



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**TÍTULO**

**“SISTEMAS DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE NÓMINA POR  
PROYECTOS EN PRISMA DE CENTROAMÉRICA EN NICARAGUA”**

**AUTORES:**

Br. Zoyla Massiel Collado Galeano	2010-32528
Br. María Milagros Gutiérrez Corea	2010-32651
Br. Luis Enrique Olivares Pérez	2009-29685

**Tutor:**

Msc. Yasser Ronaldo Membreño Gudiel

Managua, Nicaragua, Febrero 2022



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
DECANATURA**

Managua, 19 de abril de 2017

**Br. Zoyla Massiel Collado Galeano  
Br. María Milagros Gutiérrez Corea  
Br. Luis Enrique Olivares Pérez  
Sus manos**

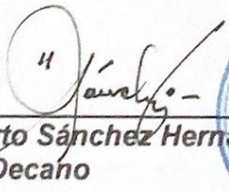
**Estimados Bachilleres**

Por medio de la presente les comunico la aprobación del Protocolo del trabajo monográfico titulado **"Sistemas de información Web para la gestión de nómina por proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua"**, el cual cumple con los requisitos establecidos en el capítulo II de la normativa de trabajos monográficos de la UNI como forma de culminación de estudios, por lo que queda oficialmente aprobado.

El profesor responsable de acompañarle en el proceso de construcción de su monografía es el Msc. Yasser Ronaldo Membreño Gudiel.

A partir de la fecha de aprobación del protocolo monográfico tienen un máximo de doce meses para presentar los documentos correspondientes para la coordinación del proceso de pre defensa.

Atentamente,

  
**Lic. Carlos Alberto Sánchez Hernández**  
Decano



CC. Msc. Yasser Ronaldo Membreño Gudiel. Tutor - Archivo FCE - FCyS abril 2017

## **Dedicatoria**

A Dios y mi familia.

***Br. Zoyla Massiel Collado Galeano***

A mamá, *in memoriam*.

***Br. María Milagros Gutiérrez Corea***

Primeramente, a Dios padre y madre por la protección y bendición que siempre nos regala.

A mi familia que se han esforzado por apoyarme en mis estudios.

A mi esposa por siempre darme el impulso para seguir adelante.

***Br. Luis Enrique Olivares Pérez***

## **Agradecimiento**

A **Dios**, por darnos la vida y la motivación para seguir adelante.

Al Profesor **Yasser Ronaldo Membreño Gudiel**, nuestro tutor, quien nos ha guiado durante el proceso de desarrollo de este trabajo, gracias por su paciencia.

Al **personal de PRISMA** por habernos abierto las puertas de su empresa para la elaboración de este trabajo monográfico.

# Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	4
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
5.1	METODOLOGÍA UWE UML (UML-BASED WEB ENGINEERING).....	6
5.2	ACTORES.....	8
5.3	HTML5.....	10
5.4	PHP.....	11
5.5	CSS .....	11
5.6	JAVASCRIPT.....	11
5.7	LARAVEL .....	11
5.8	BOOTSTRAP .....	12
5.9	ADOBE ILLUSTRATOR .....	12
5.10	ENTERPRISE ARCHITECT.....	12
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN ORGANIZACIONAL.....</b>	<b>14</b>
6.1	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	14
6.2	MISIÓN.....	15
6.3	VISIÓN.....	15
<b>7</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS .....</b>	<b>16</b>
7.1	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	16
7.2	DESCRIPCIÓN DEL MODELADO DEL NEGOCIO .....	18
<b>8</b>	<b>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....</b>	<b>26</b>
8.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	26
8.2	FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	30
8.3	FACTIBILIDAD FINANCIERA .....	33
8.4	FACTIBILIDAD OPERATIVA .....	43
<b>9</b>	<b>ANÁLISIS DEL SISTEMA.....</b>	<b>44</b>

9.1	OBJETIVOS DEL SISTEMA.....	44
9.2	DEFINICIÓN DE ACTORES .....	45
9.3	DEFINICIÓN DE ROLES .....	45
9.4	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	47
9.5	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	55
9.6	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE ALMACENAMIENTO .....	56
9.7	DEFINICIÓN DE CASOS DE USO .....	56
9.8	REQUISITOS DE INFORMACIÓN.....	58
9.9	TABLA DE EVENTOS .....	65
9.10	PERIODICIDAD Y VOLUMEN DE DATOS.....	66
9.11	MATRIZ DE RASTREABILIDAD .....	66
9.12	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....	67
<b>10</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA .....</b>	<b>68</b>
10.1	DIAGRAMA DE CLASES .....	69
10.2	DIAGRAMA DE RELACIONES .....	70
10.3	DIAGRAMA NAVEGACIONAL.....	71
10.4	DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN .....	72
10.5	DIAGRAMA DE COMPONENTES .....	73
<b>11</b>	<b>PRUEBAS DEL SISTEMA.....</b>	<b>74</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>13</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>79</b>
<b>14</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>80</b>
14.1	ANEXO 1: DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.....	80
14.2	ANEXO 2: CÁLCULOS COCOMO.....	86
14.3	ANEXO 3: DEFINICIÓN DE CASOS DE USO .....	101
14.4	ANEXO 4: DIAGRAMA DE RED .....	151
14.5	ANEXO 5: PRUEBAS DEL SISTEMA.....	152
<b>15</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>156</b>

## Indice de Tablas

TABLA 1	EQUIPOS ACTUALES EN PRISMA DE CENTROAMÉRICA.....	26
TABLA 2	SOFTWARE DISPONIBLE EN PRISMA DE CENTROAMÉRICA.....	28
TABLA 3	PROVEEDORES DE SERVIDORES.....	29
TABLA 4	SALARIO POR ETAPA DE DESARROLLO.....	32
TABLA 5	COSTO DE HORAS EXTRAS AL MES POR CÁLCULO DE NÓMINA .....	33
TABLA 6	AHORROS POR COSTO DE PAPELERÍA.....	34
TABLA 7	COSTOS POR LIQUIDACIÓN DE PERSONAL NO CALIFICADO.....	34
TABLA 8	COSTOS DE HORAS EXTRAS POR GENERACIÓN DE REPORTE .....	35
TABLA 9	TOTAL DE AHORROS ANUAL QUE ORIGINARÍA LA CREACIÓN DEL SISTEMA .....	36
TABLA 10	FLUJO NETO DE EFECTIVO PROYECTADO.....	39
TABLA 11	FLUJO DESCONTADO A SU VALOR PRESENTE .....	42
TABLA 12	DEFINICIÓN DE ROLES.....	45
TABLA 13	LISTA DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	47
TABLA 14	REQUISITO FUNCIONAL INGRESAR AL SISTEMA .....	58
TABLA 15	REQUERIMIENTO FUNCIONAL ADMINISTRAR USUARIOS .....	58
TABLA 16	REQUERIMIENTO FUNCIONAL ADMINISTRAR AREAS DE TRABAJO .....	59
TABLA 17	REQUERIMIENTO FUNCIONAL GESTIONAR PUESTOS DE TRABAJO .....	60
TABLA 18	REQUERIMIENTO FUNCIONAL ADMINISTRAR CATÁLOGO DE ACTIVIDADES .....	60
TABLA 19	REQUERIMIENTO FUNCIONAL GESTIÓN DE EMPLEADOS.....	61
TABLA 20	REQUERIMIENTO FUNCIONAL GESTIONAR LISTA NEGRA .....	62
TABLA 21	REQUERIMIENTO FUNCIONAL GESTIÓN DE PROYECTOS.....	63
TABLA 22	REQUERIMIENTO FUNCIONAL REPORTAR ASISTENCIA .....	64
TABLA 23	TABLA DE EVENTOS .....	65
TABLA 24	MATRIZ DE RASTREABILIDAD.....	66
TABLA 25	TABLA DE RESULTADOS DE PRUEBAS .....	75
TABLA 26	COMPUTACIÓN DE MÉTRICA DE PUNTOS DE FUNCIÓN.....	86

<b>TABLA 27</b>	<b>VALORES ASIGNADOS A LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE NÓMINA POR PROYECTOS EN PRISMA DE CENTROAMÉRICA EN NICARAGUA.....</b>	<b>86</b>
<b>TABLA 28</b>	<b>RESUMEN DE CÁLCULOS .....</b>	<b>87</b>
<b>TABLA 29</b>	<b>NÚMERO PROMEDIO DE LÍNEAS DE CÓDIGO POR LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN .....</b>	<b>89</b>
<b>TABLA 30</b>	<b>FACTORES DE ESCALA .....</b>	<b>90</b>
<b>TABLA 31</b>	<b>VALORES DE ESCALA .....</b>	<b>90</b>
<b>TABLA 32</b>	<b>VALORES DE ESCALA DE SISTEMA PRISMA .....</b>	<b>91</b>
<b>TABLA 33</b>	<b>INDICADORES ESTIMADOS POR LOS ANALISTAS .....</b>	<b>92</b>
<b>TABLA 34</b>	<b>ESFUERZO Y TIEMPO DE DESARROLLO ESTÁNDARES POR ETAPA DEL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE.....</b>	<b>94</b>
<b>TABLA 35</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZO Y TIEMPO DE DESARROLLO DEL SISTEMA EN CADA ETAPA.....</b>	<b>96</b>
<b>TABLA 36</b>	<b>CONSUMO DE ENERGÍA POR DISPOSITIVO .....</b>	<b>98</b>
<b>TABLA 37</b>	<b>UTILIDAD DE OFICINA .....</b>	<b>99</b>
<b>TABLA 38</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO CASO DE USO REGISTRAR PROYECTO .....</b>	<b>101</b>
<b>TABLA 39</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO EDITAR PROYECTO .....</b>	<b>103</b>
<b>TABLA 40</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR TIPO DE ACTIVIDAD .....</b>	<b>106</b>
<b>TABLA 41</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO EDITAR TIPO DE ACTIVIDAD .....</b>	<b>108</b>
<b>TABLA 42</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR ACTIVIDAD.....</b>	<b>110</b>
<b>TABLA 43</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO EDITAR ACTIVIDAD.....</b>	<b>111</b>
<b>TABLA 44</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR ASISTENCIA.....</b>	<b>114</b>
<b>TABLA 45</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO ELIMINAR ASISTENCIA.....</b>	<b>117</b>
<b>TABLA 46</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR USUARIO .....</b>	<b>118</b>
<b>TABLA 47</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO EDITAR USUARIO .....</b>	<b>120</b>
<b>TABLA 48</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO CREAR ROL .....</b>	<b>122</b>
<b>TABLA 49</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO EDITAR ROL.....</b>	<b>124</b>
<b>TABLA 50</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR EMPLEADO .....</b>	<b>127</b>
<b>TABLA 51</b>	<b>PLANTILLA DE CASO DE USO EDITAR EMPLEADO .....</b>	<b>130</b>



TABLA 52	PLANTILLA DE CASO DE USO CREAR AREAS DE TRABAJO.....	132
TABLA 53	PLANTILLA DE CASO DE USO EDITAR AREAS DE TRABAJO.....	134
TABLA 54	PLANTILLA DE CASO DE USO CREAR PUESTO DE TRABAJO.....	137
TABLA 55	PLANTILLA DE CASO DE USO CASO DE USO EDITAR PUESTO DE TRABAJO .....	139
TABLA 56	PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR DÍAS LABORADOS .....	142
TABLA 57	PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR OTROS INGRESOS.....	144
TABLA 58	PLANTILLA DE CASO DE USO REGISTRAR OTRAS DEDUCCIONES .....	146
TABLA 59	PLANTILLA DE CASO DE USO CREAR EQUIPO DE TRABAJO.....	148

## Indice de Figuras

FIGURA 1	DIMENSIONES DE MODELADO UWE .....	8
FIGURA 2	ORGANIGRAMA PRISMA NICARAGUA .....	15
FIGURA 3	DIAGRAMA CAUSA-EFECTO .....	18
FIGURA 4	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE NÓMINA POR PROYECTO.....	19
FIGURA 5	DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERAR NÓMINA.....	20
FIGURA 6	CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA .....	57
FIGURA 7	DIAGRAMA DE CLASES.....	69
FIGURA 8	DIAGRAMA DE RELACIONES.....	70
FIGURA 9	DIAGRAMA NAVEGACIONAL.....	71
FIGURA 10	DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN .....	72
FIGURA 11	DIAGRAMA DE COMPONENTES .....	73
FIGURA 12	DIAGRAMA DE FLUJO DE GESTIÓN DE PROYECTOS .....	80
FIGURA 13	DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DE GESTIONAR PERSONAL .....	81
FIGURA 14	REPORTAR ASISTENCIA .....	81
FIGURA 15	GESTIONAR ACTIVIDADES.....	82
FIGURA 16	GENERAR NÓMINA .....	83
FIGURA 17	GENERAR AGUINALDO VARIABLE .....	84

FIGURA 18	GENERAR AGUINALDO PARA SALARIO FIJO .....	84
FIGURA 19	GESTIONAR VACACIONES .....	85
FIGURA 20	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR PROYECTO .....	101
FIGURA 21	DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR PROYECTO.....	102
FIGURA 22	DIAGRAMA DE SECUENCIA EDITAR PROYECTO.....	104
FIGURA 23	CASO DE USO GESTIONAR ACTIVIDADES.....	105
FIGURA 24	CASO DE USO REGISTRAR TIPO DE ACTIVIDAD .....	107
FIGURA 25	DIAGRAMA DE SECUENCIA DE EDITAR TIPO DE ACTIVIDAD.....	109
FIGURA 26	DIAGRAMA DE SECUENCIA DE REGISTRAR ACTIVIDAD .....	111
FIGURA 27	DIAGRAMA DE SECUENCIA DE EDITAR ACTIVIDAD .....	113
FIGURA 28	CASO DE USO GESTIONAR ASISTENCIA.....	114
FIGURA 29	DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR ASISTENCIA .....	116
FIGURA 30	DIAGRAMA DE CASO DE USO DE GESTIONAR USUARIOS.....	118
FIGURA 31	DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR USUARIO.....	120
FIGURA 32	DIAGRAMA DE SECUENCIA DE EDITAR USUARIO.....	122
FIGURA 33	DIAGRAMA DE SECUENCIA CREAR ROL .....	124
FIGURA 34	DIAGRAMA DE SECUENCIA EDITAR ROL .....	126
FIGURA 35	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR EMPLEADOS .....	127
FIGURA 36	DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR EMPLEADO.....	129
FIGURA 37	DIAGRAMA DE SECUENCIA EDITAR EMPLEADO.....	131
FIGURA 38	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR AREAS DE TRABAJO .....	132
FIGURA 39	DIAGRAMA DE SECUENCIA CREAR AREAS DE TRABAJO .....	134
FIGURA 40	DIAGRAMA DE SECUENCIA EDITAR AREAS DE TRABAJO.....	136
FIGURA 41	DIAGRAMA DE SECUENCIA CREAR PUESTO DE TRABAJO.....	138
FIGURA 42	DIAGRAMA DE SECUENCIA EDITAR PUESTO DE TRABAJO.....	140
FIGURA 43	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR NÓMINA .....	141
FIGURA 44	DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR DÍAS LABORADOS.....	143

FIGURA 45	DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR OTROS INGRESOS .....	145
FIGURA 46	DIAGRAMA DE SECUENCIA DE REGISTRAR OTRAS DEDUCCIONES .....	147
FIGURA 47	DIAGRAMA DE SECUENCIA CREAR EQUIPOS DE TRABAJO .....	149
FIGURA 48	DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR ACTIVIDADES DEL EQUIPO.....	150
FIGURA 49	DIAGRAMA DE RED.....	151
FIGURA 50	PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN .....	152
FIGURA 51	PANTALLA DE GESTIÓN DE USUARIOS.....	152
FIGURA 52	PANTALLA DEL MENÚ PRINCIPAL.....	153
FIGURA 53	MÓDULO DE REGISTRO DE ACTIVIDADES.....	153
FIGURA 54	LISTADO DE ACTIVIDADES REGISTRADAS .....	154
FIGURA 55	PLANILLA DE PRODUCCIÓN OFICIAL Y REGISTRO DE ACTIVIDADES DE EQUIPO DE TRABAJO. ....	154
FIGURA 56	MÓDULO DE PLANILLA DE PRODUCCIÓN OFICIAL Y REGISTRO DE ACTIVIDADES EN SISTEMA PRISMA.	155

## **1 Introducción**

Prisma de Centroamérica (Corporación Prisma) es una empresa del Sector Privado dedicada a la construcción de obras civiles e infraestructura. Fundada en 1995, ofreciendo servicios de diseño arquitectónico y estructural, instalaciones eléctricas e instalaciones de aire acondicionado en edificaciones, alquiler de maquinaria y equipo. Las instalaciones de Prisma están ubicadas del Hotel Seminole 3 cuadras al norte, media cuadra al oeste, casa No.33 en la Ciudad de Managua.

La empresa registra la información concerniente a sus proyectos (planillas de pago, empleados activos, listas negras, proyectos etc.) en libros de Excel sin ninguna protección, a los cuales puede acceder fácilmente cualquier empleado de la empresa lo que facilita que sea modificado sin ningún problema por personal no autorizado.

Los requerimientos de mano de obra para la ejecución de un determinado proyecto de construcción se realizan de forma manual, así como la elaboración de la lista negra de empleados conformada por los obreros que incurrieron en faltas (Ej: Presentarse en estado de ebriedad, no usar medios de protección brindados por la empresa, etc).

Cuando un empleado es dado de baja del proyecto, el tiempo que conlleva en el proceso de cálculo de sus prestaciones tarda más de lo estipulado por la ley para la liquidación de las misma y esto provoca extravíos de documentación de planillas de pago.

Como solución a los problemas expresados anteriormente, se realiza el modelado del negocio con el fin de tener una visión clara del proceso e identificar los requisitos del sistema. Teniendo en cuenta esto, se realiza los análisis técnico, operativo y económico con el fin de determinar la factibilidad del proyecto y posteriormente se identifican los casos de usos así como los actores que satisfagan los requisitos encontrados, lo cual permite realizar el diseño del sistema para finalmente desarrollar la aplicación web que logre agilizar y facilitar los procesos de nómina en Prisma.

## **2 Antecedentes**

La necesidad de brindar solución a la problemática empresarial y agilización del proceso en Prisma de Centroamérica ha concebido la realización de investigaciones con anterioridad en la empresa.

En el año 2008 se realizó un estudio con el título “Diseño y documentación de sistema control de inventario” el cual plantea como resolución el diseño de un software que permitirá agilizar transacciones, mayor control de inventario con el objetivo de fortalecer las áreas de la empresa. El impacto esperado en el sistema incluye las mejoras en las operaciones de la institución, entre ellas: incremento en la velocidad de procesos, disponibilidad de información, satisfacción de los empleados, mayor competitividad. El análisis incluye el entorno general de la empresa, es decir, misión, visión, objetivos y estructura organizacional, así como la situación actual de la organización en ese entonces y descripción del problema que incluye los registros manuales de entradas y salidas de inventario, las compras realizadas innecesariamente de productos existentes en bodega. El análisis de factibilidad involucra factibilidad económica a su vez el costo total del sistema de \$8,730 (ocho mil ochocientos treinta dólares netos). La factibilidad técnica recalca los requerimientos de hardware para la implementación del sistema que incluye un ordenador que contenga un disco duro con capacidad de almacenamiento mínimo de 40 GB, 1GB de memoria RAM, sistema operativo Windows XP, host de 80 GB de capacidad de almacenamiento además de las capacitaciones necesarias de los usuarios para el debido uso del software. Entre los recursos humanos requeridos están: administrador de base de datos, analista programador, digitador, personal. Asimismo, de incorpora diagramas de flujo de datos, procesos de entrada y salida, diagrama de casos de uso, diagrama de secuencia, diagrama de clases, modelo lógico de datos, diagrama de despliegue del sistema. El mantenimiento del software incluye mantenimiento preventivo, correctivo, de mejoras y la tabla de costos totales de la implementación del sistema.

A principios del año 2015 se inició un estudio con el fin desarrollar una Base de Datos para la empresa Prisma de Centroamérica, en el área de gestión de requisito de

orden de compra y registro de empleados, para agilizar dichos procesos, controlar los datos de estos procesos y resolver el problema de inseguridad de información presentes en los ingresos de las órdenes en el sistema actual, plasmado en libros de actas digitales, este describe de manera general los inconvenientes que existen a nivel interno en la empresa y la necesidad de implementar la tecnología de la información para solucionar tales inconvenientes. Según el estudio entre los problemas principales de la empresa está la pérdida de registros de cada proyecto o de los grupos de pedidos que se hacen por cada maquinación a manufacturar, por otra parte, el almacenamiento de expedientes los cuales pueden dañarse con mucha facilidad. Asimismo, presenta porcentajes muy bajos en cuanto a eficiencia y productividad, un alto grado de vulnerabilidad a fraude de cualquier índole ya sean legales, o comerciales. Sin embargo, este documento hasta la fecha no ha sido culminado.

## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivo General**

Desarrollar un Sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales a partir de los procesos administrativos establecidos por la empresa.
- Determinar la factibilidad técnica, operativa, económica y financiera del sistema.
- Diseñar el modelado de negocio utilizando las metodologías desarrollo de software RUP y UWE.
- Programar la lógica y las interfaces del sistema.
- Realizar pruebas de cada de uno de los módulos para asegurar la calidad del software.
- Diseñar el modelado de datos en base a los requerimientos del Sistema.
- Programar el modelo del negocio e interfaces gráficas de usuario utilizando lenguajes de programación orientadas a objetos.

## 4 Justificación

Debido a las necesidades de información en las distintas áreas involucradas en la ejecución de proyectos de construcción, y la necesidad que la empresa mejore su rendimiento, es de vital importancia la implementación de un sistema de Gestión de Proyectos que permita:

- a. Reducir el tiempo de acceso a la información del personal involucrado en los proyectos de construcción.
- b. Brindar seguridad a la información gerencial de la empresa.
- c. Que el tiempo en el proceso de elaboración de nómina por proyecto sea menor.
- d. Proporcionar al personal que concierne la información exacta sobre las planillas de pago, planillas de producción, asistencia de los trabajadores, registro de precios de las actividades de construcción.
- e. Mejorar el flujo de información, mediante reportes de manera que se agilice el proceso de pago de nóminas.
- f. Administrar el personal por proyecto, permitiendo de esta manera dar de baja en cualquier momento del proyecto a un trabajador.
- g. Presentar al gerente un panel de estadísticas e informes que le permita tener una visión general de cómo avanzan los proyectos.

Todo eso permite agilizar el acceso a la información en tiempo real a través de los informes y registros con el fin de mejorar el proceso de tomas de decisiones.



## **5 Marco Teórico**

### **5.1 Metodología UWE UML (UML-Based Web Engineering)**

El desarrollo de sistemas web está sujeto a continuos cambios de usuarios y los requisitos tecnológicos. Los modelos construidos hasta ahora en cualquier etapa de desarrollo del proceso tienen que ser fácilmente adaptable a estos cambios. Para hacer frente de manera eficiente y con la flexibilidad requerida UWE aboga por una separación estricta de las preocupaciones en las primeras fases del desarrollo e implementa un desarrollo basado en modelos-procesos. Es decir, un proceso basado en la construcción de modelos y modelo transformaciones. El último desafío es aportar un proceso de desarrollo que permite la generación totalmente automatizado de los sistemas web.

Los modelos se construyen en las diferentes etapas de la ingeniería de requisitos, análisis, diseño e implementación del proceso de desarrollo, y son usadas para representar diferentes vistas de la misma aplicación web correspondiente a diferentes preocupaciones (contenido, estructura de navegación y presentación)

Para realizar el análisis de los requerimientos y el diseño del sistema UWE nos facilita un enfoque de ingeniería de software para el dominio Web con el objetivo de cubrir todo el ciclo de vida de desarrollo de aplicaciones Web. El aspecto clave que distingue UWE es la dependencia de los estándares.

El foco principal del enfoque UWE es proporcionar un:

- Dominio basado en UML lenguaje de modelado específico,
- Metodología basada en modelos,
- Herramienta de apoyo para el diseño sistemático, y
- Herramienta de apoyo para la (semi) generación automática de aplicaciones Web.

Notación de UWE se define como una extensión " ligera " del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) proporciona un llamado Perfil UML para el dominio Web. Nuestro enfoque actual es en la integración de las funciones de seguridad web en UWE. (München L. -L.-M.-U., 2015)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben de construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre los sistemas que se deben de construir.

UML permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela. Para ello, es muy importante que el idioma en el que estén las palabras y textos que aparezcan en tales modelos del propio de estas personas. (James Rumbaugh, 2000)

#### Modelo de Contenido

El modelo de contenido es usado para especificar los conceptos que son relevantes para la aplicación del dominio y las relaciones entre estos conceptos.

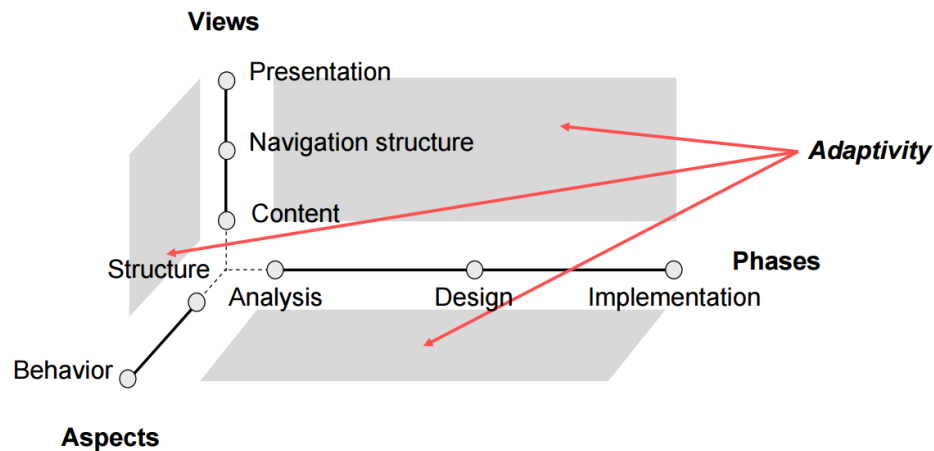
El hipertexto o estructura de navegación son modelados separadamente del contenido, aunque se deriva del contenido. El modelo de navegación representa las rutas de navegación de sistema web que está siendo modelado.

Especificaciones de presentación toma en cuenta las tareas de comunicación de representación y facilidad de uso de máquina.

UWE propone al menos un tipo de diagrama UML para la visualización de cada modelo para representar los aspectos estructurales de los diferentes puntos de vista.

Sin embargo, además muy a menudo los diagramas de interacción o máquinas de estados de UML, se utilizan para representar aspectos de comportamiento del sistema web.

**Figura 1**      *Dimensiones de Modelado UWE*



Fuente: (Nora Koch A. K.)

*Nota.* Muestra cómo el alcance de modelado abarca estas tres dimensiones ortogonales: Fases de desarrollo, puntos de vista del sistema, y aspectos. Otra preocupación que también se maneja por separado es la adaptabilidad.

Los elementos más importantes que se toman en cuenta en la elaboración del requerimiento y diseño son:

## 5.2 Actores

Un aspecto fundamental, es la identificación de los actores que interactúan en el sistema, son las diferentes personas (o dispositivos) que utilizan el sistema o producto dentro del contexto de la función y el comportamiento que se describirá. Los actores representan los papeles que juegan las personas (o dispositivos) conforme el sistema opera. Definido de una manera más formal, un actor es algún elemento que se comunica con el sistema o producto y que es externo al sistema en sí mismo. Cada actor tiene una o dos metas cuando utiliza el sistema. (Pressman, 2006)

Luego es necesario, identificar los casos de uso aquí se cuenta una historia estilizada de la manera en que el usuario final (el cual desempeña uno de los varios papeles posibles)

interactúa con el sistema en un conjunto específico de circunstancias. La historia puede ser un texto narrativo, un esquema de tarea o interacciones, una descripción basada en una plantilla o una representación por medio de diagramas. Sin importar su forma, un caso de uso muestra el software o sistema desde el punto de vista del usuario final. (Pressman, 2006)

Una vez definidos los actores y los casos de uso se proceden a realizar el modelo Conceptual cuyo objetivo es proporcionar una especificación visual de la información pertinente de dominio para el sistema Web que comprende principalmente el contenido de la aplicación web. (Nora Koch A. K.)

Un diagrama de clases UML se utiliza para representar gráficamente un modelo conceptual como una visión estática que muestra una colección de elementos estáticos del dominio. (Nora Koch A. K., 2002)

Posteriormente se realiza el modelado de navegación de las aplicaciones Web comprende la construcción de dos modelos de navegación, es decir, el modelo de espacio de navegación y el modelo de estructura de navegación. El primero especifica qué objetos pueden ser visitados por la navegación a través de la aplicación. Es un modelo a nivel de análisis. Este último define cómo se alcanzan estos objetos. Es un modelo en el nivel de diseño. Los modelos de navegación se representan mediante diagramas de clases estereotipadas.

El modelo de espacio de navegación incluye las clases de los objetos que se pueden visitar por la navegación a través de la aplicación web y las asociaciones que especificar qué objetos se puede llegar a través de la navegación. UWE proporciona un conjunto de directrices y mecanismos semiautomáticos para el modelado de la navegación de una aplicación. (Nora Koch A. K., 2002)

### **5.2.1 Modelo de Presentación**

El Modelo de Navegación no indica cuáles son las clases de navegación y de proceso que pertenecen a una página web. Podemos usar un Diagrama de Presentación con el fin de proveer esta información. (München U. , 2015)

El modelo de presentación describe dónde y cómo los objetos de navegación y acceso primitivos se presentan al usuario. (Nora Koch A. K., 2002)

### **5.2.2 Modelo de Procesos**

El Modelo de Proceso comprende:

- El Modelo de Estructura del Proceso que describe las relaciones entre las diferentes clases de proceso y
- El Modelo de Flujo del Proceso que especifica las actividades conectadas con cada «processClass».

#### **5.2.2.1.1 Modelo de Estructura del Proceso**

Con el fin de describir las relaciones entre las diferentes clases de proceso.

#### **5.2.2.1.2 Modelo de Flujo del Proceso**

Un flujo del proceso (flujo de trabajo) es representado como un diagrama de actividades, describiendo el comportamiento de una clase de proceso, por ejemplo, que sucede en detalle, cuando el usuario navega a una clase de proceso.

Cuando se han elaborado los requerimientos funcionales y no funcionales se realiza el desarrollo del sistema, los lenguajes de programación que se serán usados son:

## **5.3 HTML5**

HTML5 es un lenguaje de marcas utilizado para la estructuración y contenido de la presentación en la World Wide Web. Se finalizó y publicó, el 28 de octubre 2014

en el World Wide Web Consortium (W3C). Esta es la quinta revisión del estándar HTML desde la creación de la World Wide Web. (Wikipedia, 2015)

## **5.4 PHP**

PHP (Acrónimo recursivo para PHP: Hypertext Preprocessor ) es un código abierto de uso general lenguaje de scripting ampliamente utilizado que está especialmente indicado para el desarrollo web y puede ser embebido en páginas HTML .

## **5.5 CSS**

Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada), una nueva característica que se añade a HTML que da tanto a los desarrolladores de sitios web y los usuarios más control sobre cómo se muestran las páginas. Con CSS, los diseñadores y los usuarios pueden crear hojas de estilo que definen cómo los diferentes elementos, como los encabezados y enlaces, aparecerá. Estas hojas de estilo se pueden aplicar a cualquier página web.

El término en cascada se deriva del hecho de que múltiples hojas de estilo se pueden aplicar a la misma página Web. CSS fue desarrollado por el W3C. (Beal, 2015)

.

## **5.6 Javascript**

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. (Libros Web, 2015)

Y con el apoyo de los siguientes framework:

## **5.7 Laravel**

Laravel es un framework de aplicaciones web con la sintaxis expresiva, elegante. Laravel intenta tomar el dolor de desarrollo facilitando las tareas comunes que se

utilizan en la mayoría de proyectos web, como la autenticación, enrutamiento, sesiones, y el almacenamiento en caché. (McDade, 2015)

## **5.8 Bootstrap**

Bootstrap es un marco de desarrollo front-end que permite a los desarrolladores y diseñadores para crear rápidamente sitios web totalmente sensibles. El marco contiene ajustes CSS globales con componentes integrados y clases extensibles en forma de la tipografía, la navegación, botones y mucho más.

Bootstrap también contiene plugins jQuery opcionales que mejoran aún más el marco. (BootstrapBay, 2015)

Es necesario contar con una base de datos que permita administrar la información de la empresa, mediante tablas compuestas de columnas y llaves primarias que permitan identificar de manera rápida los registros. Para esto se utiliza MySQL, es un sistema de base de datos relacional que puede usarse de forma gratuita y que en conjunto con PHP permite el desarrollo de páginas web interactivas.

Al momento de acceder a la información de la base de datos, usamos servicios web, Un servicio web es un software de aplicación que requiere interacción con otras aplicaciones. Un Servicio web es una técnica de integración del software por un tipo “Business to Business” de integración. Una aplicación actúa como un servicio proveedor (server) y los otros actúan como servicios de consumo (cliente), esta es una relación de muchos a uno. (Jeffrey C. Schlimmer, Microsoft, 2002)

## **5.9 Adobe Illustrator**

Adobe Illustrator CC es el software de gráficos vectoriales estándar del sector utilizado en todo el mundo por diseñadores de todo tipo que quieren crear gráficos digitales, ilustraciones y tipografía para todo tipo de medios de comunicación: impresión, web, interactivo, video y móvil. (Adobe, 2015)

## **5.10 Enterprise Architect**

Basado en estándares abiertos como UML, BPMN y SysML. Apoyo a la empresa marcos de arquitectura como TOGAF y UPDM. Herramientas personalizadas

integradas para analizar y visualizar la ejecución de software. Avanzada la simulación, herramientas de prueba, repositorios equipo base, control de versiones y más.

Capaz de gestionar los requisitos, modelos estratégicos, análisis y proceso de modelos. Desarrollar y visualizar el software. Pon a prueba y comprobar el correcto comportamiento. Simular procesos. Establecer y administrar los puntos de prueba. Depuración e inspeccionar la ejecución de software.

Capaz de simular dinámicamente modelos de comportamiento y estatales. Confirmar el diseño del proceso. Especifique disparadores, eventos, limitaciones y más.



## **6 Descripción Organizacional**

PRISMA es una empresa dedicada al rubro de la construcción de obras civiles e infraestructura, sirviendo a los rubros de diseño arquitectónico y estructural. Es una empresa contratista para la construcción de restaurantes, escuelas y locales industriales, además de construcción de residencias privadas y vivienda para el desarrollo social y mantenimientos para obra civil.

### **6.1 Estructura Organizacional**

Prisma es una corporación con presencia en los países centroamericanos: Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. La organización administrativa actual de la firma es liderada por un presidente a nivel Centroamericano. Los Gerentes Generales de cada país firmante sostienen independencia en las decisiones determinantes de la organización.

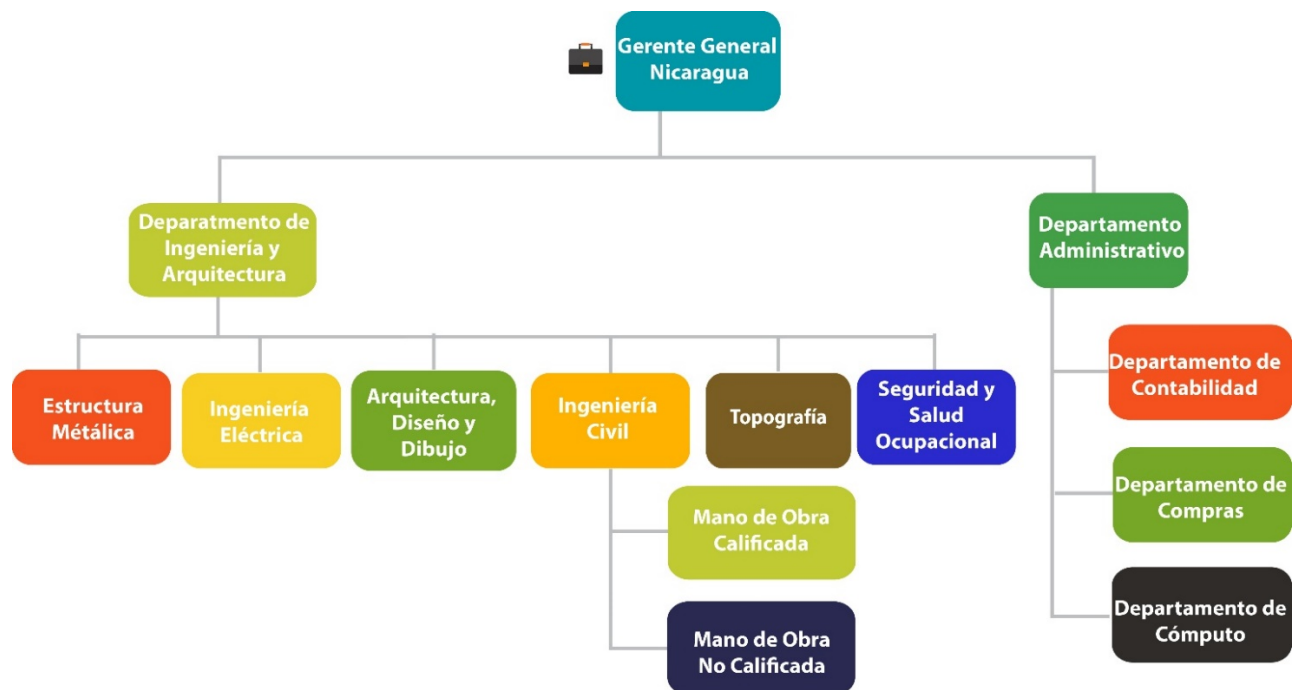
En Nicaragua la estructura organizacional de Prisma está dirigida por un Gerente General, se subordinan el Departamento de Ingeniería y Arquitectura y el Departamento Administrativo.

El Departamento de Ingeniería y Arquitectura está conformado por las áreas de Estructura metálica, Ingeniería eléctrica, Ingeniería civil- Ingenieros residentes constituida por Mano de obra calificada y mano de obra no calificada, Arquitectura, diseño y dibujo, Topografía, Seguridad y Salud ocupacional.

El Departamento Administrativo lo constituyen el Departamento de Contabilidad, Departamento de Compras y Departamento de Cómputo.

**Figura 2**

*Organigrama PRISMA NICARAGUA*



Fuente: Prisma de Nicaragua

## 6.2 Misión

Ser una empresa fortalecida por un crecimiento sostenible y regional, garantizando la estabilidad laboral y patrimonial que sean base para presentar precios competitivos de mercado bajo una estricta normativa de servicio y calidad al cliente.

## 6.3 Visión

Ser una empresa fortalecida por un crecimiento sostenible y regional, garantizando la estabilidad laboral y patrimonial que sean base para presentar precios competitivos de mercado bajo una estricta normativa de servicio y calidad al cliente.

## **7 Análisis de los requerimientos**

### **7.1 Definición del Problema**

Actualmente PRISMA registra la información relacionada a la planillas en libros de Excel, la cual no se encuentra ni un repositorio centralizado ni con la debida protección, esto ha generado que la información incluso llegue a confundirse y/o extraviarse.

Los costos de mano de obra de cada proyecto no pueden obtenerse de forma inmediata y fidedigna, debido a que la información se encuentra distribuida en varios archivos de Excel, por lo cual lleva demasiado tiempo el tratar de procesar y consolidar toda la información contenida, lo que también dificulta el correcto cálculo de las prestaciones de los empleados, ya sea para indemnizaciones y/o aguinaldos. Muchas veces los contadores deben realizar horas extras para emitir dichas nóminas y se generan más gastos.

Además, la gerencia posee una lista de empleados los cuales no deben ser contratados nuevamente por violar reglamentos y muchas veces se omite en realizar dicha verificación lo cual les ha generado problemas.

Cuando PRISMA inicia un proyecto crea un libro de Excel, en una de las hojas ingresa datos generales, como la cantidad de operarios por cargo, y el total del pago de nómina del proyecto, lo cual ellos clasifican como costo directo del proyecto. Dicho reporte general se deriva de otra serie de hojas de cálculo donde detallan las planillas de pago por quincena, es decir, si un proyecto tarda un año habrá 24 hojas de Excel. Además, se detalla qué empleados han sido liquidados y los montos de liquidación.

En el mismo libro de Excel existe una hoja de “Asistencia diaria”, en la cual se listan los trabajadores asignados al proyecto por fecha y se detallan las horas ordinarias, horas extraordinarias laboradas para ese día y en las observaciones detallan si se fue más temprano o tenía un permiso autorizado. Se realiza dicha hoja por cada quincena.

También existe una hoja llamada “Planilla de producción Oficial”, en la cual detallan las actividades realizadas por cada trabajador en base al total de los días laborados, utilizando una hoja donde se especifican los precios de las actividades se totaliza los días laborados por las actividades realizadas y el precio de estas. Con esto se obtiene el salario bruto.

Obteniendo dicha información crean otra hoja llamada “Planilla de pago” donde se especifica número de empleado, INSS, Cédula, Nombre, Cargo, Días laborados, Precio del día, salario ordinario, séptimo día, horas extras, valor de las horas extras, Total devengado, INSS laboral, total neto, IR salarial, Viático de alimentación, Viático de transporte, Anticipo, deducciones, Retención Sindical, Total, Firma. En esta hoja se realizan una serie de vinculaciones con las demás para poder realizar el cálculo de la nómina cada quincena, dicho procedimiento se repite por cada proyecto.

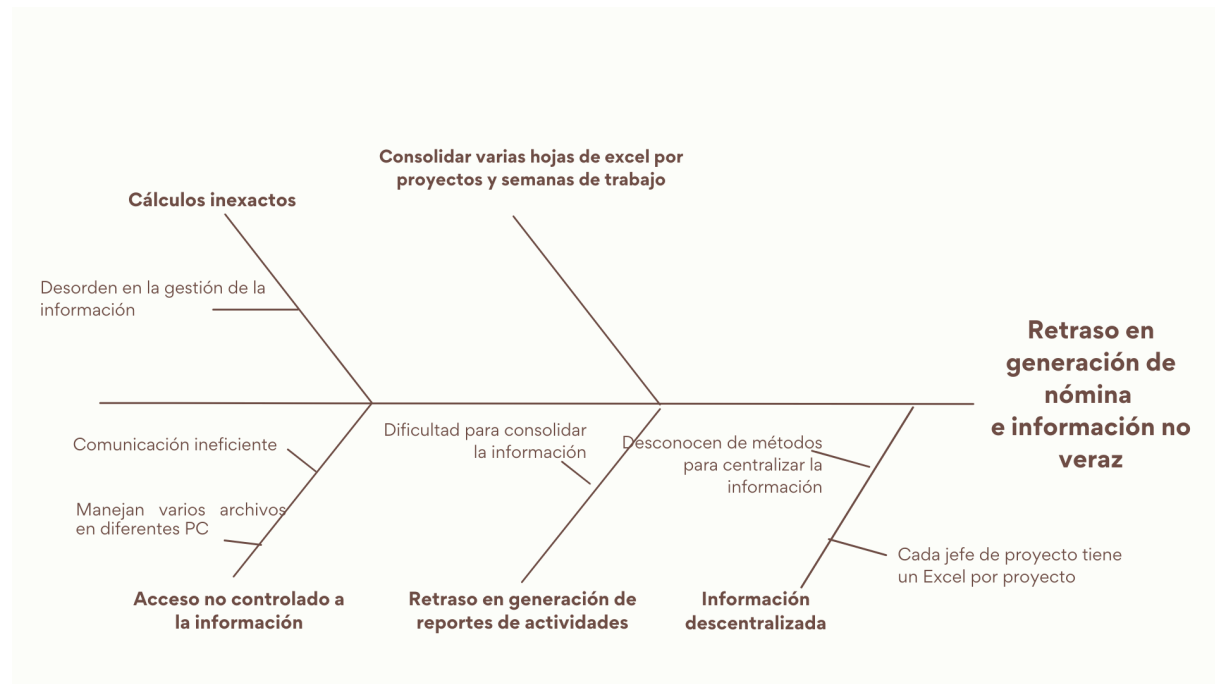
Aparte existe una planilla de personal administrativo asignado al proyecto, que son apoyo al proyecto, como, por ejemplo: bodegueros, fiscales, auxiliares.

En la hoja de Excel “Base de datos” registran la fecha de ingreso y fecha de egreso de un empleado, y observaciones.

Para administrar la lista negra de empleados poseen otro archivo de Excel, en el que detallan el nombre del empleado y la razón por la cual no debe ser contratado, esta lista tiene varias copias por seguridad. Cuando realizan una nueva contratación se debe consultar si el empleado pertenece a esta lista.

**Figura 3**

*Diagrama causa-efecto*

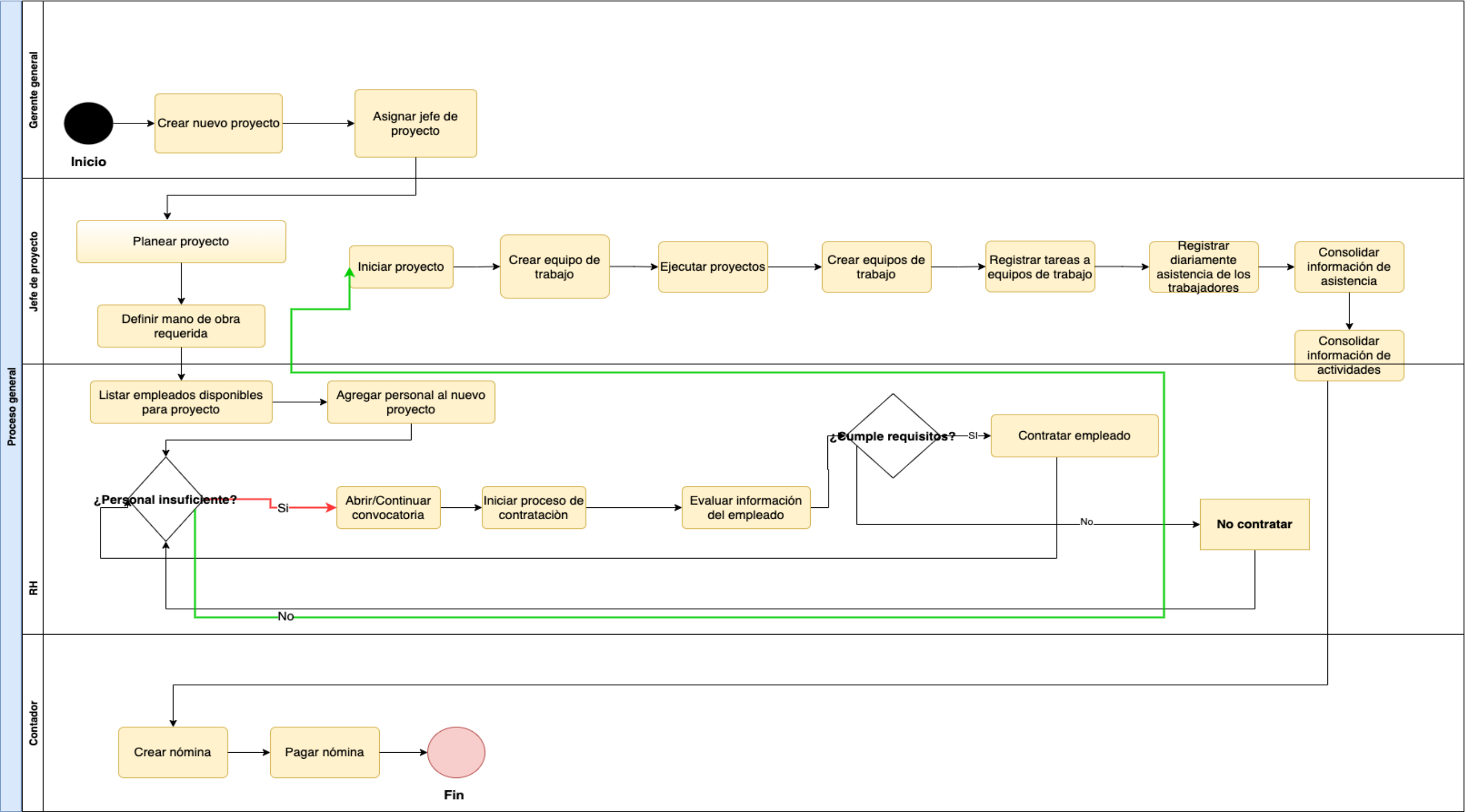


Fuente: Elaboración propia

## 7.2 Descripción del modelado del negocio

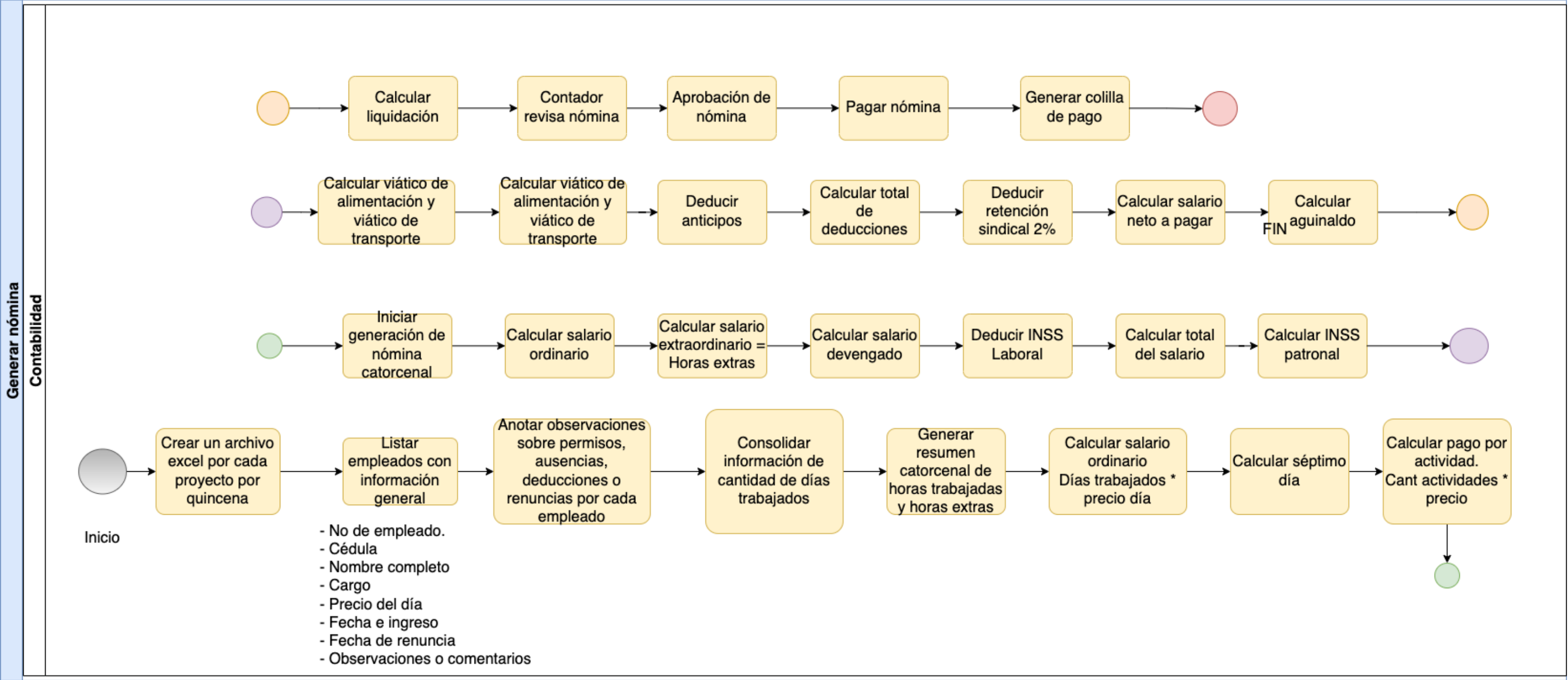
El modelado del negocio permite comprender mejor el proceso actual que realiza PRISMA para generar la nómina, de esta manera se logra identificar y entender el problema y posteriormete se derivan los requerimientos del sistema necesarios para mejorar este proceso.

Figura 4 Diagrama de Flujo del Proceso de Gestión de Nómina por Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Figura 5 Diagrama de Flujo de Generar Nómina



Fuente: Elaboración propia

PRISMA de Nicaragua es una empresa del Sector Construcción que brinda servicios de construcción según las especificaciones y/o necesidades del cliente. Se detalla en el siguiente acápite los procesos administrativos que han definido:

### **7.2.1 Gestionar Áreas**

Se define como áreas a la división realizada por el departamento administrativo para que la empresa logre su mejor funcionamiento.

Es necesario definir el nombre del área, la dependencia (Si existe) y una breve descripción. Prisma dispone de las áreas de: Estructura Metálica, Ingeniería Eléctrica, Arquitectura diseño y dibujo, Ingeniería civil- Ingenieros residentes, Topografía, Seguridad y salud todas estas áreas pertenecen al departamento de Ingeniería y Arquitectura.

### **7.2.2 Gestionar Puestos de Trabajo**

PRISMA lleva un detalle de los puestos de trabajo, en la cual se especifica, el nombre del puesto de trabajo, el área a la que pertenece, el salario base y una descripción de las funciones que se realizan en dicho puesto. A lo largo de la ejecución de un proyecto se puede contratar cierta cantidad necesaria de un determinado puesto de trabajo para el cumplimiento de actividades específicas.

### **7.2.3 Gestionar Actividades**

Las actividades son todos aquellos trabajos que pueden realizar los operarios asignados a un proyecto, dichas actividades tienen un código, precio y descripción.

Los tipos de actividades son una categorización especializada en la que se agrupan las actividades según el tipo de actividad a las cuales se les define un monto y pueden ser ejecutadas en distintos proyectos y en distintos puestos de trabajo.

Posteriormente, cuando a un proyecto se le ha creado el equipo de trabajo, a este se le detallan las actividades realizadas.



#### **7.2.4 Gestionar Personal**

PRISMA posee una base de datos básica del listado de trabajadores que han laborado o laboran para ellos, en la que se detallan: nombre completo, estado civil, cargo, salario base, estado, último salario base, sindicalizado, número de seguro social, cédula, fecha de ingreso, correo electrónico, teléfono, celular, años de experiencia.

Así mismo, poseen una lista negra, es decir, empleados que no pueden ser contratados nuevamente por alguna falta cometida. Una vez que el empleado ingresa a esta lista se debe especificar quién autoriza su anexión, el motivo y la fecha. Cuando se contrata personal para nuevo proyecto se revisan las listas de empleados que han laborado para Prisma y ellos pueden laborar nuevamente siempre y cuando no estén en la lista negra.

La cancelación de contrato se efectúa quince días antes de finalizar el proyecto para el cual se contrató el personal siempre y cuando no se requiera la mano de obra para otro proyecto.

El personal es asignado a los proyectos donde se requiera, en el cual se va detallando su asistencia, ausencias, actividades realizadas, ingresos extras y/o deducciones diferentes a las ordinarias (INSS, IR)

#### **7.2.5 Gestionar la Nómina de un Proyecto**

Cuando se inicia un proyecto, el ingeniero a cargo debe de realizar en coordinación con el área administrativa la contratación del personal necesario para llevar a cabo la construcción. Para ello se cuenta con una base de datos de empleados y las funciones que realizan, el ingeniero debe tener claro cuántos empleados requiere según las actividades a realizar.

Se debe garantizar no contratar nuevamente a empleados que han cometido alguna falta. Una vez elegido el personal, se realiza la contratación, se actualizan los datos, en caso de que sea un trabajador que labora por primera vez para la empresa y se agrega a la base de datos de empleados y a la lista de empleados del proyecto.

Una vez realizado este proceso, se crea el equipo de trabajo para los periodos de generación de la nómina, para posteriormente registrar la asistencia de los empleados, permisos, las actividades realizadas por el equipo, registrar horas extras, otros ingresos y/o deducciones.

En ocasiones los trabajadores se les realizan adelantos de salarios, dicho control lo maneja el departamento administrativo.

La nómina se paga de manera quincenal, en la cual se les debe entregar a los trabajadores un comprobante o colilla que detalle sus ingresos y deducciones, de manera que puedan constatar los cálculos de su salario y pago de prestaciones.

En caso de que los trabajadores renuncien se les debe pagar las prestaciones equivalentes a su liquidación.

A lo largo de la ejecución del proyecto los jefes solicitan reportes que indiquen los costos en mano de obra por periodos específicos.

#### **7.2.6 Gestionar asistencia**

En PRISMA se anota las horas laboradas diariamente en un Excel, en el cual se registra el número de horas laboradas y notas general según el empleado, posterior efectúan el resumen catorcenal de asistencia este archivo es revisado antes de efectuar la planilla debido a las deducciones de horas o días que un empleado no laboró, ya sea por subsidios u otros factores o bien las horas extras que laboró un empleado en los quince días.

#### **7.2.7 Gestionar Planilla**

Una vez elaborado el resumen de la asistencia, para el periodo de pago de la planilla, se obtiene la cantidad de día trabajados por cada empleado

Los cálculos de planilla en Prima se efectúan en Excel en el cual indican el número de días laborados, precio base de puesto de trabajo, horas extras laboradas y el precio de

las mismas en dependencia del puesto de trabajo más otros ingresos y egresos de INSS, IR, adelantos de salarios entre otros que puedan generarse.

Para el pago de planilla lo efectúa el contador según el cálculo quincena del empleado.

#### **7.2.8 Generar Liquidación Salario Fijo y Salario Variable**

El control del personal que ha laborado en la empresa se lleva en varios Excel con múltiples hojas de trabajo, un primer archivo de Excel donde se encuentra el listado completo de histórico de empleados que han laborado para la empresa registrando su:

- Cargo.
- Fecha de ingreso.
- Salario mensual.
- Promedio de salario mensual durante un año (en el caso de los empleados con salario fijo esta celda es igual al salario mensual).
- Acumulado de vacaciones.
- El año de corte del documento o información del empleado.
- Valor de las vacaciones
- Indemnizaciones
- Años de antigüedad

El documento principal es respaldado por un conjunto de archivos de Excel donde registran la información mensual del pago de planilla e indemnización de los empleados.

Dependiendo del cargo o puesto de trabajo que posee registrado el empleado se logra determinar qué tipo de fórmula de salario (fijo o variable) es el que se va a utilizar para calcular el pago de la liquidación utilizando la información almacenada en los Excel descritos anteriormente.

#### **7.2.9 Generar Aguinaldo**

Quincenal se crea un documento en Excel donde se procesa la información para el pago de planilla mensual de la empresa y que sirve como base o detalle para un documento

principal donde se lleva registrando el acumulado de pagos mensuales de los empleados y que se utiliza para el cálculo de pago del décimo tercer mes tomando en cuenta el puesto de trabajo del empleado se utiliza las fórmulas de salario fijo o variable.

## 8 Estudio de Factibilidad

Habiendo definido el problema e identificando las causas, se debe realizar un estudio de factibilidad en función de definir y describir la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica necesaria para la adecuada implementación del sistema, en este acápite también se define los costos en los que debe incurrir la empresa vs los beneficios a obtener.

### 8.1 Factibilidad Técnica

El estudio de factibilidad técnica indica si la empresa dispone de las herramientas, equipos y tecnología necesaria requerida para la implementación del sistema o si existe la posibilidad de obtenerlos.

#### 8.1.1 Equipo Disponible en PRISMA

Se realizó un diagrama de red de la distribución de los equipos de cómputo de la empresa (**Anexo 3**), y cotejando mediante inventario el equipo disponible que tendrá acceso al sistema en PRISMA, se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 1** Equipos Actuales en Prisma de Centroamérica

Cargo	Modelo del equipo	Características	
-----	NOTEBOOK DELL INSPIRON 14 700 series	Disco duro:	128GBSSD 1TBHard Drive
		Procesador:	7th Generation Intel® Core™ i7-7500U Processor (4M Cache, up to 3.5 GHz)
		Memoria:	16GB, DDR4
		SO	Windows 10 Home Single Language, 64-bit, Spanish
		Navegador:	
		Tarjeta de video:	NVIDIA® GeForce® 940MX 2GB GDDR5
		Inalámbrica:	802.11ac + Bluetooth 4.2, Dual Band 2.4&5 GHz, 1x1
Jefe del departamento de administración	NOTEBOOK DELL INSPIRON 14 700 series	Disco duro:	128GBSSD 1TBHard Drive
		Procesador:	7th Generation Intel® Core™ i7-7500U Processor (4M Cache, up to 3.5 GHz)
		Memoria:	16GB, DDR4
		SO	Windows 10 Home Single Language, 64-bit, Spanish
		Navegador:	
		Tarjeta de video:	NVIDIA® GeForce® 940MX 2GB GDDR5
		Inalámbrica:	802.11ac + Bluetooth 4.2, Dual Band 2.4&5 GHz, 1x1

Jefe del departamento de administración	DELL OptiPlex 3040 Core i5-6500	Disco duro:	500GB Serial ATA-600
		Procesador:	7th Generation Intel® Core™ i5-6500U Processor (4M Cache, up to 3.2 GHz)
		Memoria:	8GB, DDR3
		SO	Windows 10 Pro
		Navegador:	
		Tarjeta de video:	No
		Inalámbrica:	Si
Jefe de depto. de Ing. y arquitectura	iMac 21.5"	Disco duro:	Disco duro de 1 TB
		Procesador:	Intel Core i5 de 4 núcleos y 3.0 GHz
		Memoria:	8 GB de memoria DDR4 de 2400 MHz
		SO	macOS
		Navegador:	
		Tarjeta de video:	Radeon Pro 555 con 2 GB de VRAM
		Inalámbrica:	Red inalámbrica Wi-Fi 802.11ac. Compatible con IEEE 802.11a/b/g/n
Departamento de ingeniería y arquitectura	iMac 21.5"	Disco duro:	Disco duro de 1 TB
		Procesador:	Intel Core i5 de 4 núcleos y 3.0 GHz
		Memoria:	8 GB de memoria DDR4 de 2400 MHz
		SO	macOS
		Navegador:	
		Tarjeta de video:	Radeon Pro 555 con 2 GB de VRAM
		Inalámbrica:	Red inalámbrica Wi-Fi 802.11ac. Compatible con IEEE 802.11a/b/g/n
Departamento administrativo	DELL OptiPlex 3040 Core i5-6500	Disco duro:	500GB Serial ATA-600
		Procesador:	7th Generation Intel® Core™ i5-6500U Processor (4M Cache, up to 3.2 GHz)
		Memoria:	8GB, DDR3
		SO	Windows 10 Pro
		Navegador:	
		Tarjeta de video:	No
		Inalámbrica:	Si
Departamento de ingeniería y arquitectura	NOTEBOOK HP 14-BS018A	Disco duro:	500GB Serial ATA-600
		Procesador:	Intel i5-7200U
		Memoria:	8GB
		SO	Windows 10 Home 64
		Navegador:	
		Tarjeta de video:	No
		Inalámbrica:	Si

Fuente: Elaboración propia

### 8.1.2 Software Disponible

Una vez se ha identificado el equipo disponible, se debe identificar el software disponible que cumplan con los requisitos para la implementación del sistema, y por consiguiente definir el software requerido, opciones de compra según las características solicitadas y los costos en que incurrirá la empresa.

**Tabla 2** *Software disponible en Prisma de Centroamérica*

<b>Producto</b>	<b>Especificación</b>
Sistema Operativo	Win10Pro
Paquetería Office	Office 2016
AutoCad	AutoCad 2017

Fuente: Elaboración propia

### 8.1.3 Software Requerido

#### Navegadores Web

Existe procesos dentro del sistema web que requiere de validaciones al momento de ingresar información o de actualizar datos, y para esto se requiere del lenguaje javascript complementado de controles de datos HTML en los formularios, es por esto que se desarrollo el sistema de nómina prisma tomando en cuenta los navegadores con que los usuario están más familiarizados (Google Chrome, Opera, Microsoft Edge y Mozilla Firefox) procurando que la interpretación de las validaciones en cada navegador sea la correcta para cumplir con las necesidades del sistema.

#### Web hosting

Un web hosting es necesario que los archivos estén almacenados, o alojados, en un ordenador siempre operativo y de acceso público (un servidor).

El cual debe contar con las siguientes características:

- Alojamiento de al menos 1 sitio web
- 10 GB de espacio web

- Dominio gratuito
- Certificados SSL
- Copias de seguridad diarias
- CDN
- Correo electrónico

A continuación, se detallan proveedores de alojamiento web que cumplen con los requisitos antes descrito.

**Tabla 3** Proveedores de servidores

Características	Proveedores		
	GreenGeeks	Sitegroud	Hostgator
Espacio almacenamiento	50 GB	10 GB	50 GB
Certificados SSL	Gratuito	Gratuito	Gratuito
CDN Gratuita	Gratuito	Gratuito	Gratuito
Correo Electrónico	Gratuito	50 Cuentas	Gratuito
Backup	Diario	Diario	Semanal
Databases	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas
Dominio	Gratuito	Gratuito	Gratuito
<b>Precio anual</b>	USD119.4	USD83.88	USD 71.4

Fuente: Elaboración propia

Con lo antes descrito se puede indicar que PRISMA cuenta con los requisitos técnicos mínimos para el Sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua únicamente se requiere el pago de servicio de alojamiento web en Hostgator por USD 71.4, ya que este servicio de alojamiento cuenta con las características indispensables (Certificados SSL, espacio de almacenamiento, Backup Automático, Dominio y un precio completo) para el correcto funcionamiento y seguridad del sistema.

Actualmente la empresa prisma posee un servicio de internet dedicado de Fibra Óptica con capacidad de 8Mbps (1:1) por el cual paga una mensualidad de 85.5 dólares y paga



5 planes de datos móviles: 4 para los supervisores de proyectos y uno gerencia general con un precio de 12 dólares netos por cada plan de datos que corresponden con una cuota de 23Gb de uso de datos prepago, para un total de 60 dólares por uso de datos móviles.

## **8.2 Factibilidad Económica**

En la determinación de costos y evaluación económica se utilizó el método de COCOMO II, el cual permite calcular recursos como tiempo de desarrollo y esfuerzo, necesarios para el desarrollo del sistema.

A continuación, se detalla cada uno de los pasos para obtener los resultados del estudio económico del sistema:

Los puntos de función brutos se obtienen determinando las medidas de las características del dominio de la información, las cuales se describen a continuación:

Entradas: cada entrada externa es un proceso elemental a través del cual se permite la entrada de datos al sistema. Estos datos provienen bien de una aplicación ajena al sistema, o bien del usuario, el cual los introduce a través de una pantalla de entrada de datos.

Salidas: cada salida externa es un proceso elemental a través del cual se permite la salida de datos del sistema. Estos datos suelen ser los resultados derivados de la ejecución de algoritmos o la evaluación de fórmulas, y generan informes (reportes) o archivos de salida que sirven de entrada a otras aplicaciones.

Consultas: cada consulta externa es un proceso elemental con componentes de entrada y de salida que consiste en la selección y recuperación de datos de uno o más ficheros lógicos internos o de uno o más ficheros externos de interfaz, y su posterior devolución al usuario o aplicación que los solicitó.

Ficheros: es un conjunto de datos definidos por el usuario y relacionados lógicamente, que residen en su totalidad dentro de la propia aplicación, y que son mantenidos a través de la entrada externa del sistema.

Interfaces: es un conjunto de datos definidos por el usuario, que están relacionados lógicamente y que sólo son usados para propósitos de referencia. Los datos residen en su totalidad fuera de los límites de la aplicación y son mantenidos por otras aplicaciones.

Para el desarrollo del sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua es necesario la inversión en abastecimiento técnico, costo de la fuerza de trabajo y costo de consumo en energía.

### **8.2.1 Distribución del costo de fuerza de trabajo por etapa.**

Para calcular el costo de la fuerza de trabajo (CFT) utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{CFT} = \text{Salario} \times \text{Tdes}$$

Se ha establecido un salario de C\$ 17,530.8 por Analista-Programador, programador C\$ 12,689.47 y administrador de proyecto C\$ 23,276.19. Este dato está calculado por promedio del salario en 1 institución del estado, empresa privada y ministerio del trabajo.

<b>Organización</b>	<b>Salario Analista-Programador</b>	<b>Salario Programador</b>	<b>Administrador de proyecto</b>
Ministerio del trabajo	C\$ 9 880.17	C\$ 9 880.17	C\$ 9 880.17
Empresa privada	C\$ 21 000.00	C\$13,476.00	C\$33,736.18
Institución del estado	C\$ 18 486	C\$ 15,000.00	C\$25,454.00
Promedio	C\$ 16,455.39	C\$12,785.39	C\$23,023.45

Fuente. Promedio de ingresos de analista-programador, programador y administrador de proyecto por institución (Tu salario, 2021), (MITRAB.GOB.NI, 2021)

**Tabla 4** *Salario por etapa de desarrollo*

<b>Etapas</b>	<b>Salario</b>
Estudio preliminar	C\$ 31,500.68
Análisis	C\$ 30,585.63
Diseño y desarrollo	C\$110,100.29
Prueba e Implementación	C\$ 51,007.61
<b>Total</b>	<b>C\$ 233,194.21</b>

Fuente. Elaboración propia (Anexo 14.2.7 Estimación del Tiempo de Desarrollo)

Durante las 4 etapas del desarrollo del sistema se deberá de realizar una inversión de C\$ 233,194.21 en mano de obra.

*Costo total del proyecto*

*= (Costo de la fuerza de trabajo + Costo de consumo de energia  
+ Costo del abastecimiento técnico del material) + 15%.*

CTP = (C\$ 233,194.21 + C\$ 1,502.37 + C\$ 1,515.75) + 15%

CTP = C\$ 236,212.33 + C\$ 35,431.84

CTP (Córdobas) = C\$271,644.17

CTP (Dólares) = USD 7,647.42

Costo total de inversión en el proyecto de USD 7,647.42 (Siete mil seiscientos cuarenta y siete con cuarenta y dos centavos de dólar).

**\*\*35.5210** Cambio oficial del BCN del 31 de diciembre 2021 (Banco Central de Nicaragua, 2021) (Ver anexo 2)

### 8.3 Factibilidad Financiera

A través del estudio financiero podemos analizar la aceptación o rechazo del sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua partiendo de técnicas que conducen a valorar gastos de capital técnico y humano frente a beneficios a corto, mediano y largo plazo.

Para la elaboración del estudio se estableció los flujos de efectivos de la empresa proyectados para los próximos 5 años basados en los ahorros económicos que la empresa percibiría a partir de la adquisición del sistema de información y los gastos operativos que el sistema generaría. Las proyecciones se realizaron considerando el factor de inflación promedio en Nicaragua. Finalmente concluimos si la implementación del sistema de información es viable o no en la empresa.

Considerando la implementación del Sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua se percibirían los siguientes ahorros económicos:

1. Ahorros por pago de horas extras en concepto de cálculo de nómina de empleados del proyecto: Los costos de mano de obra no se pueden obtener de forma inmediata y fidedigna, por lo cual lleva demasiado tiempo el tratar de procesar toda la información contenida. El proceso de cálculo de nómina es efectuado por el contador de PRISMA, Se efectúa en dos días por mes (un día cada dos semanas), durante tres horas después del horario de trabajo habitual por lo cual son pagadas en concepto de horas extras:

**Tabla 5** Costo de horas extras al mes por cálculo de nómina

Cargo	Personas	Salario x mes	Salario x día	Salario x hora	Hrs. Extras x mes	Costos x Hrs extras	Costo total Hrs Extras al mes
Contador	2	C\$ 45,000.00	C\$1,500.00	C\$187.5	10 horas	C\$1875.00	<b>C\$ 3750.00</b>

Fuente: Elaboración propia

2. Ahorros por gastos de papelería debido a contratación de mano de obra no calificada. En ocasiones se contrata personal que ha sido incluido en la lista negra, sin embargo, deben de cancelar contratos e incurrir en contratación de nuevo personal capacitada y responsable. Previendo los gastos de papelería anual se incluye lo siguiente:

**Tabla 6** *Ahorros por costo de papelería*

<b>Papelería</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
4 resma de papel bond	C\$184.50	C\$738.00
20 lapiceros negros	C\$ 10.00	C\$200.00
4 cajas de engrapadoras	C\$35	C\$140.00
20 folder tamaño carta	C\$6.00	C\$120.00
4 resaltadores	C\$25.00	C\$100.00
<b>Total</b>		<b>C\$1298.00</b>
		<b>\$36.54</b>

Fuente: Elaboración propia

\*\*35.5210 Cambio oficial del BCN del 31 de diciembre 2021 (Banco Central de Nicaragua, 2021)

3. Identificación y reducción de pasivo laboral: Todos aquellos gastos generados a partir de despidos, renunciaciones o terminaciones de proyectos. Estos gastos se van acumulando, dependiendo del tiempo que el trabajador lleve en una empresa e incluyen aguinaldos, vacaciones y otros bonos, así como las prestaciones de antigüedad.

**Tabla 7** *Costos por liquidación de personal no calificado*

Puesto	Personas	Salario mensual	Tiempo promedio laborado	Liquidación por persona	Subtotal	Costo anual
Auxiliar	5	C\$3,606.46	4 meses	C\$3,043.05	C\$15,215.25	C\$45,645.75
Oficial Albañil	7	C\$5,000.20	6 meses	C\$5,827.46	C\$40,792.22	C\$81,584.44
Oficial Carpintero	6	C\$4,830.32	6 meses	C\$5,629.47	C\$33,776.82	C\$67,553.64
					<b>C\$89,784.29</b>	<b>C\$194,783.83</b>
<b>Total</b>					<b>\$2,527.63</b>	<b>\$5,483.62</b>

Fuente: Elaboración propia

\*35.5210 Cambio oficial del BCN del 31 de diciembre 2021 (Banco Central de Nicaragua, 2021)

#### 4. Reducción de tiempo en generación de reportes.

Actualmente para conocer la efectividad de las operaciones realizadas por uno o varios obreros durante el desarrollo de un proyecto se tiene que buscar uno a uno en los archivos Excel donde están registrados estos empleados y luego unificarlos en solo informe.

**Tabla 8** Costos de horas extras por generación de reporte

Cargo	Personas	Salario por mes	Salario por día	Salario por hora	Horas utilizadas en las actividades	Costo por empleado
Contador	1	C\$ 45,000.00	C\$1,500.00	C\$187.5	12	C\$2,250.00
						<b>\$63.34</b>

Fuente: Elaboración propia

\*35.5210 Cambio oficial del BCN del 31 de diciembre 2021 (Banco Central de Nicaragua, 2021)

5. Restructuración de personal en actividades de construcción para poder cubrir plazas y optimizar actividades

La siguiente tabla muestra la estimación del monto total del ahorro anual que la empresa obtendría en concepto de ahorros por pagos de horas extras en tareas en concepto de cálculo de nómina de empleados del proyecto, generación de reporte y gastos de papelería debido a contratación de mano de obra no calificada.

**Tabla 9** *Total de ahorros anual que originaría la creación del sistema*

<b>Tipo de ahorro</b>	<b>Ahorro mensual</b>	<b>Ahorro anual</b>	<b>Ahorro anual \$</b>
Ahorros por pago de horas extras en concepto de cálculo de nómina de empleados del proyecto	C\$ 3 750.00	C\$45 000.00	\$1,266.85
Ahorros por gastos de papelería debido a contratación de mano de obra no calificada.	C\$ 1 298.00	C\$ 15 576.00	\$ 438.50
Reducción de tiempo en generación de reportes	C\$2,250.00	C\$27 000.00	\$760.11
Reducción de pasivo laboral	C\$15,481.98	C\$194,783.83	\$5,483.62
<b>Ahorro total</b>		<b>C\$ 282,359.83</b>	<b>USD 7,949.08</b>

Fuente: Elaboración propia

\*\*35.5210 Cambio oficial del BCN del 31 de diciembre 2021 (Banco Central de Nicaragua, 2021)

### **8.3.1 Relación Costo-Beneficio**

Basándose en los resultados obtenidos de los cálculos estimados a través de la metodología de estimación de costos se obtuvo un costo total de inversión en el proyecto de USD 7,647.42 (Siete mil seiscientos cuarenta y siete con cuarenta y dos centavos de dólar).

El desarrollo del Sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua beneficiará de forma tangible e intangible a lo cual se detalla a continuación:

Beneficios tangibles:

- Reducción del tiempo empleado en la generación de nómina.
- Ahorros por contratación de mano de obra no calificada.
- Optimización en el registro de actividades que realizan los obreros durante el desarrollo de los proyectos
- Disminución en los tiempos de procesamiento y presentación de informes relacionados con las actividades de los obreros.

Beneficios intangibles:

- Herramienta asertiva para la toma de decisiones y generación de nómina en pro de la eficiencia y mejoramiento de la calidad del proceso.
- Centralización de la información ambiental.
- Disponibilidad de la información de nóminas.
- Mayor seguridad en el registro, almacenamiento y presentación de la información.
- Agilidad analizar el costo total de mano de obra en el desarrollo de proyectos y en la identificación de personal no calificado para el desarrollo del proyecto.



La implementación de la aplicación web genera beneficios para los Prisma de Nicaragua y que permite recurrar la inversión en un plazo de 8 meses y 7 días. aproximadamente La siguiente tabla muestra los flujos netos de efectivos proyectados para los próximos 5 años a partir de la inversión inicial con una tasa promedio de inflación interanual nacional acumulada del 5.86% a diciembre del 2021.

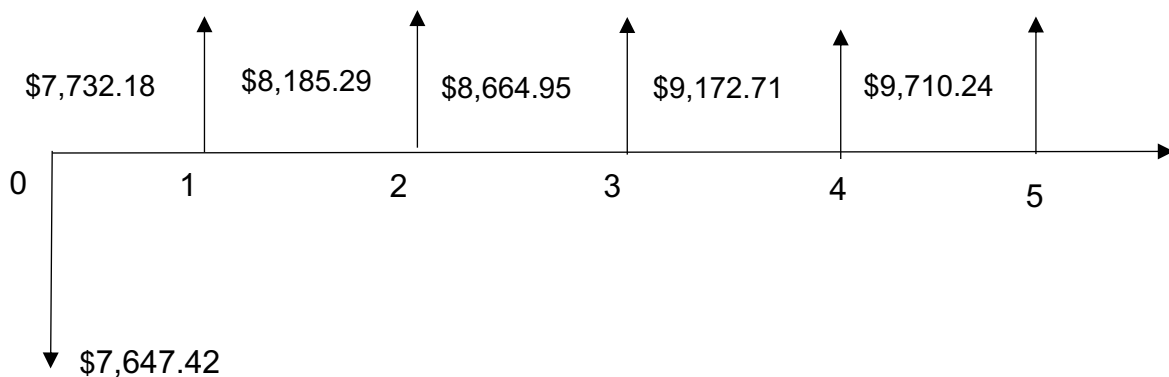
(Estado de la Economía y Perspectivas, 2021)

**Tabla 10** *Flujo neto de efectivo proyectado*

Años /Ahorro	0	1	2	3	4	5
Ahorros Totales		\$ 7,949.08	\$8,414.89	\$8,908.00	\$9,430.01	\$9,982.61
Costo de Alojamiento		\$ 71.4	\$75.58	\$80.01	\$84.70	\$89.66
Costo de Servicio de Internet		\$145.5	\$154.02	\$163.04	\$172.60	\$182.71
Ahorro Neto		\$7,732.18	\$8,185.29	\$8,664.95	\$9,172.71	\$9,710.24
Inversión	(\$7,647.42)					
Flujo Neto	-\$7,647.42	\$7,732.18	\$8,185.29	\$8,664.95	\$9,172.71	\$9,710.24

Fuente: Elaboración propia

Siendo el flujo el siguiente:



Periodo de Recuperación: Aplicando la fórmula su cálculo se estima que la inversión inicial de \$7,647.42 se recupere en un periodo de 8 meses y 7 días aproximadamente La fórmula utilizada fue:

$$R = \frac{I}{U}$$

Donde:

R = Periodo de recuperación o reembolso.

I = Desembolso hecho por la inversión (inversión inicial)

U = Promedio de los flujos netos de efectivo para los 5 años (sumatoria de los flujos netos de efectivo dividido por el número de años)

De modo que el cálculo sería:

$$R = \frac{7,647.42}{8693.074} ; R = 0.87$$

Por otro lado, considerando las proyecciones de los flujos reales y analizando la gráfica anterior se deduce que el período de recuperación correspondería a 8 meses y 7 días aproximadamente dado que en el primer año se recuperan los \$7,732.18 de la inversión inicial.

Determinación de costo de capital (TMAR Tasa mínima aceptable de retorno):

Esta tasa se usa como referencia para determinar si el proyecto puede generar ganancias o no. Refleja el costo de inversión del dinero, es decir, lo que le cuesta a la empresa el uso de ese dinero en la adquisición del sistema, cabe destacar que la empresa no optará por ningún tipo de financiamiento externo asumiendo la totalidad de la inversión.

El cálculo de la TMAR se realizó mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

TMAR =  $i + f + (i \cdot f)$ , donde  $i$  es el premio a riesgo, y  $f$  la inflación.

TMAR =  $12.1\% + 5.86\% + (12.1\% \cdot 5.86\%)$  (Banco Central de Nicaragua, 2021)

TMAR= 88.86%

Tasa Interna de Retorno TIR: es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Representa la rentabilidad que se espera proporcione el proyecto a la empresa si realiza la inversión y recibe los flujos de efectivos proyectados. Del mismo modo representa la tasa de interés máxima que la empresa podría asumir para que el proyecto aún les resulte rentable.

Tomando en cuenta que la TIR es la tasa requerida de retorno de una propuesta de inversión que iguala el valor presente de los egresos esperados al valor presente de los ingresos esperados, la fórmula aplicada para su cálculo fue:

$$A_0 = \frac{A_1}{(1+R)} + \frac{A_2}{(1+R)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+R)^n}$$

Encontrar la tasa interna de retorno  $r$  a partir de la expresión anterior, requirió de varios ensayos sucesivos utilizando los flujos netos de efectivos proyectados para los siguientes años ( $A_n$ ) estimándose en un 103%. Otro método utilizado fue el cálculo a través del uso de la función TIR de Microsoft Excel 2019 resultando un valor de 86.08%.

Valor Presente Neto (VPN): es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. El método del valor presente permite que todos los flujos de caja se descuenten a su valor presente utilizando para ello la tasa de retorno requerida, a este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor presente neto del proyecto.

Para el cálculo del valor presente neto se aplicó la siguiente fórmula\*:

$$VPN = A_0 + \frac{A_1}{(1+K)} + \frac{A_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+K)^n}$$

Donde:

$A_0$ : El monto de la inversión inicial en negativo

$A_n$ : son los flujos proyectados para el año  $n$ .

$k$ : La tasa de retorno requerida.

La fracción de la ecuación anterior que descuenta los flujos de caja a su valor presente es:  $\frac{A_n}{(1+K)^n}$  siendo el valor de  $n$  de 88.86% que representa el costo de capital por el uso del dinero que asumirá la empresa (TMAR). Bajo esta fórmula los flujos quedarían como:

**Tabla 11** *Flujo descontado a su valor presente*

Periodo	0	1	2	3	4	5
Flujo Neto	-\$7,647.42	\$7,732.18	\$8,185.29	\$8,664.95	\$9,172.71	\$9,710.24
Flujos descontados al valor presente (al año 0) aplicando la tasa de retorno requerida de 88.86%		\$4,112.86	\$2,299.23	\$1,287.51	\$721.12	\$404.25

Fuente. Elaboración propia

Siendo la inversión inicial de \$7,647.42y aplicando la fórmula, el valor presente neto del proyecto quedaría como:

$$VPN = -\$7,647.42 + (4,112.86 + 2,299.23 + 1,287.51 + 721.12 + 404.25)$$

$$VPN = \$ 1,177.55$$

Criterios de aceptación: Evaluando los resultados anteriores sobre periodos de recuperación, TIR, TMAR y VPN, concluimos que el proyecto debe ser aceptado por las siguientes condiciones:

1. Periodo de recuperación menor que el tiempo de vida útil del proyecto: Se estimó que la inversión inicial sería recuperada en un periodo de 8 meses y 7 días, por lo que asume una reducción en los riesgos de la inversión y una mayor disponibilidad del dinero. La recuperación de la inversión se daría por los ahorros originados por el uso del sistema en concepto de pago de horas extras.
2. TIR > TMAR: Siendo 103% el valor de la TIR y 88.86 % el valor de la TMAR, se entiende la empresa ganará un rendimiento mayor por el uso del dinero que el costo de

capital representado por la tasa requerida de retorno, trayéndole así beneficios económicos.

3. VPN >0: El valor presente neto del proyecto se estimó en \$ 1,177.55 el cual indica que al día de hoy, la empresa recibiría un valor presente de sus ingresos mayor que el valor presente de sus salidas de efectivo.

## **8.4 Factibilidad Operativa**

En este estudio analizamos la situación actual de la empresa Prisma, así como las ventajas que traería el implantar un sistema web de gestión de nómina para empleados administrativos y para los obreros que se encuentran en los proyectos.

### **8.4.1 Situación sin Proyecto**

Actualmente la empresa prisma no ofrece tiempos de respuestas adecuados, ya que se toman lapsos largos para consolidar las tareas de cada equipo de trabajo y la búsquedas y validación de los precios de las actividades realizadas, lo que consecuentemente provoca que no se tenga la información necesaria en tiempo y se tengas que realizar constantemente horas extras a finales de cada quincena.

No hay controles suficientes para evitar la pérdida de los documentos, ni para garantizar la seguridad de los datos y la información, ya que los libros de Excel en los que supervisores llevan el control de las actividades de los equipos de trabajo son enviados vía correo electrónico y consolidados en una sola carpeta dentro de una de las pc de finanzas.

Tampoco se explotan al máximo los recursos disponibles, ya que al tener que consolidar el trabajo de manera manual por una sola persona muchas veces se necesita que se esté comunicando con los supervisores de los proyectos para validar que la información este correcta.

### **8.4.2 Situación con proyecto**

Para lograr una rápida adaptación al sistema, se desarrollará una aplicación web con la capacidad de funcionar en cualquier navegador lo más amigable posible, de tal forma que el personal de finanzas podrá acceder a las actividades realizadas por los obreros, que los supervisores de los proyectos hayan registrado diariamente y validar que sin mucha dificultad que se estén registrando correctamente la información previa a al desarrollo de la planilla, ahorrando gran parte de su tiempo y permitiendo la realización de otras actividades.

El sistema funcionará en red de área local, al cual se accede a través de un formulario de Inicio de Sesión. Los usuarios podrán visualizar la información que ellos soliciten, sin embargo, no se les permitirá alterar dicha información si no cuenta con los permisos necesarios para realizar este proceso.

La información podrá ser respaldada diariamente mediante una rutina de la base de datos con la disponibilidad de ser almacenada en algún dispositivo externo.

Tanto la gerencia como los colaboradores de la oficina y los proyectos se encuentran anuentes de ver los cambios y mejoras que, el sistema ofrezca dentro del entorno de sus actividades, así como sugerir mejoras dentro de los requerimientos del sistema brindando información sobre los procesos que cada uno de ellos lleva a cabo.

## **9 Análisis del sistema**

### **9.1 Objetivos del Sistema**

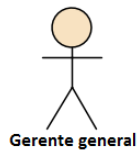
En función de resolver la problemática planteada por la gerencia de PRISMA Nicaragua se definen los siguientes objetivos:

- Administrar el registro de personal y asignación de estos a los proyectos.
- Gestionar el personal de los proyectos
- Gestionar nómina del personal del proyecto
- Generar la nómina del personal tomando en cuenta las actividades realizadas por los operarios

- Calcular las liquidaciones de los empleados
- Generar reporte que contribuyan a la toma de decisiones

## 9.2 Definición de Actores

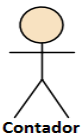
Un actor especifica el rol que juega el usuario o cualquier otra entidad que interactúa con el sistema, se encarga de enviar y/o recibir mensajes a y desde el sistema.



Este actor representa al responsable de revisar todos los reportes de costos de mano de obra por proyecto.



Representa al encargado de reportar la asistencia, permisos, faltas, horas extras y actividades realizadas por el personal del proyecto que tiene asignado.



Es el encargado de gestionar las horas extras, deducciones, ingresos de los empleados y crear usuarios.

Elabora las liquidaciones y nóminas de los empleados.



Este actor es encargado de darle apoyo al contador con la gestión de los usuarios, ingresos y deducciones.

## 9.3 Definición de Roles

**Tabla 12** Definición de roles

Rol	Descripción	Permisos	Permiso descripción
Administrador	Sera el administrador del sistema	editar usuario	Permite editar un usuario
		editar acceso	Permite cambiar clave
		ver planilla	Ver el módulo de planilla y agregar actividades a los equipos de trabajo
		Crear Áreas	Crear y editar áreas y puestos de trabajo



		Project_asistencia	Registrar la asistencia y tareas de empleados en los proyectos
		Asignar usuarios	Permite asignar un usuario del sistema a un empleado registrado
		Borrar Usuario	Permite borrar usuarios
Standard	usuario básico del sistema (Contador)	editar usuario	Permite editar un usuario
		editar acceso	Permite cambiar clave
		ver planilla	Ver el modulo planilla y agregar actividades a los equipos de trabajo
		Crear Áreas	Crear y editar áreas y puestos de trabajo
		Ver Aguinaldo	Usuarios pueden entrar al módulo de aguinaldo
		Project_asistencia	Registrar la asistencia y tareas de empleados en los proyectos
		Asignar usuarios	Permite asignar un usuario del sistema a un empleado registrado
		Borrar Usuario	Permite borrar usuarios
		Ver Aguinaldo	usuarios pueden entrar al módulo de aguinaldo
		Crear liquidación	Permite crear y validar la liquidación de un empleado
		Crear proyectos	Habilita el módulo de proyectos
		Crear empleados	Permite registrar y editar la información de los empleados
		Crear planilla	Permite crear y validar la planilla
Invitado	usuario para solo lectura		
Proyec_admin	Usuarios que son	Project_asistencia	Registrar la asistencia y tareas de empleados en los proyectos

	administradores de proyectos	ver planilla	ver el modulo planilla y agregar actividades a los equipos de trabajo
--	------------------------------	--------------	---

Fuente: Elaboración propia

## 9.4 Requerimientos Funcionales

En este acápite se identifican y detallan el comportamiento del sistema, lo cual incluye las restricciones a tomar en cuenta y las descripciones de su flujo de trabajo.

**Tabla 13** *Lista de requerimientos funcionales*

Requerimientos funcionales	
1	Ingresar al Sistema
2	Administrar Usuarios
3	Administrar Áreas de Trabajo
4	Gestionar Puestos de Trabajo
5	Administrar Catálogo de Actividades
6	Gestionar Empleados
7	Gestionar Lista Negra
8	Gestionar Proyectos
9	Reportar asistencia de empleados
10	Generar Planilla de Pago
11	Generar Liquidación
12	Generar Aguinaldo

Fuente: Elaboración propia

### 9.4.1 Requerimiento Funcional – Ingresar al Sistema

El sistema debe permitir a los usuarios registrados iniciar sesión, dándoles acceso a las funcionalidades según el rol que tengan asignado.

Datos a ingresar:

- Usuario
- Contraseña

Operaciones:

- Entrar: Permite acceder al sistema.
- Registrar: Permite a un usuario registrarse en el sistema.

#### **9.4.2 Requerimiento Funcional – Administrar Usuarios**

El sistema debe de tener una interfaz dedicada a la gestión de usuarios, que permita crear usuarios, inhabilitar usuarios, visualizar usuarios, editar la información de los usuarios, creación y asignación de roles y permisos.

Datos a registrar por usuario:

- Nombres
- Apellidos
- Teléfono
- Email
- Password

Datos a registrar por permiso:

- Nombre del permiso
- Descripción

Datos a registrar para asignación de permisos a un rol:

- Rol al que se le asigna el permiso
- Permiso

Datos a registrar por rol:

- Nombre
- Descripción

Operaciones:

- Crear nuevo usuario
- Inhabilitar usuario
- Modificar usuario

- Crear nuevo rol
- Editar rol
- Eliminar rol
- Asignar permiso
- Eliminar permiso

#### Flujo de trabajo

- El administrador del sistema solicita gestionar usuarios.
- El sistema lista los usuarios existentes, muestra las siguientes operaciones:
  - Agregar usuario
  - Agregar rol
  - Agregar permiso
  - Buscar
- Si el usuario desea agregar un usuario el sistema debe solicitar los datos del usuario.
- Posteriormente debe asignársele un rol para que pueda tener acceso a las funciones del sistema.
- Si el usuario selecciona agregar rol, el sistema debe solicitar los datos del rol, posteriormente debe asignarle los permiso a los que tendrá acceso.

#### **9.4.3 Requerimiento Funcional – Administrar Áreas de Trabajo**

El sistema debe permitir al usuario crear áreas de trabajo, definiendo sus dependencias tal y como ha sido definido en el organigrama aprobado por la gerencia. Esto permitirá controlar el personal según las áreas de trabajo.

#### Datos a registrar:

- Nombre del área
- Descripción del área
- Dependencia
- Descripción

Operaciones:

- Buscar
- Eliminar
- Editar

Flujo de trabajo

- El usuario solicita crear área, el sistema solicita la información.
- El usuario ingresa la información solicitada e indica guardar
- El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.

#### ***9.4.4 Requerimiento Funcional – Gestionar Puestos de Trabajo***

El sistema debe permitir definir los puestos de trabajo, para posteriormente asignárselo a los empleados y tomar de base el salario definido.

Datos a registrar

- Cargo
- Área
- Salario base
- Descripción

Operaciones

- Crear puesto de trabajo
- Editar
- Eliminar

Flujo de trabajo

- El usuario ingresa al sistema y solicita crear un puesto de trabajo.
- El sistema solicita los datos relacionados con el registro.
- El sistema debe validar que el salario base no sea mayor a 100 dólares.

- El usuario indica registrar y el sistema procede a guardar la información. Posteriormente le indica al usuario que puede editar o eliminar el registro.

#### **9.4.5 Requerimiento Funcional – Administrar Catálogo de Actividades**

El sistema debe permitir al usuario registrar la información de las actividades, con el fin de registrarle actividades a los empleados y calcular la nómina en base a ellos.

##### Datos requeridos

- Código de la actividad
- Tipo de actividad
- Precio
- Descripción

##### Operaciones

- Crear tipo de actividad
- Crear actividad
- Editar/Eliminar

##### Flujo de trabajo

- El usuario ingresa al sistema y solicita crear una actividad
- El sistema solicita los datos relacionados con el registro.
- El sistema debe validar que el precio de la actividad sea mayor a 0.
- El usuario indica registrar y el sistema procede a guardar la información. Posteriormente le indica al usuario que puede editar o eliminar el registro.

#### **9.4.6 Requerimiento Funcional – Gestionar Empleados**

El sistema debe permitir al usuario registrar la información de los empleados

- Nombre del empleado
- Estado civil
- Cargo
- INSS

- Cédula
- Email
- Teléfono de contacto
- Años de experiencia
- Fecha de ingreso
- Dirección

#### Operaciones

- Crear empleado
- Actualizar información
- Dar de baja

#### Flujo de trabajo

- El usuario ingresa al sistema y solicita crear una actividad
- El sistema solicita los datos relacionados con el registro.
- El usuario indica registrar y el sistema procede a guardar la información. Posteriormente le indica al usuario que puede editar o eliminar el registro.

#### **9.4.7 Requerimiento Funcional – Gestionar Lista Negra**

El sistema debe permitir el registro de los empleados que no pueden ser contratados nuevamente en la empresa.

#### **9.4.8 Requerimiento Funcional – Gestionar Proyectos**

El sistema faculta para crear proyectos que permite asignar equipo de trabajo que a su vez incluye actividades al equipo, asistencia.

#### **9.4.9 Requerimiento funcional – Reportar asistencia de empleados**

El sistema permitirá reportar la asistencia del empleado por los días laborados.

#### **9.4.10 Requerimiento Funcional – Generar Planilla de Pago**

El sistema debe permitir crear la planilla por un periodo, esto consiste en establecer el mes, el año y la quincena que se va a registrar. Además, se debe especificar qué tipo de planilla desea generar si es administrativa o de producción.

##### **Planilla Administrativa:**

Esta planilla es para los empleados de carácter administrativo y personal encargado del control de un proyecto.

Debe permitir opción poder elegir los empleados a quienes le vamos elaborar su planilla de pago, se debe mostrar el cargo administrativo del empleado y se puede proceder a agregar los días laborados por estos.

Cuando un colaborador es agregado a la lista de planilla administrativa automáticamente el sistema debe calcular el salario ordinario de este (Precio del día X Días laborados), y se debe ingresar deducciones y otros ingresos en el periodo gestionado.

##### **Planilla De producción:**

La planilla de producción está dividida en los colaboradores de tipo oficial y de tipo auxiliar. El tipo de planilla de producción oficial filtra todos los colaboradores que son tipificados como empleados con puestos o funciones oficiales, mientras que el módulo de producciones auxiliar filtra todos los empleados que están tipificados como ayudantes o asistentes de puestos oficiales.

La elaboración de este tipo de planilla es similar en ambos tipos de equipos de trabajo (oficial y auxiliar) con la única diferencia que al ingresar a su respectivo modulo este filtra los empleados según su tipificación.

Al estar dentro de alguno de los módulos de planilla de producción se debe habilitar la opción de crear los Equipos de trabajo (para realizar las diferentes actividades dentro del proyecto, los colaboradores son agrupados en equipos de trabajo).



Una vez creado un grupo de trabajo se procede a agregar la diferentes tareas y actividades que realizaron para así alcanzar el salario ordinario de cada uno; el método para calcular el salario ordinario de cada empleado es multiplicar el total del salario parcial por actividad por los días laborados de forma individual, dividido este resultado entre la sumatoria de días laborados como equipo de trabajo.

Finalizado el ingreso de actividades de producción, se puede acceder de manera individual la información de cada empleado y agregar las deducciones y prestaciones que un empleado tenga de carácter individual.

Se debe de brindar la opción de acceder a un detalle preliminar de la información del ciclo de trabajo. Toda la información de la planilla debe ser revisada y luego validada en el módulo de planilla preliminar, pero una vez validada la planilla los datos ya no puede modificarse.

#### **9.4.11 Requerimiento Funcional – Generar Liquidación**

El sistema debe permitir realizar la liquidación de tipo salario fijo y salario variable.

Para salario fijo se debe especificar el colaborador y la razón por la cual se va a realizar la liquidación, el sistema debe cargar la información básica del empleado: Cédula, vacaciones acumuladas y salario acordado.

Para salario variable se debe especificar el colaborador y la razón por la cual se va a realizar la liquidación, el sistema debe cargar la información básica del empleado: cedula de identidad, cargado dentro de la empresa, frecuencia de pago, fecha de inicio de labores dentro de la empresa, días de vacaciones acumulado, y los últimos 6 salarios.

#### **9.4.12 Requerimiento Funcional – Generar Aguinaldo**

El aguinaldo se calcula desde el 1° de diciembre del año anterior hasta el 30 de noviembre del año en curso, para dicho cálculo se debe tomar en cuenta el salario ordinario excluyendo las horas extras, en el caso del salario variable se calcula de acuerdo al salario más alto en los últimos 6 meses.

## **9.5 Requerimientos No Funcionales**

En este acápite se detallan los requerimientos no funcionales de la empresa, los cuales permiten definir características generales y restricciones que debe de cumplir el sistema. A su vez son considerados como criterios de aceptación del sistema.

### **9.5.1 Requerimientos de Usabilidad**

- Brindar a los usuarios credenciales únicas para el acceso al sistema.
- Crear perfiles de usuario, de manera que este tenga acceso a los roles definidos según sus necesidades.
- Poner a disponibilidad del usuario herramientas con el fin del correcto del sistema.
- El sistema debe ser intuitivo, agradable a la vista del usuario y fácil de usar.
- El sistema debe indicar a los usuarios el resultado de las operaciones ejecutadas, en caso de ser mensajes de error deben describir claramente el problema.
- Todos los mensajes deben ser mostrados en el Idioma Español, deben ser de fácil interpretación para los usuarios.
- El sistema de realizar las validaciones en cada uno de los formularios, asegurando así la integridad de los datos y evitando excepciones.

### **9.5.2 Requerimientos de Disponibilidad**

- El sistema debe estar disponible al menos durante el horario laboral, de lunes a sábado de 8:00am a 5:00pm
- El sistema debe estar disponible incluso fuera de la empresa.

### **9.5.3 Requerimientos de Rendimiento**

- Las transacciones deben de realizarse en menos de 30 segundos.
- Debe garantizarse la accesibilidad y la seguridad de la información registrada

### **9.5.4 Requerimientos de Seguridad**

- Cuando un usuario intente hacer uso del sistema deberá introducir un usuario y una contraseña, el sistema deberá verificar que las credenciales sean correctas, de lo contrario se enviará un error y le deniega el acceso.

- Se debe de garantizar que las contraseñas sean seguras, validando que tengan más de 8 caracteres, contengan números y símbolos.
- Al almacenar la contraseña el sistema debe de cifrarla.

#### **9.5.5 Requerimientos Legales**

- El sistema debe adherirse con las políticas y/o regulaciones de la empresa.
- El sistema debe ser desarrollado con herramientas de software libre con el fin de evitar inconvenientes de licencias que pudieran generar costos adicionales.
- Es primordial que los procesos de cálculo de las prestaciones de los empleados sean apegados a las leyes y regulaciones vigentes en el país.

#### **9.5.6 Requerimientos de Confiabilidad**

- La información y las transacciones que realiza el sistema deben ser confiables, no debe emitir datos erróneos.

#### **9.5.7 Requerimiento de Software**

- El sistema debe ejecutar en los sistemas operativos Windows.

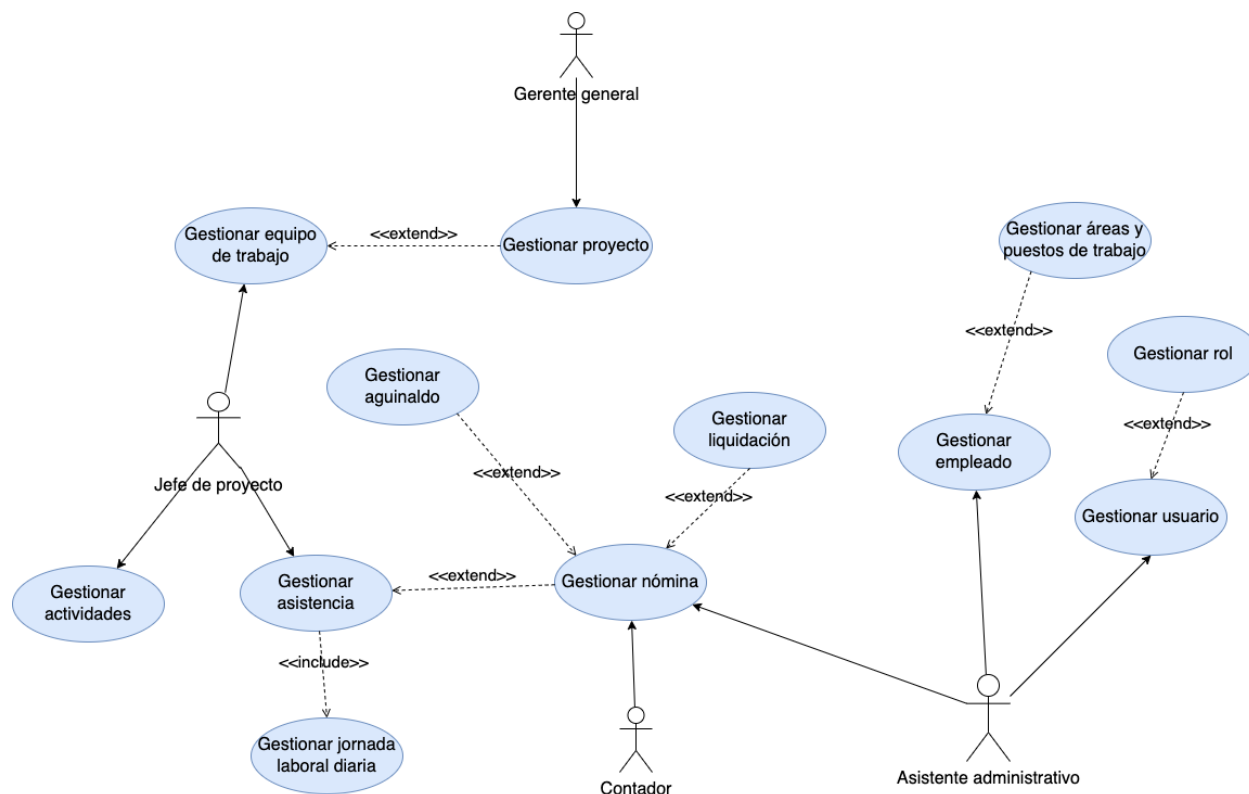
### **9.6 Requerimientos Técnicos de Almacenamiento**

Es recomendable que la base de datos de PRISMA use un alojamiento web, permitiéndole así que el proveedor del servicio se encargue de la administración y mantenimiento de la infraestructura y conexión a internet, podrá estar en línea permanentemente, ya que el proveedor garantiza sistemas de redundancia y procedimientos automatizados de respaldo. Además, el proveedor proporciona soporte técnico en caso de algún fallo.

### **9.7 Definición de Casos de Uso**

Los casos de uso permiten especificar las operaciones que el sistema debe de realizar, se realizan los diagramas de casos de uso, de secuencia, colaboración mediante el Lenguaje de Modelado Unificado(UML), a fin de poder representar la realidad de la empresa. (Ver Anexo 3)

**Figura 6**      *Caso de uso general del sistema*



Fuente: Elaboración propia

## 9.8 Requisitos de Información

**Tabla 14** *Requisito Funcional Ingresar al Sistema*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -001	Ingresar al sistema	04/04/2018	Alto
Descripción	El sistema debe solicitar credenciales de acceso.		
Entrada	Salidas	Restricciones	
Credenciales de acceso de los usuarios	<ul style="list-style-type: none"><li>Pantalla de inicio del sistema</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>El sistema no debe permitir acceder a personas no autorizadas.</li><li>Debe de validar las credenciales.</li></ul>	
Proceso	<ul style="list-style-type: none"><li>El empleado ingresa sus credenciales de acceso. Si las credenciales no son válidas no se permite acceder.</li><li>Una vez que el usuario se autentique se despliega la pantalla principal del sistema con las opciones que tenga habilitadas según sus responsabilidades.</li></ul>		
Efecto colateral			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15** *Requerimiento Funcional Administrar Usuarios*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -002	Administrar usuarios	04/04/2018	Alto
<b>Descripción</b>	El administrador del sistema debe tener acceso al: <ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de usuarios del sistema.</li> <li>Actualizar información de los usuarios</li> <li>Asignar roles</li> <li>Cambiar la contraseña</li> <li>Crear usuarios</li> </ul>		
<b>Entrada</b>	<b>Salidas</b>	<b>Restricciones</b>	

Solicitar ver lista de empleados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de usuarios</li> <li>Información de los usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El administrador no debe tener acceso por ningún motivo a visualizar las contraseñas de los usuarios.</li> </ul>
<b>Proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El administrador del sistema puede acceder a la lista de usuarios.</li> <li>Visualiza, actualiza la información.</li> <li>Crea usuarios y asigna roles.</li> </ul>	
<b>Efecto colateral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al asignar roles, el usuario creado solo debe acceder a las funciones a las que esté autorizado.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16** *Requerimiento Funcional Administrar Areas de Trabajo*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -003	Administrar áreas de trabajo	17/04/2018	Alto
Descripción	El administrador del sistema debe tener acceso al: <ul style="list-style-type: none"><li>• Crear, editar y eliminar áreas</li></ul>		
Entrada	Salidas	Restricciones	
Información de áreas de trabajo de la empresa: Nombre, dependencia, descripción.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Listado de áreas</li><li>• Información las áreas</li></ul>		
Proceso	<ul style="list-style-type: none"><li>• El administrador del sistema puede acceder a la lista de áreas existentes y el sistema debe brindar las opciones de crear, eliminar y editar.</li><li>• Para crear un área se debe detallar: Nombre, dependencia organizacional y descripción.</li></ul>		
Efecto colateral			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17** *Requerimiento Funcional Gestionar Puestos de Trabajo*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -004	Gestionar puestos de trabajo	17/04/2018	Alto
Descripción	El administrador del sistema debe tener acceso al: <ul style="list-style-type: none"><li>• Crear, editar y eliminar puestos de trabajo.</li></ul>		
Entrada	Salidas	Restricciones	
Información de los puestos de trabajo: Nombre del cargo Área Salario base Descripción	<ul style="list-style-type: none"><li>• Listado de puestos</li><li>• Información las puestos</li></ul>		
Proceso	<ul style="list-style-type: none"><li>• El administrador del sistema puede acceder a la lista de puestos existentes y el sistema debe brindar las opciones de crear, eliminar y editar.</li><li>• Para crear un puesto se debe detallar: Nombre, área organizacional, salario base y descripción.</li></ul>		
Efecto colateral	<ul style="list-style-type: none"><li>• El salario base establecido se tomará para el cálculo de los salarios y prestaciones de los empleados según el puesto asignado.</li></ul>		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18** *Requerimiento Funcional Administrar Catálogo de Actividades*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -005	Administrar catálogo de actividades	17/04/2018	Alto
<b>Descripción</b>	El catálogo de actividades se refiere a las diferentes tareas que realiza un trabajador de la construcción, cada una de estas tiene un precio asignado.		
<b>Entrada</b>	<b>Salidas</b>	<b>Restricciones</b>	

Información de las actividades: Código Tipo Precio Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de actividades</li> <li>Información las actividades</li> </ul>	
<b>Proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El administrador del sistema puede acceder a la lista de actividades existentes y el sistema debe brindar las opciones de crear, eliminar y editar.</li> <li>Para agregar una actividad se debe detallar el código, tipo de actividad, precio y descripción.</li> <li>Es necesario que se el sistema permita gestionar los tipos de actividades.</li> </ul>	
<b>Efecto colateral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al momento del cálculo de la nómina de proyecto, se toma en cuenta el precio de la actividad.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19** *Requerimiento Funcional Gestión de Empleados*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -007	Gestión de empleados	17/04/2018	Alto
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir el registro de los empleados, así como llevar un detalle de la información relevante de este.		
<b>Entrada</b>	<b>Salidas</b>	<b>Restricciones</b>	
Información del empleado: Nombres y apellidos Cédula Estado Civil Cargo Salario base INSS Celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de empleados</li> <li>Información los empleados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un empleado puede entrar en lista negra, lo cual significa que no puede ser integrado en un proyecto en el futuro, solo el administrador puede eliminar a un empleado de la lista negra.</li> </ul>	



Años de experiencia Contacto Beneficiarios		
<b>Proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El administrador del sistema puede acceder a la lista de empleados, editar su información o agregarlo a la lista negra.</li> <li>El sistema debe permitir registrar empleados y la información de estos.</li> </ul>	
<b>Efecto colateral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el campo salario base se toma el salario según el cargo asignado, sin embargo, puede ser editado.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20** *Requerimiento Funcional Gestionar Lista Negra*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -008	Gestionar listar negra	25/06/2018	Alto
Descripción	El sistema debe de administrar el listado de empleados que son agregados a una lista negra, lo que significa que no pueden ser contratados nuevamente.		
Entrada	Salidas	Restricciones	
Código de empleado		<ul style="list-style-type: none"><li>Un empleado puede entrar en lista negra, lo cual significa que no puede ser integrado en un proyecto en el futuro, solo el administrador puede eliminar a un empleado de la lista negra.</li></ul>	
Proceso	<ul style="list-style-type: none"><li>El administrador del sistema puede acceder a la lista de empleados y agregarlo a la lista negra.</li></ul>		
Efecto colateral	<ul style="list-style-type: none"><li>El empleado no puede ser agregado en otro proyecto.</li></ul>		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21** *Requerimiento Funcional Gestión de Proyectos*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -009	Gestión proyectos	25/06/2018	Alto
Descripción	El sistema debe gestionar los proyectos en curso, así como el equipo de trabajo asignado		
Entrada	Salidas	Restricciones	
Información del empleado: Nombre del proyecto Descripción Fecha de inicio Fecha de finalización estimada Responsable Equipo de trabajo <ul style="list-style-type: none"><li>Código de empleado</li><li>Cargo</li><li>Tipo</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Un empleado que pertenece a la lista negra no puede estar involucrado en un proyecto nuevo.</li></ul>	
Proceso	<ul style="list-style-type: none"><li>El administrador del sistema indica que desea agregar un nuevo proyecto e ingresa la información general del proyecto y designa al equipo encargado.</li><li>Si desea editar un proyecto, debe seleccionar el proyecto e indicar que desea editar la información, el sistema muestra la información registrada lista para ser actualizada, luego aceptar los cambios.</li></ul>		
Efecto colateral			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22** *Requerimiento Funcional Reportar Asistencia*

Sistema de Gestión de Nómina por proyecto			
Código	Nombre	Fecha	Grado de necesidad
RF -010	Reportar asistencia de los empleados	25/06/2018	Alto
Descripción	El sistema debe permitir al usuario cargar la asistencia de los empleados asociados a un proyecto (horas extras, vacaciones, ausencias justificadas e injustificadas)		
Entrada	Salidas	Restricciones	
Información del empleado: <ul style="list-style-type: none"><li>Número de empleado</li></ul> Información de asistencia: <ul style="list-style-type: none"><li>Días laborados</li><li>Cant. Hrs laboradas por días laborados</li><li>Fechas de ausencias</li><li>Vacaciones</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Un jefe de proyecto solo puede cargar la asistencia de los empleados que tiene a cargo por proyecto.</li></ul>	
Proceso	<ul style="list-style-type: none"><li>El jefe de proyecto ingresa al sistema</li><li>Selecciona cargar asistencia, registrar horas extras, ingresar vacaciones</li><li>El sistema debe confirmar que la carga ha sido exitosa.</li></ul>		
Efecto colateral			

Fuente: Elaboración propia

## 9.9 Tabla de Eventos

**Tabla 23** *Tabla de Eventos*

No	Descripción	Documento de entrada	Documento de salida	Origen	Destino
E1	Crear usuario	Aprobación de creación de usuario	Reporte de usuarios	Gte. General	Archivo
E2	Crear rol	Aprobación de creación de rol	Reporte de usuarios con sus roles asignados	Gte. General	Archivo
E3	Crear permiso	Aprobación de creación de permisos	Reporte permisos por roles	Gte. General	Archivo
E4	Crear área	Organigrama		Departamento administrativo	Archivo
E5	Crear puesto de trabajo	Manual de puestos de trabajo		Departamento administrativo	Archivo
E6	Crear tipo de actividad	Manual de actividades		Departamento administrativo	Archivo
E7	Crear actividad	Manual de actividades		Departamento administrativo	Archivo
E8	Crear nuevo empleado	Contrato		Departamento administrativo	Archivo
E9	Inhabilitar empleado	Liquidación de empleado		Departamento administrativo	Archivo
E10	Agregar empleado a la lista negra	Memorando		Departamento administrativo	Archivo
E11	Crear nuevo proyecto	Contrato de nuevo proyecto		Departamento administrativo	Archivo
E12	Generar planilla de pago	Lista de empleados asociados a un proyecto	Planilla de pago	Departamento administrativo	Archivo
E13	Generar liquidación por salario variable	Finalización de contrato	Liquidación de empleado	Departamento administrativo	Archivo
E14	Generar liquidación por salario fijo	Finalización de contrato	Liquidación de empleado	Departamento administrativo	Archivo
E15	Generar aguinaldo	Memorando	Planilla de pago de aguinaldo	Departamento administrativo	Archivo

Fuente: Elaboración propia

## 9.10 Periodicidad y Volumen de Datos

En PRISMA actualmente se genera la nómina quincenal, y se tienen proyectos nuevos cada tres meses depende del tamaño y/o complejidad de este.

Los reportes de cumplimiento de actividades se pueden generar, semanal o mensualmente y así obtener los costos incurridos en mano de obra.

## 9.11 Matriz de Rastreabilidad

La matriz de rastreabilidad permite rastrear los requerimientos durante el desarrollo del sistema, además se especifica la prioridad en la que se deben ir trabajando.

**Tabla 24** *Matriz de rastreabilidad*

Requerimiento	Prioridad	Estado	Dificultad
Gestionar permiso	Media	Aprobado	Baja
Gestionar área	Baja	Aprobado	Baja
Gestionar puesto de trabajo	Media	Aprobado	Baja
Gestionar tipo de actividad	Media	Aprobado	Baja
Gestionar actividad	Alta	Aprobado	Baja
Crear nuevo empleado	Alta	Aprobado	Media
Inhabilitar empleado	Baja	Aprobado	Baja
Agregar empleado a la lista negra	Baja	Aprobado	Baja
Crear nuevo proyecto	Alta	Aprobado	Baja
Reportar asistencia de los empleados	Alta	Aprobado	Baja
Gestionar actividades de los empleados	Alta	Aprobado	Baja
Generar planilla de pago	Alta	Aprobado	Alta
Generar liquidación por salario variable	Alta	Aprobado	Alta
Generar liquidación por salario fijo	Alta	Aprobado	Alta
Generar aguinaldo	Alta	Aprobado	Alta

Fuente: Elaboración propia

## **9.12 Herramientas de Desarrollo**

### **9.12.1 *Laravel***

Laravel es un framework de aplicaciones web con la sintaxis expresiva, elegante. Laravel intenta tomar el dolor de desarrollo facilitando las tareas comunes que se utilizan en la mayoría de proyectos web, como la autenticación, enrutamiento, sesiones, y el almacenamiento en caché. (McDade, 2015)

### **9.12.2 *Visual Code***

Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código. (Wikipedia, 2018)

### **9.12.3 *Xampp***

XAMPP es un paquete de software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script PHP y Perl. El nombre es en realidad un acrónimo: X, Apache, MariaDB/MySQL, PHP, Perl. (Wikipedia, 2018)

### **9.12.4 *Mysql –Workbench***

MySQL Workbench es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, Administración de bases de datos, diseño de bases de datos, gestión y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL. (Wikipedia, 2018)

### **9.12.5 *Shinobi Laravel***

Es un paquete que al igual que spatie/laravel-permission se dedica a la implementación de Roles y Permisos en Laravel. La función de roles y permisos en un sistema nos proporciona poder y podríamos decidir otorgar o quitar acceso a un módulo a cualquier usuario. (Rimorsoft, 2018)

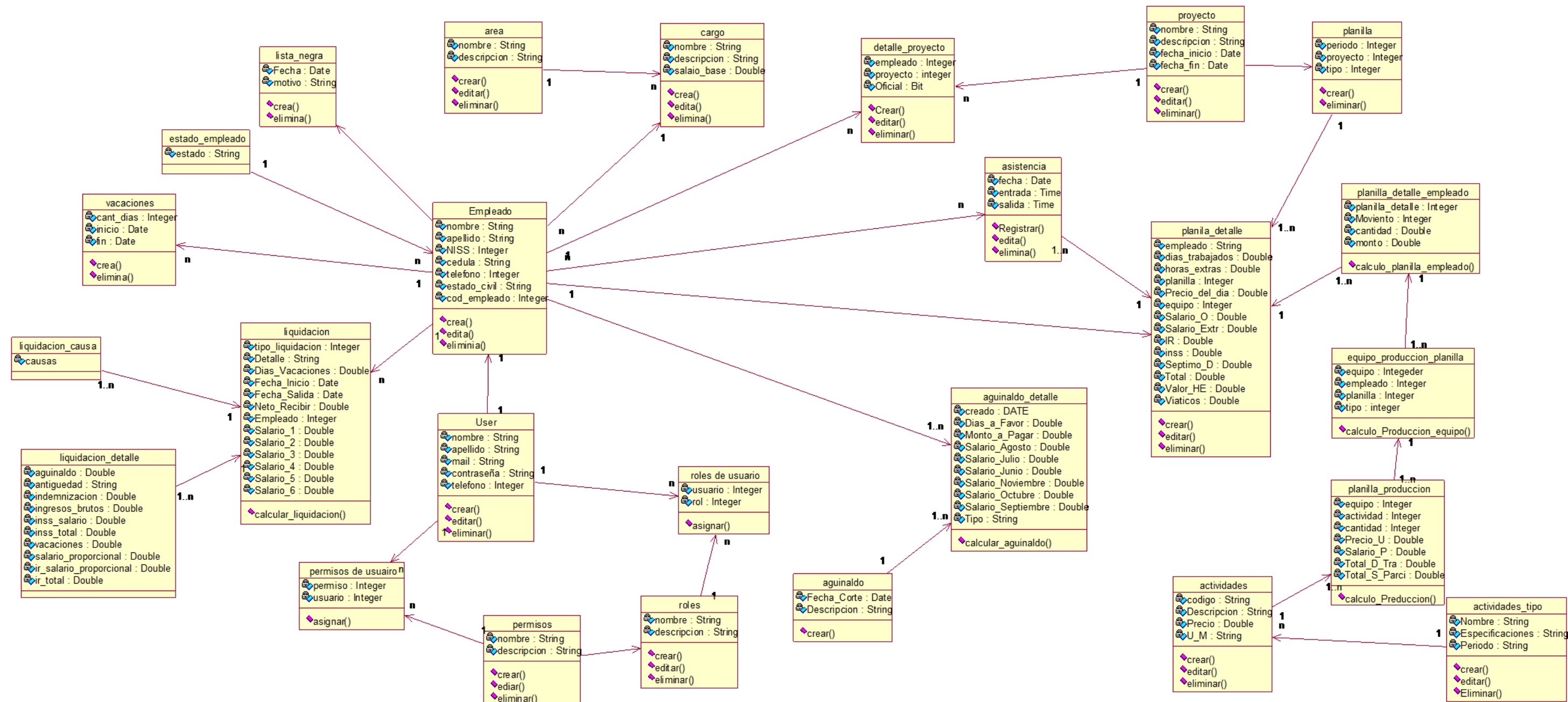
## **10Diseño del Sistema**

En este capítulo se abordan las fases para el diseño del prototipo del software de nómina Administrativa y por Proyectos para la empresa Prisma Nicaragua, las cuales son captura de requisitos, análisis y diseño, y se utiliza como guía el proceso el método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web (UWE) basado en UML.

10.1 Diagrama de Clases

El diseño de las clases comprende los elementos que contendrá el sistema, así como la identificación de sus operaciones, atributos y relaciones en las que participa.

Figura 7 Diagrama de clases

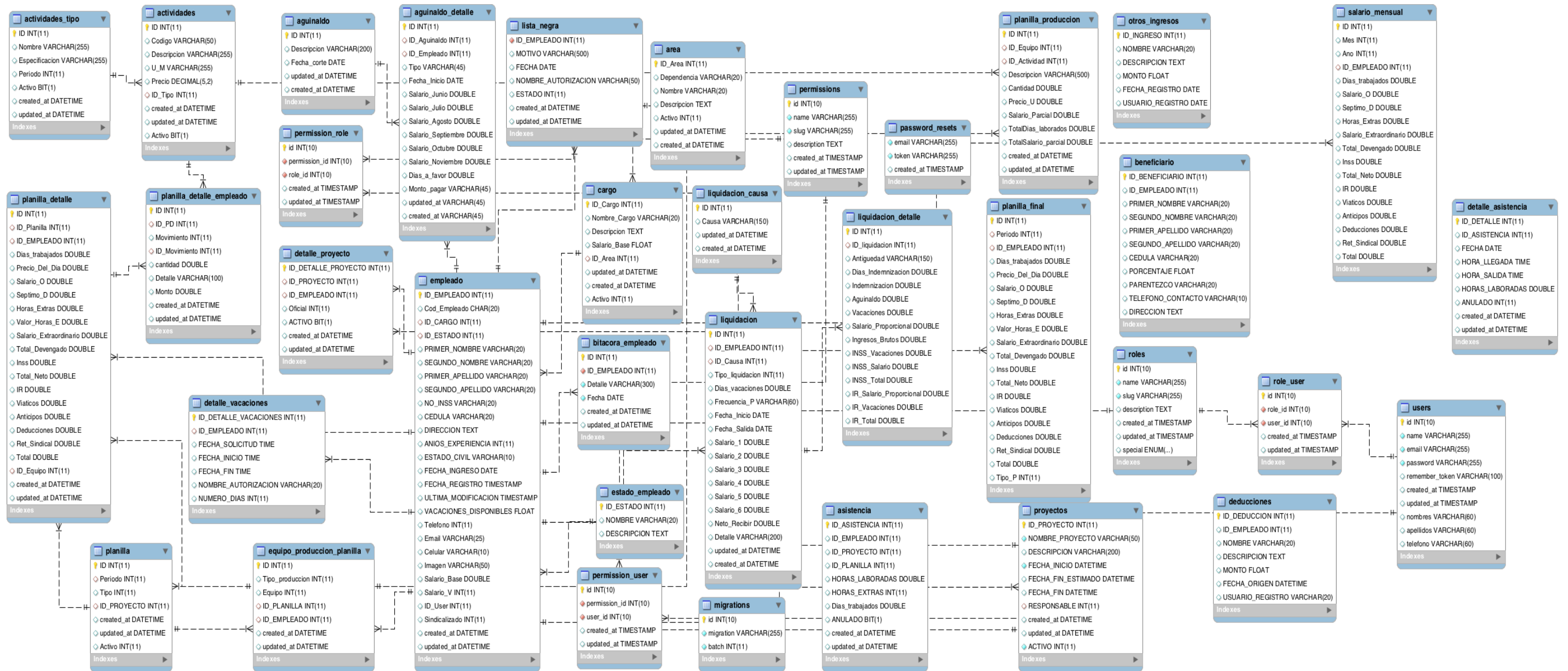


Fuente: Elaboración propia



Utilizando la información del diagrama de clases, se procede a desarrollar el diagrama de navegación, que es una representación abstracta del modelo de datos del sistema.

**Figura 8** *Diagrama de relaciones*

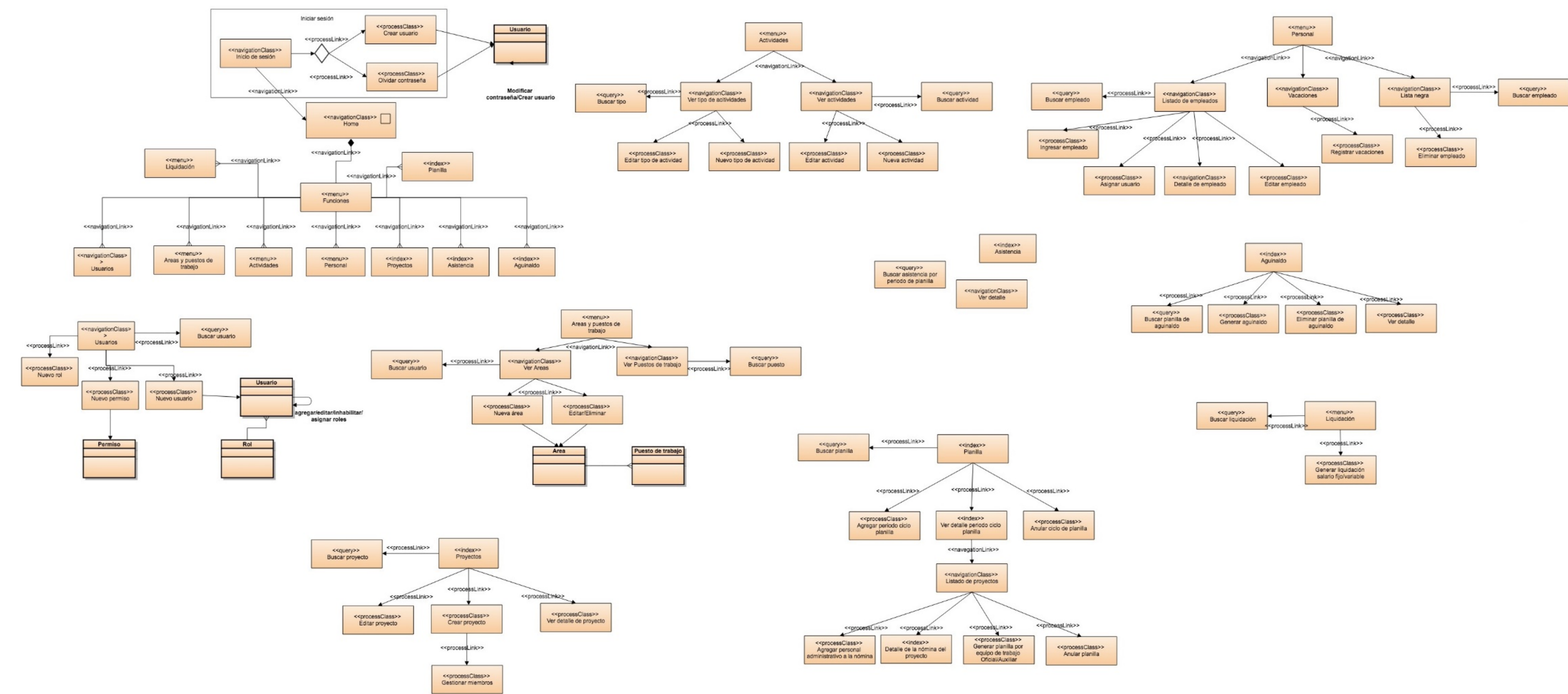


Fuente: Elaboración propia

10.3 Diagrama Navegacional

En los sistemas web es necesario saber como están enlazadas las diferentes paginas web y por esto es necesario este diagrama para conocer los nodos y los enlaces entre ellos.

Figura 9 Diagrama navegacional

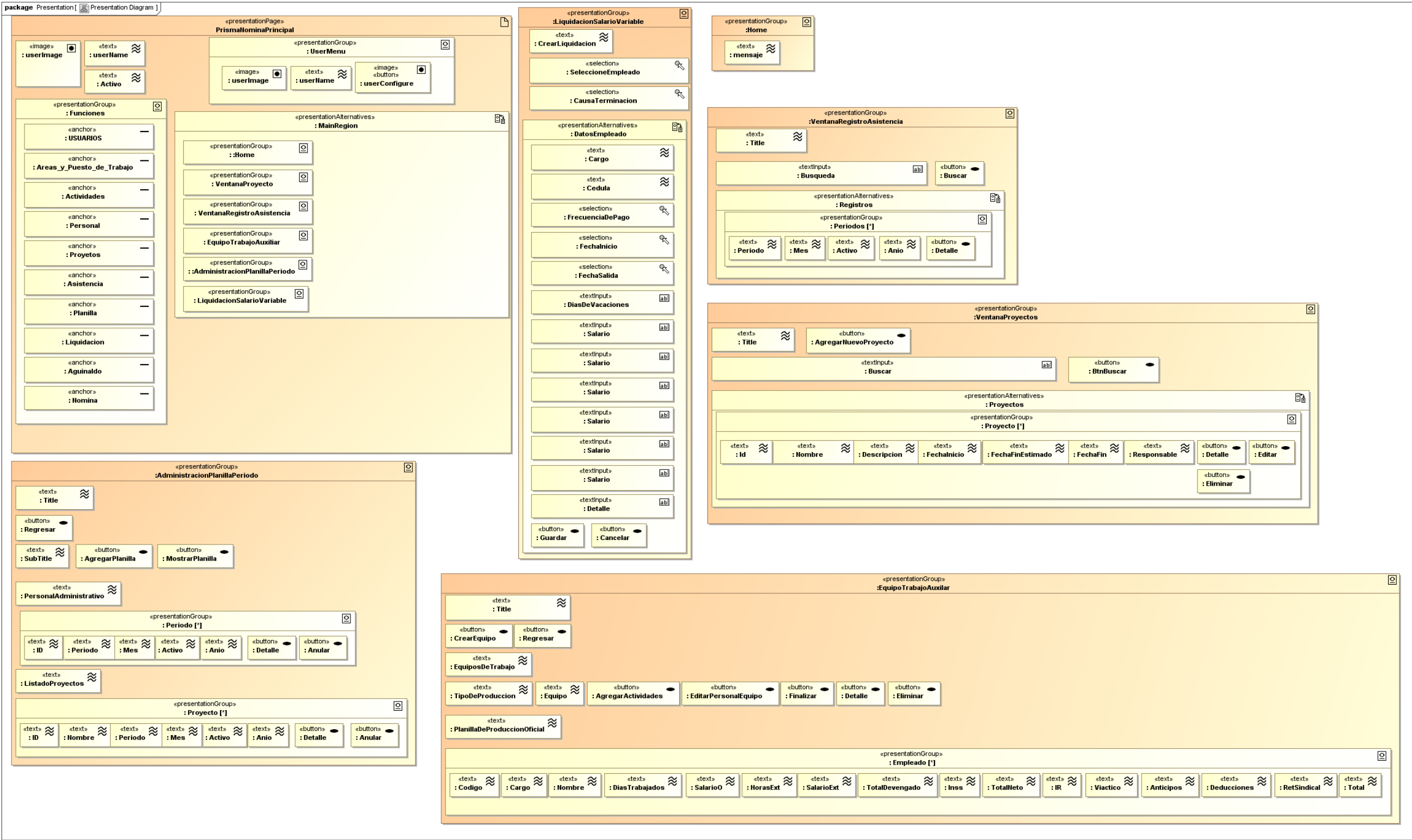


Fuente: Elaboración propia

# 10.4 Diagramas de Presentación

Este modelo ofrece una visión abstracta de la interfaz de usuarios del sistema prisma.

Figura 10 Diagrama de presentación

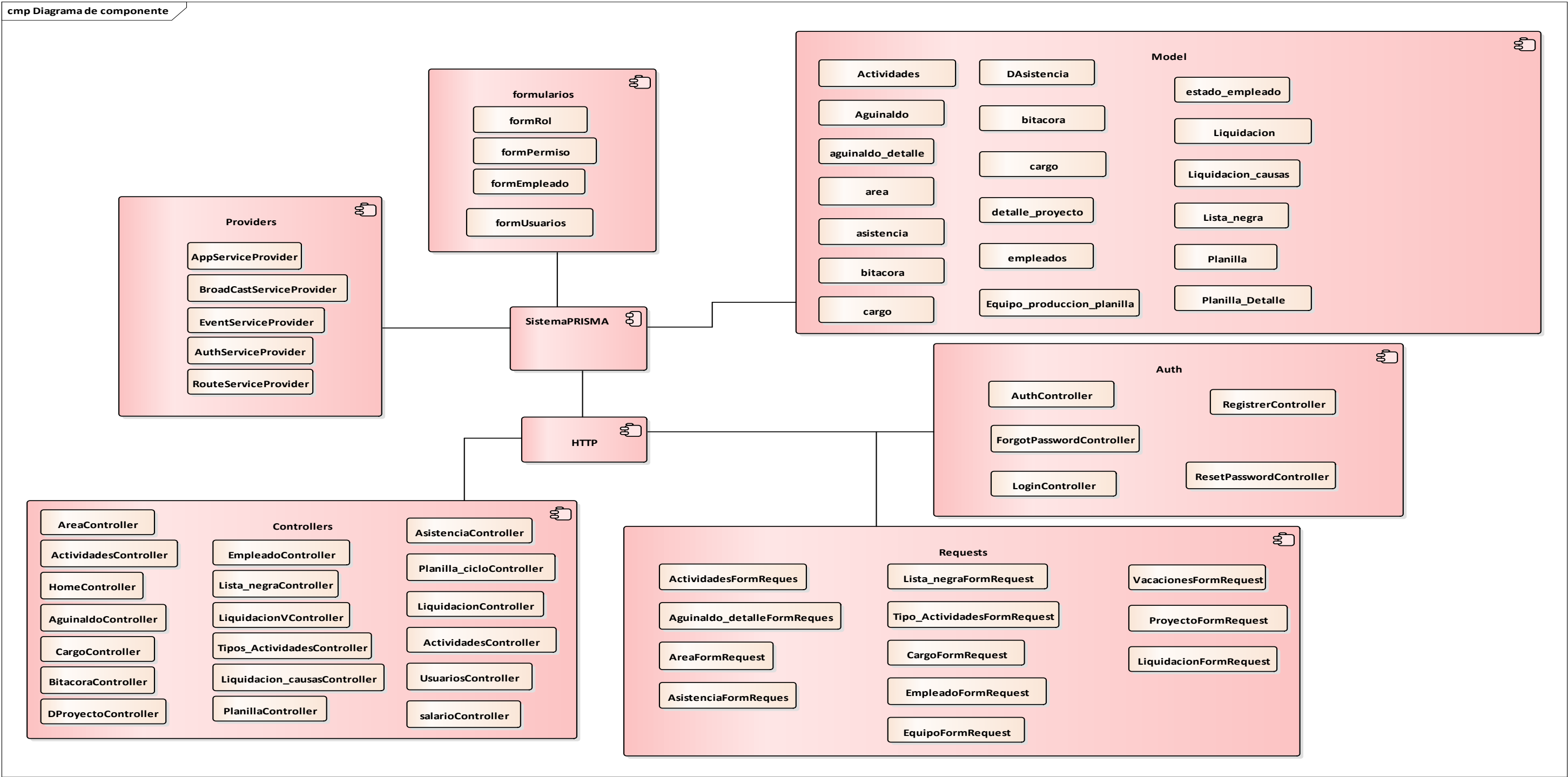


Fuente: Elaboración propia

### 10.5 Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes permtee modelar los componentes necesarios para ejecutar las funcionalidades del sistema, además permite mostrar la estructura del propio código.

Figura 11 Diagrama de componentes



Fuente: Elaboración propia



## 11 Pruebas del Sistema

En esta etapa se realizaron las respectivas pruebas para comprobar la integración del sistema, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces. (ver **Anexo 4**)

El sistema se instaló en un servidor de prueba con los siguientes elementos operativos:

- Servidor Web: Apache
- Base de Datos: MySQL
- Ambiente para PHP.

Características del servidor de prueba:

Servidor de Pruebas	
Ítem	Características
Procesador	Intel Core i7-8750H
Memoria RAM	16 GB ddr4
Disco Duro	512 GB
Sistema Operativo	Windows10

Ambiente de ejecución del Sistema:

Ambiente de ejecución	
Ítem	Características
Servidor WEB:	Apache/2.4.23
Base de Datos:	MySQL 5.6.28
Versión de PHP:	5.6.28
Navegador web:	Opera, Firefox, Microsoft Edge, Google Chrome

Se usó el método de lista de chequeo, para controlar el cumplimiento de los escenarios de pruebas, con respecto a los requisitos planteados por los usuarios.

Los criterios de cumplimiento que se podrá colocar en la hoja de verificación serán los siguientes:

- OK: Cuando el resultado sea el esperado.
- TO (Time Out / Tiempo de respuesta): Cuando se produzca un error, por tiempo de respuesta.

- EP (Error de procesamiento); Cuando se produzca un error, debido a que no termina la ejecución del proceso, por algún motivo.
- EF (Error de funcionalidad): Cuando el resultado obtenido no cumple con el resultado esperado.

**Tabla 25** *Tabla de Resultados de pruebas*

Rol	Modulo- Escenario	Operación	Resultado				Comentario
			TO	EP	EF	OK	
Administrador	<b>Inicio de Sesión:</b> Autenticación	Autenticación para entrar al sistema				X	
Administrador	<b>Usuarios:</b> Gestión de usuarios	Consultar, crear, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Permisos:</b> Gestión de Permisos y Roles	Asignar, crear, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Actividades:</b> Mantenimiento de actividades	Asignar, crear, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Areas y puestos de trabajo:</b> Mantenimiento y asignación	Asignar, crear, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Proyectos:</b> Gestión de Proyectos	Consultar, asignar, crear, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Empleados:</b> Gestión de Empleados	crear, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Asistencia:</b> registro de	Registrar la Asistencia de los obreros en los				X	

	asistencia para empleados	proyectos asignados					
Administrador	<b>Equipos de Trabajo:</b> Gestión de Equipos de trabajo	Asignar empleados, crear equipos, modificar equipos, eliminar equipos				X	
Administrador	<b>Gestión de Actividades en equipos de trabajo:</b> Registro de actividades en los equipos de trabajo	Registrar, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Planillas:</b> creación de periodo de validación, y registro de tipo de planilla	Consultar, crear, modificar, eliminar				X	
Administrador	<b>Nomina:</b> gestión y cálculo de nomina	Creación, cálculo de nómina, modificación y validación				X	
Administrador	<b>Liquidación:</b> gestión de liquidación por tipo de salario	Creación, cálculo, modificación y validación				X	
Administrador	<b>Aguinaldo:</b> gestión de aguinaldo	Creación, cálculo, y validación				X	

Administrador	<b>Seguimiento:</b> consultas de seguimiento	Consultas de seguimiento y reportes.				X	
---------------	--	--	--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia

El sistema de nómina prisma facilita para el usuario el seguimiento y gestión de sus tareas individuales que pueden ser consultadas o validadas por la gerencia a través de los diferentes reportes que posee el sistema; es una herramienta que se adapta a las necesidades de la empresa y de los usuarios automatizando los procesos que se realizaban de forma manual.



## 12 Conclusiones

Finalmente se logró identificar los requerimientos funcionales y no funcionales con los que debe contar el sistema, a partir del flujo de procesos de la generación de nómina.

En el estudio de factibilidad técnica se determina que se cuenta con equipos en los que se pueden ejecutar aplicaciones web, sin embargo, pudimos determinar que PRISMA no posee la infraestructura para un servidor dedicado, por lo que es más económico contratar un servicio de hosting en la nube que brinde todas las condiciones de seguridad y almacenamiento. Y se logró determinar la factibilidad operativa, es decir, la aceptación de este.

Se determinó mediante la factibilidad económica que la inversión del proyecto es de U\$ 7,647.42 y todos los indicadores de rentabilidad financiera constatan que Prisma recuperará la inversión en el sistema en un período de 8 meses y 7 días por lo que asume una reducción en los riesgos de la inversión y una mayor disponibilidad del dinero. La recuperación de la inversión se daría por los ahorros originados por el uso del sistema en concepto de pago de horas extras, gastos de papelería y reducción de pasivo laboral. Adicional, Prisma ganará un rendimiento mayor por el uso del dinero que el costo de capital representado por la tasa requerida de retorno, trayéndole así beneficios económicos entre ellos que el valor presente neto del proyecto se estimó en \$ 1,177.55 el cual indica que, al día de hoy, la empresa recibiría un valor presente de sus ingresos mayor que el valor presente de sus salidas de efectivo.

Se diseñó un prototipo del sistema en función de cumplir los requerimientos identificados usando metodologías UML y UWE, el cual facilita a los actores el acceso a la información de manera sencilla, ordenada y rápida.

Con las pruebas del sistema se pudo constatar que el sistema proporciona los módulos necesarios para que los diferentes usuarios administrativos y de control de proyectos puedan adaptar y mejorar sus actividades, y que los usuarios acogen positivamente las herramientas proporcionadas por el sistema.

## **13 Recomendaciones**

A fin de garantizar la eficiente operación del sistema propuesto se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

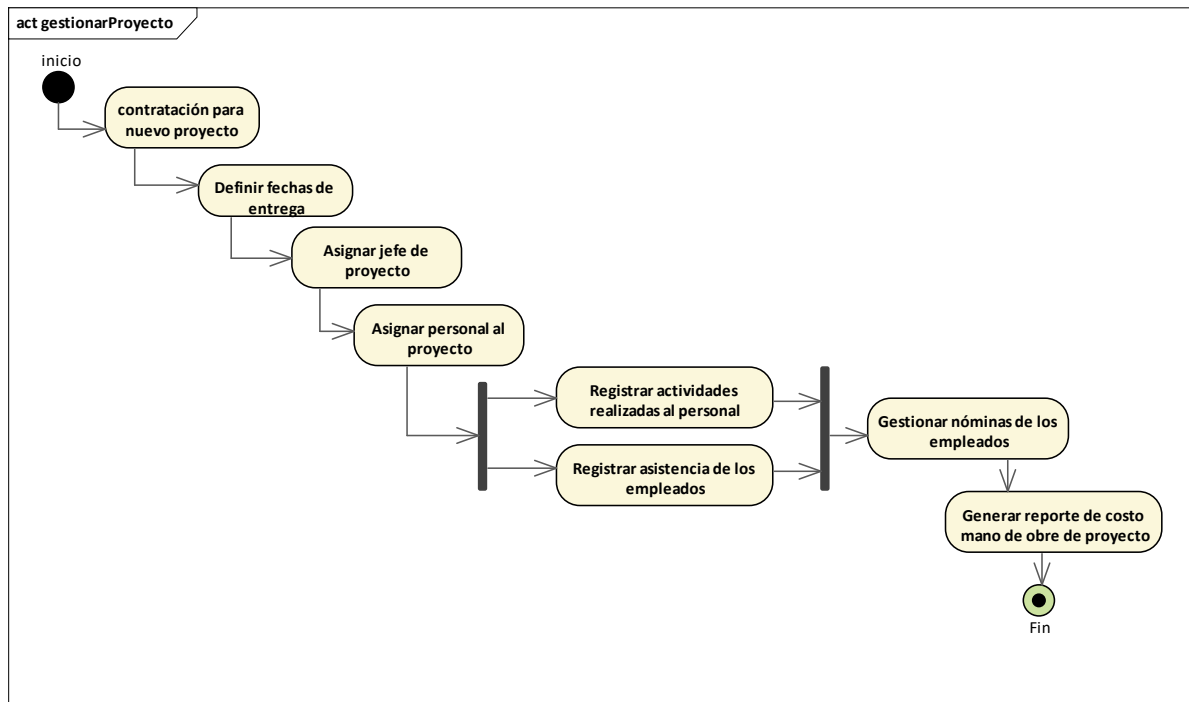
- Asegurar un servidor en la nube con el fin de no incurrir en costos elevados.
- Definir un procedimiento para que el usuario asuma la responsabilidad de alimentar el sistema.
- Capacitar a los empleados sobre el uso adecuado del sistema.
- Designar a un responsable que maneje las credenciales y certificados de seguridad del servidor y hosting.
- Realizar revisiones al proceso de generaciones de nómina con el fin de mejorar el sistema a mediano o largo plazo.

## 14 Anexos

### 14.1 Anexo 1: Diagramas de Actividades

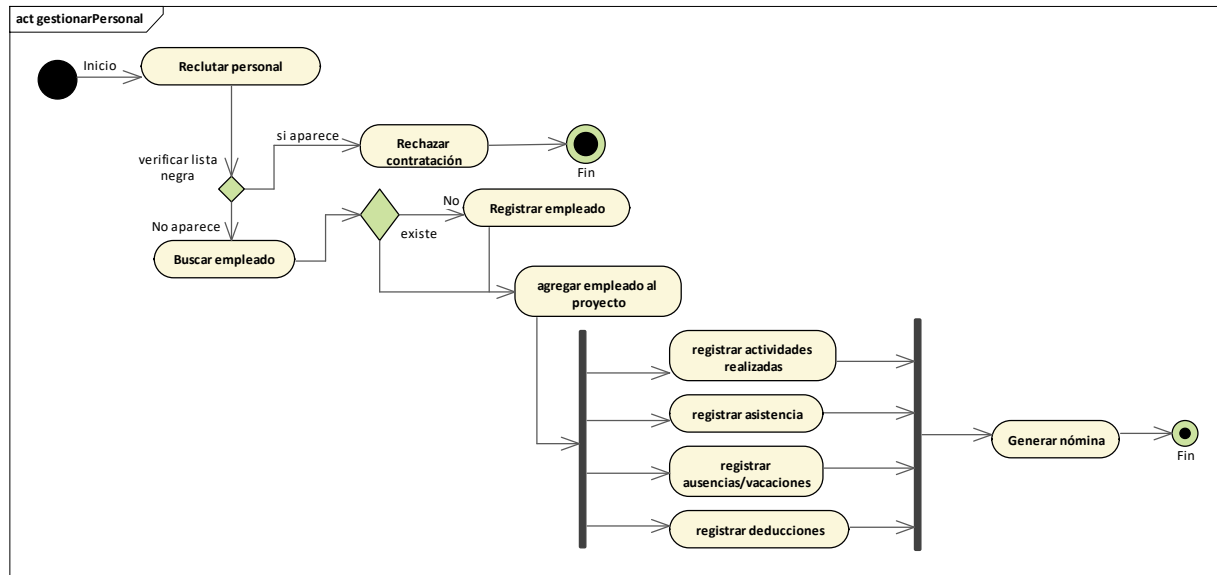
Los siguientes diagramas representan la secuencia de actividades que se deben seguir en el sistema, y los cuales son definidos previamente a los requisitos funcionales.

**Figura 12** Diagrama de flujo de gestión de proyectos



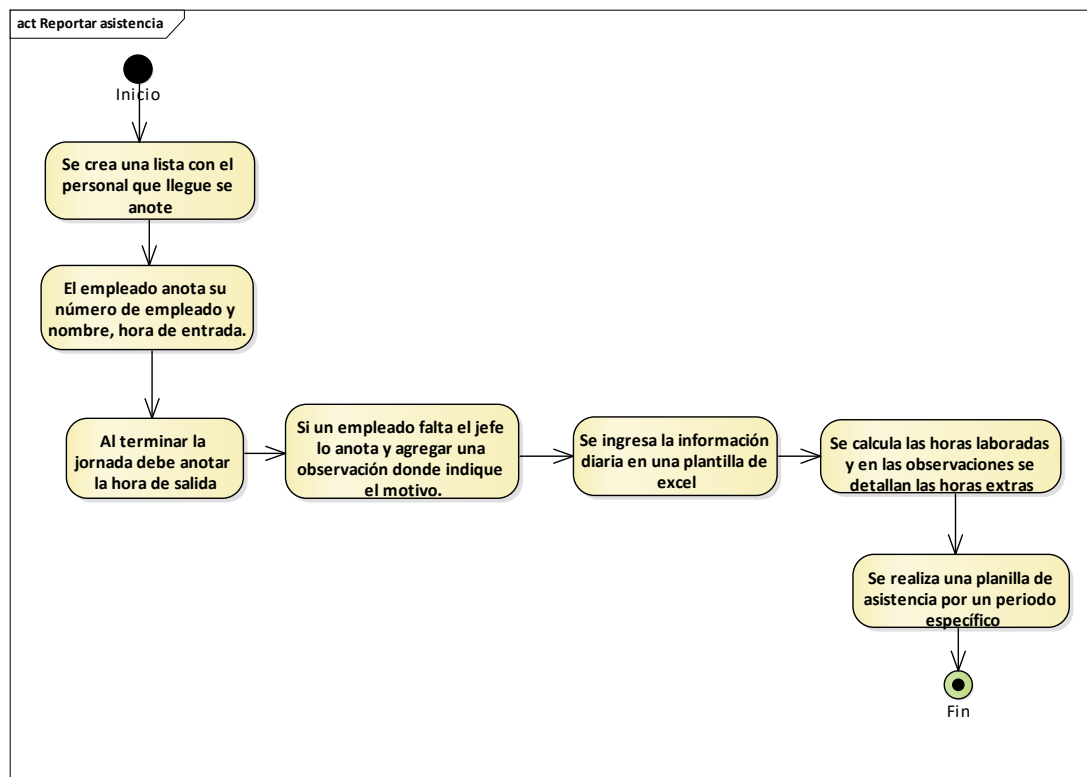
Fuente: Elaboración propia

**Figura 13** Diagrama de actividad de gestionar personal



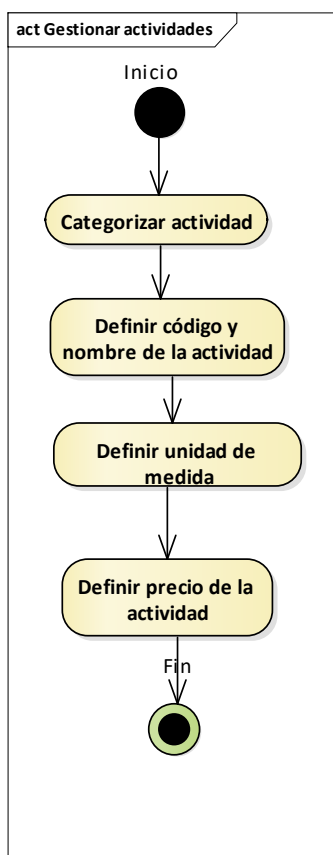
Fuente: Elaboración propia

**Figura 14** Reportar asistencia



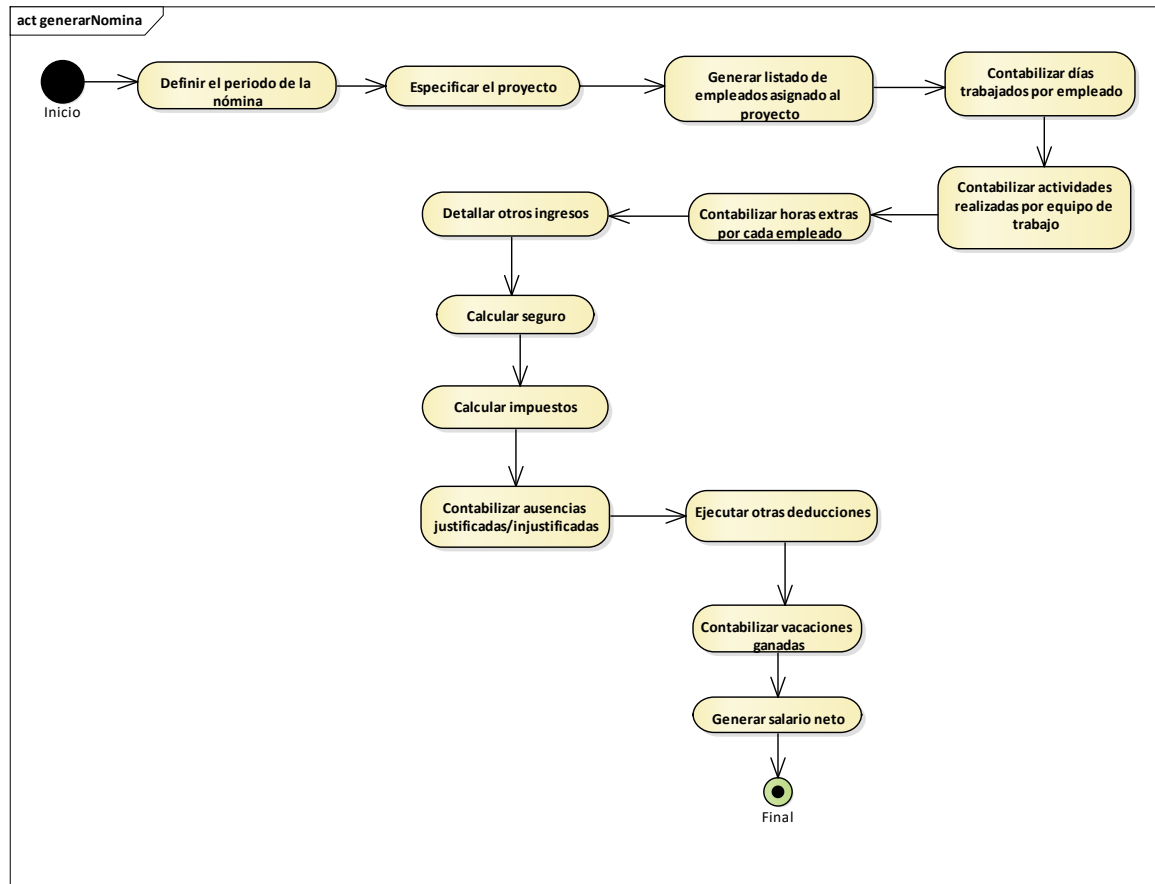
Fuente: Elaboración propia

**Figura 15**    *Gestionar actividades*



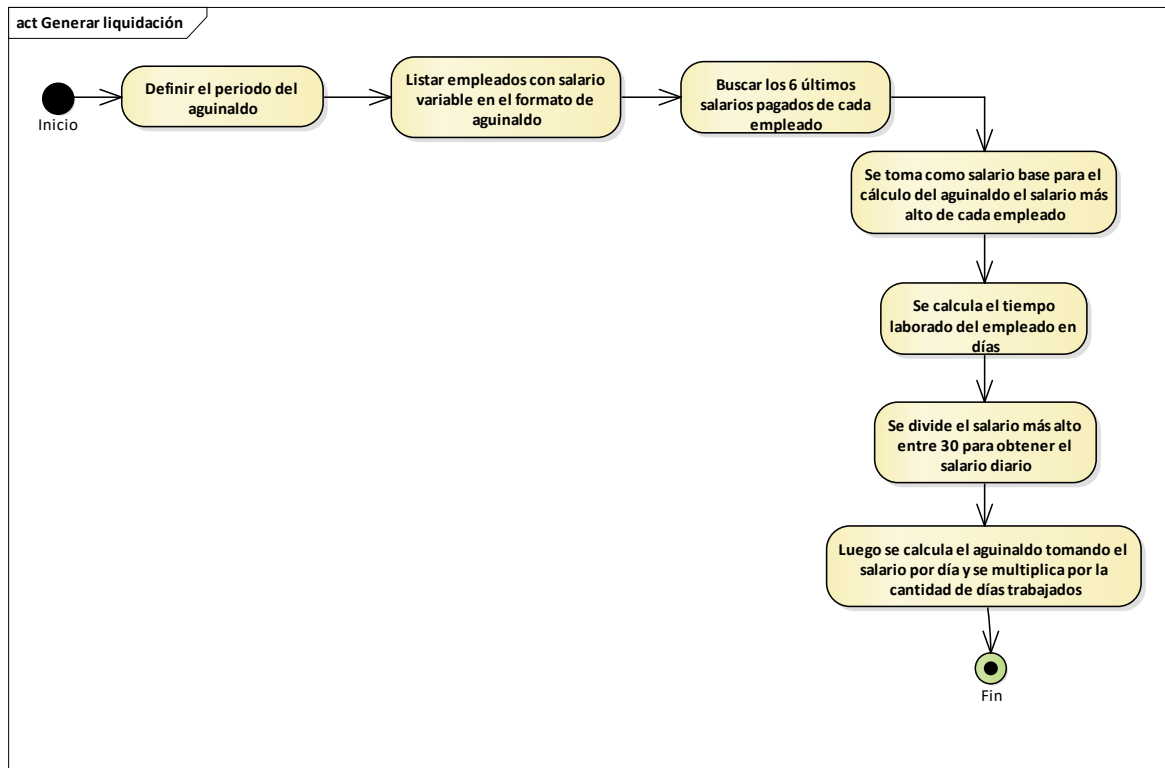
Fuente: Elaboración propia

**Figura 16**    *Generar nómina*



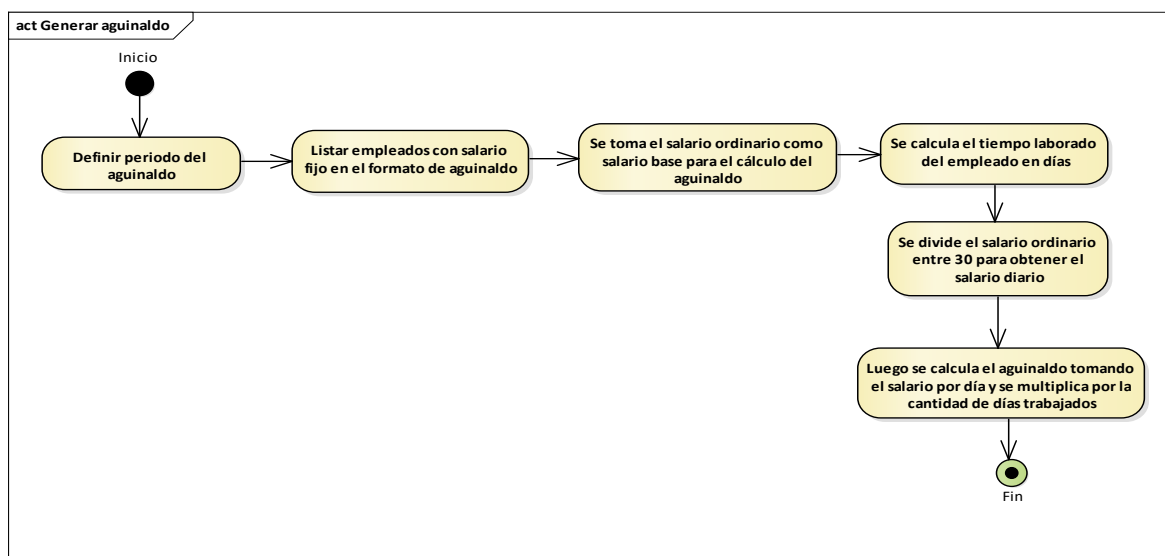
Fuente: Elaboración propia

**Figura 17** *Generar Aguinaldo Variable*



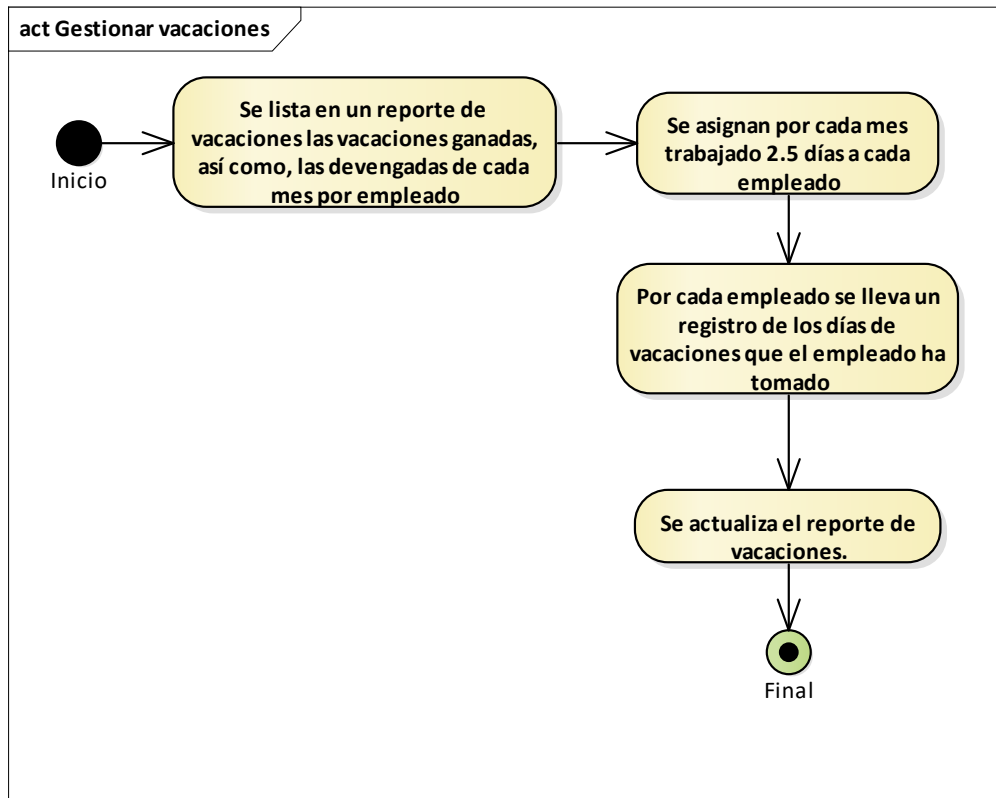
Fuente: Elaboración propia

**Figura 18** *Generar Aguinaldo para Salario Fijo*



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 19**    *Gestionar vacaciones*



Fuente: Elaboración propia



## 14.2 Anexo 2: Cálculos COCOMO

La siguiente tabla muestra la clasificación de las características del dominio de la información con sus respectivos factores de ponderación para el Sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua.

**Tabla 26** *Computación de métrica de puntos de función.*

DESCRIPCION	COMPLEJIDAD			Total
	BAJA	MEDIA	ALTA	
Entradas	14 * 3			42
Salidas	6 * 4			24
Consultas	3 * 4			12
Archivos	1 * 7			7
Interfaces de Programa	54 * 5			270
<b>Total de puntos de función sin Ajustar</b>				<b>355</b>

Fuente (Adriana Gómez, 2019)

### 14.2.1 Características Generales del Sistema

La siguiente tabla que contiene los valores asignados a cada una de las preguntas, los cuales están en función de las estimaciones que los analistas consideran.

**Tabla 27** *Valores asignados a las características generales del Sistema de Información Web para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua.*

Preguntas	Rango
1.Copias de seguridad y de recuperación	5
2. Comunicación de datos	5
3.Funciones de procesamiento distribuido	4
4.Rendimiento crítico	5
5.Entorno operativo existente y fuertemente	5
6. Entrada de datos interactiva	5
7. Transacciones sobre múltiples pantallas	5
8. Actualización interactiva de archivos	5
9. Entradas, salidas, archivos o peticiones	3
10. Procesamiento interno complejo	3

11. Código Reutilizable	4
12. Conversión e instalación	4
13. Múltiples instalaciones en diferentes	4
14. Facilitar cambios y ser fácilmente	4
<b>Nivel de Influencia</b>	<b>ΣFi = 61</b>

Fuente.(Adriana Gómez, 2019)

Una vez obtenido los valores de los puntos de función sin ajustar y las características generales del sistema se procede a sustituir dichos valores en las fórmulas descritas anteriormente:

#### 14.2.2 Cálculo de los Puntos de Función

**Tabla 28** Resumen de cálculos

Factor de ajuste	FA = 1.26
Puntos de Función Ajustados (FPA).	FPA= 447
Estimado en líneas de código el cual se utiliza para los distintos tipos de esfuerzo y tiempo de desarrollo del sistema web.	TLDC = 13.41 MF
B: Ahorro y gasto de software de escala	B = 1.0536
ΣSFi: Factores de escala.	ΣSFi:14.36
Factor de Esfuerzo	E = 9.67 (personas-meses)
Tiempo de desarrollo	Tdes = 7.37 meses; Lo que equivale a 8 meses aproximadamente
Estimación cantidad hombres	CH = 2 personas
Estimación de la Productividad	P = 1,819.5386 líneas de código por hombre-máquina

Fuente. Elaboración propia

Para realizar el cálculo de los puntos de función se requiere de las siguientes fórmulas:

Factor de ajuste

$$FA = [0.65 + 0.01 * \sum Fi]$$

Fórmula 1: Factor de Ajuste

Donde;  $\Sigma Fi$ : Sumatoria de las características generales del sistema (GSC's)

$$FA = [0.65 + 0.01 * 61]$$

$$FA = 1.26$$

Los puntos de función ajustados se calculan con la siguiente ecuación:

$$PFA = FPB * FA$$

En la cual se obtiene:

$$PFA = 355 * 1.26$$

$$PFA = 447.3$$

De lo que resulta 447 Puntos de Función Ajustados (FPA).

### **14.2.3 Estimación del Esfuerzo**

Para calcular el esfuerzo se utiliza la siguiente ecuación

$$E = A \times TLDC \times B \times \pi EM_i$$

Donde;

A: Constante de calibración = 2.94,

TLDC: Total de línea de código fuente en miles,

B: Ahorro y gasto de software de escala,

$\pi EM_i$ : Factor de esfuerzo compuesto.

Para determinar el esfuerzo, es necesario obtener el tamaño total de líneas de código fuente (TLDC), los valores de ahorro y gasto de software de escala (B) y el multiplicador de esfuerzo (EM).

### **14.2.4 Estimación de Líneas de Código**

El tamaño de una aplicación se mide en unidades de líneas de código fuente (MF), el cual se determina a partir de los puntos de función ajustados, utilizando la siguiente fórmula:

$$TLDC = LDC \times PFA$$

Donde;

TLDC: Total de línea de código fuente,

LDC: Número promedio de líneas de código,

PFA: Puntos de función ajustados.

El lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la aplicación es Visual Basic, el cual es un lenguaje orientado a objetos, por tanto, el valor de LDC según la tabla es de 30.

\* Este valor está determinado en base al lenguaje de programación utilizado para desarrollar el sistema.

**Tabla 29** *Número promedio de líneas de código por lenguaje de programación*

Lenguaje de programación	LDC/PF
Ensamblador.	320
C.	128
Cobol.	105
Fortran.	105
Pascal.	90
ADA	70
Lenguajes orientados a objetos.	30
Lenguajes de cuarta generación.	20
Generadores de código.	15
Hojas de cálculo.	6
Íconos.	4

Fuente. (Adriana Gómez, 2019)

TLDC = 30 \* 447

TLDC = 13410LDC Expresado en miles TLDC = 13410/ 1000

TLDC = 13.41 MF

Estimado en líneas de código el cual se utiliza para los distintos tipos de esfuerzo y tiempo de desarrollo del sistema web.

### 14.2.5 Estimación del Ahorro y Gasto de Software de Escala

Para la estimación de ahorro y gasto del software es necesario partir del cálculo del factor de escala, para el cual obtenemos el valor de B que está basado en factores que influyen exponencialmente en la productividad y esfuerzo de un proyecto de software, a través de los siguientes valores en dependencia del sistema.

**Tabla 30 Factores de Escala**

Factor de Escala Wj	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
<b>Precedencia PREC</b>	Completamente sin precedentes	Ampliamente sin	Algún precedente	Generalmente	Ampliamente	<b>Completamente</b>
<b>Flexibilidad en el desarrollo FLEX</b>	Rigurosa	Relajación Ocasional	Alguna Relajación	Conformidad en general	Alguna Conformidad	<b>Metas generales</b>
<b>Arquitectura/ Resolución de riesgo</b>	Poca (20%)	Alguna (40%)	Siempre (60%)	Generalmente	Principalmente (90%)	<b>Completo (100%)</b>
<b>Cohesión de equipo TEAM</b>	Interacciones difíciles	Interacciones con alguna	Interacciones básicamente	Ampliamente	Altamente Cooperativas	<b>Interacciones</b>
<b>Madurez del proceso</b>						

Fuente. (Adriana Gómez, 2019)

**Tabla 31 Valores de Escala**

	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	EXTRA ALTO
<b>PREC</b>	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
<b>FLEX</b>	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
<b>RESL</b>	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00

<b>TEAM</b>	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
<b>PTMAT</b>	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

Fuente (Adriana Gómez, 2019)

Para el sistema de prima obtenemos los siguientes valores seleccionados de la tabla anterior y que se ajustan al diseño del sistema.

**Tabla 32** *Valores de Escala de sistema PRISMA*

<b>Indicador</b>	<b>Nivel</b>	<b>Valor</b>
<b>PREC</b>	Nominal	3,72
<b>FLEX</b>	Nominal	2,03
<b>RESL</b>	Nominal	2,83
<b>TEAM</b>	Muy Alto	1,1
<b>PMAT</b>	Nominal	<u>4,68</u>
	$\sum SFi =$	14,36

Fuente. Elaboración propia

$$B = 0.91 + (0.01 \times \sum SFi)$$

Donde;

B: Ahorro y gasto de software de escala,

SFi: Factores de escala.

#### **14.2.5.1.1 Factores de escala**

Sustituyendo los valores de la tabla obtenemos:

$$B = 0.91 + (0.01 * 14.36)$$

$$B = 1.0536$$

#### 14.2.6 Estimación del Factor de Esfuerzo Compuesto

El modelo post-arquitectura de COCOMOII<sup>2</sup> contiene 17 drivers de costo para determinar el valor de  $\pi E_{Mi}$ . Los valores calculados para el proyecto se presentan a continuación:

**Tabla 33** Indicadores estimados por los Analistas

Indicador	Nivel	Valor
<b>Indicadores del producto</b>		
RELY	Nominal	1.00
DATA	Nominal	1.00
CPLX	Nominal	1.00
RUSE	Bajo	0.91
DOCU	Nominal	1.00
<b>Indicadores de la plataforma</b>		
TIME	Nominal	1.00
STOR	Nominal	1.00
PVOL	Bajo	0.87
<b>Indicadores del personal</b>		
ACAP	Alto	0.83
PCAP	Alto	0.87
PCON	Alto	0.88
AEXP	Alto	0.88
PEXP	Nominal	0.81
LTEX	Nominal	1.00
<b>Indicadores del proyecto</b>		
TOOL	Alto	0.86
SITE	Alto	0.92
SCED	Nominal	1.00

Fuente. (Adriana Gómez, 2019)

De la tabla anterior se obtiene un valor para  $\pi E_{Mi}$  de 0.28.

Sustituyendo en la fórmula anterior:

$$E = 2.94 * 13.41^{1.0536} * 0.28$$

$$E = 9.67 \text{ (personas – meses)}$$

#### **14.2.7 Estimación del Tiempo de Desarrollo**

$$TDES = 3.67 \times (E)^{0.28} + (0.002 \times \Sigma SFi)$$

Sustituyendo valores en la fórmula tenemos lo siguiente:

$$Tdes = 3.67 \times (9.67)^{0.28} + (0.002 \times 14.36)$$

$$Tdes = 3.67 \times (9.67)^{(0.30872)}$$

$$Tdes = 3.67 \times 2.01$$

$$Tdes = 7.37 \text{ meses; Lo que equivale a 8 meses aproximadamente.}$$

#### **14.2.8 Estimación de Cantidad de Hombres**

La cantidad de personas necesarias se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$CH = E / Tdes$$

$$CH = 9.67 / 7.37 = 1.3121 \text{ personas}$$

$$CH = 2 \text{ personas}$$

#### **14.2.9 Estimación de la Productividad**

$$P = (TLDC \times 1000) / Tdes$$

Sustituyendo valores tenemos que:

$$P = \frac{13.41 \times 1000}{7.37}$$

$$P = 1,819.5386 \text{ líneas de código por hombre-máquina.}$$

#### **14.2.10 Cálculo de los Costos del Proyecto**

Para obtener el costo total en el cual incurrirá Prisma se deben realizar una serie de cálculos relacionados a los costos directos e indirectos del desarrollo del Sistema para la Gestión de nómina por Proyectos en Prisma de Centroamérica en Nicaragua.

$$CTP = CD + CI$$

Donde;



CTP: C

Costo de consumo de energía

CD: Costos Directos = CFT (Costo de la Fuerza de Trabajo) + CUMT (costo de utilización de medios técnicos) + CMAT (Costo de Materiales)

CI: Costos Indirectos = 15% CD.

#### 14.2.11 Distribución de Tiempo y Esfuerzo por Etapa

Cuando el tamaño de un proyecto no se ajusta al de los valores estándares de la siguiente tabla, la distribución del esfuerzo y el tiempo de desarrollo lo podemos obtener a través de interpolación

**Tabla 34** Esfuerzo y tiempo de desarrollo estándares por etapa del ciclo de vida del desarrollo del software

Indicador	Fases	Pequeño 2 mf	Intermedio 8 mf	Medio 32 mf	Grande 128 mf	Muy grande 512 mf
<b>Esfuerzo</b>						
<b>Porcentajes</b>	Estudio Preliminar	7%	7%	7%	7%	7%
	Análisis	17%	17%	17%	17%	17%
	Diseño y desarrollo	64%	61%	58%	55%	52%
	Diseño	27%	26%	25%	24%	23%
	Desarrollo	37%	35%	33%	31%	29%
	Prueba e implantación	19%	22%	25%	28%	31%
<b>Tiempo de Desarrollo</b>						
<b>Porcentajes</b>	Estudio Preliminar	16%	18%	20%	22%	24%
	Análisis	24%	25%	26%	27%	28%
	Diseño y desarrollo	56%	52%	48%	44%	40%
	Prueba e implantación	20%	23%	26%	29%	32%

Fuente. (Adriana Gómez, 2019)

$$\%prog = \%MF1 + \frac{(MF-MF1)}{(MF2-MF1)} * (MF2 - MF1)$$

Formula. Porcentaje de esfuerzo y tiempo de desarrollo para un proyecto con MF no estándar

$$\frac{(13.41 - 8)}{(32 - 8)} = 0.2254$$

#### **14.2.12 Cálculo del Porcentaje de Esfuerzo en la Etapa de Diseño y Desarrollo:**

$$\%prog = 61\% + (0.2254) * (58\% - 61\%) = 60.32\%$$

#### **14.2.13 Cálculo del porcentaje de esfuerzo en la etapa de Prueba e Implementación:**

$$\%prog = 22\% + (0.2254) * (25\% - 22\%) = 22.67\%$$

#### **14.2.14 Cálculo del porcentaje de tiempo de desarrollo en el estudio preliminar:**

$$\%prog = 18\% + (0.2254) * (20\% - 18\%) = 18.45\%$$

#### **14.2.15 Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de análisis:**

$$\%prog = 25\% + (0.2254) * (26\% - 25\%) = 25.22\%$$

#### **14.2.16 Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de diseño y desarrollo:**

$$\%prog = 52\% + (0.2254) * (48\% - 52\%) = 51.09\%$$

#### **14.2.17 Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de prueba e implementación:**

$$\%prog = 23\% + (0.2254) * (26\% - 23\%) = 23.67\%$$

Para calcular ESF:

$$\text{ESF} = \text{Esfuerzo} * \% \text{ESF}$$

$$\text{Estudio Preliminar} = 13.41 * 7\% = 0.9387$$

$$\text{Análisis} = 13.41 * 17\% = 2.2797$$

$$\text{Diseño y Desarrollo} = 13.41 * 60.32\% = 8.0889$$

$$\text{Prueba e Implementación} = 13.41 * 22.67\% = 3.0400$$

Para calcular TDES:

$$\text{Tdes} = \text{TDesarrollo} * \% \text{Tdes}$$

$$\text{Estudio Preliminar} = 7.37 * 18.45\% = 1.3597$$

$$\text{Análisis} = 7.37 * 25.22\% = 1.8587$$

$$\text{Diseño y Desarrollo} = 7.37 * 51.09\% = 3.7653$$

$$\text{Prueba e Implementación} = 7.37 * 23.67\% = 1.7444$$

De los cálculos obtenidos anteriormente se generan los valores detallados en la siguiente tabla:

**Tabla 35** *Distribución de esfuerzo y tiempo de desarrollo del sistema en cada etapa*

<b>Etapas</b>	<b>ESF %</b>	<b>ESF</b>	<b>Tdes %</b>	<b>Tdes</b>	<b>CH(E/Tdes)</b>
Estudio Preliminar	7%	0.9387	18.45	1.3597	1
Análisis	17%	2.2797	25.22	1.8587	1
Diseño y Desarrollo	51.09%	8.0889	51.09	3.7653	2
Prueba e implementación	23.67%	3.0400	23.67	1.7444	2

Fuente. Elaboración propia.

#### **14.2.17.1.1 Estudio Preliminar**

$CFT = \text{Salario} * \text{Cantidad de administrador de proyecto (CH(E/Tdes))} * Tdes$

$CFT = \text{C\$ } 23,023.45 \times 1 \text{ administrador de proyecto} \times 1.3682$

$CFT = \text{C\$ } 31,500.68$

#### **14.2.17.1.2 Análisis**

$CFT = \text{C\$ } 16,455.39 \times 1 \text{ Analista-Programador} \times 1.8587$

$CFT = \text{C\$ } 30,585.63$

#### **14.2.17.1.3 Diseño y desarrollo**

$CFT = (\text{C\$ } 16,455.39 \times 1 \text{ Analista-Programador} \times 3.7653) + (\text{C\$ } 12,785.39 \times 1 \text{ programador} \times 3.7653)$

$CFT = (\text{C\$ } 61,959.47) + (\text{C\$ } 48,140.82)$

$CFT = \text{C\$ } 110,100.29$

#### **14.2.17.1.4 Prueba e implementación**

$CFT = (\text{C\$ } 16,455.39 \times 1 \text{ Analista-Programador} \times 1.7444) + (\text{C\$ } 12,785.39 \times 1 \text{ programador} \times 1.7444)$

$CFT = (\text{C\$ } 28,704.78 + \text{C\$ } 22,302.83)$

$CFT = \text{C\$ } 51,007.61$

Durante las 4 etapas del desarrollo del sistema se deberá de realizar una inversión de C\$ 233,194.21 en mano de obra.

Efectuando divisa a 35.5210 cambio oficial del córdoba respecto al dólar del Banco Central de Nicaragua del 31 de diciembre de 2021 se debe efectuar inversión en mano de obra de UDS 6,283.44.

#### 14.2.18 Costos por servicio de Alojamiento de la Base de Datos

Para el alojamiento de la base de datos se necesita el servicio hospedaje en servidores externos el cual tiene un costo anual USD 71.4 en Hostgator (Hostgator, 2021)

#### 14.2.19 Distribución del Costo de Utilización de los Medios Técnicos

Para calcular el costo de utilización de medios técnicos (CUMT) es necesario determinar el número de horas que cada Analista-Programador, programador y administrador de proyecto utilizará la computadora que le ha sido asignada. Se labora durante una jornada diaria de 7 horas y media durante 5 días a la semana, es decir 150 horas al mes. Además, se debe de encontrar la cantidad de energía que consume cada computadora.

**Tabla 36** Consumo de energía por dispositivo

Dispositivo	Intensidad (Amperios)	Voltaje (Voltios)	Potencia (Watts)
HDD	0.5	11.25	5.625
DVD-ROM	0.5	22.5	11.25
Tarjeta Madre	0.5	3.75	1.875
Mouse	0.1	5	0.5
Teclado	0.05	5	0.25
Monitor	0.7	110	77
<b>TOTAL(Watts)</b>			96.5
<b>TOTAL (Kilowatts)</b>			0.0965

Fuente: Elaboración propia

$$CCe = Ce \times CKH \times NoH$$

Fórmula: Costo de consumo de energía

Donde;

CCe: Costo de consumo de energía,

Ce: Consumo de energía,

CKHi: Costo de Kilowatts-Hora,

NoH: Número de horas utilizadas al mes.

$$CCe = 0.0965 \text{ KW/Computadora} \times 8.37 \text{ C\$/KW-H} \times 150 \text{ Horas/Mes}$$

$$CCe = \text{C\$ } 121.16 \text{ /Computadora-Mes}$$

**Estudio Preliminar.**

CUMT = C\$ 121.16/Computadora-Mes x 1 Computadora x 0.84 Meses

CUMT = C\$ 101.77

#### **Análisis.**

CUMT = C\$ 121.16 /Computadora-Mes x 1 Computadora x 1.5 Meses

CUMT = C\$ 181.74

#### **Diseño y desarrollo.**

CUMT = C\$ 121.16 /Computadora-Mes x 2 Computadoras x 3.12 Meses

CUMT = C\$ 756.03

#### **Prueba e implementación.**

CUMT = C\$ 121.16 /Computadora-Mes x 2Computadoras x 1.91 Meses

CUMT = C\$ 462.83

Durante las 4 etapas del desarrollo del sistema se deberá de realizar una inversión de C\$ 1,502.37 en gastos de consumo de energía eléctrica. Al tipo de cambio oficial del BCN al 31 de diciembre total de USD 42.29 (Banco Central de Nicaragua, 2021)

#### **14.2.20 Cálculo del Costo Abastecimiento Técnico de Materiales.**

Se ha realizado una proyección del total de materiales que serán utilizados durante las cuatro etapas del ciclo del desarrollo de software los cuales se detallan en la tabla.

**Tabla 37** Utilidad de oficina

		Librería Universal	
Cantida	Descripción	Precio Unitario C\$	Costo total
1	Resma de papel (T/C)	184.50	184.50
6	Lapiceros	5.00	30.00
3	Cuadernos universitarios	92.00	276.00
6	Lápiz mecánico 0.5 mm.	15.00	90.00

6	Cajas de minas 0.5 mm.	8.00	48.00
3	Memorias USD 16 GB	235.75	707.25
6	Borradores	7.00	42.00
1	Engrapadora	90.00	90.00
1	Caja de grapas	30.00	30.00
		SUB-TOTAL	C\$ 1,497.75
		IVA (15%)	C\$ 18.00
		TOTAL	C\$ 1,515.75

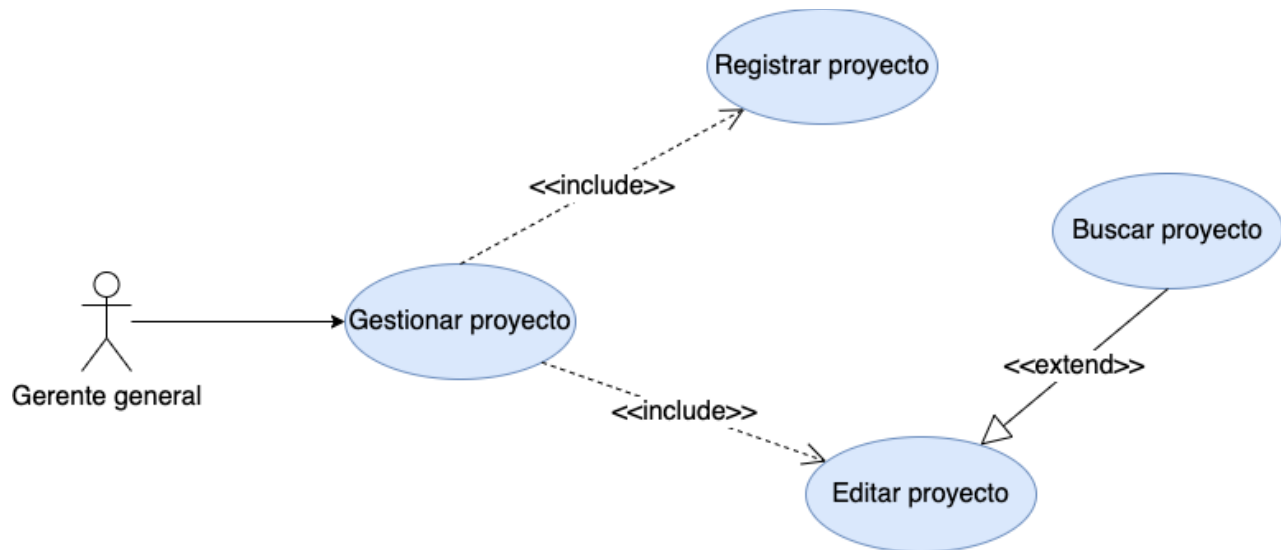
Fuente: Consulta proforma al miércoles 01 de diciembre del 2021 (La Universal online, 2021)

## 14.3 Anexo 3: Definición de casos de uso

### 14.3.1 Caso de uso Gestionar Proyecto

El siguiente diagrama detalla los casos de uso que se ejecutan en el proceso de gestión de proyectos.

**Figura 20** Diagrama de Caso de Uso Gestionar Proyecto



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 38** Plantilla de Caso de Uso Registrar Proyecto

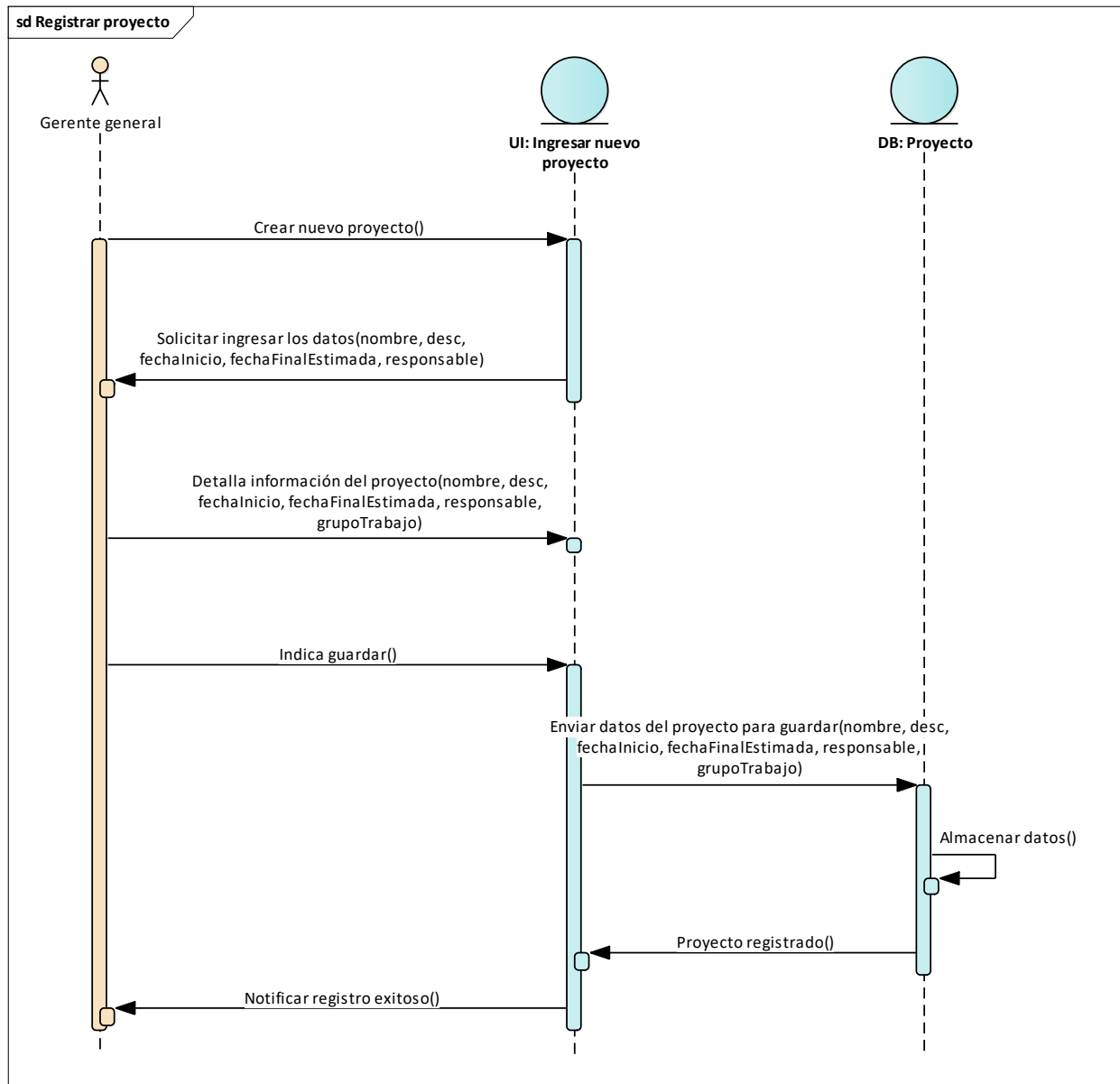
Nombre:	Registrar proyecto		
Descripción:	Permite crear un proyecto nuevo		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Gerente general	Encargado de dar seguimiento a los proyectos y asignar al ingeniero responsable.		
Escenarios			
Nombre:	Registrar proyecto		
Pre-Condiciones	Debe existir personal al cual asignar como responsable de un proyecto.		
Iniciado por:	Gerente general		
Finalizado por:	Sistema		



Post- Condiciones	El sistema debe listar el proyecto que recién se registra.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de proyectos.</li> <li>2. El usuario selecciona Nuevo Proyecto</li> <li>3. El usuario ingresa los datos que el sistema solicita.</li> <li>4. El usuario indica guarda registro</li> <li>5. El sistema verifica que los datos sean correctos y que los campos obligatorios sean llenados.</li> <li>6. El sistema realiza el registro del proyecto.</li> <li>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida los datos de fechas y que los campos obligatorios (nombre, fechaInicio, responsable), sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados los errores u omisiones.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 21** *Diagrama de Secuencia Registrar Proyecto*



Fuente: Elaboración propia

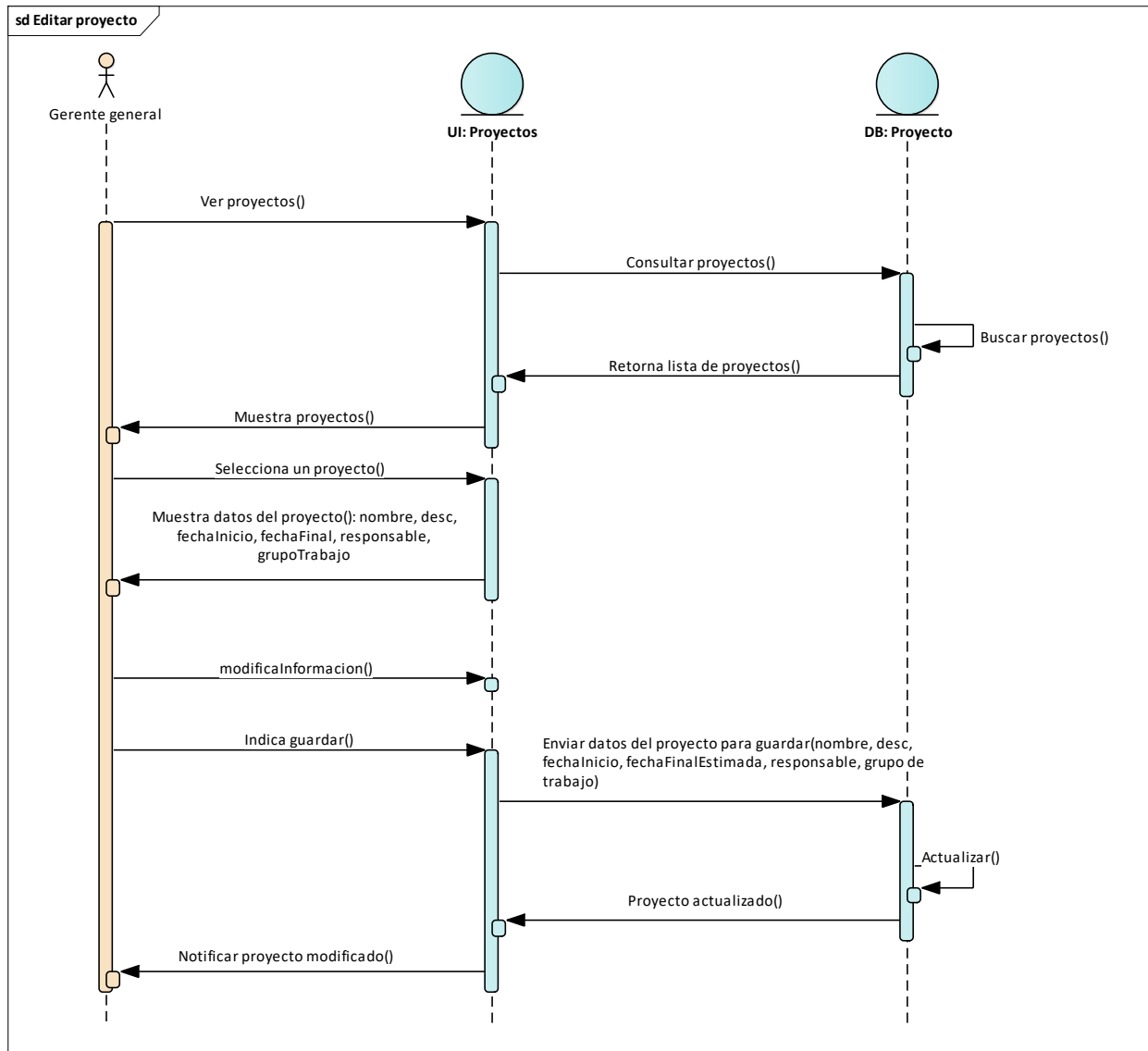
**Tabla 39** *Plantilla de Caso de Uso Editar Proyecto*

Nombre:	<b>Editar proyecto</b>		
Descripción:	Permite modificar los datos del proyecto, ya sea cambiar al responsable, o las fechas de inicio y estimada de finalización.		
Prioridad:	(1) vital	<b>(2) importante</b>	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	<b>(2) necesario</b>	(3) puede esperar
<b>Actores</b>			

Gerente general	Encargado de dar seguimiento a los proyectos y asignar al ingeniero responsable.
<b>Escenarios</b>	
Nombre:	Editar proyecto
Pre-Condiciones	Debe existir el registro del proyecto.
Iniciado por:	Gerente general
Finalizado por:	Sistema
Post-Condiciones	El sistema debe mostrar el registro del proyecto con las actualizaciones realizadas.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de proyectos.</li> <li>2. El sistema lista los proyectos registrados.</li> <li>3. El usuario busca y selecciona el proyecto que desea editar.</li> <li>4. El sistema carga la información del proyecto.</li> <li>5. El usuario realiza las modificaciones que desea.</li> <li>6. El usuario indica Actualizar proyecto</li> <li>7. El sistema realiza las modificaciones</li> <li>8. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida los datos de fechas y que los campos obligatorios (nombre, fechaInicio, responsable), sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá la modificación hasta que sean solventados los errores u omisiones.

Fuente: Elaboración propia

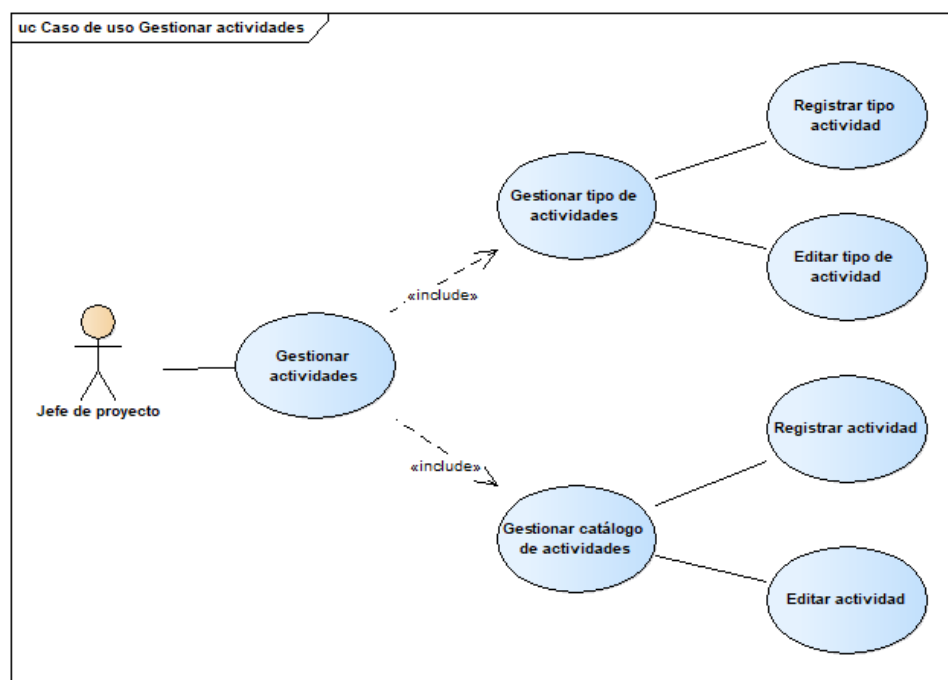
**Figura 22** *Diagrama de Secuencia Editar Proyecto*



Fuente: Elaboración propia

### 14.3.2 Caso de Uso de Gestionar Actividades

**Figura 23** Caso de uso Gestionar actividades



Fuente: Elaboración propia

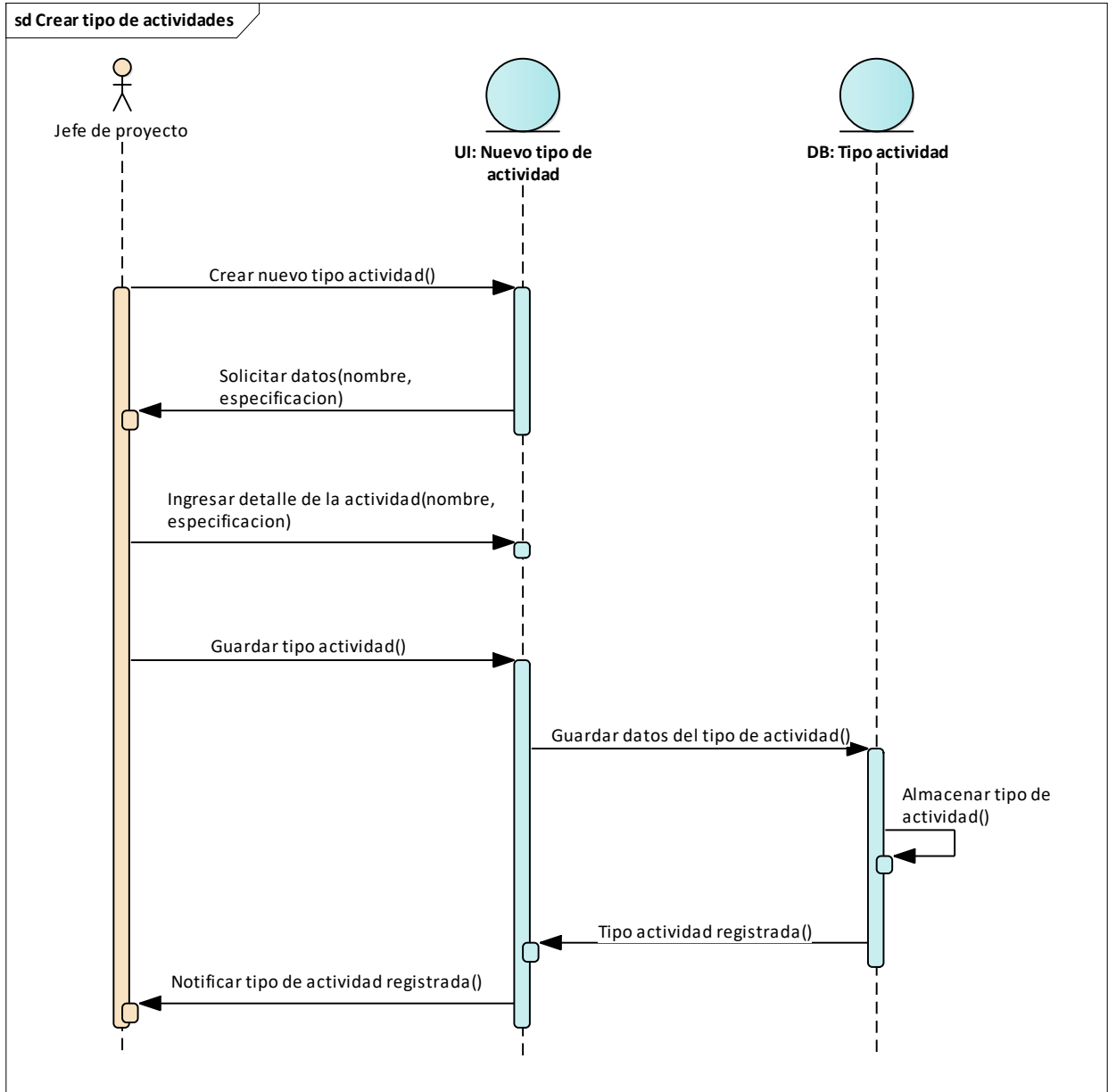
**Tabla 40** *Plantilla de Caso de Uso Registrar Tipo de Actividad*

Nombre:	<b>Registrar tipo de actividad</b>		
Descripción:	Permite crear un tipo de actividad que agrupa las actividades.		
Prioridad:	<b>(1) vital</b>	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	<b>(1) inmediata</b>	(2) necesario	(3) puede esperar
<b>Actores</b>			
Jefe de proyecto	Responsable a cargo de un determinado proyecto.		
<b>Escenarios</b>			
Nombre:	Registrar tipo de actividad		
Pre-Condiciones			
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post- Condiciones	El sistema debe listar el tipo de actividad que recién se registra y permitir agregar actividades para el tipo de actividad registrada.		
Operaciones:	<div>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Actividades</div> <div>2. El usuario selecciona Nuevo Tipo de Actividad</div> <div>3. El usuario ingresa los datos que el sistema solicita.</div> <div>4. El usuario indica guarda registro</div>		

	5. El sistema verifica que los campos obligatorios sean llenados. 6. El sistema realiza el registro del tipo de actividad. 7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.
Excepciones:	El sistema valida que los campos obligatorios sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventadas las omisiones.

Fuente: Elaboración propia

Figura 24 Caso de uso Registrar Tipo de Actividad



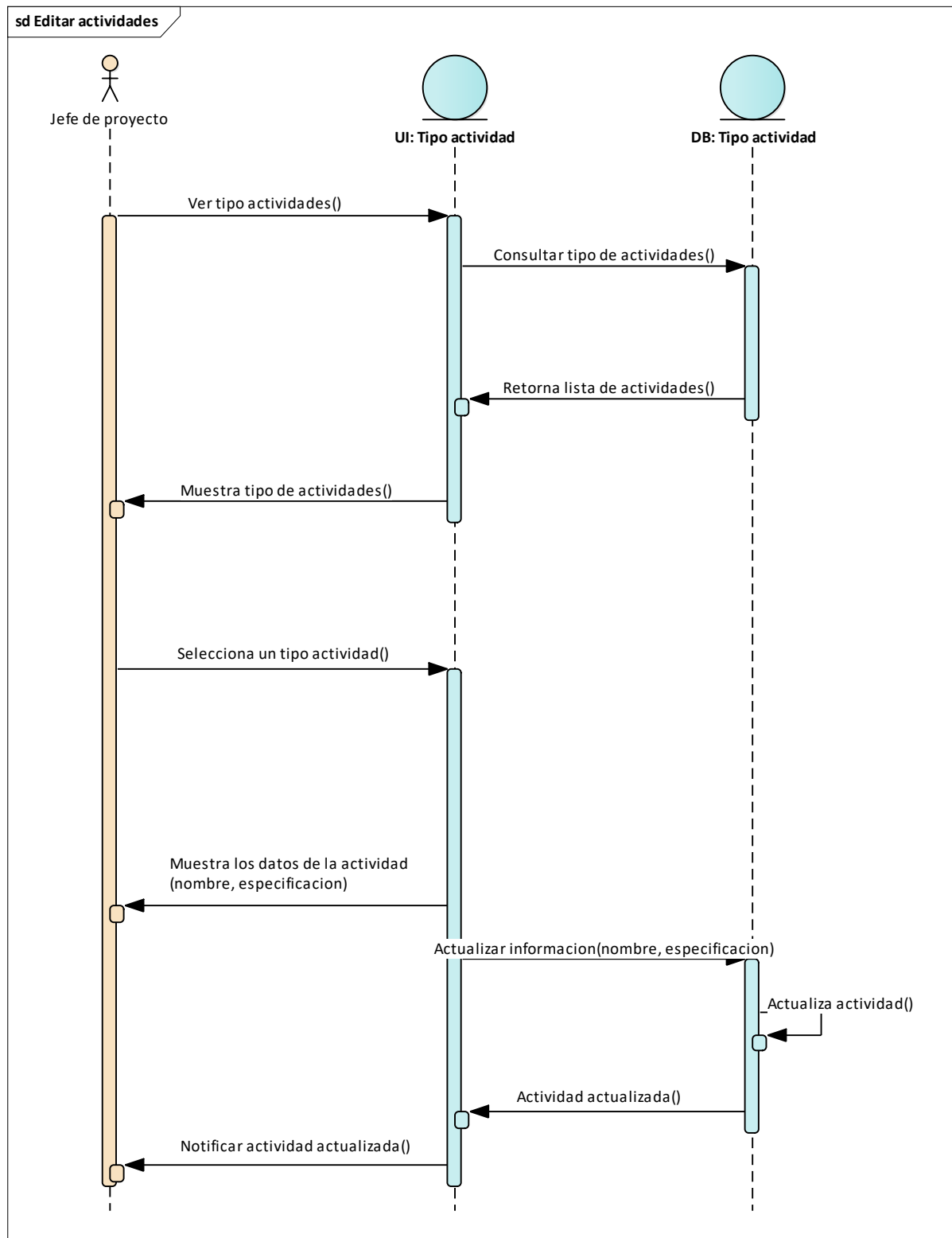
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 41** *Plantilla de Caso de Uso Editar Tipo de Actividad*

Nombre:	Editar tipo de actividad		
Descripción:	Permite editar el registro de tipo de actividad que agrupa las actividades.		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto	Responsable a cargo de un determinado proyecto.		
Escenarios			
Nombre:	Editar tipo de actividad		
Pre-Condiciones	Debe existir el registro de tipo de actividad a modificar.		
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el registro con los datos actualizados.		
Operaciones:	1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Actividades		
	2. El usuario selecciona Nuevo Tipo de Actividad		
Excepciones:	3. El usuario ingresa los datos que el sistema solicita.		
	4. El usuario indica guarda registro		
	5. El sistema verifica que los campos obligatorios sean llenados.		
	6. El sistema realiza el registro del tipo de actividad.		
	7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.		
	El sistema valida que los campos obligatorios sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventadas las omisiones.		

Fuente: Elaboración propia

**Figura 25** Diagrama de Secuencia de Editar Tipo de Actividad



Fuente: Elaboración propia

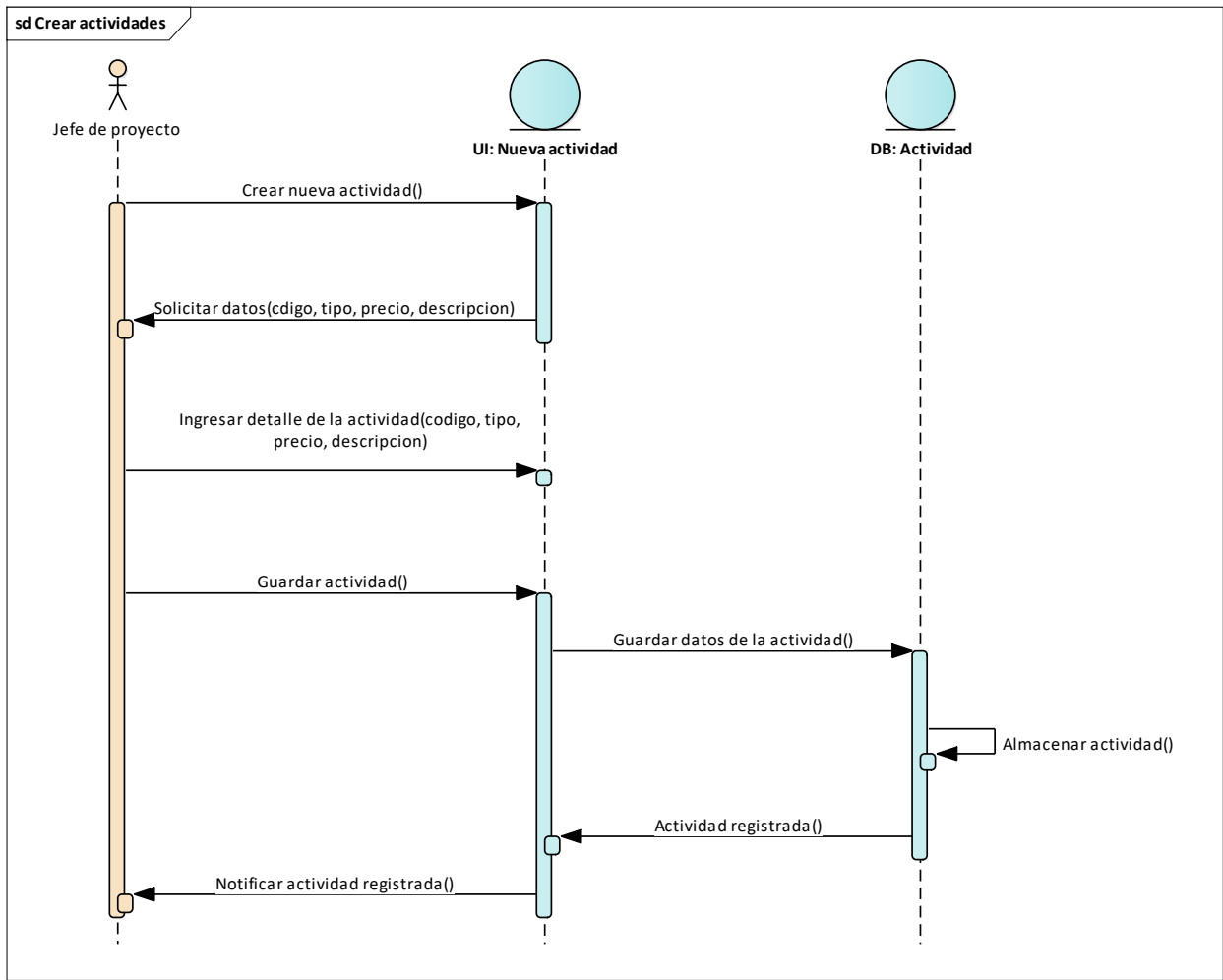


**Tabla 42** *Plantilla de Caso de Uso Registrar Actividad*

Nombre:	Registrar actividad		
Descripción:	Permite crear actividades, a las cuales se les asigna un precio para la posterior elaboración de la nómina, en función de las actividades que un equipo de trabajo realice.		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto	Responsable a cargo de un determinado proyecto.		
Escenarios			
Nombre:	Registrar actividad		
Pre-Condiciones			
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post-Condiciones	El sistema debe listar la actividad que recién se registra y permitir agregas actividades realizadas a los equipos de trabajo.		
Operaciones:	<div>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Actividades</div> <div>2. El usuario selecciona Nueva Actividad</div> <div>3. El usuario ingresa los datos que el sistema solicita.</div> <div>4. El usuario indica guarda registro</div> <div>5. El sistema verifica que los datos sean válidos y los campos obligatorios sean llenados.</div> <div>6. El sistema realiza el registro de la actividad.</div> <div>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</div>		
Excepciones:	El sistema valida que los datos sean válidos y que los campos obligatorios sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados lo errores y las omisiones.		

Fuente: Elaboración propia

Figura 26 Diagrama de secuencia de Registrar Actividad



Fuente: Elaboración propia

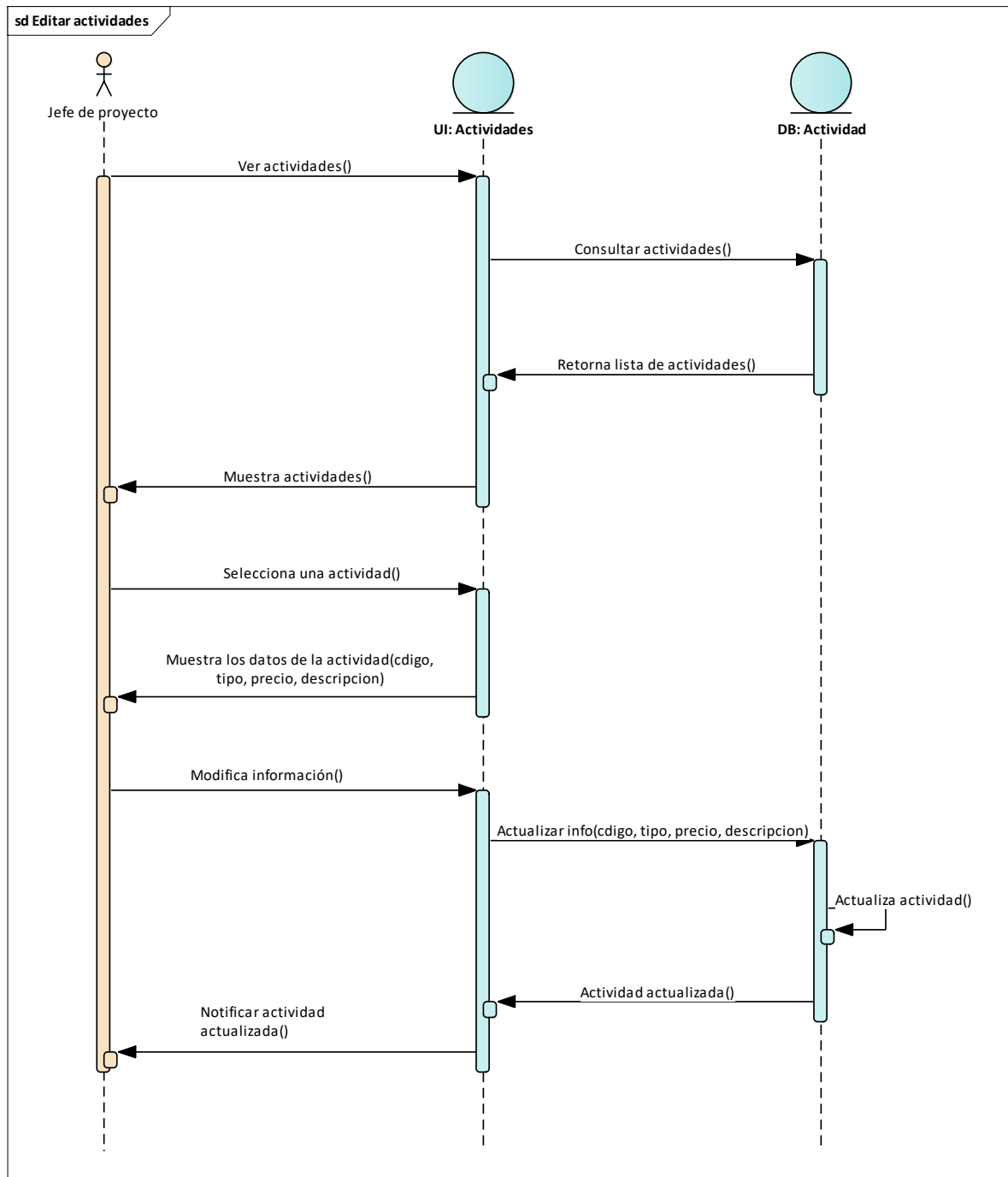
Tabla 43 Plantilla de Caso de Uso Editar Actividad

Nombre:	Editar actividad		
Descripción:	Permite editar el registro de una actividad, ya sea que el código o precio cambie.		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto	Responsable a cargo de un determinado proyecto.		
Escenarios			

Nombre:	Editar actividad
Pre-Condiciones	Que exista el registro de actividad.
Iniciado por:	Jefe de proyecto
Finalizado por:	Sistema
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el registro con los datos actualizados.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Actividades</li> <li>2. El usuario selecciona Nueva Actividad</li> <li>3. El usuario ingresa los datos que el sistema solicita.</li> <li>4. El usuario indica guarda registro</li> <li>5. El sistema verifica que los datos sean válidos y los campos obligatorios sean llenados.</li> <li>6. El sistema realiza el registro de la actividad.</li> <li>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida que los datos sean válidos y que los campos obligatorios sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados los errores y las omisiones.

Fuente: Elaboración propia

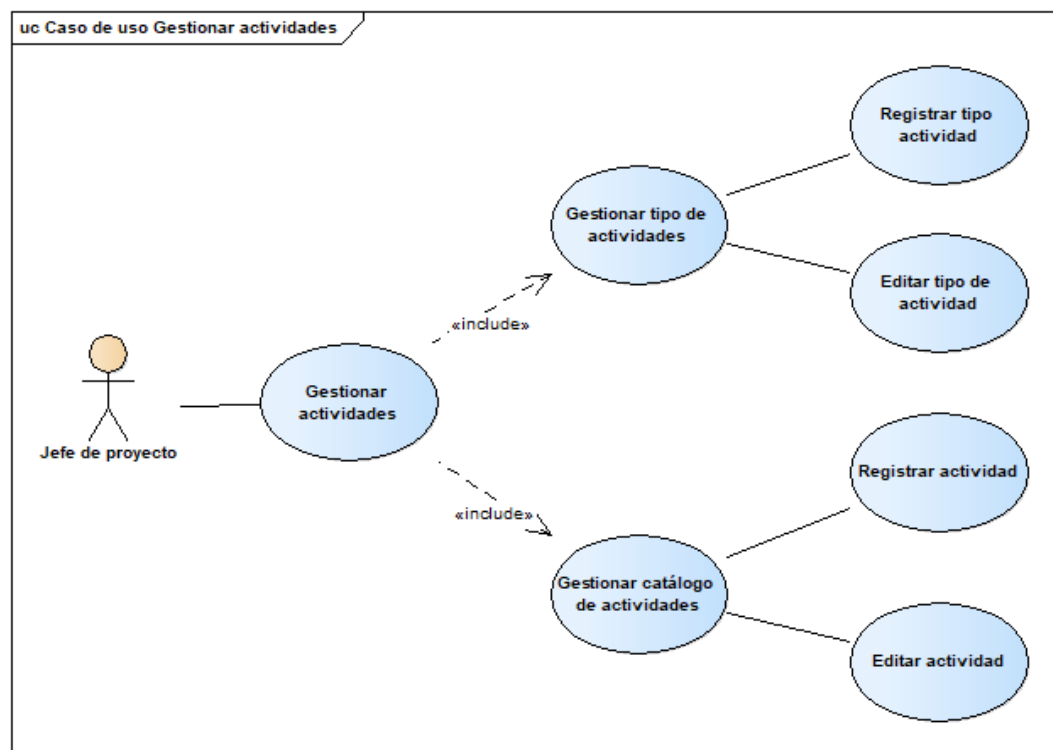
**Figura 27** Diagrama de Secuencia de Editar Actividad



Fuente: Elaboración propia

### 14.3.3 Caso de Uso Gestionar Asistencia

**Figura 28** Caso de Uso Gestionar Asistencia



Fuente: Elaboración propia

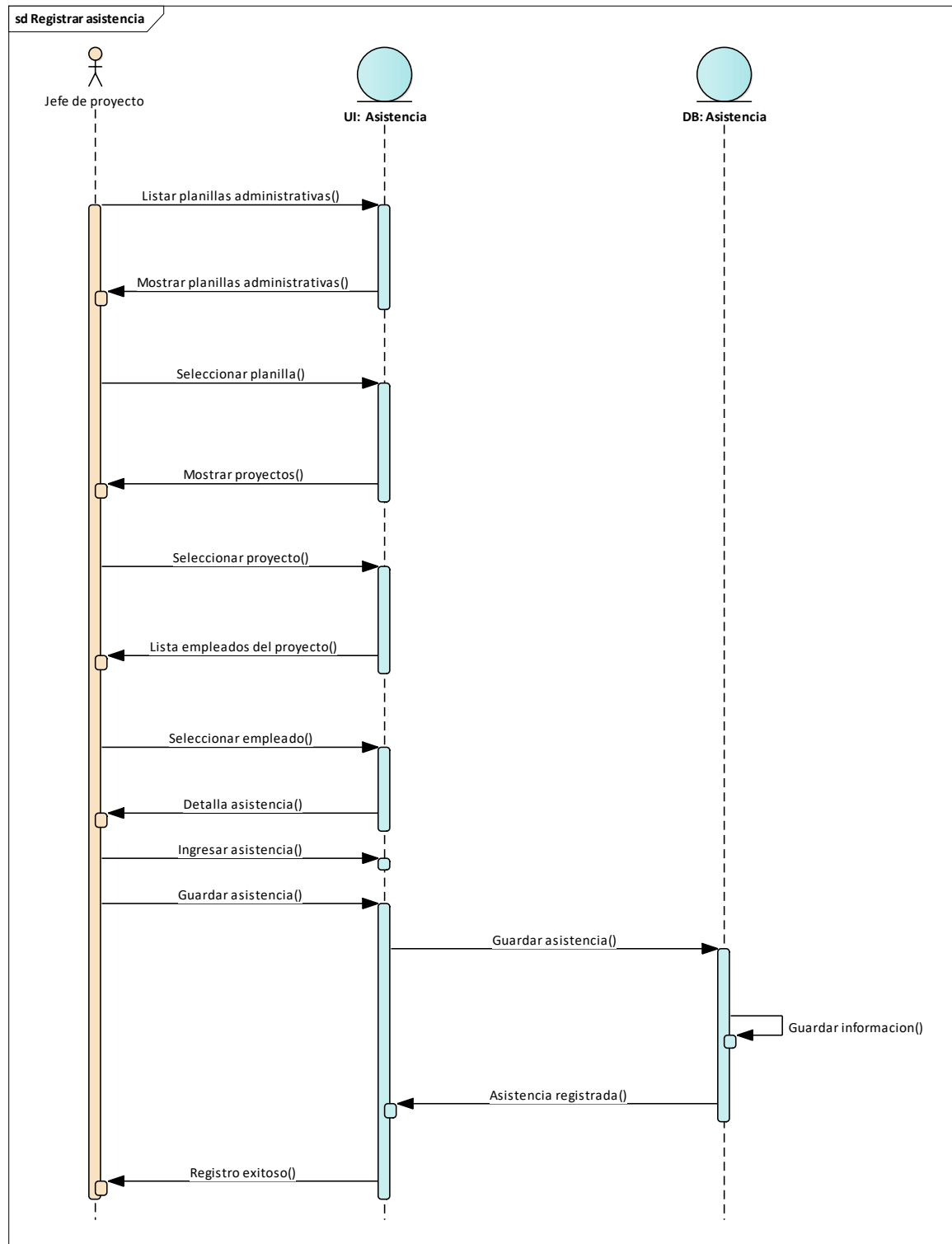
**Tabla 44** Plantilla de Caso de Uso Registrar Asistencia

Nombre:	Registrar asistencia		
Descripción:	Permite al jefe de proyecto ingresar la asistencia y/o ausencia de los trabajadores en un periodo determinado según los cortes de nómina.		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto	Responsable a cargo de un determinado proyecto.		
Escenarios			
Nombre:	Registrar asistencia		
Pre-Condiciones	Debe existir una planilla creada para registrar la asistencia de dicho periodo		
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		

Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el detalle de las asistencias y/o ausencias del empleado.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Planillas Administrativas</li> <li>2. El sistema muestra las planillas creadas</li> <li>3. El usuario selecciona una planilla</li> <li>4. El sistema muestra los proyectos disponibles para el periodo de la planilla seleccionada.</li> <li>5. El usuario selecciona un proyecto</li> <li>6. El sistema lista los empleados asignados a dicho proyecto.</li> <li>7. El usuario selecciona un empleado</li> <li>8. El sistema despliega el detalle de la asistencia del empleado</li> <li>9. El usuario ingresa asistencia</li> <li>10. El sistema registra la asistencia.</li> <li>11. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida que los datos sean válidos y que los campos obligatorios sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados los errores y las omisiones.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 29** Diagrama de Secuencia Registrar Asistencia



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 45** *Plantilla de Caso de Uso Eliminar Asistencia*

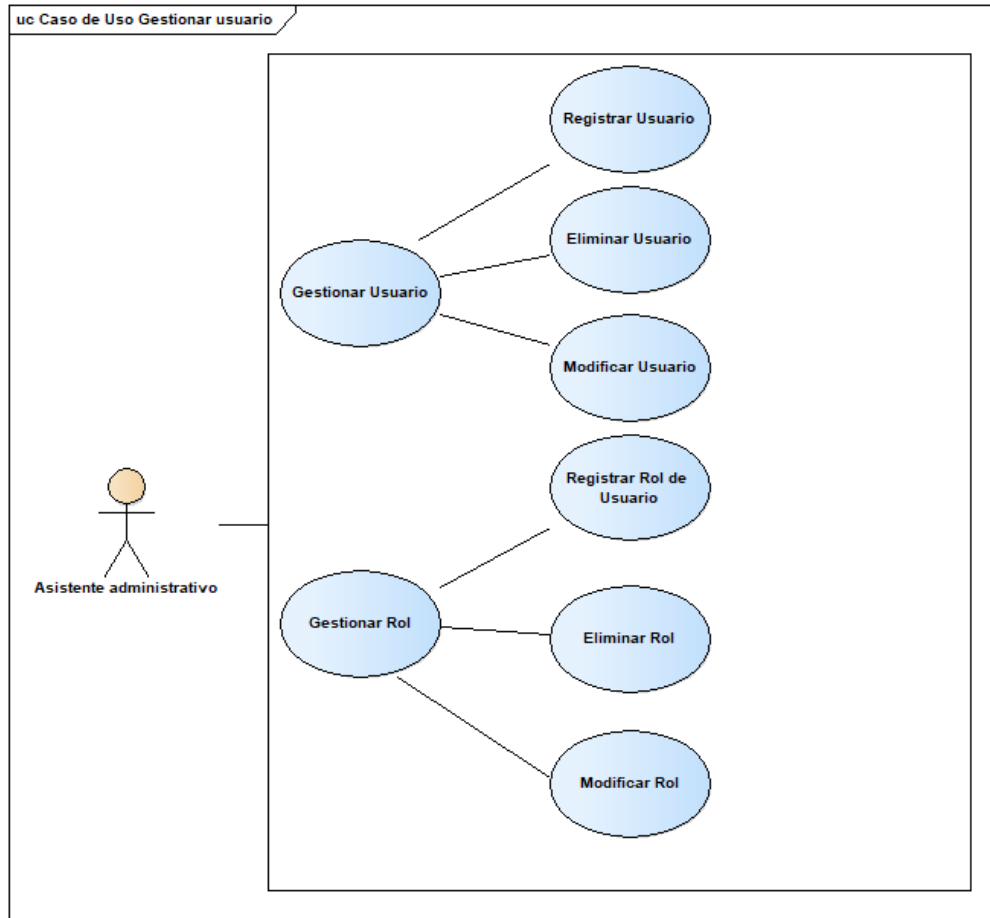
Nombre:	Eliminar asistencia		
Descripción:	Permite al jefe de proyecto eliminar un registro de asistencia.		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto	Responsable a cargo de un determinado proyecto.		
Escenarios			
Nombre:	Eliminar asistencia		
Pre-Condiciones	Debe existir un registro de asistencia registrado		
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post-Condiciones	El sistema debe mostrar el detalle de las asistencias y/o ausencias actualizado del empleado.		
Operaciones:	<div>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Planillas Administrativas</div> <div>2. El sistema muestra las planillas creadas</div> <div>3. El usuario selecciona una planilla</div> <div>4. El sistema muestra los proyectos disponibles para el periodo de la planilla seleccionada.</div> <div>5. El usuario selecciona un proyecto</div> <div>6. El sistema lista los empleados asignados a dicho proyecto.</div> <div>7. El usuario selecciona un empleado</div> <div>8. El sistema despliega el detalle de la asistencia del empleado</div> <div>9. El usuario selecciona la asistencia e indica que desea eliminar</div> <div>10. El sistema elimina el registro de la asistencia.</div> <div>11. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</div>		
Excepciones:			

Fuente: Elaboración propia



### 14.3.4 Caso de Uso Gestionar Usuarios

**Figura 30** Diagrama de Caso de Uso de Gestionar Usuarios



Fuente: Elaboración propia

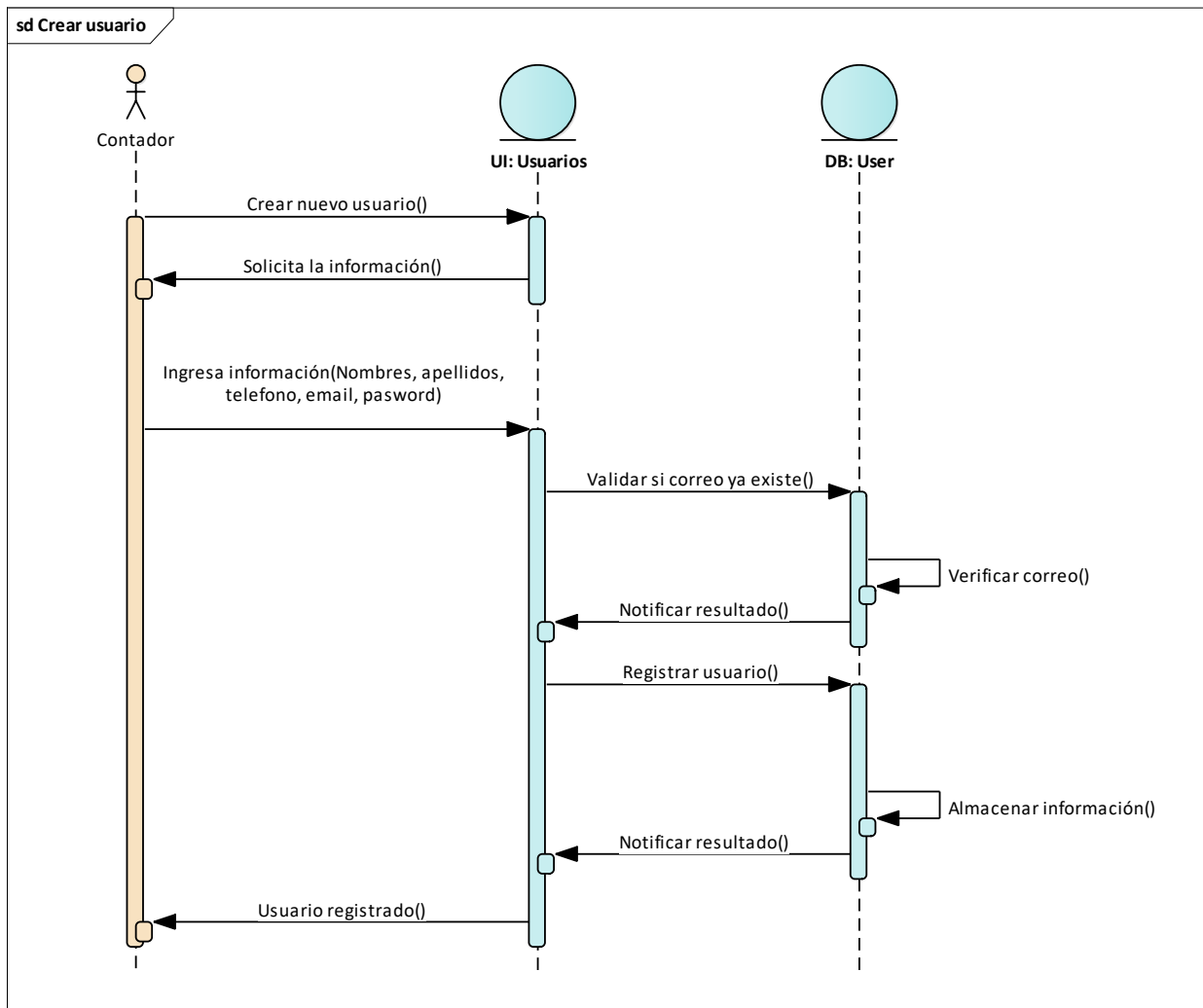
**Tabla 46** Plantilla de Caso de Uso Registrar Usuario

Nombre:	Registrar usuario		
Descripción:	Permite crear nuevos usuarios		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Contador	Es el encargado de gestionar las horas extras, deducciones, ingresos de los empleados, y crear usuarios.		
	Elabora las liquidaciones y nóminas de los empleados.		
Escenarios			

Nombre:	Registrar usuario
Pre-Condiciones	
Iniciado por:	Contador
Finalizado por:	Sistema
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar en la lista el usuario que se ha registrado.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Usuarios</li> <li>2. El usuario selecciona Nuevo usuario</li> <li>3. El sistema solicita los datos del usuario.</li> <li>4. El usuario ingresa los datos e indica registrar</li> <li>5. El sistema verifica que los datos sean correctos y que los campos obligatorios sean llenados.</li> <li>6. El sistema realiza el registro.</li> <li>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida los datos de fechas y que todos los campos, sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados los errores u omisiones.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 31** Diagrama de Secuencia Registrar Usuario



Fuente: Elaboración propia

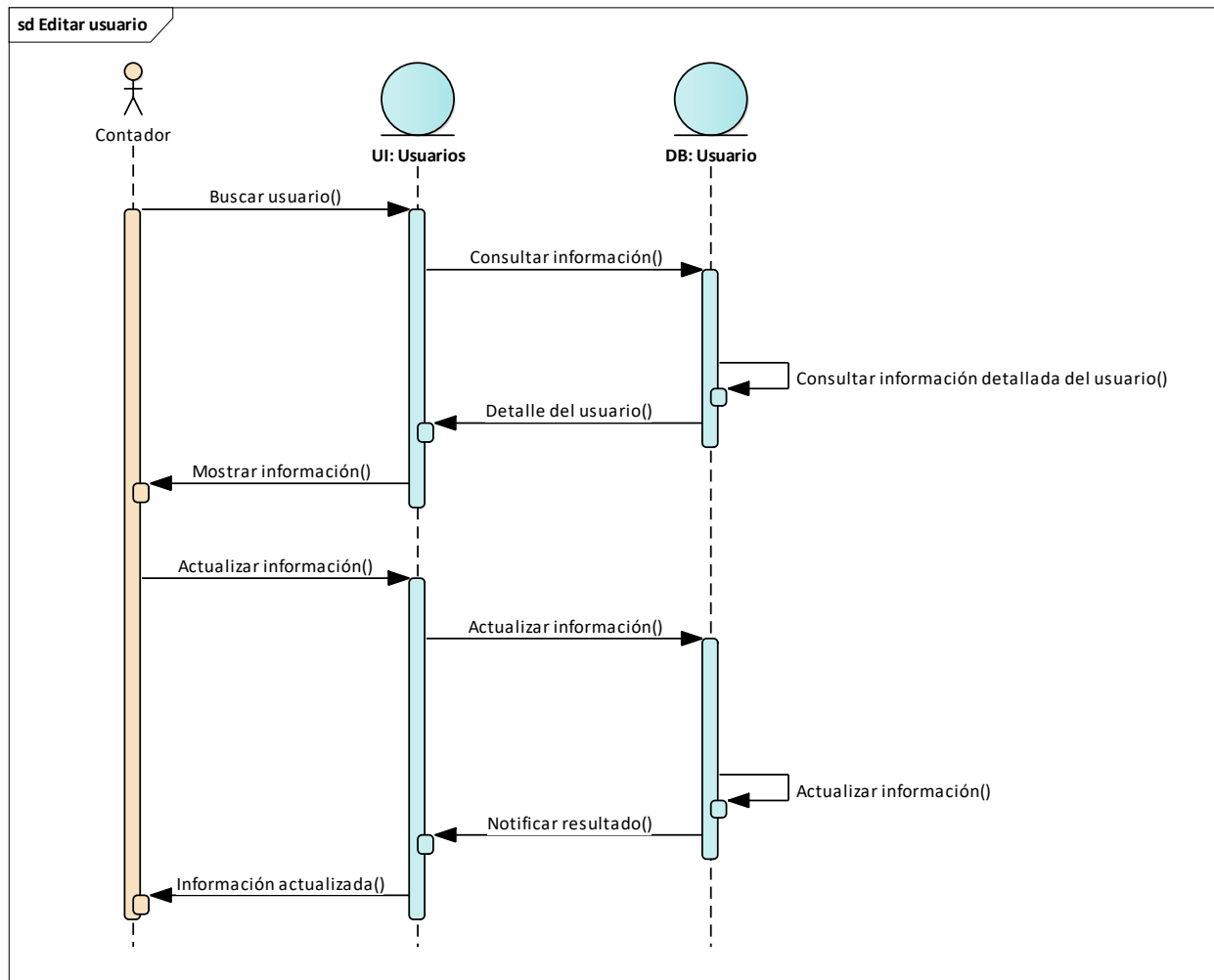
**Tabla 47** Plantilla de Caso de Uso Editar Usuario

Nombre:	<b>Editar usuario</b>		
Descripción:	Permite editar el registro de tipo de actividad que agrupa las actividades.		
Prioridad:	(1) vital	<b>(2) importante</b>	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	<b>(3) puede esperar</b>
<b>Actores</b>			
Contador	Es el encargado de gestionar las horas extras, deducciones, ingresos de los empleados, y crear usuarios.		
	Elabora las liquidaciones y nóminas de los empleados.		

Escenarios	
Nombre:	Editar usuario
Pre-Condiciones	Debe existir el registro de usuario
Iniciado por:	Contador
Finalizado por:	Sistema
Post-Condiciones	El sistema debe mostrar el registro con los datos actualizados.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Usuarios</li> <li>2. El sistema lista los usuarios existentes</li> <li>3. El usuario selecciona un registro para ser editado</li> <li>4. El sistema carga los datos</li> <li>5. El usuario realiza los cambios e indica actualizar</li> <li>6. El sistema valida y actualiza el registro</li> <li>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida que los campos obligatorios sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá la actualización hasta que sean solventadas las omisiones.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 32** Diagrama de secuencia de Editar Usuario



Fuente: Elaboración propia

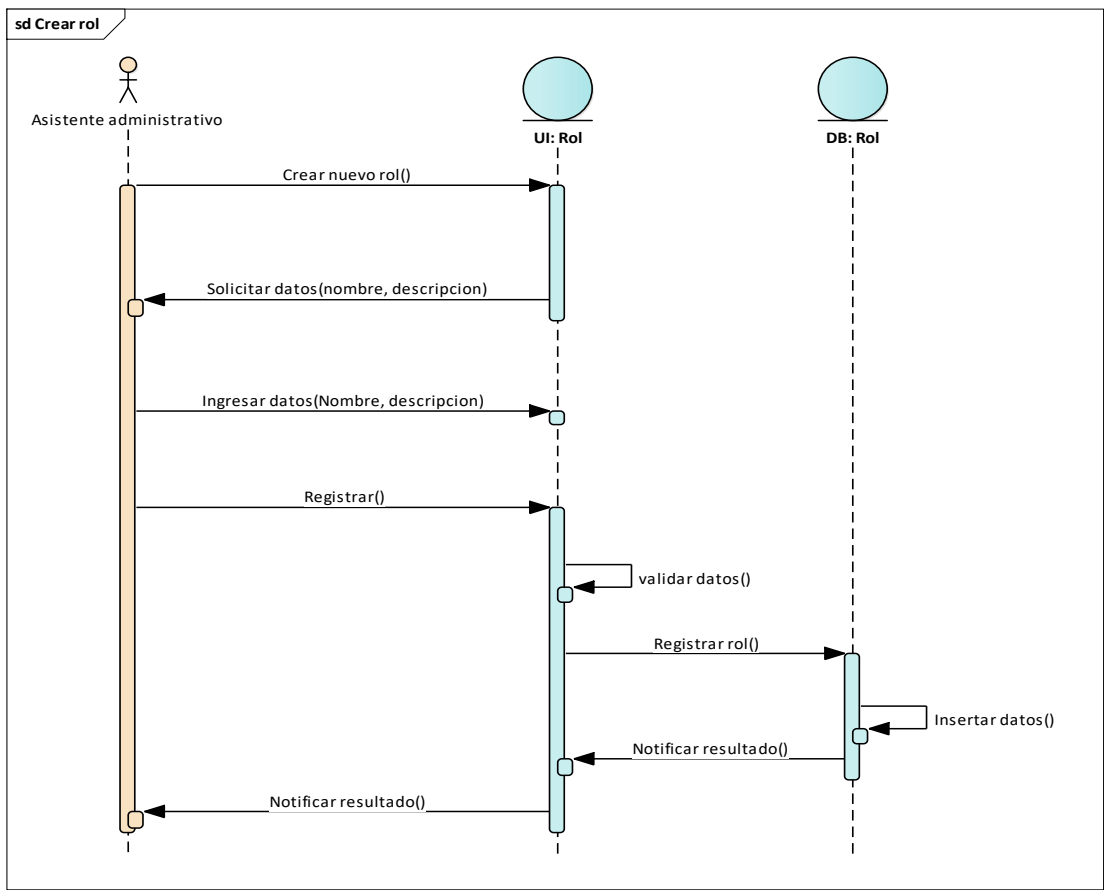
**Tabla 48** Plantilla de Caso de Uso Crear Rol

Nombre:	Crear rol		
Descripción:	Permite crear nuevos roles en el sistema		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Asistente			
Administrativo			
Escenarios			
Nombre:	Crear rol		

Pre-Condiciones	
Iniciado por:	Asistente Administrativo
Finalizado por:	Sistema
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el nuevo registro agregado
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Usuarios</li> <li>2. El usuario selecciona Nuevo Rol</li> <li>3. El sistema solicita los datos del rol</li> <li>4. El usuario ingresa los datos e indica registrar</li> <li>5. El sistema verifica que los datos sean correctos y que los campos obligatorios sean llenados.</li> <li>6. El sistema realiza el registro.</li> <li>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida que los campos sean llenados, de lo contrario envía un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia

Figura 33 Diagrama de Secuencia Crear Rol



Fuente: Elaboración propia

Tabla 49 Plantilla de Caso de Uso Editar Rol

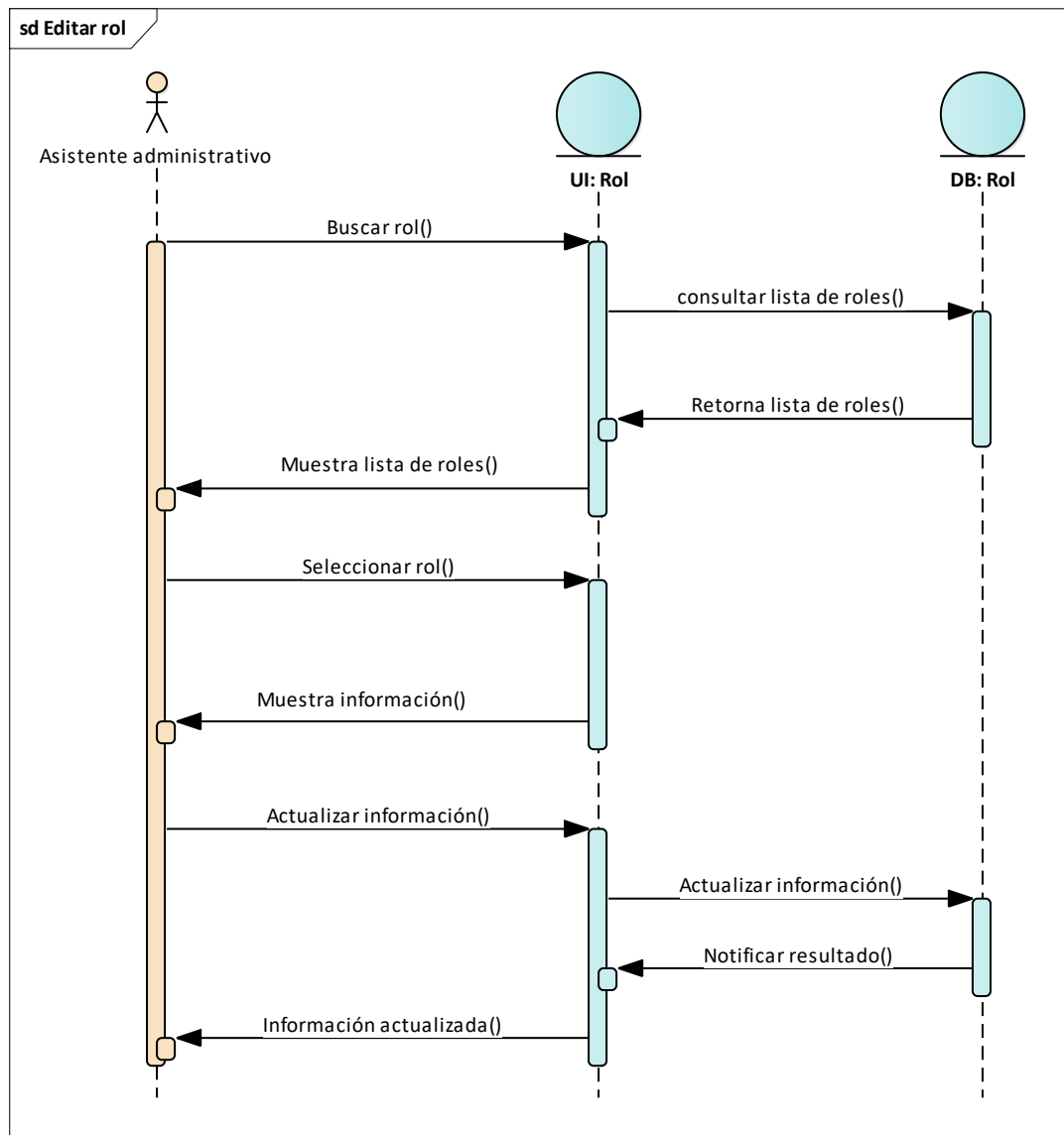
Nombre:	Editar rol		
Descripción:	Permite editar los roles existentes en el sistema		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Asistente Administrativo			
Escenarios			
Nombre:	Editar rol		
Pre-Condiciones	Debe existir el registro del rol.		
Iniciado por:	Asistente Administrativo		

Finalizado por:	Sistema
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el registro actualizado
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Usuarios</li> <li>2. El usuario selecciona buscar roles</li> <li>3. El sistema lista los roles existentes</li> <li>4. El usuario selecciona un rol</li> <li>5. El sistema muestra los datos</li> <li>6. El usuario actualiza los datos y seleccionar actualizar</li> <li>7. El sistema valida</li> <li>8. El sistema realiza la actualización</li> <li>9. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida que los campos sean llenados, de lo contrario envía un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia



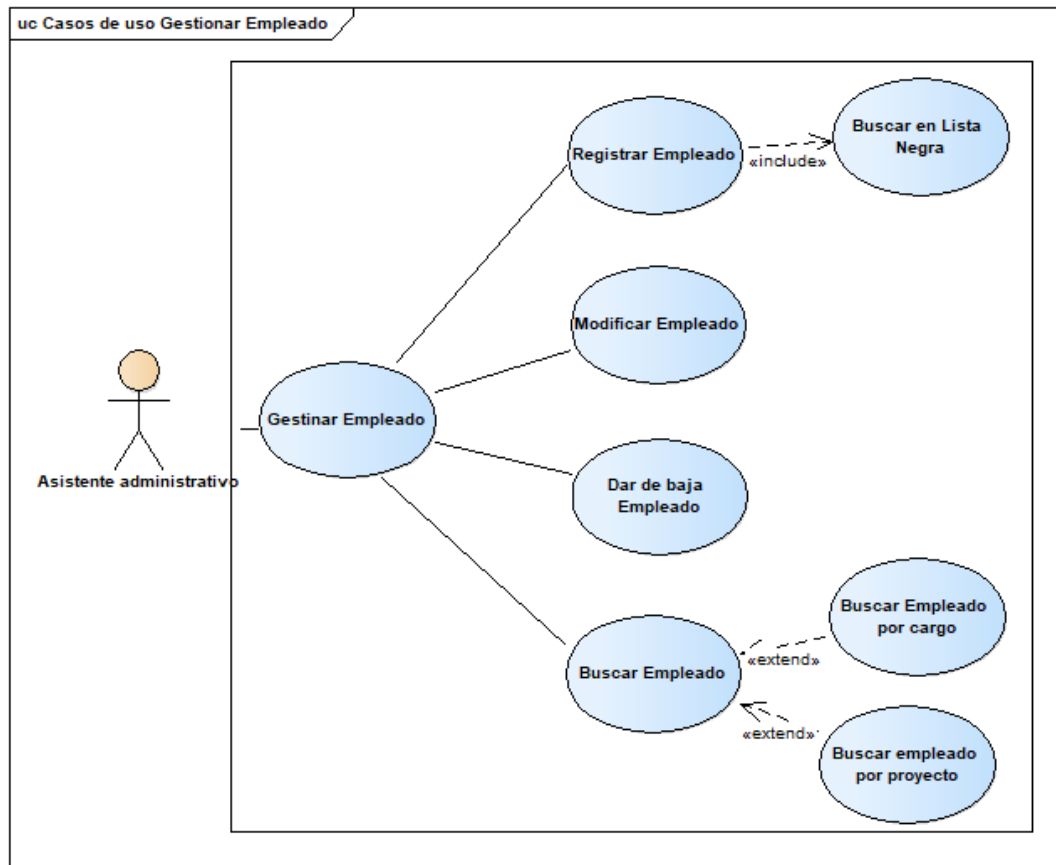
**Figura 34** Diagrama de Secuencia Editar Rol



Fuente: Elaboración propia

### 14.3.5 Caso de Uso Gestionar Empleados

**Figura 35** Diagrama de Caso de Uso Gestionar Empleados



Fuente: Elaboración propia

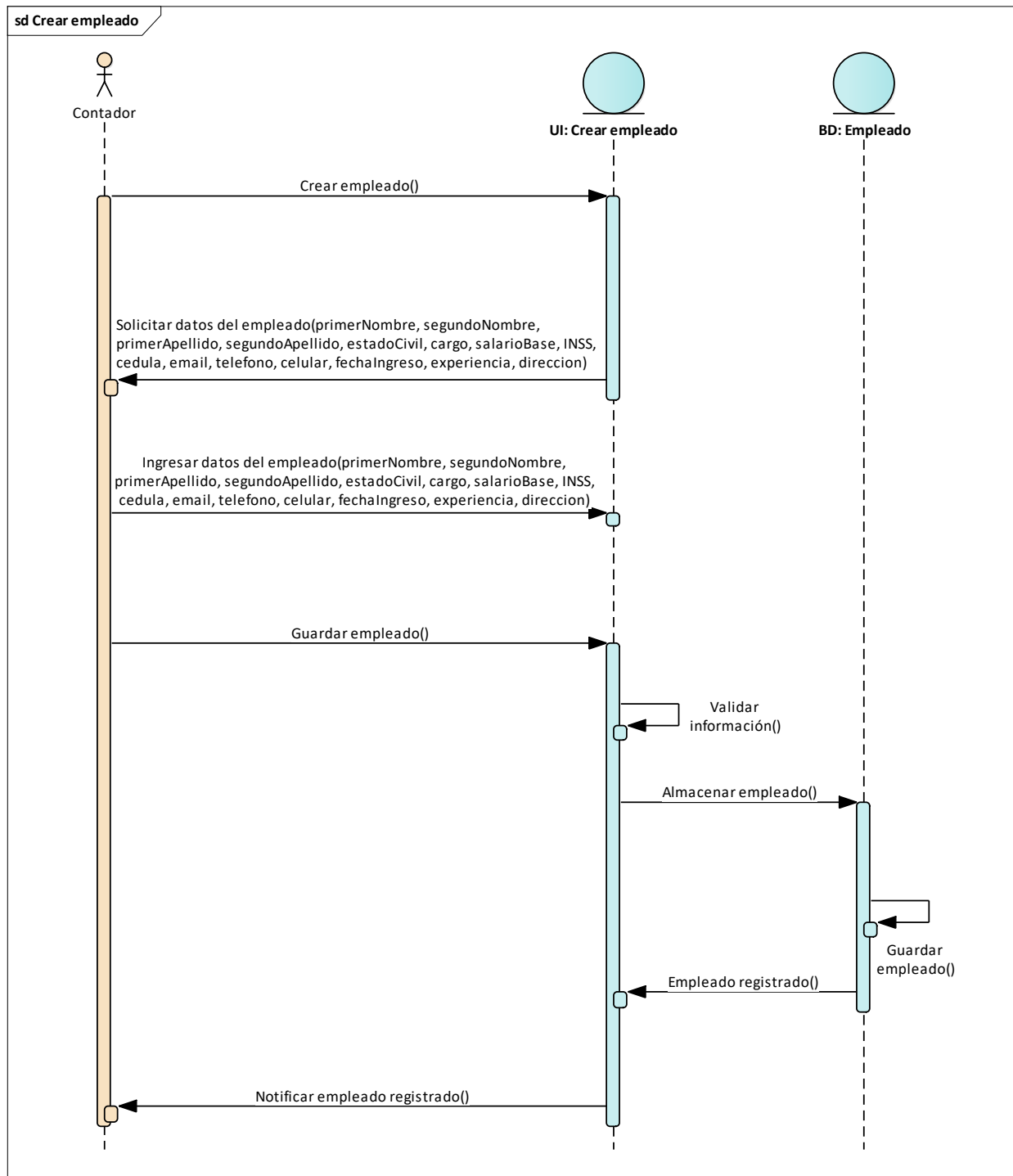
**Tabla 50** Plantilla de Caso de Uso Registrar Empleado

Nombre:	Registrar empleado		
Descripción:	Permite registrar nuevos empleados		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Contador	Es el encargado de gestionar las horas extras, deducciones, ingresos de los empleados, y crear usuarios.		
	Elabora las liquidaciones y nóminas de los empleados.		
Escenarios			
Nombre:	Registrar usuario		
Pre-Condiciones			

Iniciado por:	Contador
Finalizado por:	Sistema
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el registro del empleado creado.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Empleados</li> <li>2. El usuario selecciona Nuevo empleado</li> <li>3. El sistema solicita los datos del empleado</li> <li>4. El usuario ingresa los datos e indica registrar</li> <li>5. El sistema verifica que los datos sean correctos y que los campos obligatorios sean llenados.</li> <li>6. El sistema realiza el registro.</li> <li>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida los datos de fechas y que todos los campos, sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados los errores u omisiones.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 36** Diagrama de Secuencia Registrar Empleado



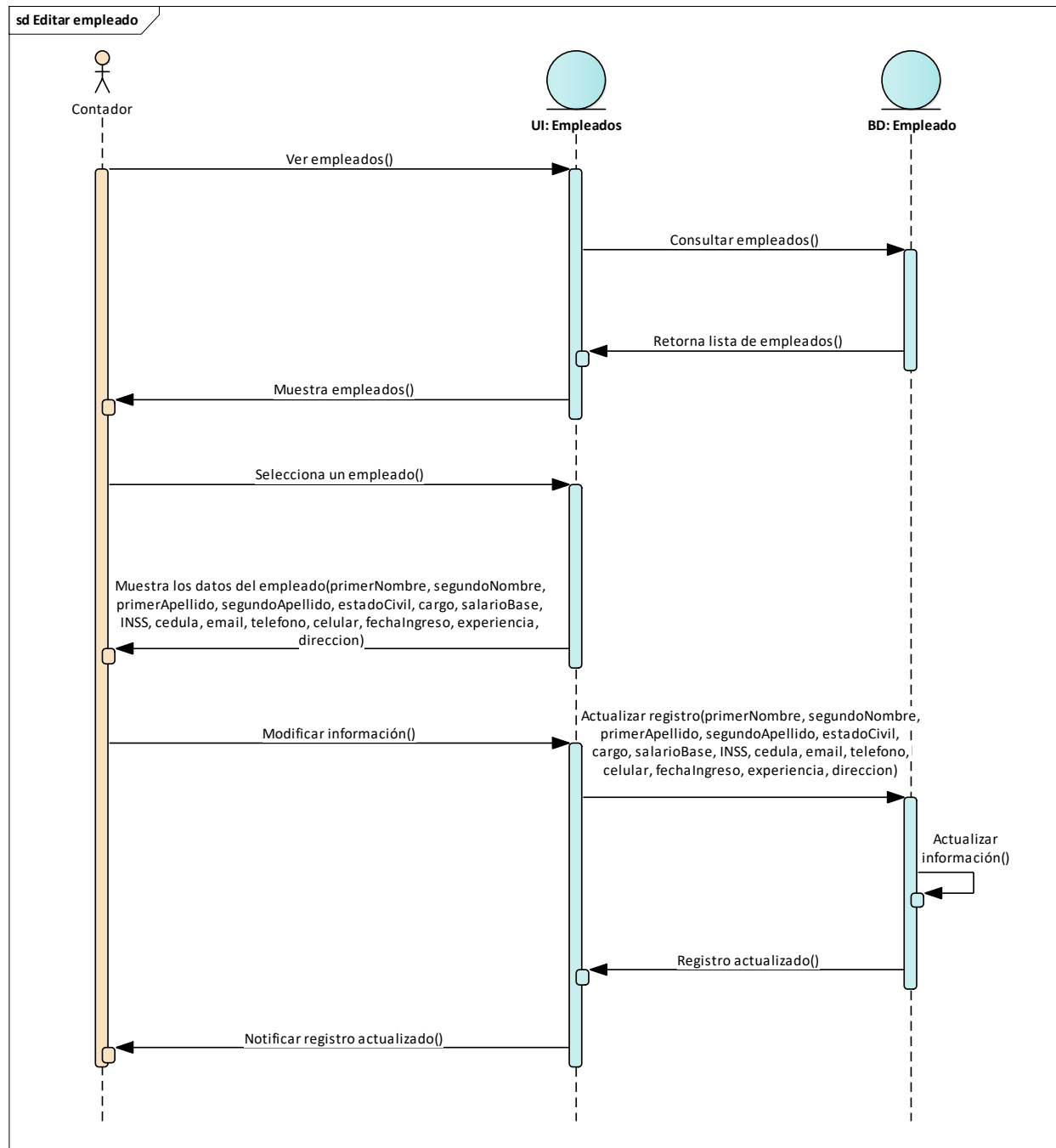
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 51** *Plantilla de Caso de Uso Editar Empleado*

Nombre:	Editar empleado		
Descripción:	Permite editar el registro de empleados		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Contador			
Escenarios			
Nombre:	Editar empleado		
Pre-Condiciones	Debe existir el registro del empleado a modificar.		
Iniciado por:	Contador		
Finalizado por:	Sistema		
Post-Condiciones	El sistema debe mostrar el registro con los datos actualizados.		
Operaciones:	<div>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Empleados</div> <div>2. El usuario busca el empleado</div> <div>3. El sistema lista los empleados</div> <div>4. El usuario selecciona el empleado</div> <div>5. El sistema muestra los datos del empleado</div> <div>6. El usuario actualiza la información</div> <div>7. El sistema verifica que los campos obligatorios sean llenados.</div> <div>8. El sistema realiza la actualización del registro del empleado</div> <div>9. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</div>		
Excepciones:	El sistema valida que los campos obligatorios sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá la actualización hasta que sean solventadas las omisiones.		

Fuente: Elaboración propia

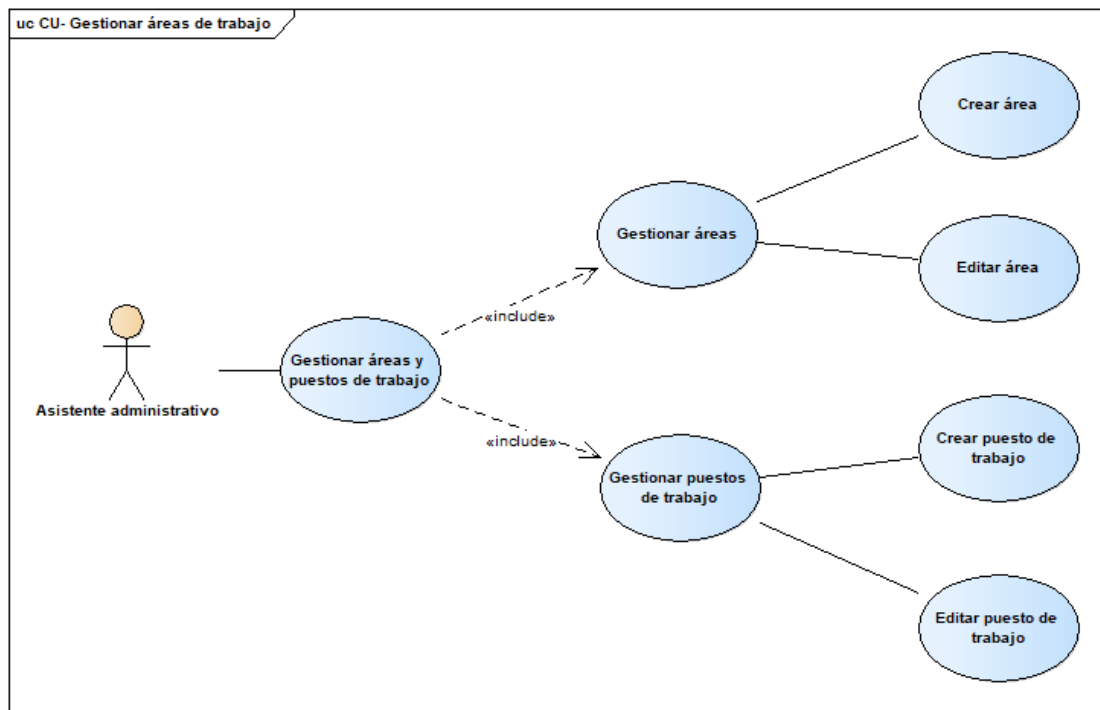
**Figura 37** Diagrama de Secuencia Editar Empleado



Fuente: Elaboración propia

### 14.3.6 Caso de Uso Gestionar Áreas de Trabajo

**Figura 38** Diagrama de Caso de Uso Gestionar Areas de Trabajo



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 52** Plantilla de Caso de Uso Crear Areas de Trabajo

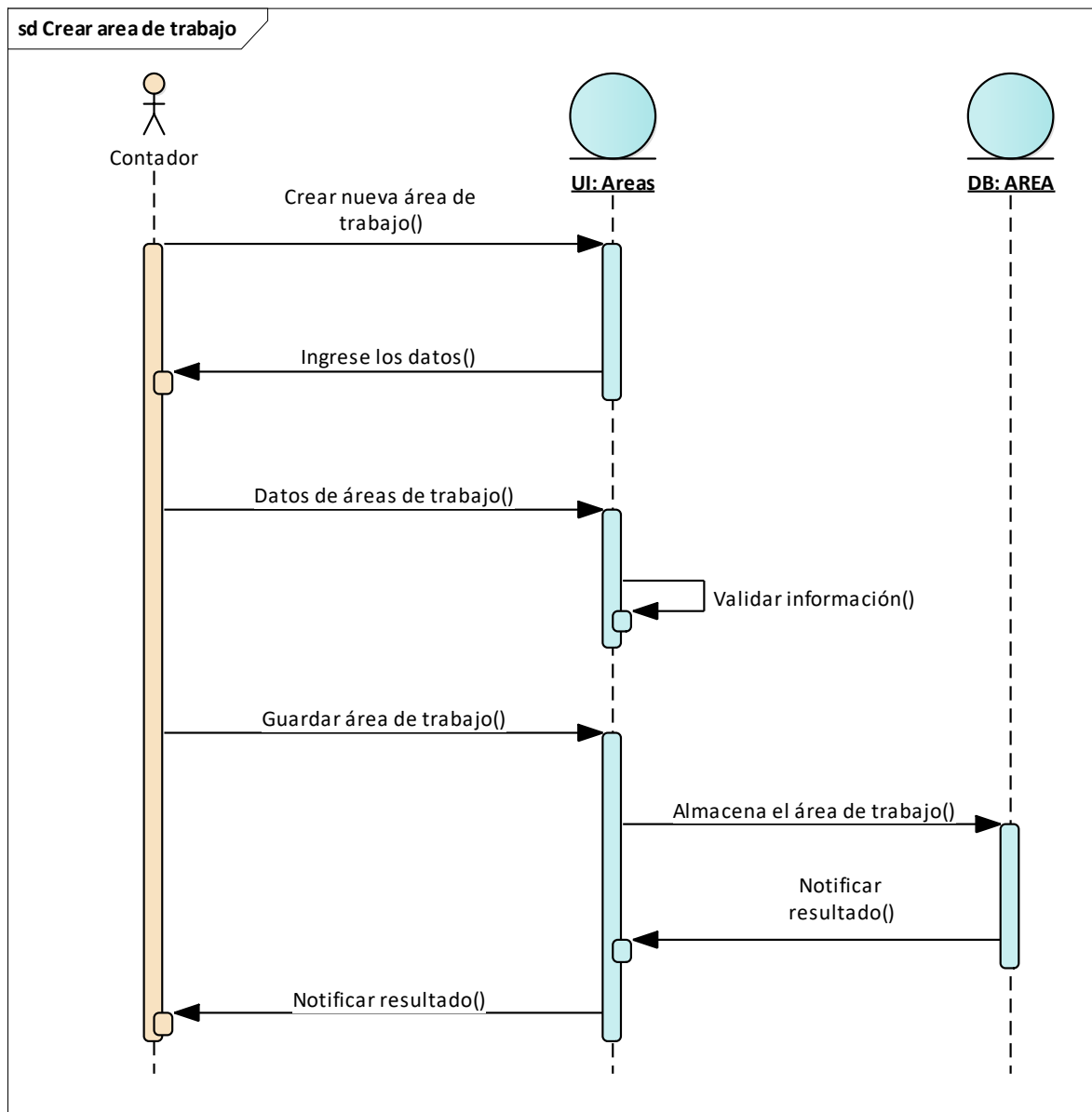
Nombre:	Registrar área de trabajo		
Descripción:	Permite agregar un área de trabajo		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Asistente administrativo			
Escenarios			
Nombre:	Crear área de trabajo		
Pre-Condiciones			
Iniciado por:	Asistente administrativo		
Finalizado por:	Sistema		

Post- Condiciones	El sistema debe listar el área de trabajo que recién se registra.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de área de trabajo.</li> <li>2. El usuario selecciona Nueva Área de trabajo</li> <li>3. El usuario ingresa los datos que el sistema solicita.</li> <li>4. El usuario indica guarda registro</li> <li>5. El sistema verifica que los datos sean correctos y que los campos obligatorios sean llenados.</li> <li>6. El sistema realiza el registro del proyecto.</li> <li>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida los datos y que los campos obligatorios, sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados los errores u omisiones.

Fuente: Elaboración propia



**Figura 39** Diagrama de Secuencia Crear Areas de Trabajo



Fuente: Elaboración propia

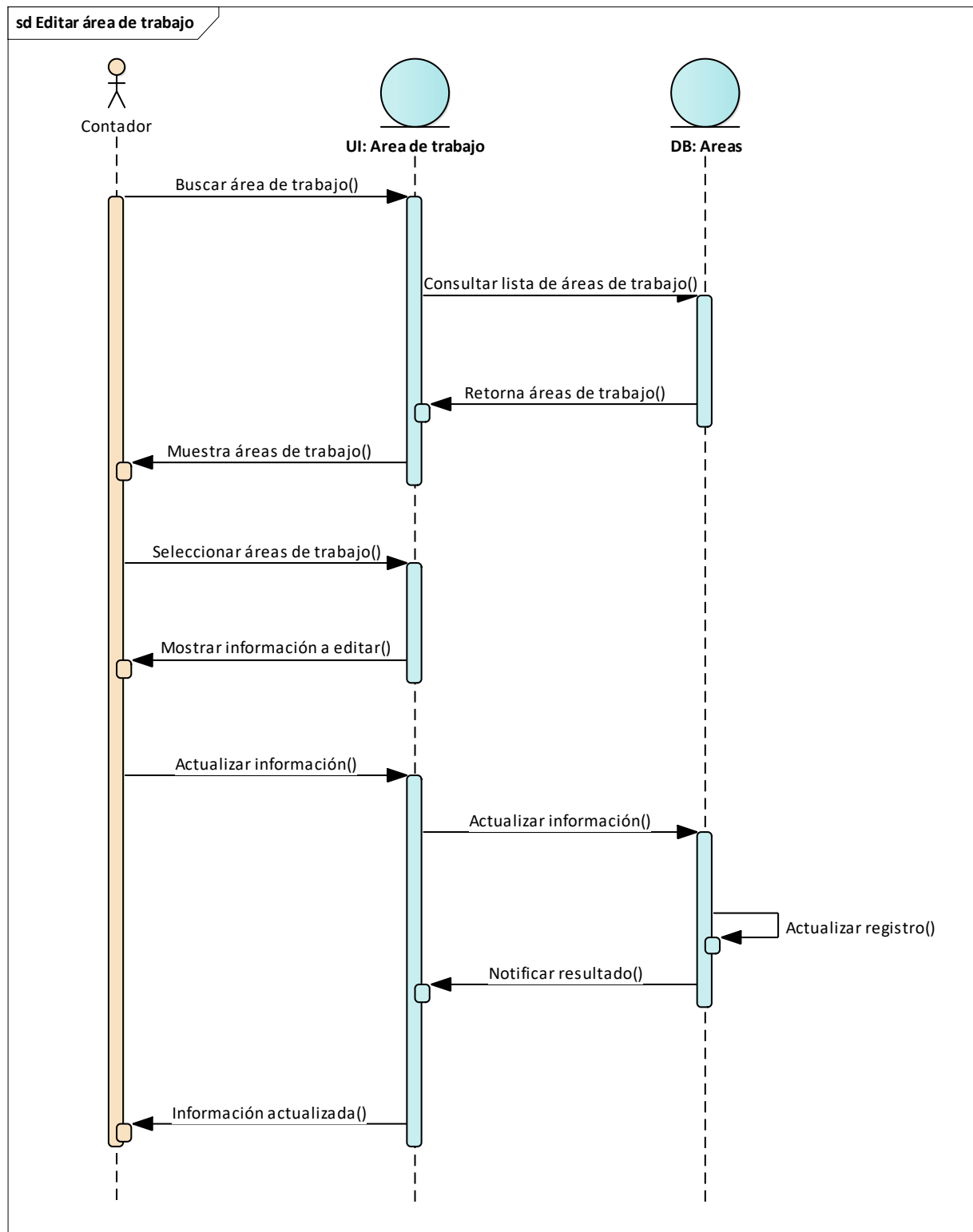
**Tabla 53** Plantilla de Caso de Uso Editar Areas de Trabajo

Nombre:	<b>Editar áreas de trabajo</b>		
Descripción:	Permite editar áreas de trabajo		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	<b>(3) conveniente</b>
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	<b>(3) puede esperar</b>

<b>Actores</b>	
Contador	
<b>Escenarios</b>	
Nombre:	Editar áreas de trabajo
Pre-Condiciones	Debe existir el registro de áreas de trabajo.
Iniciado por:	Contador
Finalizado por:	Sistema
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el registro actualizado
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Áreas de trabajo</li> <li>2. El usuario selecciona buscar áreas de trabajo</li> <li>3. El sistema lista las áreas de trabajo registradas</li> <li>4. El usuario selecciona un registro</li> <li>5. El sistema muestra los datos</li> <li>6. El usuario actualiza los datos y seleccionar actualizar</li> <li>7. El sistema valida</li> <li>8. El sistema realiza la actualización</li> <li>9. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</li> </ol>
Excepciones:	El sistema valida que los campos sean llenados, de lo contrario envía un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 40** Diagrama de Secuencia Editar Areas de Trabajo



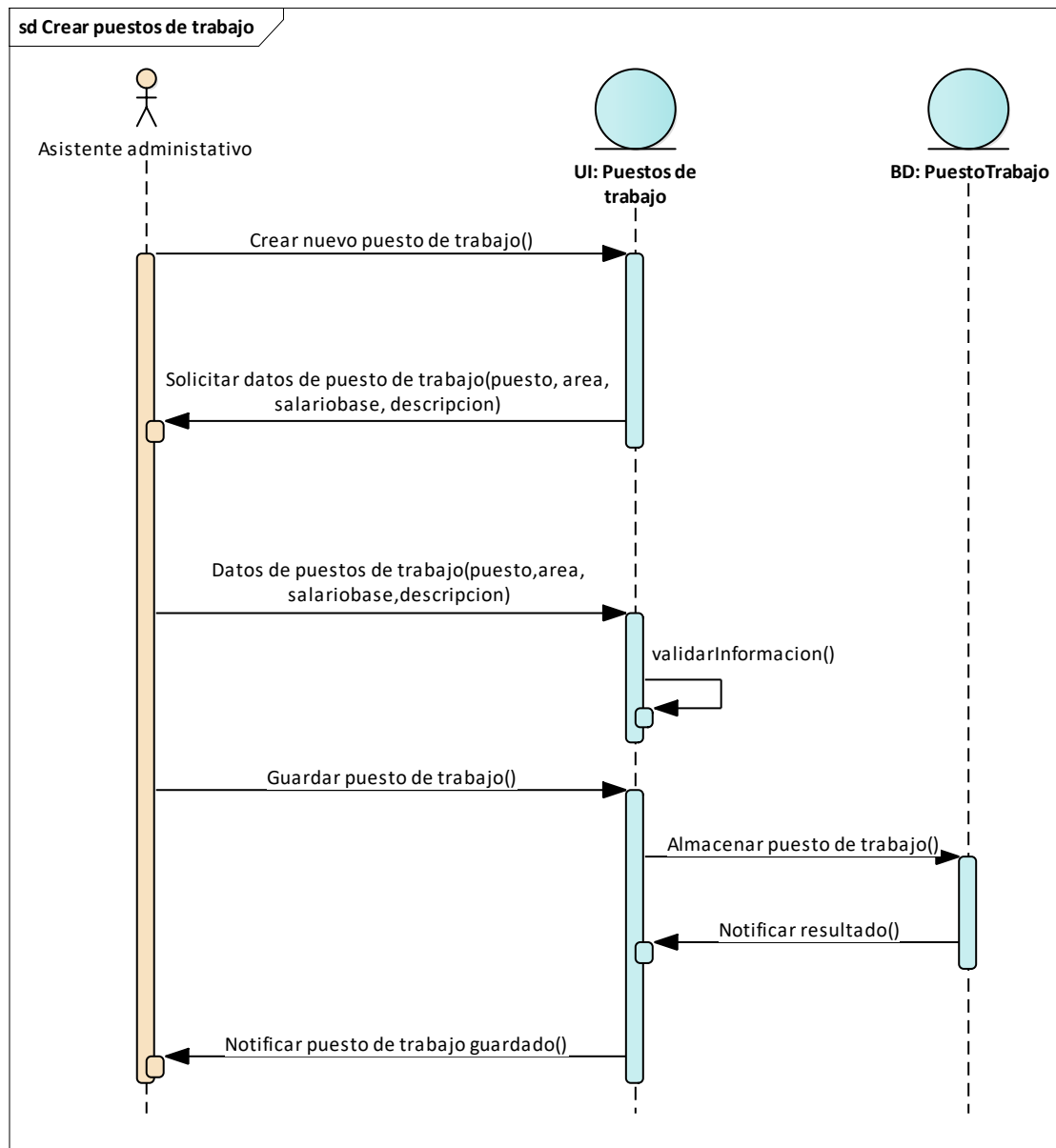
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 54** *Plantilla de Caso de Uso Crear Puesto de Trabajo*

Nombre:	Crear puesto de trabajo		
Descripción:	Permite crear puestos de trabajo		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Contador			
Escenarios			
Nombre:	Crear puesto de trabajo		
Pre-Condiciones			
Iniciado por:	Contador		
Finalizado por:	Sistema		
Post-Condiciones	El sistema debe listar el área de trabajo que recién se registra.		
Operaciones:	<div>1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Puestos de Trabajo.</div> <div>2. El usuario selecciona Nueva Área de trabajo</div> <div>3. El usuario ingresa los datos que el sistema solicita.</div> <div>4. El usuario indica guarda registro</div> <div>5. El sistema verifica que los datos sean correctos y que los campos obligatorios sean llenados.</div> <div>6. El sistema realiza el registro del proyecto.</div> <div>7. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.</div>		
Excepciones:	El sistema valida los datos y que los campos obligatorios, sean llenados, de lo contrario envía un mensaje y no permitirá registro hasta que sean solventados los errores u omisiones.		

Fuente: Elaboración propia

**Figura 41** *Diagrama de Secuencia Crear Puesto de Trabajo*



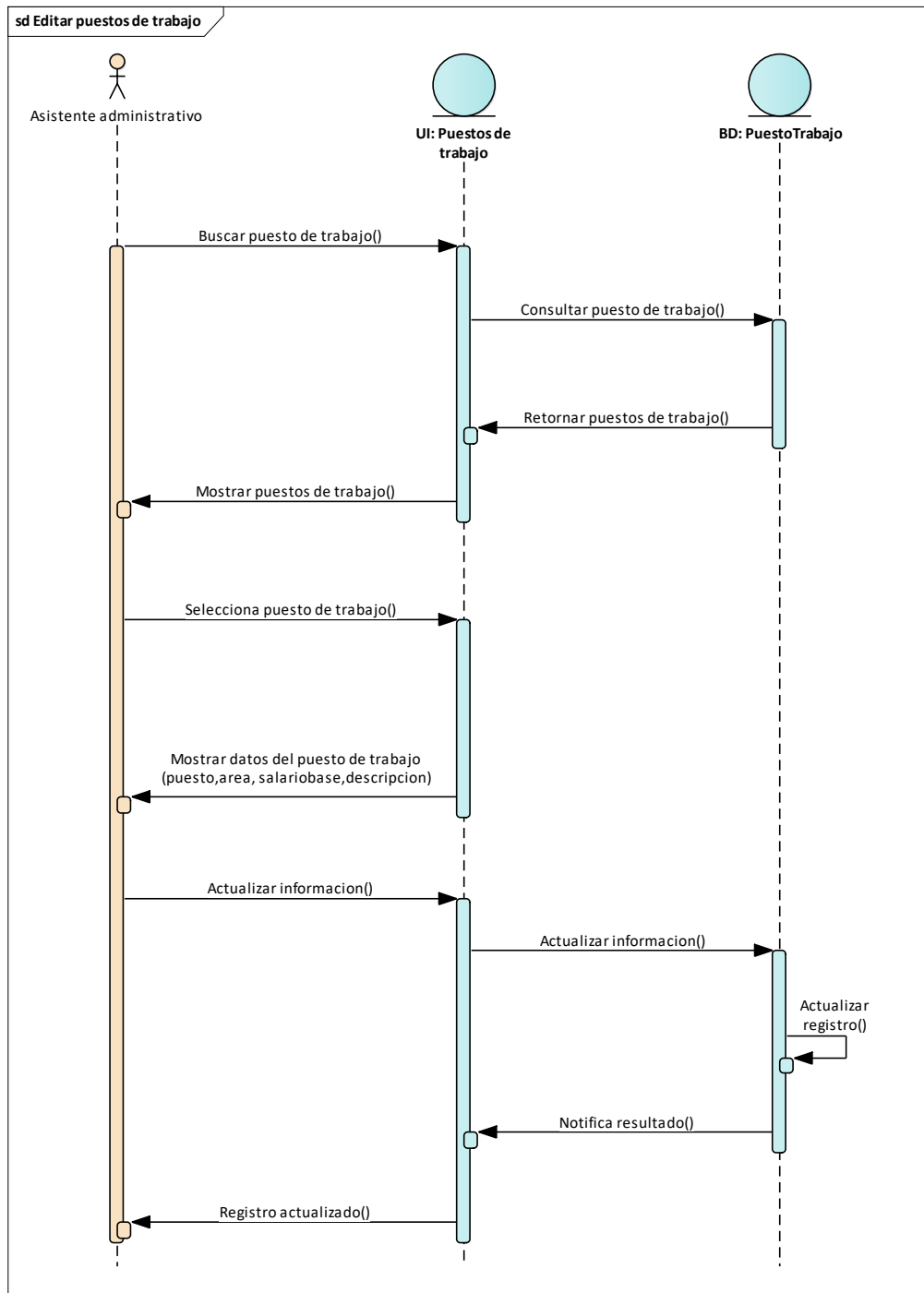
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 55** *Plantilla de Caso de Uso Caso de Uso Editar Puesto de Trabajo*

Nombre:	Editar puesto de trabajo		
Descripción:	Permite editar puestos de trabajo		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Contador			
Escenarios			
Nombre:	Editar puesto de trabajo		
Pre-Condiciones	Debe existir el registro de puestos de trabajo		
Iniciado por:	Contador		
Finalizado por:	Sistema		
Post- Condiciones	El sistema debe mostrar el registro actualizado		
Operaciones:	1. El usuario selecciona del menú principal la opción de Puestos de trabajo		
	2. El usuario selecciona buscar Puesto de trabajo		
Excepciones:	3. El sistema lista los puestos de trabajo registrados		
	4. El usuario selecciona un registro		
	5. El sistema muestra los datos		
	6. El usuario actualiza los datos y seleccionar actualizar		
	7. El sistema valida		
	8. El sistema realiza la actualización		
	9. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación.		
	El sistema valida que los campos sean llenados, de lo contrario envía un mensaje de error.		

Fuente: Elaboración propia

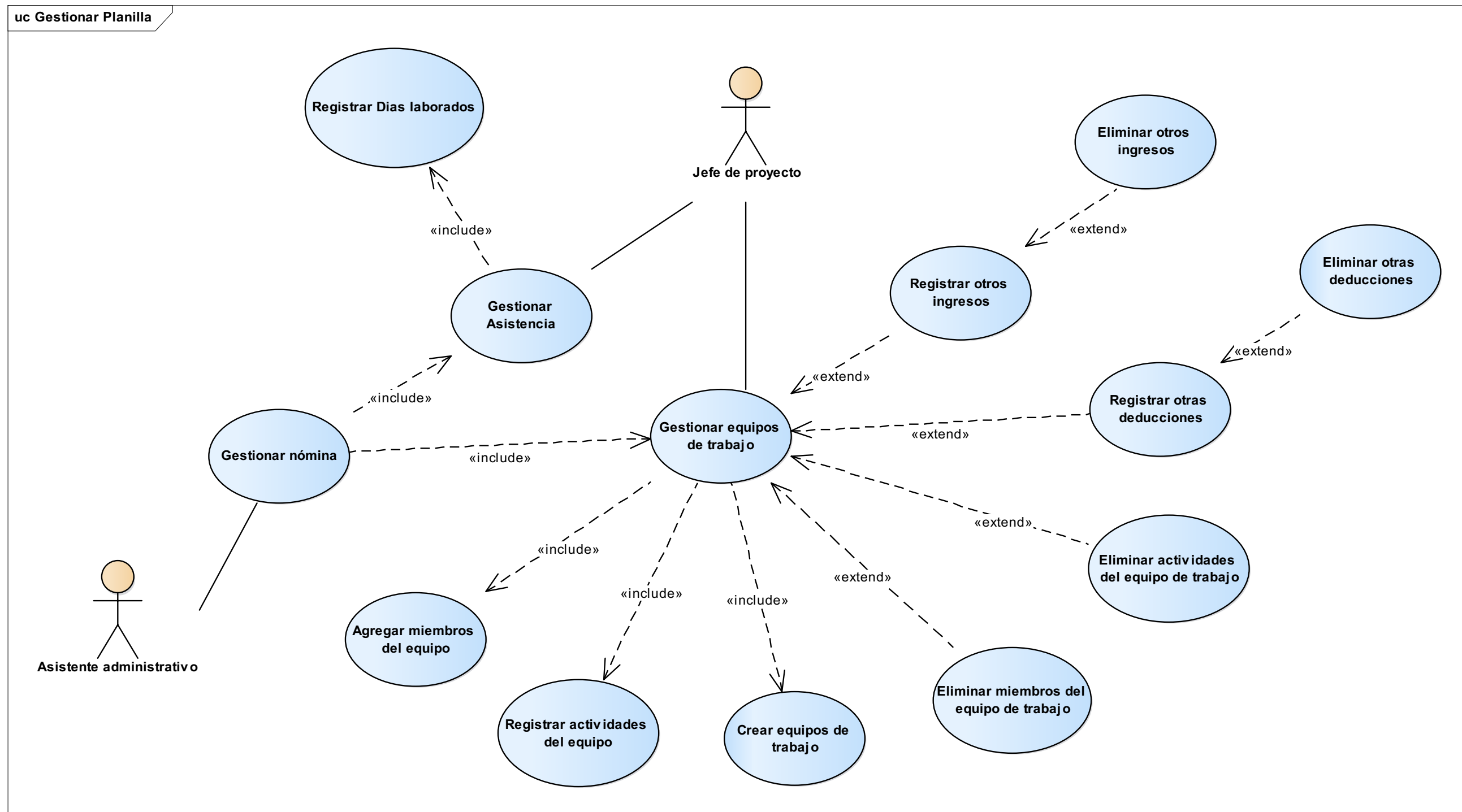
**Figura 42** Diagrama de Secuencia Editar Puesto de Trabajo



Fuente: Elaboración propia

### 14.3.7 Caso de Uso: Gestionar Nómina

**Figura 43** Diagrama de Caso de Uso Gestionar Nómina



Fuente: Elaboración propia

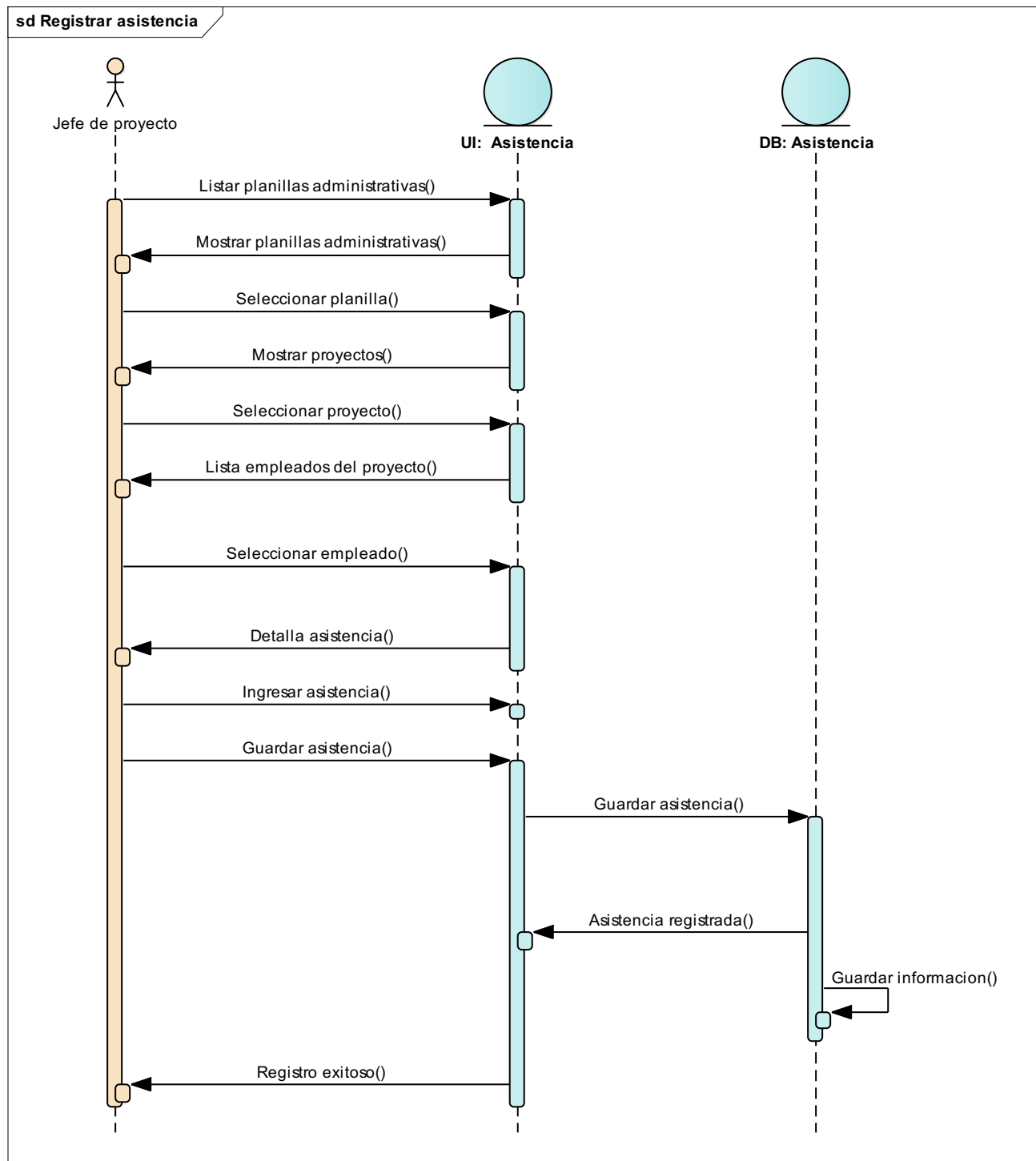


**Tabla 56** *Plantilla de Caso de Uso Registrar Días Laborados*

Nombre:	Registrar días laborados		
Descripción:	Permite registrar la asistencia de los empleados		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto			
Escenarios			
Nombre:	Registrar días laborados		
Pre-Condiciones	Tener empleados activos, tener un equipo de trabajo creado.		
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post- Condiciones	El sistema debe llevar el registro de la entrada/salida del trabajo por cada día de cada empleado.		
Operaciones:	1. El usuario selecciona del menú principal Planilla		
	2. El sistema lista las planillas administrativas		
	3. El usuario selecciona la planilla por periodo		
	4. El sistema muestra los proyectos para dicha planilla		
	5. El usuario selecciona el proyecto		
	6. El sistema lista los empleados del equipo de trabajo del proyecto		
	7. El usuario selecciona el empleado y detalla el registro de entrada o salida.		
	8. El sistema notifica el resultado de la operación		
Excepciones:	El sistema valida que la hora de salida no sea menor a la hora de entrada.		

Fuente: Elaboración propia

**Figura 44** Diagrama de Secuencia Registrar Días Laborados



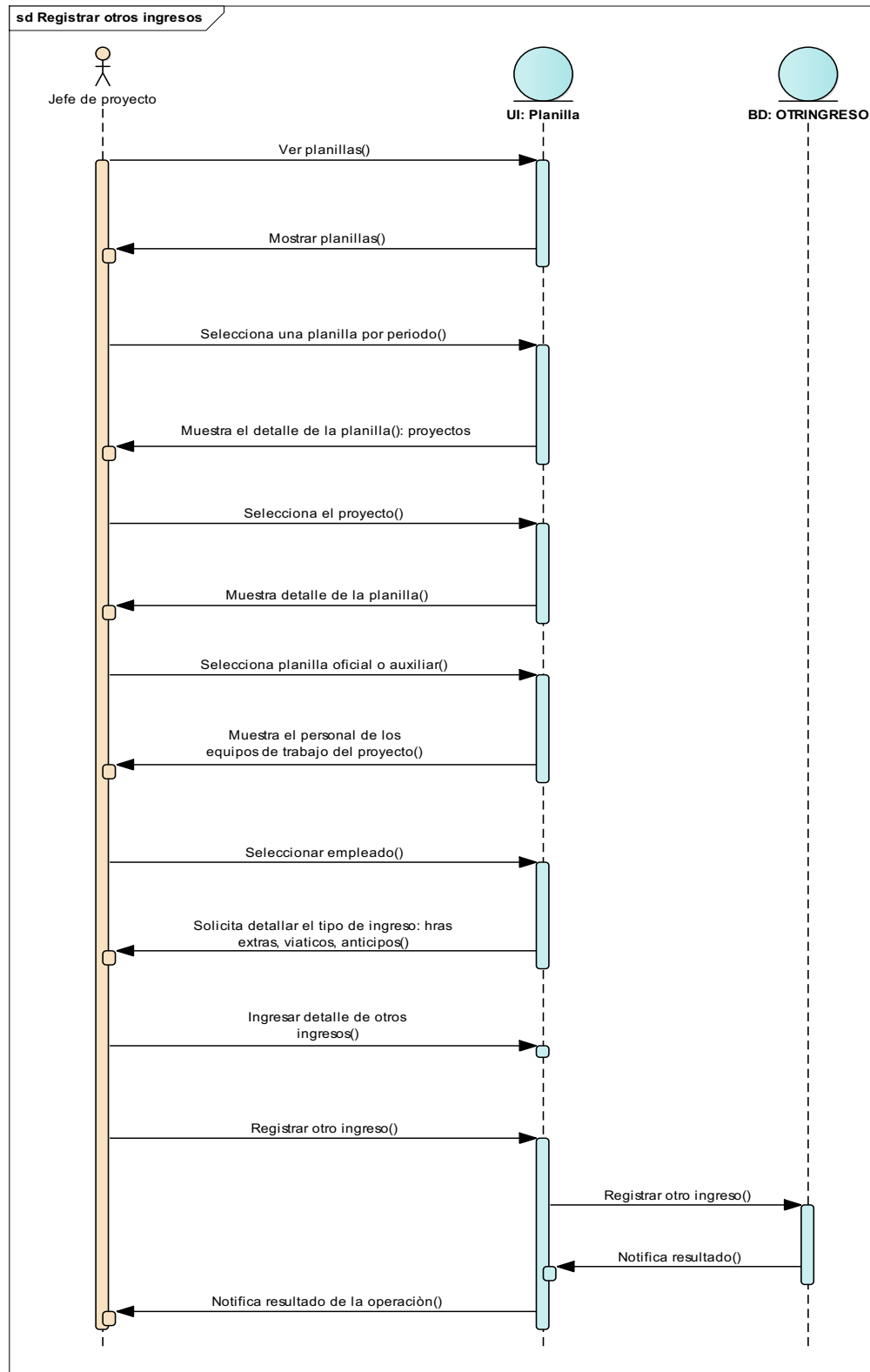
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 57** *Plantilla de Caso de Uso Registrar Otros Ingresos*

Nombre:	Registrar otros ingresos		
Descripción:	Permite registrar otros ingresos a los empleados		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto			
Escenarios			
Nombre:	Registrar otros ingresos		
Pre-Condiciones	Tener empleados activos y asignados a equipos de trabajo		
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post- Condiciones	El sistema debe llevar el registro de otros ingresos de cada empleada por planilla.		
	1. El usuario selecciona del menú principal Planilla 2. El sistema lista las planillas administrativas 3. El usuario selecciona la planilla por periodo 4. El sistema muestra los proyectos para dicha planilla 5. El usuario selecciona el proyecto 6. El sistema muestra detalle de la planilla 7. El usuario selecciona Planilla oficial/auxiliar 8. El sistema lista los empleados del equipo de trabajo del proyecto 9. El usuario selecciona el empleado y detalla el monto y el concepto del ingreso e indica registrar.		
Operaciones:	10. El sistema notifica el resultado de la operación		
Excepciones:	El sistema valida el monto del ingreso.		

Fuente: Elaboración propia

**Figura 45** Diagrama de Secuencia Registrar Otros Ingresos



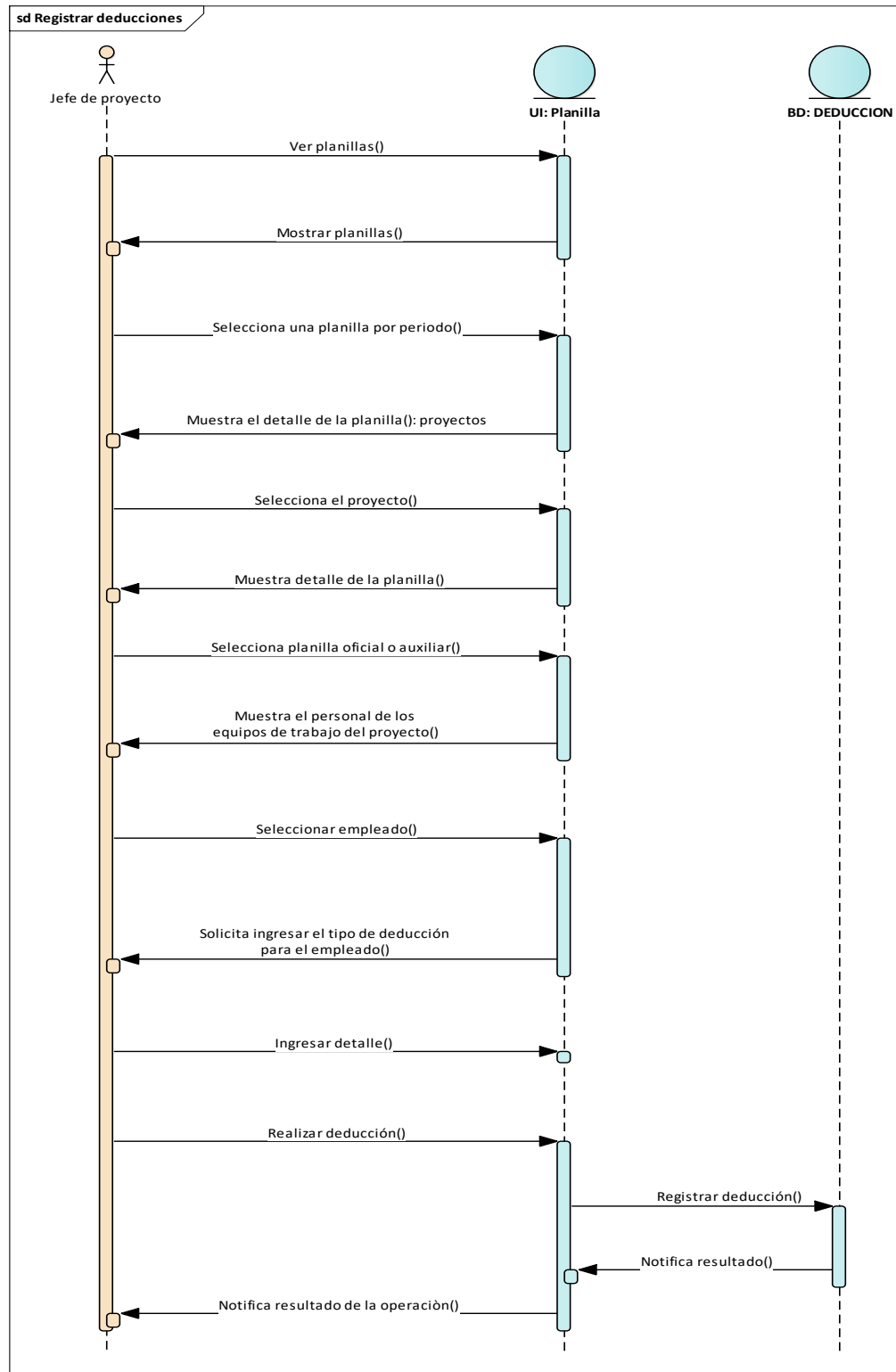
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 58** *Plantilla de Caso de Uso Registrar Otras Deducciones*

Nombre:	Registrar otras deducciones		
Descripción:	Permite registrar otros ingresos a los empleados		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto			
Escenarios			
Nombre:	Registrar otros ingresos		
Pre-Condiciones	Tener empleados activos y asignados a equipos de trabajo		
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post- Condiciones	El sistema debe llevar el registro de otros ingresos de cada empleada por planilla.		
	1. El usuario selecciona del menú principal Planilla 2. El sistema lista las planillas administrativas 3. El usuario selecciona la planilla por periodo 4. El sistema muestra los proyectos para dicha planilla 5. El usuario selecciona el proyecto 6. El sistema muestra detalle de la planilla 7. El usuario selecciona Planilla oficial/auxiliar 8. El sistema lista los empleados del equipo de trabajo del proyecto 9. El usuario selecciona el empleado y detalla el monto y el concepto del ingreso e indica registrar.		
Operaciones:	10. El sistema notifica el resultado de la operación		
Excepciones:	El sistema valida el monto del ingreso.		

Fuente: Elaboración propia

**Figura 46** Diagrama de Secuencia de Registrar Otras Deducciones



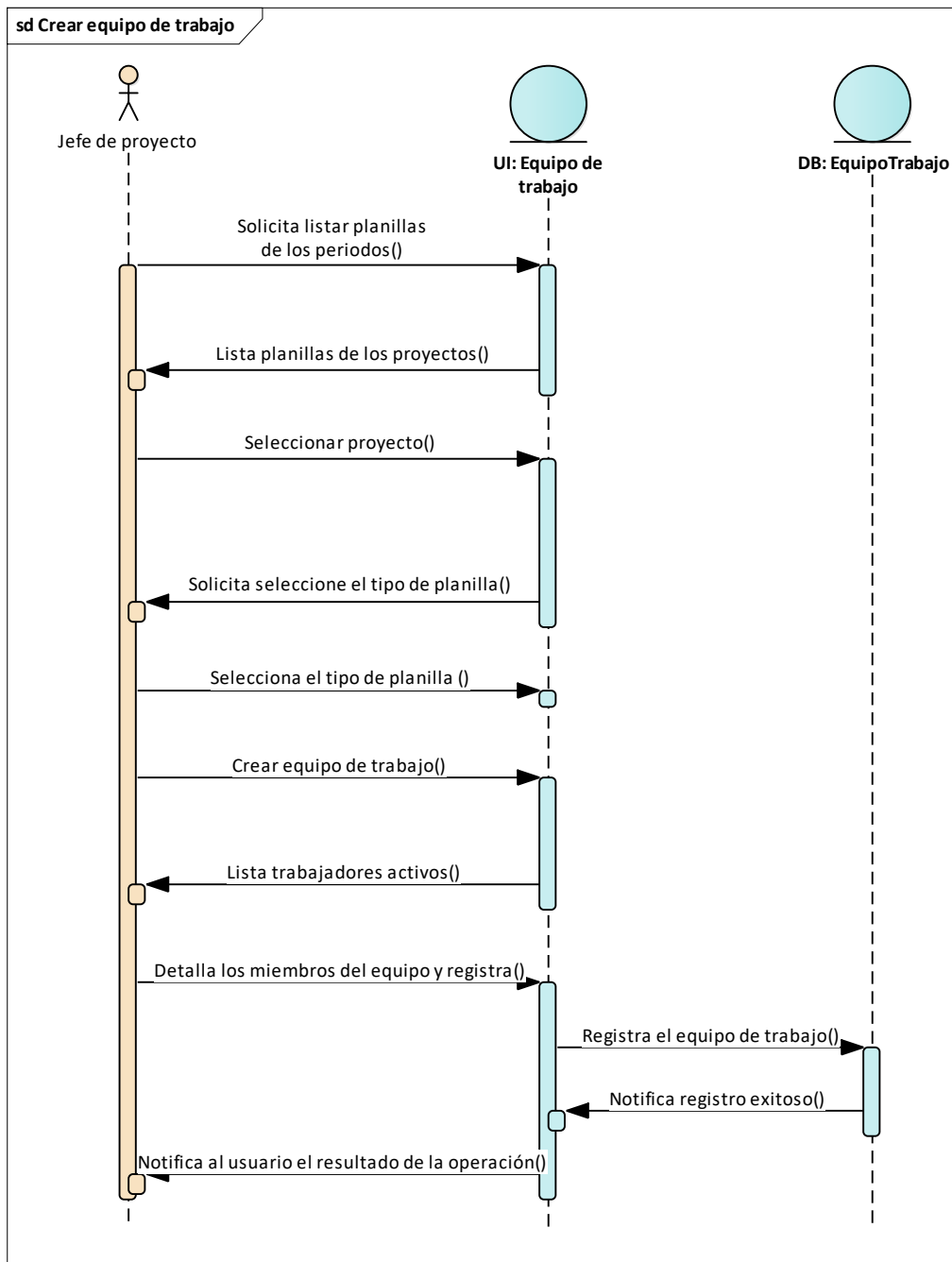
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 59** *Plantilla de Caso de Uso Crear Equipo de Trabajo*

Nombre:	Crear equipos de trabajo		
Descripción:	Permite crear equipos de trabajo para los proyectos en un determinado periodo de nómina		
Prioridad:	(1) vital	(2) importante	(3) conveniente
Urgencia:	(1) inmediata	(2) necesario	(3) puede esperar
Actores			
Jefe de proyecto			
Escenarios			
Nombre:	Crear equipos de trabajo		
Pre-Condiciones	Empleados activos registrados, creada la nómina para el proyecto		
Iniciado por:	Jefe de proyecto		
Finalizado por:	Sistema		
Post- Condiciones	El sistema debe listar los miembros del equipo de trabajo del proyecto, posteriormente permitir registrarle asistencia y actividades a los integrantes.		
Operaciones:	<div>1. El usuario indica Ver Planillas</div> <div>2. El sistema muestra la información general de las planillas listadas</div> <div>3. El usuario selecciona la planilla según el periodo que se trabaja.</div> <div>4. El sistema lista los proyectos para la planilla seleccionada</div> <div>5. El usuario selecciona el proyecto y el tipo de planilla</div> <div>6. El sistema solicita que indique los miembros del equipo</div> <div>7. El usuario busca los miembros y los selecciona</div> <div>8. Posteriormente selecciona registrar.</div> <div>9. El sistema realiza el registro</div> <div>10. El sistema notifica al usuario el resultado de la operación</div>		
Excepciones:			

Fuente: Elaboración propia

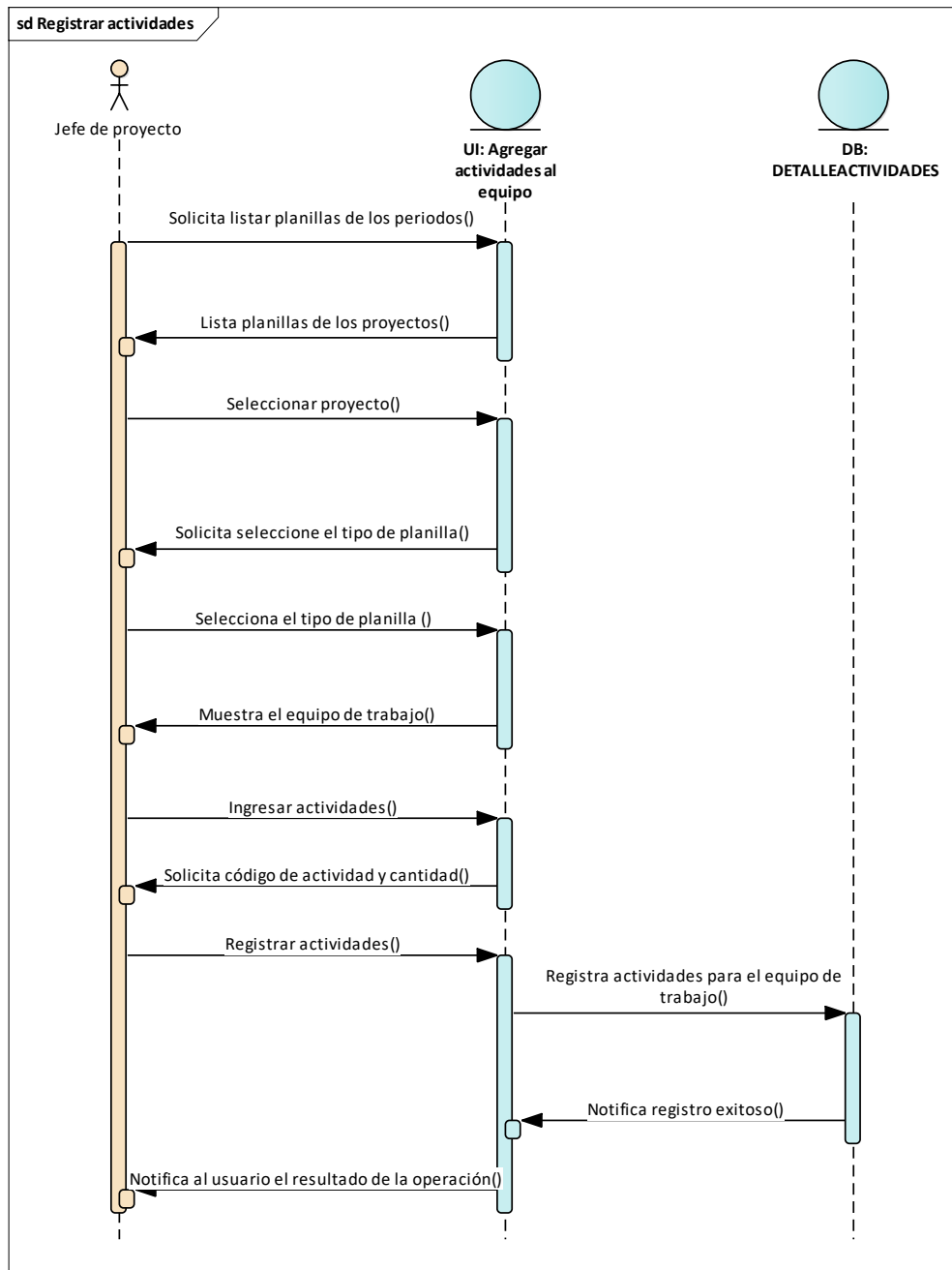
**Figura 47** Diagrama de Secuencia Crear Equipos de Trabajo



Fuente: Elaboración propia



**Figura 48** Diagrama de Secuencia Registrar Actividades del Equipo

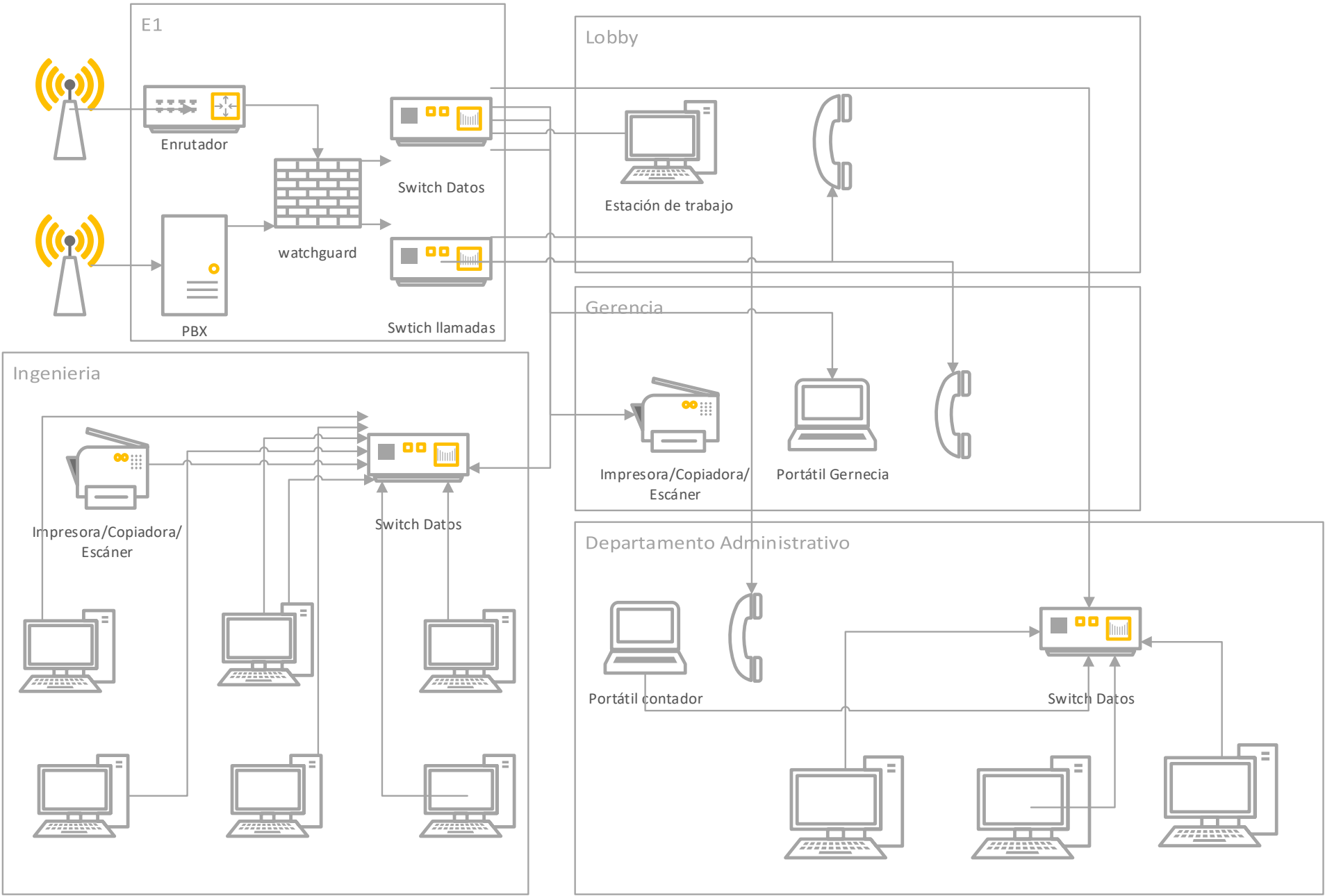


Fuente: Elaboración propia

14.4 Anexo 4: Diagrama de Red

El diagrama de red es una representación visual que muestra los componentes que conforman la red y cómo interactúan éstos.

Figura 49 Diagrama de red

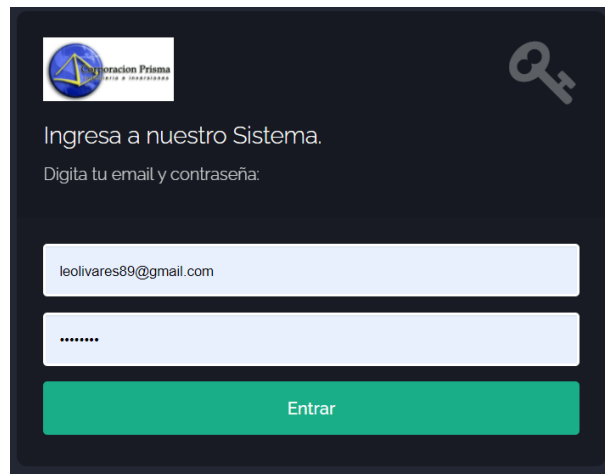


Fuente: Elaboración propia

## 14.5 Anexo 5: Pruebas del Sistema

La siguiente figura, muestra la ventana de inicio de sesión, donde todos los usuarios deberán autenticarse, para ingresar al sistema.

**Figura 50** Pantalla de inicio de sesión



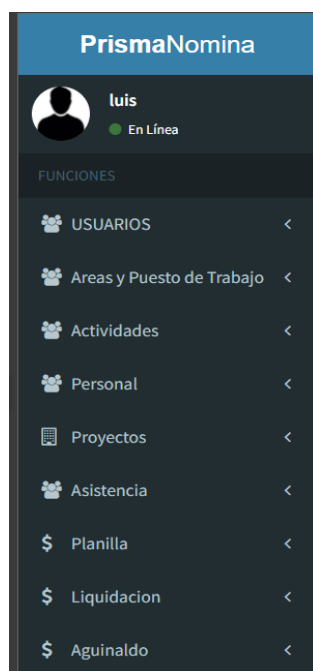
Módulo de Gestión de usuario que tendrá acceso los usuarios que posean el rol de administrador, donde se les permitirá gestionar todas las funcionalidades vinculadas con la creación de usuario, y gestión de roles y permisos de usuario.

**Figura 51** Pantalla de gestión de usuarios

<a href="#">Agregar Usuario</a> <a href="#">Listado Usuarios</a> <a href="#">Roles</a> <a href="#">Permisos</a>				
codigo	Rol	Nombre	Email	Acción
1	administrador, -	 LUIS ENRIQUE	leolivares89@hotmail.com	 
4	administrador, -	 luis	leolivares89@gmail.com	 
5	-	 OTRO LUIS 2	lui@hotmail.com	 
6	invitado, -	 INVITADO INVITA	invitado@uni.com	 
7	invitado, administrador, -	 ZOILA MASSIEL COLLADO	zoila.collado@uni.com	 
8	Proyec_admin, -	 MARIA MILAGROS COREA	corea.milagros@gmail.com	 

En la figura siguiente figura aparece el listado de los diferentes módulos o ventanas principales del sistema, el listado de opciones varía según los permisos o roles que tenga configurado o asignado los usuarios.

**Figura 52** *Pantalla del menú principal*



Módulo de Gestión de Actividades que tendrá acceso los usuarios que posean el rol de administrador, donde se les permitirá gestionar todas las funcionalidades vinculadas con la creación de actividades de trabajo.

**Figura 53** *Módulo de registro de Actividades*

The screenshot displays the "Nueva Actividad" (New Activity) form. On the left, a dark grey sidebar shows the "FUNCIONES" menu with "Actividades" selected, indicated by a downward arrow. Below the menu, there are links for "Tipo Actividades" and "Actividades". The main content area is light blue and titled "Nueva Actividad". It contains four input fields: "Codigo" (a text box), "Tipo" (a dropdown menu showing "Acarrear Tierra Suelta"), "Precio" (a text box with placeholder "Precio en dolares.."), and "Descripcion" (a text box with placeholder "Descripción..."). At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" (blue) and "cancelar" (red).

Figura 54 *Listado de actividades registradas*

Listado de Actividades

Crear Nueva Actividad

Buscar....

Buscar

ID	Codigo	Tipo	Precio	Descripcion	Opciones
1	AYG-016	Acarreo Varillas de Hierro.	0.40	ACARREAR VARILLAS DE 1/4 " DE DIÁMETRO O NO.-2 X 20	<div>EditarEliminar</div>
2	AYG-017	Acarreo Varillas de Hierro.	0.67	ACARREAR VARILLAS DE 3/8 " DE DIÁMETRO O NO.-3 X 20	<div>EditarEliminar</div>
3	AYG-018	Acarreo Varillas de Hierro.	1.01	ACARREAR VARILLAS DE 1/2 " DE DIÁMETRO O NO.-4 X 20	<div>EditarEliminar</div>
4	AYG-019	Acarreo Varillas de Hierro.	1.67	ACARREAR VARILLAS DE 5/8 " DE DIÁMETRO O NO.-5 X 20	<div>EditarEliminar</div>
5	AYG-020	Acarreo Varillas de Hierro.	2.31	ACARREAR VARILLAS DE 3/4 " DE DIÁMETRO O NO.-6 X 20	<div>EditarEliminar</div>
6	AYG-021	Acarreo Varillas de Hierro.	3.23	ACARREAR VARILLAS DE 7/8 " DE DIÁMETRO O NO.-7 X 20	<div>EditarEliminar</div>
7	AYG-022	Acarreo Varillas de Hierro.	3.80	ACARREAR VARILLAS DE 1 " DE DIÁMETRO O NO.-8 X 20	<div>EditarEliminar</div>

Comparativo de resultados de registro de actividades y cálculo de salario parcial. Los resultados del sistema coinciden con la información proporcionada por la empresa prisma.

Figura 55 *Planilla de producción oficial y registro de actividades de equipo de trabajo.*

Nombres y Apellidos	Ocupación	Días	CODIGO	Actividad	Cant.	Un.	Precio Unitario	Salario Parcial	Total por
Augusto Javier Gutierrez Mairena	Oficial Albañil	12.00	ALB-014	Levantar pared de mamposteria reforzada en area de Jabas y Activos=( 3.24" 2 lados *3)+(5,3*1lado*3)+(5,3*0,4)= 37,46m2	37.46	M2	C\$ 61.55	C\$ 2,305.663	C\$ 4,214.41
Miguel Jeronimo Medina Balmaceda	Oficial Albañil	12.00	ALB-057	hacer caja de registro de aguas pluviales paralelo al eje 1 1,55*3,6 cantidad 2	7.2	ML	C\$ 291.08	C\$ 2,095.776	C\$ 4,214.41
			ALB-014	Levantar pared de mamposteria reforzada como bordillo para soporte de losa de area de transformador y generador = (8*0,4)+(4,55*0,4)=5,02 m2	5.02	M2	C\$ 61.55	C\$ 308.981	
			ALB-014	Levantar pared de mamposteria reforzada en area de tienda ejes G tramo 34	5.02	M2	C\$ 61.55	C\$ 308.981	
			ALB-014	Levantar pared de mamposteria reforzada en area de tienda ejes 6 tramo AB	5.06	M2	C\$ 61.55	C\$ 311.443	
			ALB-014	Levantar pared de mamposteria reforzada en area de tienda ejes 6 tramo CB	4.4772	M2	C\$ 61.55	C\$ 275.572	
			ALB-503	Tiempo fresco y salida	6	HORA	C\$ 37.20	C\$ 223.200	
			ALB-504	Tiempo de fresco y salida	6	HORA	C\$ 37.20	C\$ 223.200	
				Tiempo al dia de ajuste al basico	4.00	DIA	C\$ 297.00	C\$ 1,188.000	
				Tiempo al dia de ajuste al basico	4.00	DIA	C\$ 297.00	C\$ 1,188.000	
TOTALES		24.0						C\$ 8,428.82	C\$ 8,428.82

Fuente: MP Las Colinas del Norte- Planilla del 01 al 14 de octubre 2015 (Prisma Nicaragua).

**Figura 56** *Módulo de planilla de producción oficial y registro de actividades en sistema prisma.*

Equipos de trabajo				Actividades			
Codigo Empleado	Empleado	Días Laborados	Salario O	Actividad	Cantidad	Precio Unitario	Salario P. = (Cant*PU)
0057	Augusto Javier Gutierrez Mairena	12	4214.40783	PAREDES CON BLOQUES DE CEMENTO DE 6	37.46	61.55	2305.663
0058	Miguel Jeronimo Medina Balmaceda	12	4214.40783	HACER CAJA DE REGISTRO MEDIANA HASTA 0.60X0.60 X 1.00272.04ML	7.2	291.08	2095.776
				PAREDES CON BLOQUES DE CEMENTO DE 6	5.02	61.55	308.981
				PAREDES CON BLOQUES DE CEMENTO DE 6	5.02	61.55	308.981
				Levantar pared de mamposteria reforzada en area de tienda ejes 6 tramo AB	5.06	61.55	311.443
				PAREDES CON BLOQUES DE CEMENTO DE 6	4.4772	61.55	275.57166
				Tiempo al día de ajuste al basico	8	297	2376
				TIEMPO DE FRESCO Y SALIDA AYUDANTES	6	37.2	223.2
				TIEMPO DE FRESCO Y SALIDA AYUDANTES	6	37.2	223.2

## 15 Bibliografía

- (12 de 2021). Obtenido de MITRAB.GOB.NI:  
<http://www.mitrab.gob.ni/bienvenido/documentos/acuerdos/ACTA%20No%201%20SALARIO%20MINIMO%202021.pdf>
- (12 de 2021). Obtenido de La Universal online: <https://launiversal.online.com.ni/>
- Adobe. (09 de 2015). *Adobe*. Obtenido de <https://helpx.adobe.com/illustrator/faq.html>
- *Banco Central de Nicaragua*. (21 de 12 de 2021). Obtenido de Banco Central de Nicaragua:  
[https://www.bcn.gob.ni/IRR/tipo\\_cambio\\_mensual/tipoc\\_pdf.php?mes=12&anio=2021](https://www.bcn.gob.ni/IRR/tipo_cambio_mensual/tipoc_pdf.php?mes=12&anio=2021)
- *Banco Central de Nicaragua*. (01 de 06 de 2021). Obtenido de Banco Central de Nicaragua:  
[file:///C:/Users/jaime/Downloads/DT-58\\_Calificacion\\_crediticia\\_prima\\_riesgo\\_soberano\\_analisis\\_nicaragua%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jaime/Downloads/DT-58_Calificacion_crediticia_prima_riesgo_soberano_analisis_nicaragua%20(1).pdf)
- Beal, V. (2015). *CSS - Cascading Style Sheets*. Obtenido de Webopedia:  
<http://www.webopedia.com/TERM/C/CSS.html>
- BootstrapBay. (25 de 09 de 2015). *What is Bootstrap? We Have the Answers*. Obtenido de BootstrapBay: <http://bootstrapbay.com/blog/what-is-bootstrap/>
- *Estado de la Economía y Perspectivas*. (10 de 2021). Obtenido de Banco Central de Nicaragua:  
[https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/IEE\\_Oct21.pdf](https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/IEE_Oct21.pdf)
- *Hostgator*. (13 de 11 de 2021). Obtenido de [https://www.hostgator.com/web-hosting/?gclid=aw.ds&&utm\\_source=google&utm\\_medium=brandsearch&kclicid=6425c58f-0d1d-4267-b4cf-685d3db548bb&kenshoo\\_ida=Host%20Gator%20IDA&adid=412049363238&utm\\_term=hostgator&matchtype=e&addisttype=g&campaign=2053150212&ad](https://www.hostgator.com/web-hosting/?gclid=aw.ds&&utm_source=google&utm_medium=brandsearch&kclicid=6425c58f-0d1d-4267-b4cf-685d3db548bb&kenshoo_ida=Host%20Gator%20IDA&adid=412049363238&utm_term=hostgator&matchtype=e&addisttype=g&campaign=2053150212&ad)
- James Rumbaugh, I. J. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Madrid: Pearson Educación S.A.

- Jeffrey C. Schlimmer, Microsoft. (28 de Octubre de 2002). *Introduction to Web Services with Java*. (M. Jeffrey C. Schlimmer, Editor) Obtenido de W3C.
- Libros Web. (2015). *Introducción a JavaScript*. Obtenido de Libros Web: [http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo\\_1.html](http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo_1.html)
- McDade, J. (9 de 25 de 2015). *Introduction Laravel*. Obtenido de Laravel: <http://laravel.com/docs/4.2/introduction>
- München, L. –L.-M.-U. (2015). *UWE*. Obtenido de UWE – UML-based Web Engineering: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/>
- München, U. (01 de 07 de 2015). *UWE – UML-based Web Engineering*. Obtenido de <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialPresentationSpanish.html>
- Nora Koch, A. K. (2002). The Expressive Power of UML-based Web Engineering.
- Nora Koch, A. K. (s.f.). *UML-BASED WEB ENGINEERING. An Approach Based on Standards*. München, Germany.
- Pressman, P. R. (2006). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. México. D.F: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Rimorsoft. (Abril de 2018). Obtenido de <https://rimorsoft.com/>: <https://rimorsoft.com/roles-y-permisos-en-laravel-con-spatie-laravel-permission>
- Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Editorial Shalom.
- *Tu salario*. (12 de 2021). Obtenido de Tusalarior.org/Nicaragua: <https://tusalarior.org/nicaragua/tu-carrera-profesional/nicaragua-trabajo-y-pago/nicaragua-analistas-de-sistemas>
- Wikipedia. (25 de 9 de 2015). *HTML5*. Obtenido de Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5>
- Wikipedia. (agosto de 2018). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia, La Enciclopedia libre: [https://es.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Studio\\_Code](https://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code)