es devuelto al usuario a través del *Frontend*.

2.3.2.3.1. .Net Framework 4.8

Framework .NET de *Microsoft* es utilizado para crear aplicaciones que permite la construcción de aplicaciones web y servicios para diferentes plataformas. Se utiliza el lenguaje C# para la construcción de la API REST.

2.3.2.4. Base de datos

La base de datos es el programa que almacena toda la información y datos utilizados por el aplicativo.

2.3.2.4.1. SQL Server

El sistema gestor de bases de datos a utilizar en este proyecto es *SQL Server*.

2.3.2.5. Entornos de desarrollo (IDE'S)

El *IDE* es el programa que el desarrollador utiliza para programar de una manera más eficiente y con rapidez el código fuente de un aplicativo.

2.3.2.5.1. Visual Studio Code

IDE utilizado para el desarrollo del aplicativo web con el Framework Angular y Typescript.

2.3.2.5.2. Visual Studio 2022

IDE utilizado para el desarrollo de la API REST en el lenguaje de Programación C#.

2.3.2.5.3. Microsoft SQL Server Management Studio

IDE utilizado para administrar toda la infraestructura relacionada con la base de datos.

2.3.3. Modelo entidad relación

En la figura 2 se muestra el modelo entidad-relación en donde se detallan las entidades y las relaciones que existen entre ellas que se utilizan para el almacenamiento de la información que el sistema maneja.

Dicho modelo entidad-relación fue construido de acuerdo con la lógica que el Instituto Nacional de Bosques utiliza para la creación de usuarios, creación de nombramientos, contratos y la generación de las solicitudes de vacaciones y licencias.

Se manejan entidades importantes y principales como:

- Empleado
- Contrato
- Nombramiento
- Plazas
- Unidades administrativas

Se utilizan entidades que manejan la información de los catálogos y por último entidades que rompen relaciones de muchos a muchos, éstas también llamadas detalles.

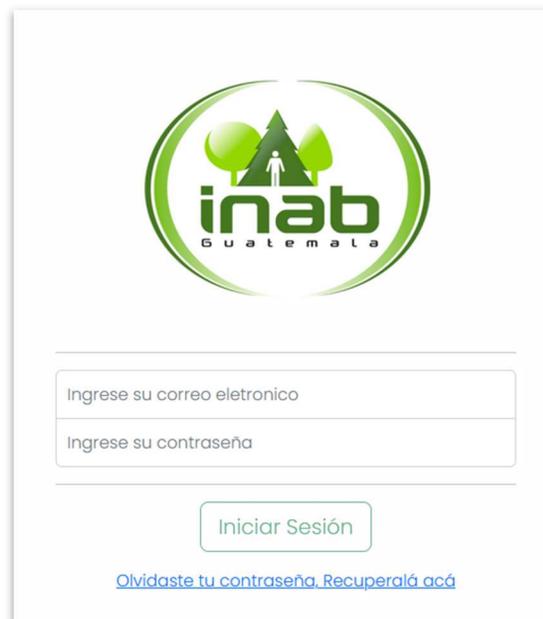
2.3.4. Funcionalidades del proyecto

Se describen a continuación los módulos y las funcionalidades desarrolladas dentro del sistema.

2.3.4.1. Módulo de Seguridad

El módulo de seguridad permite validar y gestionar a los usuarios que utilicen el sistema y que los accesos al sistema sean de acuerdo con los roles asociados a cada empleado, estos se detallan en las pantallas de dicho módulo.

Figura 3. **Pantalla *login***




inab
Guatemala

Ingrese su correo electronico

Ingrese su contraseña

Iniciar Sesión

[Olvidaste tu contraseña. Recupérala acá](#)

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

En la figura 3 se muestra la pantalla inicial del sistema, en la cual el usuario debe ingresar su correo electrónico y contraseña asociada.

Figura 4. **Pantalla recuperación de contraseña**



RECUPERACION CONTRASEÑA

Correo Electronico Registrado:

No. Documento registrado:

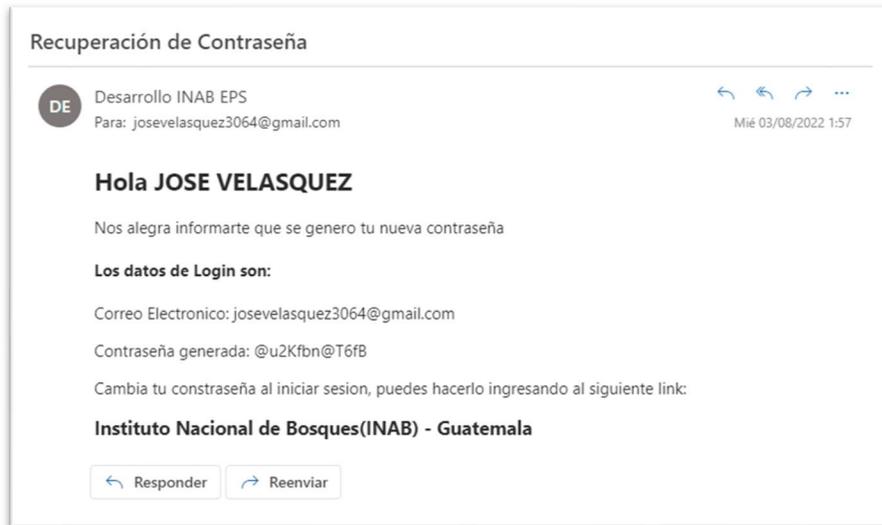
Fecha de Nacimiento:

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Las figuras 4 y 5 muestra la pantalla que el usuario podrá utilizar para recuperar su contraseña si esta fue olvidada y un ejemplo del correo que recibirá si los datos ingresados son correctos.

La contraseña generada será temporal y el usuario solamente podrá ingresar al sistema al realizar la actualización de la contraseña como se muestra en la figura 6.

Figura 5. Correo recuperación de contraseña



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 6. Pantalla actualización de contraseña



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 7. **Pantalla roles disponibles**



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Cuando el empleado tenga asignado más de un rol, el sistema le permitirá elegir con qué rol desea ingresar como se muestra en la figura 7, si el empleado cuenta solamente con un rol esta pantalla no se mostrará e ingresara directamente a la pantalla principal asociada.

Independiente del rol en el que usuario este asignado, existe la pantalla Mi Perfil en el que podrá visualizar la información personal como profesional dentro de la Institución, como se visualiza en la figura 8.

Figura 8. **Pantalla mi perfil**

Ing. JOSE ALBERTO VELASQUEZ OROZCO
JEFE (A) DE UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Personales:

Fecha de Nacimiento:	Genero:	Estado Civil:
30-10-1998	MASCULINO	SOLTERO(A)

Profesionales (INAB):

Estado:	Codigo de Empleado o Insumo	Tipo contrato:
CON CONTRATO VIGENTE	GUA102030	ÚNICO CENTRAL Y PROYECTOS 022
Renglon Presupuestario	Fecha Inicio de Relación	
022	11-09-2022	

Identificación:

Tipo Documento:	Documento Nro.:	Nit:
DPI	1774896328912	5179198-6
Seguridad Social:		
1774763141202		

Contacto:

Correo Electronico:	Dirección:
josevelasquez3064@gmail.com	SAN PEDRO SAC, SAN MARCOS

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

2.3.4.2. **Módulo Administrador**

En el módulo administrador el sistema proveerá al usuario la capacidad de parametrizar distintas características del sistema para que sea utilizado por los usuarios.

A continuación, se detallan las pantallas de dicho módulo.

Figura 9. **Pantalla asignación de roles**



The screenshot shows a web interface titled "ASIGNACION ROLES". At the top, there is a search box labeled "Buscar empleado". Below it is a table with four columns: "NOMBRE", "PUESTO", "ESTADO", and "ACCIONES". The table lists five employees with their respective positions and contract statuses. Each row has a small icon in the "ACCIONES" column. At the bottom of the table, there are navigation buttons: "Previous", "1", and "Next".

NOMBRE	PUESTO	ESTADO	ACCIONES
USUARIOPRUEBA USUARIOPRUEBA USUARIOPRO	PILOTO MENSAJERO (A)	CON CONTRATO VIGENTE	
JOSE GERARDO SANTIZO	SECRETARIO DE GERENCIAS	CON CONTRATO VIGENTE	
LUIS ANTONIO SANTOS VELASQUEZ	GERENTE	CON CONTRATO VIGENTE	
YELLMY YADIRA DE LEON RIVERA	DELEGADO (A) I ADMINISTRATIVO (A)	CON CONTRATO VIGENTE	
JOSE ALBERTO VELASQUEZ OROZCO	JEFE (A) DE UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	CON CONTRATO VIGENTE	

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 10. **Modal asignación por usuario**



The screenshot shows a modal window titled "Roles Asignados". It contains the following information: "DPI: 1774783651201", "Nombre: USUARIOPRUEBA USUARIOPRUEBA USUARIOPRO", and "Puesto: PILOTO MENSAJERO (A)". Below this is a table with two columns: "ROL" and "PERMISO". The table lists three roles: "ADMINISTRADOR" (disabled), "RECURSOS HUMANOS" (disabled), and "EMPLEADO" (enabled). At the bottom right, there are two buttons: "Actualizar" and "Cancelar".

ROL	PERMISO
ADMINISTRADOR	<input type="checkbox"/>
RECURSOS HUMANOS	<input type="checkbox"/>
EMPLEADO	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

En la figura 9 se pueden visualizar todos los empleados que actualmente tienen un contrato vigente y a los cuales se les puede asignar los roles correspondientes.

Cuando el usuario al que se le quieren cambiar o modificar los roles sea seleccionado se levantará una sub-pantalla en la que se podrán modificar los permisos como se muestra en la figura 10.

En la sección de parametrización se puede visualizar, modificar y eliminar la información de la partida presupuestaria como se muestra en las figuras 11, 12 y 13.

Figura 11. **Pantalla parametrización partidas**

The screenshot shows a web interface titled "PARTIDAS PRESUPUESTARIAS". At the top, there is a search bar labeled "Buscar Partida Presupuestaria". Below the search bar, there are navigation controls: "« Previous", a highlighted page number "1", "2", and "Next »". The main content is a table with three columns: "ID", "PARTIDA PRESUPUESTARIA", and "ACCIONES". The table contains 12 rows of data, each with a unique ID and a long alphanumeric string representing the budgetary item. Each row has three action icons: a magnifying glass (search), a pencil (edit), and a trash can (delete).

ID	PARTIDA PRESUPUESTARIA	ACCIONES
1	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-001-000-022-0101-11	[Search] [Edit] [Delete]
2	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-0101-11	[Search] [Edit] [Delete]
3	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-004-000-022-0101-11	[Search] [Edit] [Delete]
4	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-003-000-022-0101-11	[Search] [Edit] [Delete]
5	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-003-000-022-1601-11	[Search] [Edit] [Delete]
6	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-1604-11	[Search] [Edit] [Delete]
7	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-1503-11	[Search] [Edit] [Delete]
8	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-1601-11	[Search] [Edit] [Delete]
9	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-1507-11	[Search] [Edit] [Delete]
10	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-1615-11	[Search] [Edit] [Delete]
11	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-1420-11	[Search] [Edit] [Delete]
12	2022-1120-0055-000-00-11-00-000-002-000-022-1616-11	[Search] [Edit] [Delete]

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 12. Modal información partida presupuestaria

Información Partida Presupuestaria

Partida presupuestada:
2022-1120-0055-000-00-11-00-000-001-000-022-0101-11

UNIDADES ADMINISTRATIVAS ASOCIADAS

GERENCIA

SUBGERENCIA

COORDINACIÓN TÉCNICA NACIONAL

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO INSTITUCIONAL

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO INSTITUCIONAL

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

DEPARTAMENTO FINANCIERO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS, DESARROLLO INSTITUCIONAL Y FORMACIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

UNIDAD DE AUDITORÍA INTERNA

Salir

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 13. **Modal modificación partida presupuestaria**

Modificación Partida Presupuestaria

Partida presupuestada:
2022-1120-0055-000-00-11-00-000-001-000-022-0101-11

Unidades Administrativas no asociadas:
Selecciones uno...

UNIDADES ADMINISTRATIVA ASOCIADAS	ACCIONES
GERENCIA	
SUBGERENCIA	
COORDINACIÓN TÉCNICA NACIONAL	
DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO INSTITUCIONAL	
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL	
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO INSTITUCIONAL	
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	
DEPARTAMENTO FINANCIERO	
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	
DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS, DESARROLLO INSTITUCIONAL Y FORMACIÓN DE PERSONAL	
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS	

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

El sistema también es capaz de parametrizar los asuetos del año en curso y del año siguiente, esto precisamente para que el sistema pueda tomarlos en cuenta al momento de la generación de solicitudes de vacaciones y licencias.

En las figuras 14, 15, y 16 se muestra dicha información con las opciones de carga masiva, modificación y eliminación de asuetos y feriados de un año en específico.

Figura 14. **Pantalla parametrización de asuetos**

Año	Fecha carga	Usuario carga	Acciones
2023	17-09-2022	YELLYM YADIRA DE LEON RIVERA	
2022	13-09-2022	RONY ESTUARDO GRANADOS MÉRIDA	

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 15. **Modal carga masiva de asuetos**

Cargar información asuetos

Año: 2023 ✓

Archivo: Examinar... No se ha seleccionado archivo.

Archivo excel requerido

Fecha	Descripcion
-------	-------------

Guardar

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 16. Modal información asuetos

Fecha	Descripción	Acción
01-11-2023	Día de todos los Santos	
20-10-2023	Día de la Revolución 1944	
12-10-2023	Día de la Raza	
15-09-2023	Independencia de Guatemala	
15-08-2023	Feria Ciudad de Guatemala	
03-07-2023	Día del ejercito	
07-04-2023	Viernes Santo	
06-04-2023	Jueves Santo	
01-01-2023	Año Nuevo	
01-05-2022	Día del Trabajo	

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

En las figuras 17 y 18 se puede visualizar la pantalla Parametrización de Documentos, en la que se puede ver y editar la información de los firmantes en los distintos documentos generados como Nombramientos y Contratos.

Figura 17. **Parametrización de documentos**

PARAMETRIZACION DOCUMENTOS		
Firmantes Nombramiento		
NOMBRE	PLAZA	ACCIONES
RONY ESTUARDO GRANADOS MÉRIDA	GERENTE	 
YELLMY YADIRA DE LEÓN RIVERA	DIRECTOR (A) DE RECURSOS HUMANOS Y DESARROLLO INSTITUCIONAL	 
Firmante Contrato		
NOMBRE	PLAZA	ACCIONES
MARTIR GABRIEL VASQUEZ US	SUBGERENTE	 

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 18. **Información del firmante**

Información Firmante				
Datos:				
Nombre empleado: MARTIR GABRIEL VASQUEZ US				
Puesto SUBGERENTE				
Documento que firma: CONTRATO				
Acreditación:				
FECHA CERTIFICACION	TIPO DOCUMENTO	NO DOCUMENTO	FECHA DOCUMENTO	DESCRIPCION
31-08-2020	RESOLUCION	JD.05.22.2020	21-08-2020	NOMBRAMIENTO
24-09-2020	ACTA	09-2020	01-09-2020	POSESION

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

2.3.4.3. Módulo de Empleados

Dentro del módulo de Empleados, está podrá realizar solicitudes de vacaciones y licencias con y sin goce de sueldo, además de darle seguimiento al estado actual de éstas. A continuación, se detallan las pantallas utilizadas en este módulo.

Figura 19. Pantalla solicitud de licencias

Fecha Inicio	Fecha Fin	Días hábiles	Justificación	Acción
01-02-2023	28-02-2023	20	SOLICITUD DE LICENCIA POR TRABAJO DE EPS. USAC	
Días solicitados		20		

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

En la figura 19 se muestra la pantalla en la que el empleado puede realizar solicitudes de licencias, éstas pueden hacerse con goce o sin goce de sueldo, dentro del ingreso se agrega la justificación de la licencia.

En las figuras 20 y 21 se muestra la pantalla en la que el empleado puede realizar solicitudes de vacaciones, en la cual pueden ingresar el detalle de fechas solicitadas, también se puede validar los días disponibles para la solicitud.

Figura 20. **Pantalla solicitud de vacaciones**

SOLICITUD DE VACACIONES

Código: GUA0015 Nombre: JOSE GERARDO SANTIZO Jefe superior inmediato: LUIS ANTONIO SANTOS VELASQUEZ

Tipo unidad administrativa: GERENCIAS Unidad Administrativa: GERENCIA

Puesto: SECRETARIO DE GERENCIAS Días disponibles: 37

Fecha Inicial: dd/mm/yyyy Fecha Final: dd/mm/yyyy

Fecha Inicio	Fecha Fin	Días hábiles	Acción
		0	
Días solicitados			

[Generar Solicitud](#)

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 21. **Modal visualización de detalle vacaciones**

Detalle de vacaciones por periodo

Nombre: JOSE GERARDO SANTIZO
Plaza actual: SECRETARIO DE GERENCIAS

Periodo	Días derecho	Días pendientes	Días gozados
Periodo 2022	20	20	0
Periodo 2021	20	17	3

[Salir](#)

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 22. Pantalla bandeja solicitudes enviadas

BANDEJA SOLICITUDES

Fecha Final: Fecha Final:

Solicitudes recibidas

Creadas:

ID	FECHA CREACION	TIPO SOLICITUD	DÍAS SOLICITADOS	ESTADO	ACCION
42	13-10-2022 1:59:57 AM	VACACIONES	26	CREADA	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🔄"/> <input type="button" value="🗑️"/>
41	30-09-2022 12:45:19 PM	LICENCIA CON GOCE DE SUELDO	5	APROBADA	<input type="button" value="🔍"/>
40	30-09-2022 15:2:23 AM	VACACIONES	5	RECHAZADA RRHH	<input type="button" value="🔍"/>
39	27-09-2022 2:12:55 AM	LICENCIA SIN GOCE DE SUELDO	21	APROBADA	<input type="button" value="🔍"/>
38	27-09-2022 2:11:22 AM	VACACIONES	5	RECHAZADA JEFE	<input type="button" value="🔍"/>

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 23. Modal detalle de solicitud

Detalle de la Solicitud

Fecha Creacion: **13-10-2022 1:59:57 AM**
 Tipo Solicitud: **VACACIONES**
 Estado: **CREADA**

Periodo	Fecha inicio	Fecha fin	Días hábiles
PERIODO 2021	31-10-2022	04-11-2022	4
PERIODO 2021	01-12-2022	19-12-2022	13
PERIODO 2022	20-12-2022	30-12-2022	9
Días totales:			26

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 24. **Pantalla bandeja solicitudes recibidas**



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

En las figuras 22, 23 y 24 se muestra la pantalla de Bandeja de Solicitudes Enviadas, recibidas y el detalle de cada una de estas, en dichas pantallas el usuario puede cancelar la solicitud hecha y aceptar o rechazar las solicitudes recibidas.

En la figura 25 se encuentra la pantalla de visualización de asuetos del año, esto para que el empleado pueda validar las fechas.

Figura 25. **Pantalla visualización asuetos del año**

The screenshot shows a web interface titled "ASUETOS AÑO 2022". It contains a table with the following data:

Fecha	Descripcion
25-12-2022	Navidad
01-11-2022	Dia de todos los Santos
20-10-2022	Dia de la Revolución 1944
12-10-2022	Dia de la Raza
15-09-2022	Independencia de Guatemala
01-09-2022	Navidad
15-08-2022	Dia de la Asunción
04-07-2022	Dia del ejercito
02-05-2022	Dia del Trabajo

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

2.3.4.4. Módulo de Recursos Humanos

El módulo de recursos humanos será el encargado de gestionar todo lo relacionado a los empleados, nombramiento, contratos y plazas. A continuación, se detallan las pantallas disponibles para este módulo

Figura 26. Pantalla alta de empleado

ALTA DE EMPLEADO

Datos Personales:

Primer Nombre: Segundo Nombre: Otros Nombres:

Primer Apellido: Segundo Apellido: Apellido de Casada:

Genero: Estado Civil: Fecha de Nacimiento:

Datos Profesionales:

Profesion: Colegiado No.: Universidad:

Datos de Identificación:

Nacionalidad: Tipo Documento:

NIT: Seguridad Social:

Datos de Contacto:

Correo Electronico: Confirmación Correo Electronico:

Telefono Casa: Telefono Celular: Fotografia:

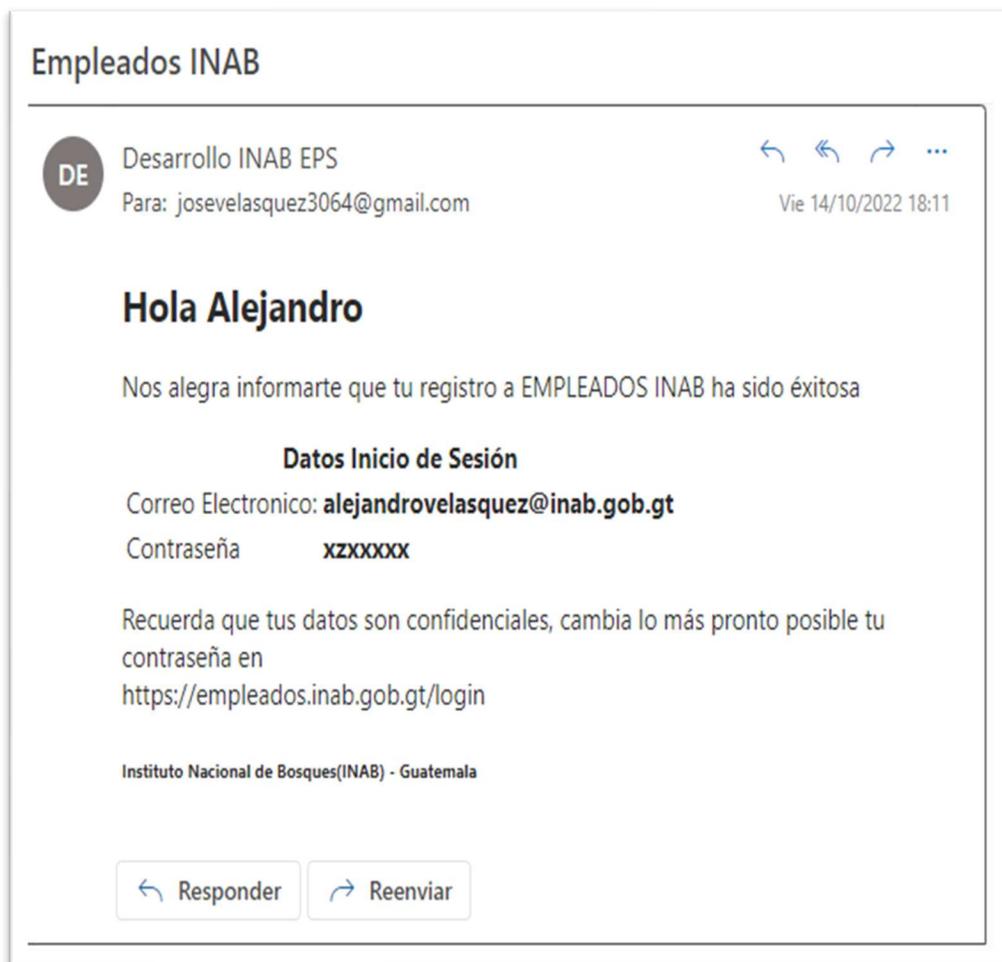
Dirección:

Departamento residencia: Municipio residencia:

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

En la figura 26 se muestra la pantalla Alta de Empleado en la que se ingresa la información de los nuevos colaboradores del Instituto Nacional de Bosques, cuando el colaborador es ingresado al sistema, este genera un correo electrónico con la información necesaria para ingresar al sistema como se muestra en la figura 27.

Figura 27. **Correo nuevo empleado**



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Cuando el usuario ya ha sido ingresado, se puede visualizar dentro de la pantalla Listado de Empleados como se muestra en la figura 28.

Figura 28. Pantalla listado de empleados

LISTADO DE EMPLEADOS

Buscar empleado

« Previous **1** Next »

NOMBRE	PUESTO	ESTADO	USUARIO	CONTRATACION
ALEJANDRO VELASQUEZ		SIN CONTRATO	 	
MYNOR COC		SIN CONTRATO	 	
ANGELA BARRIOS		SIN CONTRATO	 	
USUARIOPRUEBA USUARIOPRUEBA USUARIOPRO PILOTO MENSAJERO (A)		CON CONTRATO VIGENTE	  	 
JOSE GERARDO SANTIZO	SECRETARIO DE GERENCIAS	CON CONTRATO VIGENTE	  	 
LUIS ANTONIO SANTOS VELASQUEZ	GERENTE	CON CONTRATO VIGENTE	  	 
YELLMY YADIRA DE LEON RIVERA	DELEGADO (A) I ADMINISTRATIVO (A)	CON CONTRATO VIGENTE	  	 
JOSE ALBERTO VELASQUEZ OROZCO	JEFE (A) DE UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	CON CONTRATO VIGENTE	  	 

« Previous **1** Next »

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

En esta misma pantalla se tiene la opción Nueva Contratación en donde se ingresa la información de la plaza a la que desea aplicar, esto se puede visualizar en las figuras 29 y 30.

Figura 29. **Modal nuevo nombramiento**

Nuevo nombramiento ✕

PASAPORTE: **15236589654**
Nombre: **NESTOR MARTINEZ NORALES**
Nit: **89652663**

Renglon Presupuestario: Tipo de contrato:

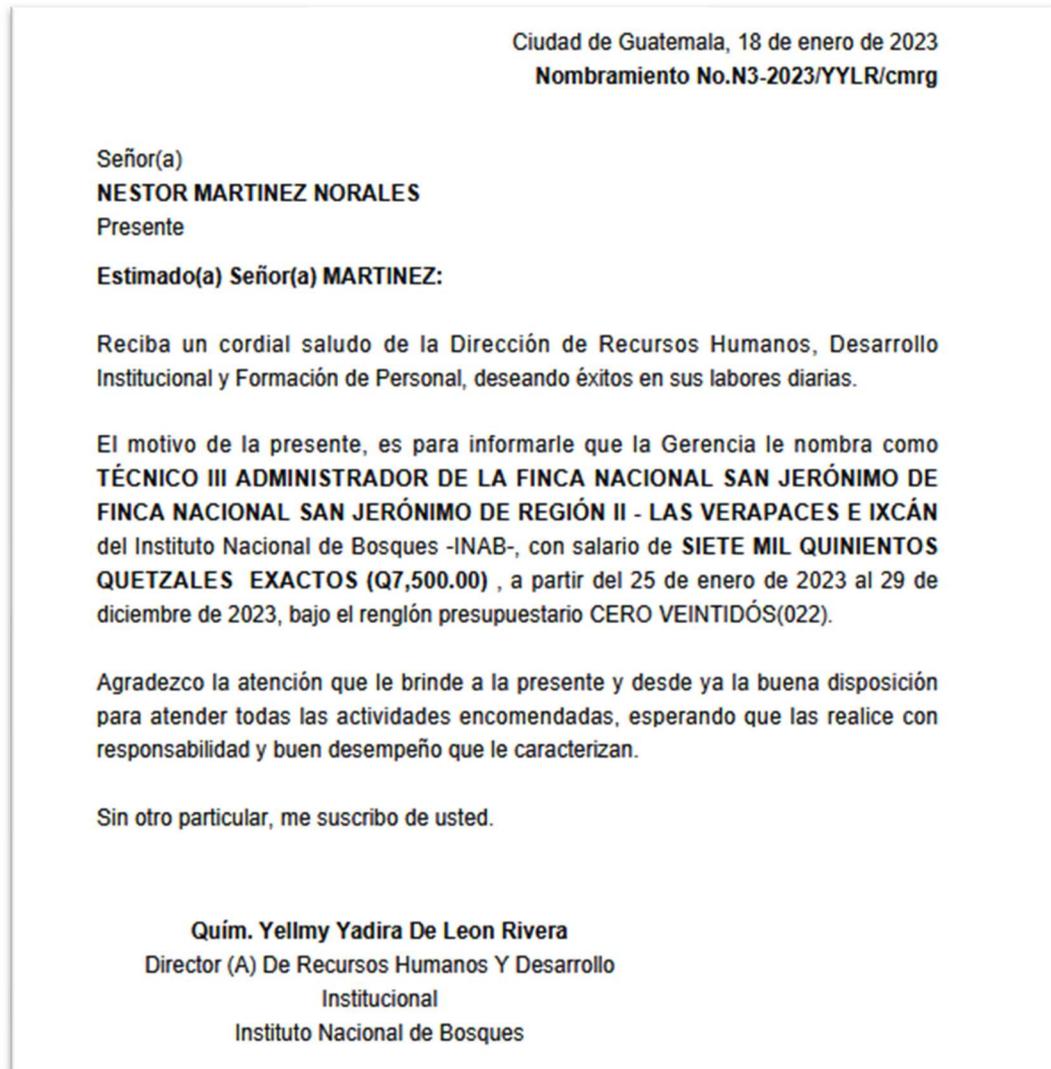
Tipo Entidad: Entidad:

Plaza:

Fecha Inicial: Fecha Inicial:

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 30. Documento generado nombramiento



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Luego de la generación del nombramiento, el sistema tiene la capacidad de generar el contrato de acuerdo con lo seleccionado, para este tema se utiliza la sub-pantalla “Nuevo contrato”, validando que la información de la plaza y del empleado sea la correcta. figuras 31 y 32.

Figura 31. **Modal nuevo contrato**

Nuevo contrato ✕

Datos Personales

PASAPORTE: **15236589654**
Nombre: **NESTOR MARTINEZ NORALES**
Nit: **89652663**
Genero: **MASCULINO**
Fecha Nacimiento: **18-01-1976**

Datos del Puesto

Plaza: **TÉCNICO III ADMINISTRADOR DE LA FINCA NACIONAL SAN JERÓNIMO**
Entidad: **FINCA NACIONAL SAN JERÓNIMO**
Renglon Presupuestario: **022**
Tipo de Contrato: **ÚNICO CENTRAL Y PROYECTOS 022**

Codigo de Empleado (Guatenomina):

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 32. Documento generado contrato

CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO A PLAZO FIJO NUMERO RH CERO VEINTIDOS GUION MIL OCHO GUION DOS MIL VEINTITRES (RH22-1008-2023).

En la ciudad de Guatemala el día dieciocho de enero de dos mil veintitres (18/01/2023). NOSOTROS: **MARTIR GABRIEL VASQUEZ US**, de sesenta y dos(62) años de edad, casado, originario de Guatemala, Ingeniero, de este domicilio, me identifico con Documento Personal De Identificacion con Código Unico de Identificación mil setecientos noventa y ocho cincuenta y seis mil trescientos veinticinco mil doscientos dos (1798563251202) extendido por Registro Nacional De Las Personas De La República De Guatemala, actúo en representación del Instituto Nacional de Bosques, en calidad de Subgerente, lo cual acredito con: a) Certificación de fecha treinta y uno de agosto de dos mil veinte de la resolución número JD punto cero cinco punto veintidos punto dos mil veinte (JD.05.22.2020) de fecha veintiuno de agosto de dos mil veinteen la que consta mi nombramiento; b) Certificación de fecha veinticuatro de septiembre de dos mil veinte del acta número cero nueve guión dos mil veinte (09-2020) de fecha uno de septiembre de dos mil veintedel libro de hojas móviles para Actas de Toma de Posesión del Departamento de Recursos Humanos del Instituto Nacional de Bosques -INAB-, extendida por el Encargado de Acciones de Personal de la Dirección de Desarrollo Institucional y Recursos Humanos del Instituto Nacional de Bosques -INAB-, en donde consta mi toma de posesion del cargo de subgerente; y c) Resolución de Gerencia número cero uno guion dos mil dieciséis (01

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Cuando el colaborador tenga su contrato generado, el sistema permite visualizar dicha información en cualquier momento a través de la pantalla “Información del Empleado”, figura 33.

Figura 33. **Modal información del empleado**

Información del Empleado

Datos Personales

PASAPORTE: 15236589654
Nombre: NESTOR MARTINEZ NORALES
Nit: 89652663
Genero: MASCULINO
Fecha Nacimiento: 18-01-1976

Datos Contratación

Estado: CON CONTRATO VIGENTE
Plaza: TÉCNICO III ADMINISTRADOR DE LA FINCA NACIONAL SAN JERÓNIMO
Entidad: FINCA NACIONAL SAN JERÓNIMO
Renglon Presupuestario: 022
Tipo de Contrato: ÚNICO CENTRAL Y PROYECTOS 022

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Además de gestionar la contratación de nuevos colaboradores, el sistema en el módulo de Recursos Humanos tiene la capacidad de gestionar las plazas y las características de cada una de estas, dentro de las funciones principales están el alta de nuevas plazas y listar todas las plazas, como se muestra en las figuras 34 y 35.

Figura 34. Pantalla alta de plazas

ALTA DE PLAZA

Información Plaza

Nombre plaza:

Tipo Unidad Administrativa: ▼ Unidad Administrativa: ▼

No. de plazas disponibles: Sueldo asignado: Plaza superior: ▼

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 35. Pantalla listado de plazas

LISTADO DE PLAZAS

« Previous 1 2 3 4 5 ... 18 Next »

PLAZA	PLAZAS TOTALES	PLAZAS VACANTES	ACCIONES
GERENTE	1	0	
ASESOR (A) JURÍDICO (A) DE JUNTA DIRECTIVA	1	1	
ENCARGADO (A) IV DE ACTAS DE JUNTA DIRECTIVA	1	1	
ASISTENTE II DE GERENCIA	1	1	
SECRETARIA II (O) DE GERENCIA	1	1	
RECEPCIONISTA Y GESTOR (A) DE EXPEDIENTES	1	1	
PILOTO MENSAJERO (A)	2	1	
OPERATIVO (A)	1	1	
SECRETARIO DE GERENCIAS	1	0	
SUBGERENTE	1	1	
ASISTENTE I DE SUBGERENCIA	1	1	
COORDINADOR(A) TÉCNICO NACIONAL	1	1	
SECRETARIA (O) I DE COORDINACIÓN TÉCNICA NACIONAL	1	1	

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Cuando las plazas ya existen, éstas pueden ser actualizadas o eliminadas según la necesidad del negocio. Figura 36.

Figura 36. **Modal modificación de plazas**

FUNCION	ACCIONES
Dirigir ejecutar y ordenar todas las actividades técnicas y administrativas del INAB, de acuerdo con las políticas, lineamiento y mandatos establecidos por la Junta Directiva, siendo responsable ante ésta por el correcto y eficaz funcionamiento del Instituto	 
Nombrar al personal del INAB de acuerdo con el manual de personal emitido por la Junta Directiva	 
Ser el representante legal del Instituto	 

Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

La pantalla de Bandeja de solicitudes también está dentro del módulo de Recursos, la diferencia radica en que en módulo se muestran las solicitudes que ya pasaron el filtro del jefe inmediato, el personal de recursos humanos podrá aceptar o rechazar dicha solicitud, como se muestra en las figuras 37 y 38.

Figura 37. **Pantalla bandeja solicitudes rrhh**



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

Figura 38. **Modal detalle solicitud rrhh**



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

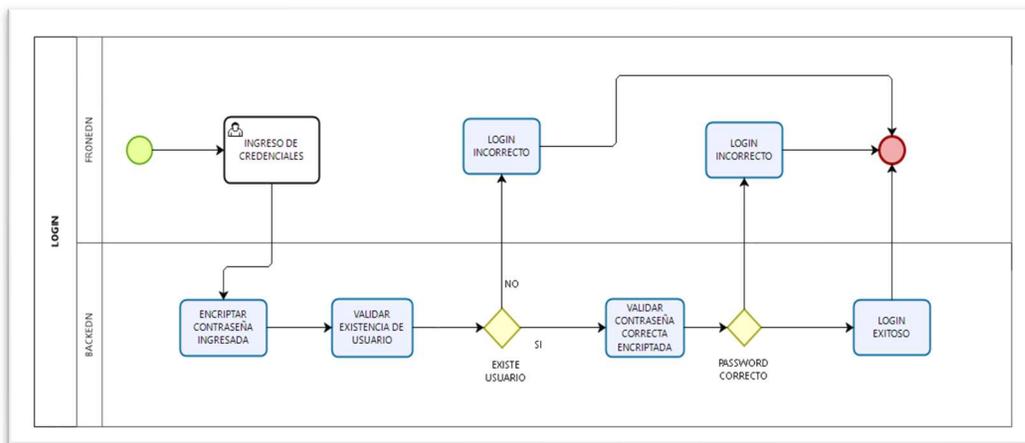
2.3.5. **Flujos del sistema**

A continuación, se detallan los flujos más importantes existentes dentro del sistema desarrollado.

2.3.5.1. Inicio de sesión

En la figura 39 se muestra el flujo que debe realizarse para poder determinar si las credenciales ingresadas son correctas o no, en este flujo se valida el usuario y la contraseña encriptada con el algoritmo Sha-256.

Figura 39. Flujo inicio de sesión

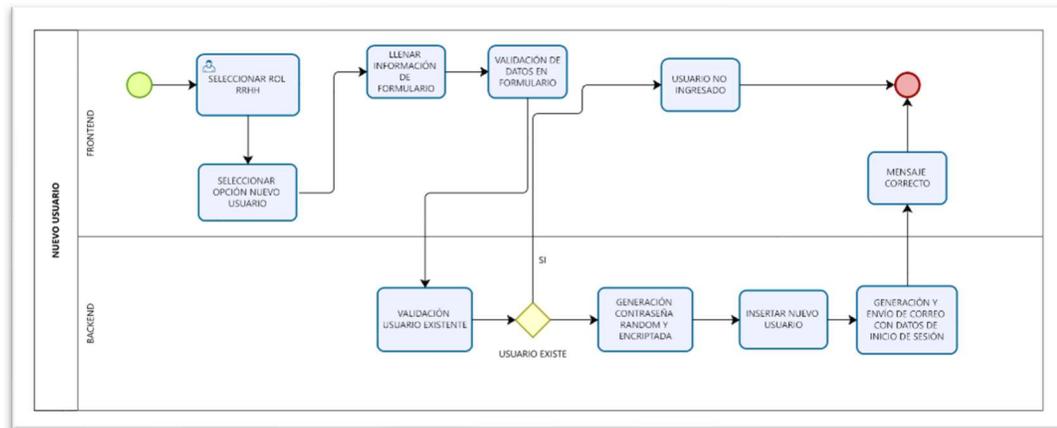


Fuente: elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

2.3.5.2. Nuevo usuario

En la figura 40 se muestra el flujo que se debe realizar para ingresar un nuevo usuario, en este flujo se ingresa la información básica del empleado y se genera de manera automática los datos de *login* para que el usuario pueda iniciar sesión.

Figura 40. Flujo nuevo usuario



Fuente: elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

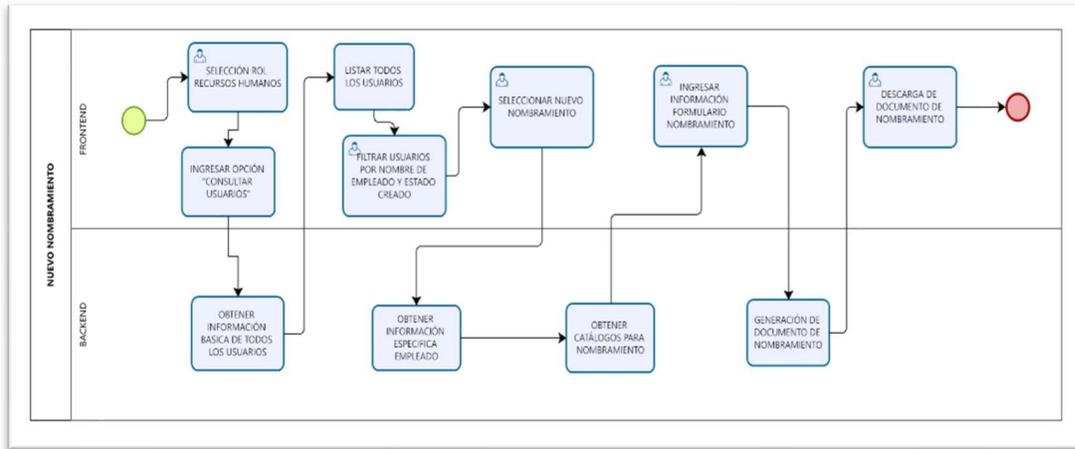
2.3.5.3. Nuevo nombramiento

En la figura 41 se muestra el flujo que se debe utilizar para la generación de un nuevo nombramiento, en este flujo se determinan características importantes como:

- Renglón presupuestario
- Unidad administrativa y
- Plaza a la que se le está aplicando la relación

Este flujo genera el documento del nombramiento que se muestra en la figura 29.

Figura 41. Flujo nuevo nombramiento



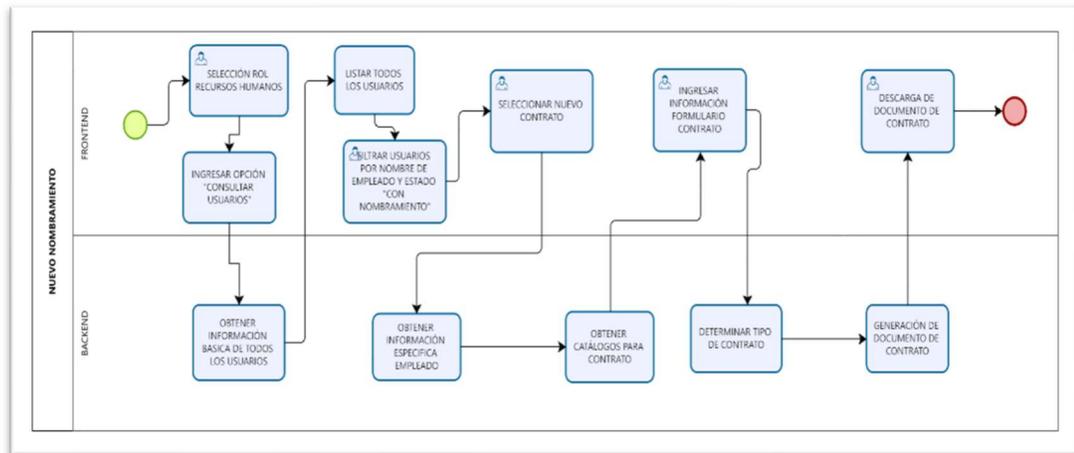
Fuente: elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

2.3.5.4. Nuevo contrato

Cuando el nombramiento ya fue generado, se procede a generar el contrato, este documento dependerá totalmente de la información ingresada en el nombramiento, el flujo se representa en la figura 42.

Este flujo genera el documento del nombramiento que se muestra en la figura 32.

Figura 42. Flujo nuevo contrato

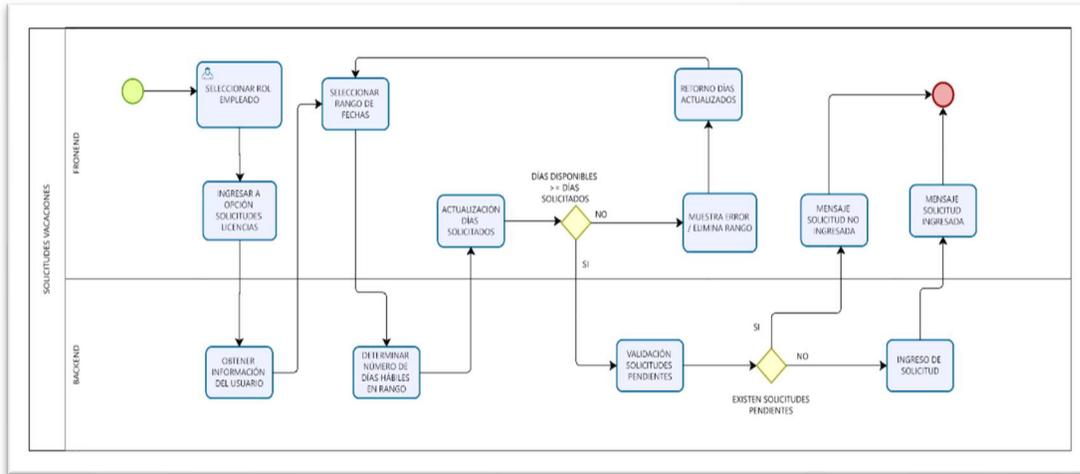


Fuente: elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

2.3.5.5. Nueva solicitud

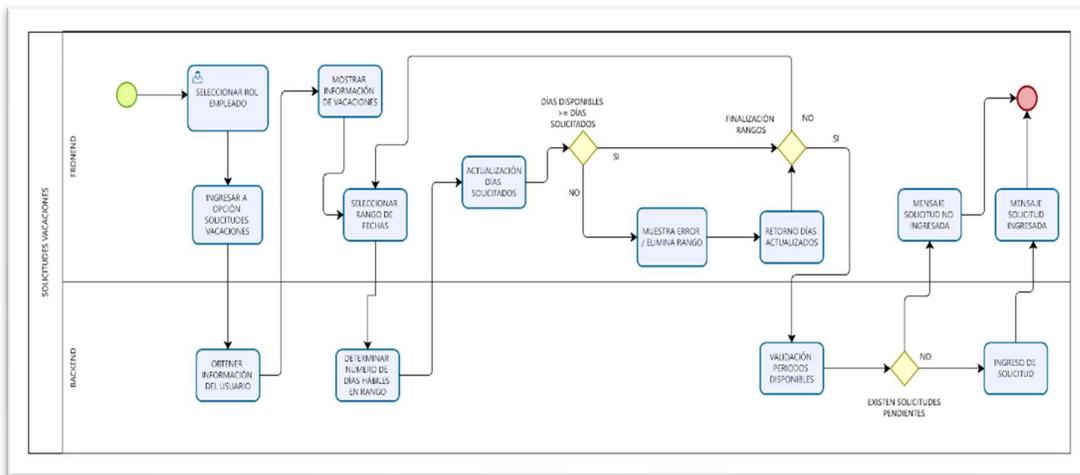
Una de las partes más importantes sobre las cuales el proyecto se sustenta es la generación de solicitudes tanto de vacaciones como licencias con y sin goce de sueldo, estos dos flujos se detallan de manera gráfica en las figuras 43 y 44.

Figura 43. Flujo nueva solicitud licencia



Fuente: elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

Figura 44. Flujo nueva solicitud vacaciones

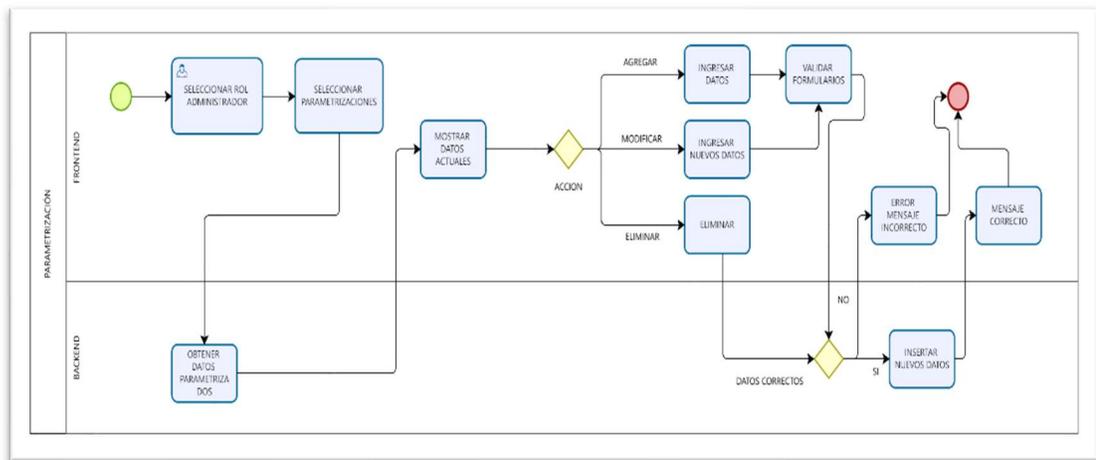


Fuente: elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

2.3.5.6. Parametrizaciones

El flujo de parametrizaciones se utiliza para que el o los usuarios administradores puedan agregar, modificar o eliminar información que se utilizará para la generación de nombramientos, contratos y solicitudes, este flujo se muestra de manera gráfica en la figura 45.

Figura 45. Flujo parametrizaciones

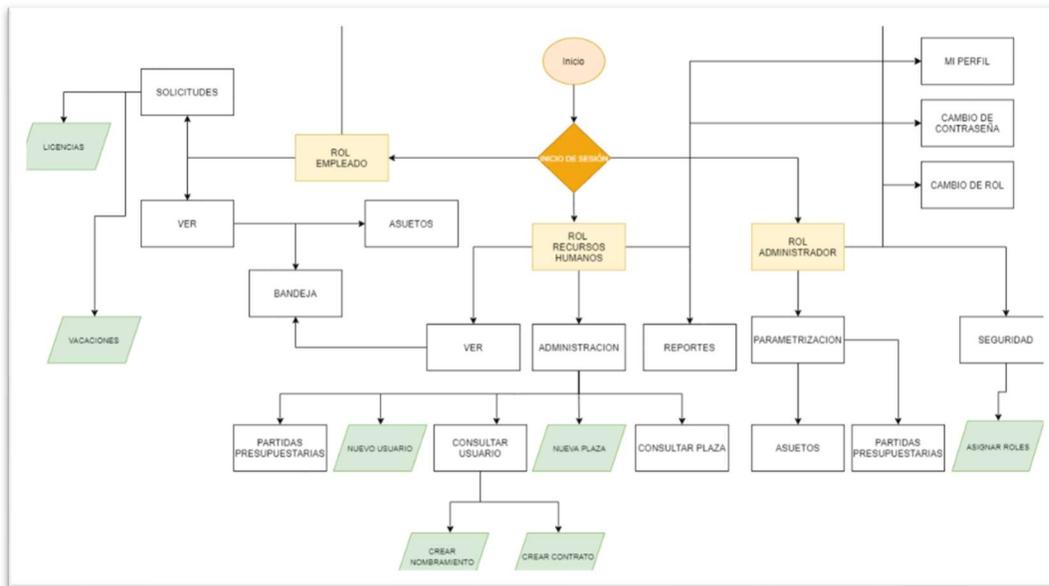


Fuente: elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

2.3.6. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo que se muestra en la figura 45 indica los diferentes caminos que el usuario puede tener dentro del aplicativo desarrollado.

Figura 46. Diagrama de flujo



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

2.4. Recursos

Un recurso es un activo necesario para la realización del proyecto, en este caso se definen dos tipos de recursos que son:

2.4.1. Recursos humanos

- Asesor por parte de la Escuela de Ciencias y Sistemas para seguimiento y revisiones periódicas durante el desarrollo del proyecto.
- Asesor por parte del Instituto Nacional de Bosques para seguimiento y revisiones periódicas durante el desarrollo del proyecto.

- Estudiante de ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería para el diseño y desarrollo del sistema.
- Departamento de Informática del Instituto Nacional de Bosques para facilidad y accesos durante la instalación y despliegue del aplicativo.

2.4.2. Recursos materiales

- Equipo computacional para el desarrollo del sistema
- Licencias de herramientas que se utilizaron para el desarrollo del aplicativo.
- Servidores *on-primese* del Instituto Nacional de Bosques para instalación y despliegue de aplicativos.

2.5. Costos del proyecto

Se detalla el costo de cada recurso involucrado en el desarrollo del proyecto.

Tabla III. Costos del proyecto

Recurso	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Analista Desarrollador	6 meses	Q 13,000.00 / mes	Q 78,000.00
Asesoría EPS	6 meses	Q 6,000.00 / mes	Q 36,000.00
Equipo de Computo		Q 12,000.00	Q 12,000.00
Depreciación equipo de computo	6 meses	Q 167.00 / mes	Q 1,002.00

Continuación de la tabla III.

Energía Eléctrica	6 meses	Q 90.00 / mes	Q 90.00
Plan de Internet	6 meses	Q 270.00 / mes	Q 1,620.00
Total:			Q 128,712.00

Fuente: elaboración propia.

2.6. Beneficios del proyecto

- El sistema centraliza la información de todos los colaboradores del Instituto Nacional de Bosques.
- Desarrollo del proceso de generación de nombramiento y contrato de los nuevos colaboradores de la institución.
- Desarrollo del proceso de acciones de personal tales como solicitudes de vacaciones y licencias.
- Rastreo de las solicitudes realizadas por empleado desde la plataforma.

2.7. Plan de implementación

A continuación, se detallan los pasos a seguir que se realizan para poder cumplir con los objetos propuestos.

2.7.1. Identificación de riesgos

Se realiza un listado de los posibles riesgos que implican realizar la implementación del aplicativo.

- Alcance. Riesgo que se da ante la posibilidad de que el software no cumpla las expectativas del usuario.
- Plazo. Riesgo que se da ante la posibilidad de que el software no se encuentre disponible dentro del plazo establecido.
- Costos ocultos. Riesgo que se da ante la posibilidad de un gasto que no se hayan contemplado inicialmente.
- Calidad. Riesgo que se da ante la posibilidad de que el software no cumpla los estándares de calidad.
- Integración. Riesgo que se da ante la posibilidad de que el sistema no pueda integrarse con sistemas actuales del INAB.
- Seguridad. Riesgo que se da antes la posibilidad de que el sistema no cumpla estándares de seguridad.
- Capacitación. Riesgo que se da ante la posibilidad de que los usuarios no estén capacitados para el uso correcto del software.
- Adopción. Riesgo que se da ante la posibilidad de que los usuarios no acepten o adopten el nuevo sistema y sigan trabajando de manera manual, este riesgo está muy ligado al riesgo de alcance.

2.7.2. Programación de tareas

Se definieron las actividades necesarias para la implementación del sistema del sistema de control de acciones de personal y nómina del Instituto Nacional de Bosques, estas actividades se detallan en la tabla IV.

Tabla IV. Tareas programadas

Actividad
Preparación de ambiente
Instalación máquina virtual, instalación de IDE's, conexión a repositorio y generación de Branch de desarrollo y máster.
Base de datos
Diseño entidad-relación con nuevos cambios
Script de creación de tablas e índices
Conexión a base de datos
Módulo de Seguridad
Pantalla de <i>login</i>
Microservicio autenticación (Token JWT)
Microservicio recuperación de contraseña
Microservicio diseño y envío de correos
Modulo administrador
Pantalla CRUD plazas
Pantalla CRUD Roles
Microservicio plazas
Microservicio de roles
Catálogos departamentos/municipios/regiones
Módulo de empleados/usuarios
Perfil usuario
Pantalla cambio de contraseña
Microservicio cambio de contraseña
Solicitudes
Diseño de pantalla solicitud de vacaciones
Diseño de pantalla solicitud de licencias "

Continuación de la tabla IV.

Microservicio lógica y validaciones solicitud de vacaciones/licencias
Validación de jefe superior para envío de correo
Diseño de correos y notificaciones
Envío de correos
Diseño y generación de solicitudes en formato pdf
Carga y envío de solicitudes firmadas
Bandeja empleado
Bandeja de solicitudes vacaciones y licencias (empleados)
Generación de filtros para búsqueda
Opción de jefe para verificar, autorizar o rechazar solicitud
Microservicio lógica bandeja de solicitudes
Módulo de recursos humanos
Contratos
CRUD de contratos (creación/ampliación/renovación)
Crear documento nombramiento
Asignación de roles
Microservicio contratos
CRUD usuarios
Microservicio usuarios
Bandeja RRHH
Bandeja de solicitudes vacaciones y licencias (RRHH/Gerencia)
Opción de jefe para ejecutar solicitud
Modificación de microservicio bandeja de solicitudes (empleado y RRHH)
Pantalla Parametrización
Diseño de Pantalla parametrización asuetos
Microservicio de parametrización asuetos
Módulo de reportes
Reporte de vacaciones por fechas
Reporte de licencias por fechas
Reporte de suspensiones por fechas
Reporte de movimientos
Reporte de contratos
Pruebas de usuario

Continuación de la tabla IV.

Levantar servicios y <i>Frontend</i> en servidores de prueba
Generación de manuales técnicos (videotutoriales)
Generación de manuales usuario (videotutoriales)
Capacitación de usuarios
Pruebas funcionales por parte de los usuarios
Puesta en Producción
Configuración de servidor de la institución
Instalación de servicios y microservicios
Instalación y actualización de <i>Frontend</i>
Post producción
Soporte en vivo de implementación

Fuente: elaboración propia.

2.7.3. Asignación de recursos

Se realiza la siguiente tabla de asignación de recursos para el plan de implementación del software.

Tabla V. **Asignación de recursos**

Recurso	Responsable
Analista Desarrollador	José Velásquez (Epesista)
Infraestructura (Servidores, Almacenamiento)	Administrador TI - INAB
Recurso de capacitación	José Velásquez (Epesista)
Recursos de prueba (Usuarios)	José Velásquez (Epesista)

Fuente: elaboración propia.

2.7.4. Implementación

Con los servidores proporcionados por el INAB, se realiza implementación del sistema.

Figura 47. Pantallazo de sistema



Fuente: elaboración propia, captura de pantalla realizada con Herramienta Recortes.

3. FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Una vez finalizado el desarrollo del proyecto se procede a realizar capacitaciones al área técnica y al área operativa del Instituto Nacional de Bosques

3.1. Capacitación propuesta

Se realizan reuniones con personal del área de informática del Instituto Nacional de Bosques en donde se le explica el funcionamiento del sistema, se generan manuales técnicos en donde se detalla cada uno de los ítems.

Con los usuarios operativos se gestionan varias reuniones con un grupo de usuarios definidos por rol para explicarles el funcionamiento de cada módulo.

3.2. Material elaborado

El material elaborado para las capacitaciones descritas en el ítem anterior cuenta con videotutoriales en los que se realizan y muestran los flujos operativos de alta de empleados, generación de nombramientos, contratos, solicitud de vacaciones y licencias con o sin goce de sueldo.

Para las capacitaciones a usuario técnicos el material elaborado es un manual técnico.

CONCLUSIONES

1. La implementación de sistema de gestión de personal y acciones de personal se realiza en el servidor local a través del IIS.
2. Se desarrolla el sistema solicitado por el INAB que permite el ingreso de nuevo personal contratado, en donde se permite la generación de la documentación de cada ingreso.
3. Se programa un módulo en el sistema que permite realizar acciones de personal tales como solicitud de vacaciones y licencias en las que se pueden autorizar o rechazar.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar el sistema desarrollado en este proyecto de EPS como base para la implementación de nuevos desarrollos utilizándolo para centralizar la información de todos los empleados.
2. Velar por la capacitación de los desarrolladores del Instituto Nacional de Bosques en las nuevas tecnologías utilizadas en este nuevo desarrollo.

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Bosques. (2022). *Acerca del INAB*. Guatemala: INAB. Recuperado de <https://www.inab.gob.gt/index.php/quienes-somos/acercadeinab>.
2. Instituto Nacional de Bosques. (2022). *Quienes somos*. Guatemala: INAB. Recuperado de <https://www.inab.gob.gt/index.php/quienes-somos>.
3. Consejo nacional de Áreas Protegidas (2013). Estado actual del manejo forestal en Guatemala. Guatemala: Autor. Recuperado de <https://issuu.com/conap24/docs/m285/2#:~:text=La%20primera%20referencia%20concreta%20en,bosques%2C%20as%20%20AD%20tambi%C3%A9n%20como%20la>.

