

**Universidad Nacional de Ingeniería**

**Facultad de Electrotecnia y computación**

**Monografía**

**Sistema Web de Gestión de Proyectos para el  
Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso**

**(SIGESPRO)**

**Autores:**

- Kiara Fabiola Masis Chavarría 2010-32813
- Fernando Alberto Tinoco Cerda 2010-33036

**Tutor:**

Msc. Norman René Trujillo Zapata

Managua, Nicaragua

2019

**Sistema Web de Gestión de Proyectos para el  
Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso  
(SIGESPRO)**



---

**DEDICATORIA**

*Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos llegar hasta este momento tan importante para nuestra formación profesional, por los triunfos y momentos difíciles que me nos han enseñado a valorar todo lo que poseemos.*

*A nuestros padres por ser el pilar más importante y por demostrarnos su cariño y apoyo incondicional en estos procesos, por sus sabios consejos y valores que nos han inculcado los cuales me han permitido ser una persona de bien.*

*A todos los profesores, no solo a los que formaron parte del proceso para culminar esta carrera, sino a todos los de la vida, porque cada uno de ellos logró ser parte de lo que somos, ayudaron a nuestro crecimiento como persona y estudiante, gracias por transmitirnos sus conocimientos.*

*A nuestros amigos y personas que estuvieron siempre a nuestro lado, por su apoyo y todas las palabras de aliento, gracias.*

*Kjara Fabiola Masis Chavarría*

*Fernando Alberto Tinoco Cerda*

---

---

## RESUMEN DEL TEMA

El Presente trabajo Monográfico titulado “Sistema Web de Gestión de Proyectos para el Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso”, tiene como objetivo principal desarrollar un sistema Web para registrar, controlar y facilitar la gestión de los recursos, tiempo y costos para la dirección de los proyectos que se llevan a cabo en el Centro Ecuménico Antonio Valdivieso.

Para el desarrollo del SIGESPRO se implementó la metodología Programación Extrema (Extreme Programming, conocido como XP), se ejecutaron las siguientes 6 fases: Exploración, Planificación, Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte.

El documento está estructurado de la siguiente manera:

- ✓ Marco Teórico: Aquí se explican los conceptos relacionados al entorno de desarrollo e implementación del sistema, exponiendo las definiciones más relevantes tales como: Proyecto, Gestión de proyecto, Servidor y Herramientas de desarrollo, así mismo, se introduce a las metodologías ágiles, con mayor énfasis en la metodología XP en las que está basada este trabajo monográfico.
  - ✓ Estudios de factibilidades: En esta sección del documento se detallan la disponibilidad de los recursos desde diferentes perspectivas para llevar a cabo este trabajo.
  - ✓ Aplicación de Metodología XP: En este apartado se especifica por fase el cumplimiento de la metodología para el desarrollo del proyecto.
  - ✓ Conclusiones y recomendaciones: En esta parte se encuentran las experiencias en el desarrollo e implementación de la metodología de programación extrema para la elaboración de este trabajo monográfico, además, se presentan las recomendaciones surgidas por la aplicación de dicha metodología.
-

Al final del documento se encuentran los anexos con todo el detalle de las factibilidades y las historias de usuario con las que se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de SIGESPRO.

## INDICE

<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>III</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
III.1	OBJETIVO GENERAL.....	5
III.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
<b>IV</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
IV.1	PROYECTO.....	6
IV.2	GESTIÓN DE PROYECTOS.....	7
IV.3	NAVEGADOR WEB.....	8
IV.4	SERVIDOR.....	9
IV.5	SISTEMA WEB.....	11
IV.6	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	12
IV.6.1	HTML.....	12
IV.6.2	CSS.....	12
IV.6.3	Diseño Responsivo.....	13
IV.6.4	Patrón Arquitectónico MVC.....	13
IV.6.5	Base de Datos.....	15
IV.6.6	SQL server 2014 Express.....	15
IV.7	METODOLOGÍA ÁGILES.....	16
IV.8	PROGRAMACIÓN EXTREMA.....	16
<b>V</b>	<b>ANÁLISIS DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL CAV.....</b>	<b>19</b>
V.1	ANÁLISIS PRELIMINAR.....	19
V.1.1	Definición raíz del problema.....	19
V.1.2	Integrantes del sistema.....	20
<b>VI</b>	<b>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....</b>	<b>23</b>
VI.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	23
VI.1.1	Recursos de hardware.....	23
VI.1.2	Recursos de Software.....	25
VI.2	ASPECTOS ORGANIZACIONALES DEL PROYECTO.....	26
VI.2.1	Recursos de comunicación.....	26
VI.2.2	Recursos Humanos.....	27
VI.3	FACTIBILIDAD TÉCNICO-OPERATIVA DE SIGESPRO.....	29
VI.4	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	29
VI.5	FACTIBILIDAD LEGAL.....	30
<b>VII</b>	<b>APLICACIÓN DE METODOLOGÍA XP.....</b>	<b>32</b>
VII.1	FASE DE EXPLORACIÓN.....	32
VII.1.1	Historias de Usuarios.....	34
VII.1.2	Esquema de la arquitectura del sistema.....	37
VII.1.3	Modelo de base de datos.....	39

---

VII.2	FASE DE PLANIFICACIÓN .....	42
VII.3	FASE DE ITERACIONES .....	44
VII.4	FASE DE PRODUCCIÓN .....	47
VII.5	FASE DE MANTENIMIENTO.....	50
VII.6	MUERTE DEL PROYECTO.....	51
<b>VIII</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>IX</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>X</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>
<b>XI</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>
XI.1	ANEXO I: FORMATO DE ENTREVISTA .....	57
XI.2	ANEXO II: RESULTADO DEL CUESTIONARIO APLICADO A COLABORADORES DEL CAV .....	58
XI.3	ANEXO III: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	61
XI.4	ANEXO IV: HISTORIAS DE USUARIO.....	63
XI.5	ANEXO V: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN .....	77
XI.6	ANEXO III: DETALLE DEL MODELO DE BASE DE DATOS .....	81
XI.7	ANEXO VII: DETERMINACIÓN DE COSTOS .....	85
XI.8	ANEXO VIII: SISTEMA .....	87
XI.8.1	<i>Pruebas y manejo de errores.....</i>	<i>87</i>
XI.8.2	<i>Diseño del sistema.....</i>	<i>91</i>
XI.8.3	<i>Pantallas del Sistema .....</i>	<i>93</i>

---

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Requisitos mínimos de hardware para ejecutar SIGESPRO .....	23
<b>Tabla 2:</b> Hardware (cliente) con el que cuenta el centro .....	24
<b>Tabla 3:</b> Recursos de hardware mínimos vs recursos de hardware del CAV .....	24
<b>Tabla 4:</b> Requerimiento Mínimo del Servidor .....	25
<b>Tabla 5:</b> Hardware (Servidor) con el que cuenta el centro .....	25
<b>Tabla 6:</b> Herramientas de desarrollo de SIGESPRO .....	26
<b>Tabla 7:</b> Perfil requerido para desarrollar el SIGESPRO .....	28
<b>Tabla 8:</b> Costos totales del proyecto .....	30
<b>Tabla 9:</b> Roles de entrevistados del CAV.....	33
<b>Tabla 10:</b> Plantilla de Historias de Usuario.....	33
<b>Tabla 11:</b> Roles y equipo de desarrollo del SIGESPRO .....	34
<b>Tabla 12:</b> Historias de usuarios identificadas.....	35
<b>Tabla 13:</b> Prioridad y Esfuerzo requerido para historias de usuarios.....	42
<b>Tabla 14:</b> Formato de iteraciones de actividades.....	44
<b>Tabla 15:</b> Plan de Iteraciones de SIGESPRO .....	45
<b>Tabla 16:</b> Historia de usuario de Acceso al sistema.....	63
<b>Tabla 17:</b> Creación de roles de usuario y asignación de permisos .....	64
<b>Tabla 18:</b> Creación de cuentas de usuario y asignación de roles .....	65
<b>Tabla 19:</b> Actualización de cuenta de usuario.....	66
<b>Tabla 20:</b> Gestión de datos catálogos.....	66
<b>Tabla 21:</b> Gestión de días feriados .....	67
<b>Tabla 22:</b> Gestión de moneda .....	67
<b>Tabla 23:</b> Gestión de programas .....	68
<b>Tabla 24:</b> Gestión de personal.....	68
<b>Tabla 25:</b> Gestión de rubros.....	69
<b>Tabla 26:</b> Gestión de artículos.....	70
<b>Tabla 27:</b> Listado, creación y actualización de proyectos .....	71
<b>Tabla 28:</b> Planificación de proyectos .....	72
<b>Tabla 29:</b> Aprobación de planificación.....	73
<b>Tabla 30:</b> Ejecución de tareas.....	74
<b>Tabla 31:</b> Alertas de usuarios .....	75
<b>Tabla 32:</b> Seguimiento de ejecución del proyecto .....	76
<b>Tabla 33:</b> Evaluación del proyecto.....	76
<b>Tabla 34:</b> Criterios de Aceptación Inicio de sesión .....	77
<b>Tabla 35:</b> Criterios de Aceptación Asignación de Roles .....	77
<b>Tabla 36:</b> Criterios de Aceptación Definir Días feriados .....	78
<b>Tabla 37:</b> Criterios de aceptación para asignar el tipo de moneda .....	78
<b>Tabla 38:</b> Criterios de aceptación para asignación de cargo.....	79
<b>Tabla 39:</b> Criterios de Aceptación Crear Programas.....	79

---

<b>Tabla 40:</b> Criterios de Aceptación Responsable Proyecto .....	80
<b>Tabla 41:</b> Criterios de Aceptación Generar Reportes .....	80
<b>Tabla 42:</b> Gastos en concepto de recursos utilizados del CAV .....	86
<b>Tabla 43:</b> Costo de Hosting .....	86

---

|

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Funcionamiento de un servidor Web.....	9
<b>Figura 2:</b> Comportamiento del Patrón Arquitectónico MVC.....	14
<b>Figura 3:</b> Integrantes del sistema .....	21
<b>Figura 4:</b> Estructura orgánica del CAV .....	27
<b>Figura 5:</b> Esquema de la arquitectura de SIGESPRO .....	39
<b>Figura 6:</b> Diseño del sistema .....	49
<b>Figura 7:</b> Error de desbordamiento de longitud de cadena .....	87
<b>Figura 8:</b> Consola de error, con la incidencia del desbordamiento .....	88
<b>Figura 9:</b> Captura de excepciones por concurrencia de usuarios.....	88
<b>Figura 10:</b> Prueba de rendimiento.....	89
<b>Figura 11:</b> Pruebas de vulnerabilidad .....	90
<b>Figura 12:</b> Diseño de Pantallas .....	91
<b>Figura 13:</b> Pantalla principal del sistema antes de revisión con el usuario.....	92
<b>Figura 14:</b> Pantalla de Inicio de Sesión .....	93
<b>Figura 15:</b> Pantalla de inicio I .....	94
<b>Figura 16:</b> Pantalla de inicio II .....	95
<b>Figura 17:</b> Sección de ejecución semanal de tareas .....	96
<b>Figura 18:</b> Listado de funcionarios involucrados en el proyecto.....	96
<b>Figura 19:</b> Sección de tareas en la pantalla de inicio del sistema .....	97
<b>Figura 20:</b> Listado de Maestro Catálogos.....	98
<b>Figura 21:</b> Pantalla de inserción y actualización de registro de maestro catálogo .....	99
<b>Figura 22:</b> pantalla de guardar registros de maestro catalogo .....	99
<b>Figura 23:</b> Listado detalle catálogo.....	100
<b>Figura 24:</b> Pantalla de inserción y actualización de detalle catálogo .....	101
<b>Figura 25:</b> Pantalla de editar catalogo.....	101
<b>Figura 26:</b> Listado de parámetros del sistema .....	102
<b>Figura 27:</b> Pantalla de inserción y actualización de parámetros .....	103
<b>Figura 28:</b> pantallas de actualizar proyecto .....	103
<b>Figura 29:</b> Listado de roles de usuarios.....	104
<b>Figura 30:</b> Pantalla de inserción y actualización de roles de usuarios.....	105
<b>Figura 31:</b> Pantalla de asignación de acciones a roles de usuarios .....	105
<b>Figura 32:</b> Pantalla de asignación de opciones de menú a roles de usuarios .....	106
<b>Figura 33:</b> Listado de usuarios.....	107
<b>Figura 34:</b> Pantalla de inserción y actualización de usuarios .....	107
<b>Figura 35:</b> Generación de contraseña temporal de usuario .....	108
<b>Figura 36:</b> Correo electrónico que se envía al usuario con la contraseña temporal .....	108
<b>Figura 37:</b> Listado de errores en sistema .....	109
<b>Figura 38:</b> Listado de días feriados .....	110
<b>Figura 39:</b> Pantalla de inserción y actualización de días feriados .....	110
<b>Figura 40:</b> Listado de programas .....	111

---

<b>Figura 41:</b> Pantalla de inserción y actualización de programas .....	111
<b>Figura 42:</b> Listado de monedas.....	112
<b>Figura 43:</b> Pantalla de inserción y actualización de monedas.....	112
<b>Figura 44:</b> Listado de personal del centro.....	113
<b>Figura 45:</b> Pantalla de inserción y actualización de personal (Datos personales).....	114
<b>Figura 46:</b> Pantalla de inserción y actualización de personal (Vinculación de programa).....	114
<b>Figura 47:</b> Pantalla de inserción y actualización de personal (Direcciones).....	115
<b>Figura 48:</b> Pantalla de inserción y actualización de personal (Email) .....	115
<b>Figura 49:</b> Pantalla de inserción y actualización de personal (Números Telefónico) .....	116
<b>Figura 50:</b> Listado de rubros.....	117
<b>Figura 51:</b> Pantalla de inserción y actualización de rubros.....	118
<b>Figura 52:</b> Listado de artículos.....	118
<b>Figura 53:</b> Pantalla de inserción y actualización de artículos.....	119
<b>Figura 54:</b> Listado de proyectos .....	120
<b>Figura 55:</b> Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Datos generales).....	121
<b>Figura 56:</b> Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Objetivos).....	122
<b>Figura 57:</b> Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Programas).....	122
<b>Figura 58:</b> Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Encargados).....	123
<b>Figura 59:</b> Informe de proyecto.....	124
<b>Figura 60:</b> Pantalla de planificación de proyecto .....	125
<b>Figura 61:</b> Pantalla de creación de tareas.....	126
<b>Figura 62:</b> Pantallas de presupuesto de proyecto .....	127

---

|

# I INTRODUCCIÓN

El Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso (CAV), es una Organización No Gubernamental (ONG), que tiene como principal objetivo esclarecer desde la fe cristiana los acontecimientos del proceso revolucionario y anunciar el mensaje evangélico de tal manera que constituya un testimonio para los revolucionarios que no comparten su misma fe. Este centro se encuentra ubicado en la ciudad de Managua, del busto José Martí 2 cuadras al este, 1 cuadra al norte. Cuenta con tres programas: Seguridad Alimentaria, Teología y Programa Nuevos Liderazgos (PNL).

El CAV presenta múltiples necesidades de acceso a la información de manera oportuna, debido, a la inexistencia de un sistema automatizado que permita proveer al CAV de registros históricos de proyectos, asignación de tareas, presupuestos, modificaciones en las gestiones de proyectos de manera rápida sin tener que afectar los tiempos entre actividades. Esta problemática de no tener un sistema automatizado ha llevado al centro a pérdida de información de los proyectos que se realizan, a no tener un control exacto de los objetivos alcanzados.

Debido a las necesidades señaladas en el párrafo anterior se planteó como alternativa de solución a los aspectos antes mencionados, el desarrollo de un sistema web (SIGESPRO) para gestionar los proyectos que se llevan a cabo en el CAV.

Con la realización del SIGESPRO se pretende coordinar de manera óptima las distintas actividades y tareas que son requeridas como parte de la operatividad diaria del CAV, asimismo propiciar la adecuada gestión de los recursos, la planificación eficiente de los tiempos, la disponibilidad inmediata de información, una idónea organización de datos históricos de proyectos ya implementados; y en

general la sistematización de las operaciones realizadas por los colaboradores del CAV. Es decir, contando con accesibilidad inmediata de la información a través del sistema de gestión web se minimizan los posibles riesgos de que algunos proyectos no sean ejecutados, o no sean financiados por no cumplir de manera precisa con requerimientos de información, planificación de actividades, entre otros aspectos.

Como resultado del trabajo realizado, se elaboró este documento que contiene justificación, objetivos del trabajo, marco teórico donde se exponen la información técnica, asimismo, consta de tres capítulos donde se analiza el problema a resolver, se definen los integrantes de la solución del problema, se detalla la viabilidad del resultado de este trabajo, y la aplicación de la metodología con la que se elaboró el sistema.

## II JUSTIFICACIÓN

El Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso (CAV) cuenta con tres programas los cuales son: Programa Nuevos Liderazgos, Programa de Teología y Programa de Seguridad Alimentaria y Educación, en cada uno de ellos existe una persona encargada de llevar a cabo las labores de director de proyecto, a esta persona se le conoce como coordinador.

En el centro muchas veces se realizan proyectos retomando características que resultaron favorables de proyectos ejecutados previamente, en estos casos es importante la retroalimentación con la finalidad de que al momento de realizar uno parecido se pueda evaluar que si los objetivos, actividades, recursos asignados se lograrán en su totalidad; de no ser así se deberá proceder al análisis de los causas que no permiten el logro eficiente de los objetivos para evitar a su vez cometer los mismos errores en los que ya se ejecutaron.

Los aspectos previamente señalados muchas veces resultan difíciles de realizar a cabalidad, debido a que el historial y la información de la planificación y ejecución de los proyectos ya finalizados por los diferentes programas del centro, se encuentran archivados en documentos físicos, en archivos de Word y hoja de cálculo; esto obstaculiza consultar la información de forma ágil y precisa.

Otro inconveniente está relacionado con la ineficiente comunicación entre el equipo de trabajo del mismo proyecto, aspecto que se deriva de la inexistencia de un canal de comunicación designado por el centro en el cual todos los miembros del proyecto puedan interactuar y expresar dudas, sugerencias o consultar el estado de las actividades a cargo, para que el resto del equipo esté informado de sus avances y exista un acoplamiento en el desarrollo de las actividades vinculadas.

Muchos de los inconvenientes que se dan en el centro y que han sido previamente mencionados ocurren debido a la inadecuada gestión y planificación de los proyectos, mismos que son documentados mediante el uso de herramientas ofimáticas, esto hace más lento y complicado el desarrollo de estos procesos; generando gastos y esfuerzos innecesarios, por ejemplo: la planificación de las actividades son elaboradas como una lista en una hoja de cálculo y se va asignando una duración consecutiva; esto hace que se dificulte realizar cambios en la misma, y es mucho más complicado realizar un reporte preciso y bien elaborado donde se detalle la información de las actividades.

En base a lo expuesto anteriormente; es de suma importancia para el centro contar con una herramienta o un medio que facilite la adecuada planificación y gestión de los proyectos, permitiendo así, automatizar los procesos, optimizar el uso del tiempo, evitando repeticiones y gastos innecesarios en estos.

El sistema estará desarrollado en un entorno Web por las siguientes características:

- Compatibilidad de dispositivos, sistemas operativos, navegadores y versiones del sistema. Solamente se necesita de un navegador de Internet para estar conectado y no se requieren de actualizaciones del sistema en cada equipo cliente que lo utilice.
- El Diseño responsivo permite que el sistema Web pueda ser usado a través de cualquier dispositivo móvil y se pueda ajustar a la resolución que tengan ya sea Smartphone, Tablet, laptop o computadora de escritorio; aprovechando que es multiplataforma y agregándole como característica la movilidad.

## III OBJETIVOS

### III.1 Objetivo General

- Desarrollar un sistema web para registrar los proyectos que se llevan a cabo en el Centro Ecuménico Antonio Valdivieso

### III.2 Objetivos específicos

- Analizar la gestión de proyectos en el Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso y sus programas: Seguridad Alimentaria, Teología y Nuevos Liderazgos.
- Definir el alcance que tendrá el sistema mediante las historias de usuario, la aplicación de entrevistas y observación directa.
- Planificar la ejecución de los entregables del proyecto conforme a la asignación de prioridades de las historias de usuario.
- Brindar el mantenimiento y pruebas al sistema garantizando un correcto funcionamiento, calidad y satisfacción del usuario.
- Determinar la inexistencia de más historias de usuarios que deban ser incluidas en el sistema para dar por concluido el proyecto.

## IV MARCO TEÓRICO

En el siguiente acápite se muestra el fundamento teórico necesario para respaldar de manera precisa y consecuente con los objetivos propuestos la realización de este trabajo. Se abordan aspectos generales como los conceptos de proyecto y gestión de proyecto, servidor web, herramientas de desarrollo que se usaron para llevar a cabo el SIGESPRO y la metodología de desarrollo implementada.

### IV.1 Proyecto

Según Project Management Institute (2005), un proyecto es: “Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Por ende, se puede definir como un conjunto de acciones que cumplen con un objetivo en común y que tienen un principio y un final establecido.

Para la elaboración de un proyecto se deben de tomar en cuenta cuatro aspectos básicos como son: el alcance, el tiempo, el costo y la calidad; cada uno de estos se gestionan de manera independientemente, pero cumplen con una serie de objetivos en pro de un objetivo general.

El alcance se puede definir como el qué y cuánto va a abordar el proyecto, en base a una serie de requerimientos que dan origen al mismo. El sistema a desarrollar en esta investigación no abordará este aspecto, debido a que es un proceso meramente descriptivo, y no presentaría ninguna ventaja controlarlo desde el sistema.

El tiempo es la duración que tendrán las tareas que conforma el proyecto, esta duración por lo general se calendariza y se gestiona a través de un cronograma.

El costo es el valor monetario que implicará la realización de las tareas del proyecto, regularmente se presupuesta sobre un monto estimado.

La calidad del proyecto se define o se rige por unas series de normas o requisitos que se deben de cumplir durante el desarrollo de este.

## IV.2 Gestión de Proyectos

Formalmente el Project Management Institute, define la gestión de proyectos como *“la aplicación de conocimientos, metodologías, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para la satisfacción de sus requerimientos”*.

La gestión de proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y el control de las actividades y/o recursos que intervienen en el desarrollo del mismo, de tal manera que si estos son gestionados de manera correcta, produce los resultados esperados dentro de las medidas de tiempo y presupuesto establecidas previamente a diferencia de lo que sucedería en el escenario en que no se gestionan de manera eficiente, lo cual ocasionaría impactos negativos en la organización o empresa. Como se mencionó anteriormente, los cuatro aspectos básicos de un proyecto se gestionan independientes, pero cumplen con un objetivo general.

A continuación, se explican cada una de las gestiones correspondientes a los tres aspectos que el sistema abordará.

- a. **Gestión de Alcance del Tiempo**, este aspecto incluye aquellos procesos que administran la finalización del proyecto a tiempo. Entre estos están: definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma.

- b. **Gestión de Costos**, esto involucra procesos para estimar, presupuestar y controlar los recursos que tendrán las actividades, de modo que el proyecto se ejecute bajo un presupuesto aprobado. Entre los procesos que incluye esta gestión están: estimar costos, determinar presupuesto y controlar costos.
  
- c. **Gestión de Calidad**, por lo general esta gestión incluye procesos y actividades que determinan responsabilidades y objetivos, al fin de satisfacer necesidades por las cuales fue concebido el proyecto.

Esta investigación plantea que el sistema que se implementará en el CAV facilitará la evaluación de la calidad en la ejecución de los proyectos midiendo el porcentaje del cumplimiento de los objetivos.

### IV.3 Navegador Web

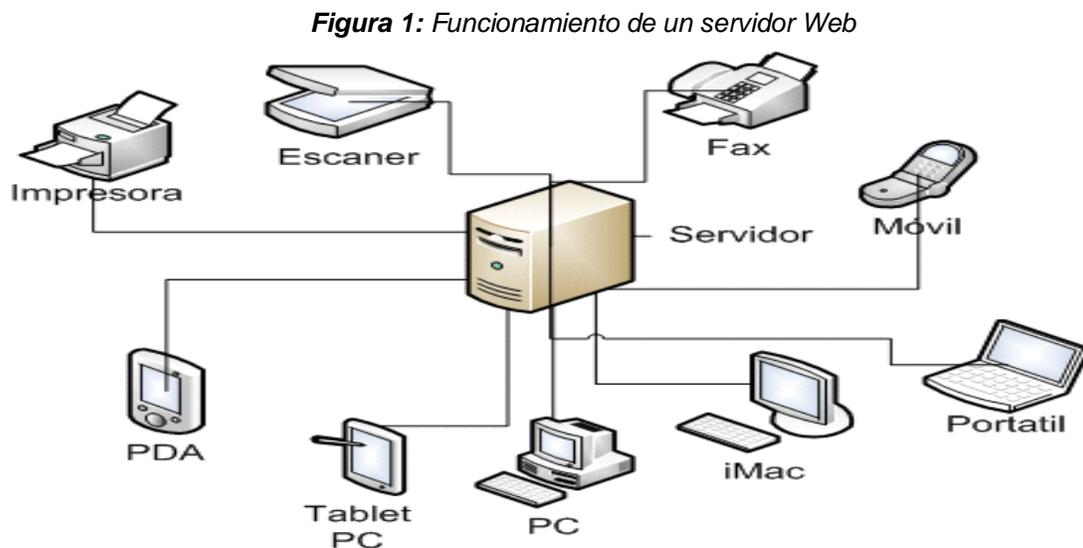
Actualmente, la mayoría del tiempo en el que se está frente a una computadora, Tablet o celular se usa un navegador web (también conocido como web browser o simplemente browser), para buscar información, comunicarse entre sí, realizar compras, pagos en línea entre otras. Un Navegador Web es capaz de traducir el código HTML (Hyper Text Markup Lenguaje), en el que están escritas las páginas mostrando en la pantalla diversidad de información que es solicitada por los usuarios ya sea de manera textual, gráfica o con sonidos, permitiendo así enlazarse a otros sitios.

Existen diferentes tipos de navegadores web en el mercado, entre los cuales esta Internet Explorer, Opera, Safari, Mozilla Firefox, Google Chrome.

#### IV.4 Servidor

A las páginas y sitios web se puede acceder a través de un navegador y estos se encuentran en una computadora que tiene como especialidad el almacenar gran cantidad de datos, las capacidades para procesar información y encargada de proveer servicios a clientes (estos pueden ser ordenadores, móviles, etc.), a este tipo de máquinas se le conoce como servidor, también llamado “Host” o anfitrión.

La principal función del “servidor” es estar al servicio de otras computadoras, ordenadores, o personas llamadas clientes para suministrarles a estos la información que estén solicitando.



**Fuente:** (prenderaprogramar.com, s.f.)

Como se puede observar en la *Figura 1*, un servidor se puede comunicar con diferentes clientes (celular, computadora, Tablet) y cada uno de estos requiere algún tipo de información como programas, imágenes, videos, audio entre otros.

El servidor provee el acceso a páginas web a petición de los clientes mediante la transferencia de hipertexto (HTTP), lo cual comprende la entrega de los documentos HTML y cualquier contenido adicional que puede ser incluido en un

documento, como imágenes, audio, texto, entre otros. Algunos servidores permiten resolver ciertos inconvenientes de manera automática, así como sistemas de alerta para evitar fallas en operaciones de datos críticos, ya que deben estar encendidos los 365 días del año, las 24 horas del día.

Existen distintos términos que hacen referencia a características específicas del trabajo ejecutado por un servidor, entre ellas se encuentran las siguientes:

**Proxy:** es un ordenador intermedio que se usa para la comunicación de otros dos. Generalmente cuando se navega en Internet la información va de un navegador a otro, en cambio con un proxy esta va a un ordenador intermedio (proxy) y este envía la información al ordenador de destino, de manera que no existe una conexión directa del primer ordenador con el último.

**DNS:** Cada vez que un usuario final se conecta a Internet utiliza un DNS, al introducir una ruta o dirección URL en el navegador de tipo <http://www.prueba.com>

Esta información es enviada a un servidor DNS, cuya función principal es determinar en qué lugar se encuentra esa página alojada; al no existir un DNS se tendría que escribir una secuencia de números. Cabe señalar que cuando se habla de DNS (Domain Name System/Sistema de Nombres de Dominio) se refiere a una base de datos que almacena y distribuye información de todos los nombres de dominios de la red.

**FTP:** acrónimo de File Transfer Protocol o Protocolo de transferencia de archivos. Es un protocolo utilizado para la transferencia de archivos entre un cliente y un servidor, permitiéndole descargar el archivo desde el servidor, o al servidor recibir un archivo enviado desde el mismo.

Existen diferentes tipos de servidores entre los más comunes están:

- **Servidores web (Web Server):** es un programa diseñado para alojar y transferir páginas web. Estos servidores se mantienen a la espera de peticiones que hacen los usuarios en Internet.
- **Servidores FTP:** su principal función es permitir el intercambio de datos entre diferentes servidores/computadoras.
- **Servidores de chat:** estos permiten intercambiar información a una cantidad de usuarios, ofreciendo la posibilidad de llevar a cabo conversaciones en tiempo real.
- **Servidores de audio/video:** estos permiten a los usuarios la posibilidad de escuchar música o ver videos sin necesidad de ser descargados previamente.

#### IV.5 Sistema Web

Los sistemas web, también conocidos como “aplicaciones web”, permiten procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario. Estas aplicaciones, por lo general, no necesitan ser instaladas en el computador.

El concepto de aplicaciones web está relacionado con el almacenamiento en la nube, es decir que toda la información se guarda en servidores de Internet y se envían a dispositivos o equipos de datos que se requieren en ese momento. Las características que tiene un sistema web son las siguientes:

- **Compatibilidad multiplataforma:** Una misma versión del sistema puede ejecutarse sin problemas en múltiples plataformas como Windows, Linux, Mac, Android, etc.

- **Actualización:** Los sistemas web no requieren que el usuario descargue actualizaciones y realice tareas de instalación.
- **Acceso inmediato y desde cualquier lugar:** Se puede acceder al sistema desde cualquier computadora conectada a la red.
- **Menos requerimientos de hardware:** Pueden funcionar en cualquier equipo que disponga de un navegador web, esto aplica tanto para celulares, Tablet y otros dispositivos modernos.
- **Seguridad en los datos:** Los datos se alojan en servidores ubicados en sitios especializados con la infraestructura necesaria para asegurar la protección de datos y el funcionamiento constante de las aplicaciones.

## IV.6 Herramientas de Desarrollo

### IV.6.1 HTML

HTML es un lenguaje de marcado, predominante para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML ha sido cuidadosamente diseñado para ser un lenguaje sencillo y flexible. Así mismo, es un lenguaje estándar-abierto y libre, que no es propiedad de ninguna compañía o individuo.

### IV.6.2 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML. A finales de 1990, fue introducida esta tecnología, era un lenguaje completamente diferente, uno específicamente

destinado a describir cómo los documentos HTML deben ser presentados visualmente, dejando la estructura de marcado limpia y significativa.

Una hoja de estilos CSS se puede aplicar a un documento HTML o XHTML, agregando una capa de atractivo diseño visual. Separar el contenido de la presentación permite a ambos aspectos ser más fuertes y adaptables.

### IV.6.3 Diseño Responsivo

Durante el transcurso del tiempo, se ha aumentado el uso de dispositivos para navegar por la web, esto ha impactado en diferentes áreas, tal es el caso de sitios de internet debido a que han buscado soluciones en donde los contenidos que presentan se puedan visualizar en los diferentes móviles ya que estos tienen resoluciones distintas, esto conlleva a que se deba cambiar la forma de presentar la información contenida en una página en cualquier de estos. En busca de una solución óptima los desarrolladores de páginas web implementan el “Diseño Responsivo”, es decir la presentación de una página web en un dispositivo móvil, adaptándolo al tamaño del mismo y teniendo todas sus funcionalidades, de tal manera que su visualización sea amigable ante el usuario.

### IV.6.4 Patrón Arquitectónico MVC

Actualmente los desarrolladores de sistema se basan en dos aspectos importantes para realizar su trabajo, uno de ellos consiste en realizar aplicaciones en el menor tiempo posible y consecuentemente cómo utilizar estándares de diseño que permitan mayor reutilización de código. Por tal motivo surgió el modelo, vista y controlador (MVC), este permite separar los componentes esenciales en tres partes el Modelo, las Vistas y los Controladores, permitiendo la implementación por separado de cada elemento, garantizando así la actualización

y mantenimiento del software de forma sencilla y en un reducido espacio de tiempo.

**Figura 2:** Comportamiento del Patrón Arquitectónico MVC



**Fuente:** (Medium, 2016)

En la figura 2 se detalla el esquema del Modelo Vista Controlador, mismo que cuenta con un patrón de diseño en el que se separan los datos de la aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos, los cuales al momento en que la lógica de negocio enfrenta cambios, se requiere de una actualización de la vista, lo que a su vez permite múltiples vistas del mismo modelo. En dado caso que el usuario requiera realizar cambios en el modelo a través de un controlador, esto conllevaría a que todas las vistas que dependieran de este controlador reflejarían los cambios realizados.

Una de las ventajas que tiene este modelo es: la separación de los componentes de un programa, lo cual permite la implementación por separado. La interfaz de Programación de Aplicaciones API (Application Programming Interface) muy bien definida, esto facilita el poder reemplazar el Modelo, la Vista o el Controlador, con facilidad.

#### IV.6.5 Base de Datos

Una base de datos es un conjunto de datos informativos organizados en un mismo contexto para su uso y vinculación. La base de datos puede ser local, es decir que puede utilizarla sólo un usuario en un equipo, o puede ser distribuida, es decir que la información se almacena en equipos remotos y se puede acceder a ella a través de una red.

Existen diferentes bases de datos, pero las más comunes son: Las bases de datos de tipo OLTP (On Line Transaction Processing), también llamadas bases de datos dinámicas lo que quiere decir que la información se modifica en tiempo real, es decir, se realiza inserción, modificación y consulta de datos.

#### IV.6.6 SQL server 2014 Express

Para el desarrollo e implementación de SIGESPRO, se utilizó Microsoft SQL Server 2014 Express, tomando en cuenta que proporciona un sistema de administración de base de datos gratuito, fiable y potente que ofrece un almacén de datos fiable y rico en contenido para las aplicaciones de escritorio y los sitios web.

SQL Server 2014 ofrece a las organizaciones la oportunidad de proteger de manera eficiente, desbloquear, y escalar sus datos a través del escritorio, dispositivos móviles, centros de datos, permite nuevas soluciones en la nube

híbrida única sobre la base. Estas soluciones pueden influir positivamente en la rentabilidad de una organización y permitir de esta manera que se puedan crear soluciones innovadoras para sus aplicaciones de bases de datos.

#### IV.7 Metodología Ágiles

En la década de los noventa surgieron las metodologías de desarrollo de software ligeros, después llamadas “Metodologías ágiles”, que tienen como objetivo primordial permitir a los desarrolladores realizar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del desarrollo del proyecto.

Según P. Abrahamsson & O. Salo (2002) una de las ventajas de mayor relevancia que permite la implementación de la “Metodología Ágil” es que está preparada para todos los cambios a realizarse en el transcurso del proyecto, y que existe una constante comunicación con el cliente, llevándolo así ser parte del equipo de desarrollo. Existen diferentes metodologías ágiles entre las cuales están:

- Programación Extrema (XP)
- Metodología Scrum
- Metodología Crystal

#### IV.8 Programación Extrema

Programación Extrema, fue Creada por Kent Beck. Es uno de los métodos ágiles más utilizado debido a que los desarrolladores se comunican de manera más constante y fluida con el cliente, realizan prototipos del sistema tan pronto como le sean posible e implementan los cambios como son sugeridos por los usuarios.

Jim Highsmith (2000) expone que la implementación de la metodología ágil facilita a los desarrolladores responder a los cambios constantes que tienen los usuarios,

incluso a los cambios de última hora, debido a que una de las dificultades que suceden el desarrollo de software es que los clientes no expresan todos los requerimientos desde el principio, este es el principal problema a solucionar con la práctica de XP.

A continuación, se detalla cada una de las fases que se implementan a través del uso e implementación de la metodología ágil de “Programación Extrema”.

- a. **Exploración:** En esta fase se realizan entrevistas con los clientes, en cada una de estas se obtienen las historias de los usuarios, describiendo así las funcionalidades del sistema y creando prototipos para estas historias. Asimismo, se debe realizar una constante comunicación antes y después de cada entrevista con los clientes para obtener una mayor aceptación en los prototipos.
- b. **Planificación:** Al concluir cada entrevista con los clientes, se procede a analizar cada una de las historias en donde los desarrolladores las dividen en tareas, estimando el esfuerzo y recursos necesarios para la implementación de las mismas. El cliente establece la prioridad de las historias, eligiendo cuál va a estar contenida en el primer prototipo.

El uso de Historias de Usuario es la técnica empleada por la programación extrema, en donde los usuarios especifican los diferentes requisitos funcionales o no funcionales que debe de tener el sistema. En esta etapa los clientes forman parte del equipo de desarrollo.

- c. **Iteración:** Habiendo terminado con la planificación, se elaborarán tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaboración), en donde los clientes describirán cada una de sus historias. El cliente decidirá que historias van a ser implementadas para cada iteración y realizará pruebas funcionales, a

través de la técnica de caja negra; que consiste en verificar las entradas y salidas del sistema al final de cada iteración.

Se diseñará el modelo de datos para la base de datos relacional y se realizará la codificación del sistema en base a las historias descritas por los clientes. Una vez concluida la última iteración el sistema estará listo para ser puesto en producción.

- d. **Producción:** En esta fase se entregará una versión del sistema correspondiente a las historias de los usuarios; capacitándolos para posteriormente realizar las pruebas que se ameriten, para así lograr la aprobación del entregable. En caso de que se encuentren fallas o errores en el sistema, se deberá de mejorar o realizar nuevas historias con los clientes para lograr una entrega satisfactoria.
- e. **Mantenimiento:** Una vez que el sistema ha pasado la fase de producción se realizarán constantes revisiones por parte de los programadores, para garantizar la calidad del software y buen funcionamiento del mismo. Estas acciones se realizarán durante el desarrollo del sistema.
- f. **Muerte:** Después de que no hallan más historias por implementar y que sea aceptada la última versión del sistema, se darán por satisfechas las necesidades del cliente y por culminado el sistema.

# V ANÁLISIS DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL CAV

El presente trabajo enfocado en el desarrollo de un sistema web para registrar los proyectos que se llevan a cabo en el Centro Ecuménico Antonio Valdivieso se realiza mediante la metodología ágil XP, para lo cual se requirió de llevar a cabo la realización de entrevistas (Véase *Anexo I: Formato de entrevista*) a colaboradores del CAV a fin de recopilar la información necesaria para la ejecución e implementación de SIGESPRO.

La planificación, el seguimiento y el control de las actividades y/o recursos que intervienen en el desarrollo de este proyecto son determinantes para el logro de los objetivos planteados considerando que la gestión adecuada de cada una de estas fases permite el logro del objetivo general que es el desarrollo e implementación eficiente de SIGESPRO en el CAV (Véase *Anexo III: Cronograma de actividades*).

## V.1 Análisis preliminar

### V.1.1 Definición raíz del problema

El Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso presenta dificultades en cuanto a la eficiente comunicación del equipo de trabajo aunado a la inexistencia de un canal de comunicación establecido por la directiva del CAV que permita optimizar la gestión de los proyectos y recursos involucrados. Por otra parte, en la actualidad la información es archivada en documentos físicos en archivos de Word y hoja de cálculo, lo cual obstaculiza que se pueda acceder a información de manera oportuna cuando es requerido para nuevos proyectos, auditorías internas, entre

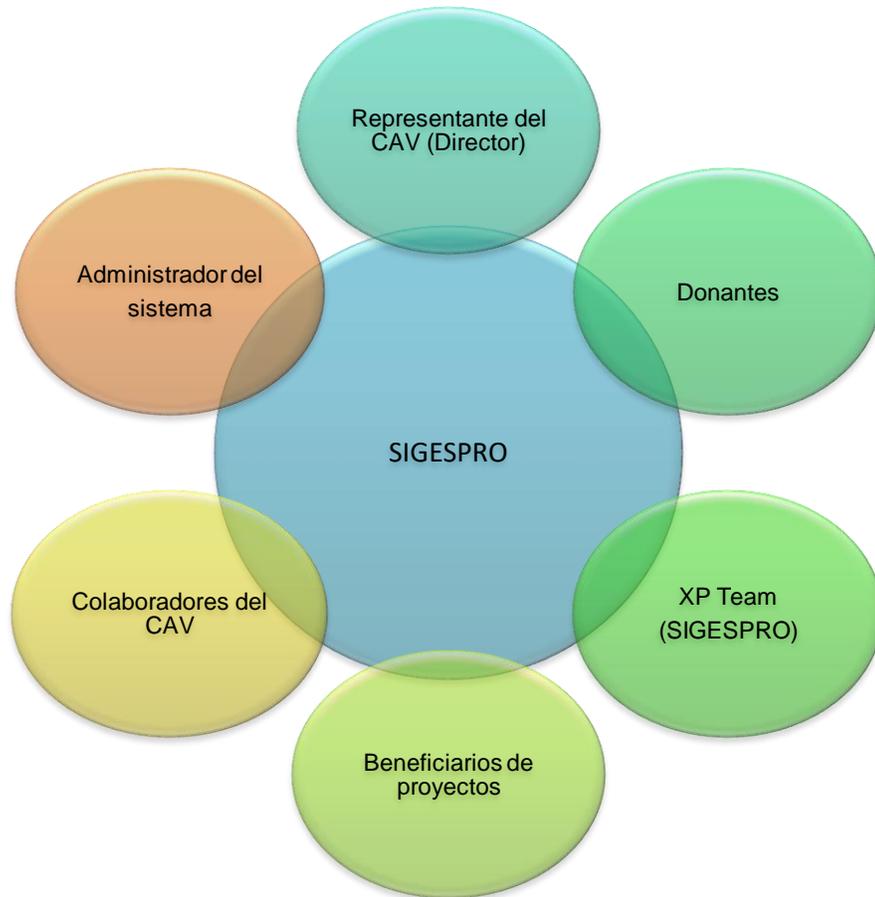
otros, y es de suma importancia garantizar la disponibilidad inmediata de la información.

La creación del Sistema Web de Gestión de Proyectos para el Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso (SIGESPRO) permitirá automatizar el registro de historiales y planificación/ejecución de los proyectos, así como las actividades y procedimientos derivados de los diferentes programas del centro.

### V.1.2 Integrantes del sistema

Un proyecto no puede ser visto como un ente independiente, sino que es de vital importancia para su ciclo de vida útil que sea analizado desde la perspectiva de enfoque sistémico lo cual permite crear mayor valor al producto final obtenido garantizando que satisfaga las necesidades por las cuales fue desarrollado.

Los integrantes del sistema, que representan los elementos que generan una interacción directa e indirecta con el mismo, se detallan en la Figura 3, entre estos se encontró a los colaboradores del CAV mismos que serán usuarios de esta herramienta, XP Team siendo estos el equipo que desarrolla el presente trabajo y dota al CAV de SIGESPRO, valiosa herramienta de gestión para sus proyectos.

**Figura 3:** *Integrantes del sistema*

**Fuente:** Elaboración propia

Tal y como se detalla en la Figura 3, cada uno de los integrantes que conforman el sistema, son actores que, directa e indirectamente, están involucrados en el funcionamiento del CAV. Es decir, si bien el sistema de gestión web SIGESPRO permitirá al CAV realizar sus tareas de manera precisa, ordenada y congruente con una adecuada planificación y gestión de proyectos se debe analizar a cada actor como parte de la integración eficiente de las partes que conforman la unicidad del sistema.

El director del CAV, como representante y mayor autoridad jerárquica funcional es quien decide si se implementan los cambios sugeridos a través de SIGESPRO. Por otra parte, el administrador de sistema como los colaboradores del CAV estará en contacto directo con el uso de SIGESPRO, por tanto, inciden directamente en la determinación de aspectos funcionales y no funcionales con los que debe contar el sistema de gestión web.

Los donantes quienes son los que financian la operatividad del CAV pueden constatar en el momento que sea requerido, el manejo adecuado de los recursos que ellos financian gracias a la implementación de un sistema (SIGESPRO) que se adecúa a las necesidades reales del CAV y a través del cual, los beneficiarios pueden verse favorecidos dentro de la funcionalidad de este sistema considerando que por su eficiente implementación existen mayores probabilidades de planificar adecuadamente tareas, actividades y procedimientos a fin de evitar que algunos proyectos no sean financiados por no cumplir con los requerimientos en el tiempo y forma requerido por un inadecuado manejo de la información.

El equipo de desarrollo del presente documento y sistema (SIGESPRO) de ahora en adelante llamado “XP Team” son la representación de una parte del sistema, integrando, siendo así, el equipo que hace posible la planificación, desarrollo e implementación inicial del sistema. Finalmente, el administrador del sistema, integrante activo del sistema proporcionara el soporte necesario para el adecuado funcionamiento del sistema en las actividades diarias realizadas producto de la gestión del CAV.

## VI ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

### VI.1 Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica del proyecto está enfocada en determinar cuáles son los recursos de hardware, software y humanos necesarios para el desarrollo e implementación de SIGESPRO en el CAV, tomando en cuenta los equipos con los que se cuenta en el centro y verificando si estos cumplen con los requerimientos para dicha implementación.

#### VI.1.1 Recursos de hardware

Los recursos de hardware indispensables para la implementación del sistema de gestión web SIGESPRO deben cumplir con requerimientos mínimos (Ver Tabla 1) para el funcionamiento adecuado al mismo.

**Tabla 1:** Requisitos mínimos de hardware para ejecutar SIGESPRO

Recursos	Características
Procesador	Intel Pentium IV
Disco Duro	20GB
Memoria RAM	2GB
Sistema Operativo	Windows 7 o Superior, Linux, Mac

**Fuente:** Elaboración propia

Una vez identificados los requisitos mínimos de hardware se procedió a realizar un análisis de las características de los equipos de hardware con que dispone actualmente el CAV dentro de sus instalaciones y se constató que se cuenta con los requerimientos necesarios para el desarrollo, pruebas e instalación de SIGESPRO, sin necesidad de la adquisición de nuevos activos fijos.

En la Tabla 2 se detallan las características con que cuentan los equipos de hardware del CAV

**Tabla 2:** Hardware (cliente) con el que cuenta el centro

Recursos	Características
Procesador	Intel Pentium Core I3
Disco Duro	500GB
Memoria RAM	4GB
Sistema Operativo	Windows 8.1

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3:** Recursos de hardware mínimos vs recursos de hardware del CAV

Recursos	Especificaciones Mínimas	Especificaciones que tiene CAV
Procesador	Intel Pentium IV	Intel Pentium Core I3
Disco Duro	20GB	500GB
Memoria RAM	2GB	4GB
Sistema Operativo	Windows 7 o Superior	Windows 8.1

**Fuente:** Elaboración propia

Una vez identificadas las características de hardware necesarias versus el hardware con que cuenta el CAV para el desarrollo de SIGESPRO, se llegó a la conclusión de que dicha institución cuenta con el equipo necesario para la implementación del sistema. En la Tabla 4 se lista el detalle de los requerimientos técnicos aceptables que debe poseer el servidor para alojar óptimamente el sistema de manera local.

**Tabla 4:** *Requerimiento Mínimo del Servidor*

Recursos	Características
Procesador	Intel Core I3 o Superior
Disco Duro	80GB
Memoria RAM	4GB
Sistema Operativo	Windows Server 2012

**Fuente:** *Elaboración propia*

En la Tabla 4 se definieron los requerimientos mínimos con que debe contar el servidor tanto para la instalación de SQL Server, Windows Server, y demás herramientas, así como el almacenamiento de información; sin embargo, es necesario determinar si los equipos de cómputo con que cuenta actualmente el CAV poseen los requerimientos necesarios (ver Tabla 5) para el funcionamiento eficiente de SIGESPRO.

**Tabla 5:** *Hardware (Servidor) con el que cuenta el centro*

Recursos	Características
Procesador	Intel Core I3 o Superior
Disco Duro	500GB
Memoria RAM	4GB
Sistema Operativo	Windows Server 2012

**Fuente:** *Elaboración propia*

### VI.1.2 Recursos de Software

Las herramientas que han sido utilizadas son Visual Studio Community 2015, SQL Server Express 2014, Toad Data Modeler y SQL Management Studio tal y como se detalla a continuación.

**Tabla 6:** Herramientas de desarrollo de SIGESPRO

Herramientas de Desarrollo	Descripción
Visual Studio Community 2015	Entorno de desarrollo de aplicaciones en la plataforma .NET  La versión community de Visual Studio permite utilizar las características de la suit ultimate gratuitamente a grupos de desarrollo q cuenten con menos de 6 colaboradores como es el caso del presente proyecto.
SQL Server Express 2014	Gestor de base de datos. SQL Server Express es una edición gratuita del sistema gestor de bases de datos, y que es más que suficiente para la mayor parte de las aplicaciones que se pueda tener en una PYME.
Toad Data Modeler	Herramienta de modelo de datos. Toad Data Modeler es una aplicación que no sólo permite diseñar esquemas de base de datos, sino también generar el código SQL necesario para producirlas.
SQL Management Studio	Interfaz para interactuar con el gestor de base de datos.

**Fuente:** Elaboración propia

## VI.2 Aspectos organizacionales del proyecto

### VI.2.1 Recursos de comunicación

El sistema se desarrolló en un entorno web, lo cual permitirá al centro implementarlo en una red local o si bien lo desean pagar almacenamiento en la nube y poder accederlo vía internet.

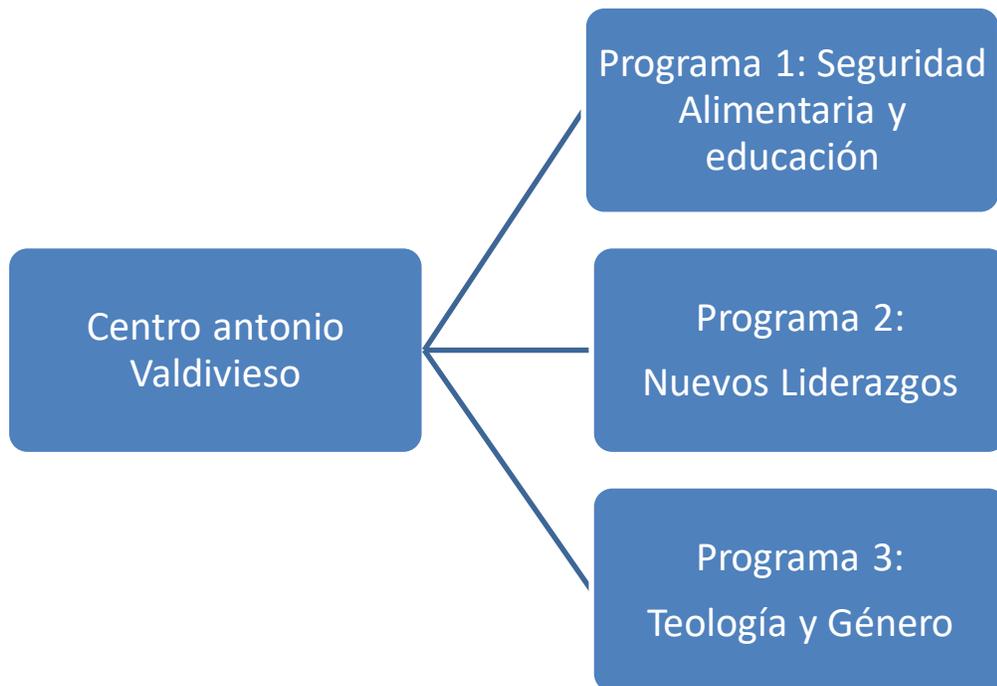
El centro ya contaba con nombre de dominio y solamente bastaría con renovarlo para poder accederlo libremente, esto permitiría un mayor control sobre las actividades y accesibilidad en todo momento. Particularmente cabe señalar que los colaboradores del CAV precisan de una herramienta de comunicación

institucional a través de la cual puedan acceder a la información en el momento oportuno.

### VI.2.2 Recursos Humanos

Retomando la importancia que tiene el factor “recursos humanos” a continuación se muestra la estructura orgánica del CAV, donde se aprecia los niveles de autoridad e involucrados con el sistema de gestión web para los proyectos del CAV denominado SIGESPRO.

**Figura 4:** Estructura orgánica del CAV



**Fuente:** Elaboración propia

El objetivo de presentar el organigrama del CAV es observar la cantidad total de personal que trabajará y se verá involucrado de una u otra manera con el sistema

desarrollado. Ahora bien, el recurso humano involucrado en el desarrollo de esta valiosa herramienta no forma parte del personal del CAV sino producto de una colaboración profesional externa a dicho centro.

El equipo de desarrollo de SIGESPRO estará conformado por dos personas, ambos tienen la función de analista-programador, en la siguiente tabla se detalla el perfil de los encargados del desarrollo e implementación de SIGESPRO en el CAV.

**Tabla 7:** Perfil requerido para desarrollar el SIGESPRO

Cargo	Conocimientos
Analista-Programador	Programación en ASP.Net
	Conocimientos de SQL Server
	Arquitectura MVC
	Diseño de páginas web con CCS3 Y HTML 5
	Conocimientos de JavaScript (librería JQuery)

**Fuente:** Elaboración propia

Como parte de las actividades a desarrollar por parte del XP Team de SIGESPRO en cuanto al proceso de desarrollo e implementación del sistema en el CAV destacan:

- Estar en constante comunicación con el cliente para obtener las historias de usuarios.
- Una vez recopiladas las historias de usuarios se debe establecer la prioridad de cada una de estas.
- Desarrollar e implementar SIGESPRO en el CAV.
- Una vez puesto en marcha el SIGESPRO, se realizará una capacitación para las personas que utilizarán el sistema.

Las pruebas de aceptación del sistema en el centro las realizarán las personas que utilizarán el sistema, validando así que los requerimientos solicitados por los ellos estén implementados de acuerdo con lo que necesiten.

### VI.3 Factibilidad técnico-operativa de SIGESPRO

A fin de mejorar y simplificar los procesos que llevan a cabo en la planificación de proyectos en el CAV, SIGESPRO permitirá contar con una interfaz intuitiva y de fácil manejo, en la cual no será necesario tener conocimientos avanzados sobre el sistema para poderlo utilizar. Así mismo, no se requerirá de incorporar nuevos equipos, ni herramientas de desarrollo debido a que el CAV dispone de todos los recursos necesarios para poder llevar a cabo el proyecto.

En síntesis, se puede concluir que cada uno de los usuarios podrá crear, modificar, actualizar y dar de baja a la información que requieran, según el rol asignado, debido a que el sistema es multiusuario, donde cada usuario posee un perfil para acceder a diferentes opciones y realizar diferentes tareas.

### VI.4 Factibilidad económica

Las herramientas de desarrollo utilizadas para el sistema web SIGESPRO son de acceso libre, por lo cual el CAV no deberá asumir gastos de adquisición de licencias. Únicamente deberá incurrir en la adquisición del hosting, a través de la contratación de dicho servicio a terceros. A la fecha de hoy según los planes ofrecidos por la página JodoHost se puede comprar un hosting .NET a \$2.95 dos dólares con 95 centavos mensuales.

En base a los cálculos realizados (Véase Anexo VII: Determinación de Costos) es evidente que los costos totales asociados al proyecto son mínimos, ascendiendo a un monto de setenta y cuatro dólares, todo esto debido a la cooperación que se realiza por parte del XP Team quien asume la mano de obra del proyecto sin que el CAV deba incurrir en desembolsos de efectivos a los señalados en la siguiente tabla.

**Tabla 8: Costos totales del proyecto**

Costos	Precio Total
Costo de software	\$0.00
Costo de Hosting	\$47.40
Gastos en concepto de recursos utilizados del CAV	\$24.00
Costo de desarrollo del sistema	\$0.00
Total	\$71.40

**Fuente:** Elaboración propia

El desarrollo e implementación del Sistema de Gestión Web para el CAV es financieramente factible, debido a que los beneficios aportados por dicho sistema son invaluable en comparación a los US\$ 74.40 dólares que se requieren invertir.

#### VI.5 Factibilidad legal

Un proyecto antes de ser puesto en marcha debe cumplir y acatar las reglamentaciones vigentes en el país en el cual se va a llevar a cabo el mismo y en su defecto mercantiles a fin de evitar penalidades conforme la ley lo exija en el cumplimiento de las normativas establecidas en el marco de operaciones y tráfico jurídico de Nicaragua.

La legislación nicaragüense cuenta con una ley que protege los derechos de propiedad intelectual denominada “**LEY DE DERECHO DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS**” Ley N. 312, de manera general en esta ley se abordan una serie de regulaciones jurídicas en pro de garantizar la protección de los derechos de autorías de diversa índole en Nicaragua. Cabe señalar, que no existe en el país una reglamentación específica para propiedad intelectual de la ciencia de la computación abordando propiamente aspectos ligados a la planificación, desarrollo e implementación de las diversas ramas de la computación, sino que a nivel general se establecen ciertas normativas.

En el Artículo 2 de esta Ley N. 312, específicamente en la sección 2.26 establece en lo referente a derechos de autor sobre programas de cómputo:

*“Programa de Cómputo: Es un conjunto de instrucciones expresadas mediante palabras, códigos, gráficos, diseños o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura autorizada, es capaz de hacer que ordenador, un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones, ejercite determinada tarea u obtenga determinado resultado. También forma parte del programa u documentación técnica y sus manuales de uso”.*

Así mismo en el Capítulo V “Duración Y Limitación De Los Derechos Patrimoniales” se establece en el Arto. 27 que:

*“Los derechos patrimoniales durarán toda la vida del autor y setenta años después de su muerte o de la declaración de su fallecimiento o de la respectiva declaración de ausencia”.*

Los aspectos antes señalados avalan la seguridad jurídica que la legislación nicaragüense ofrece al CAV como poseedor de este nuevo sistema desarrollado a la medida, mismo que se ajusta a las necesidades de dicho Centro.

Por otra parte, es importante no solo garantizar el debido respeto a las normativas aplicables sobre el derecho intelectual sobre el producto ya terminado sino el respeto a los derechos de autor de las herramientas utilizadas en el proceso de desarrollo de este sistema, para lo cual no se utilizó ningún software de paga, por tal motivo el desarrollo e implementación de SIGESPRO, se considera viable legalmente.

---

# VII APLICACIÓN DE METODOLOGÍA

## XP

Tal y como se mencionó en el acápite anterior, para la implementación y puesta en marcha de SIGESPRO se utiliza la metodología de desarrollo de programación extrema XP, que incluye las siguientes fases:

- [Fase de Exploración](#)
- [Fase de Planificación](#)
- [Fase de Iteraciones](#)
- [Fase de Mantenimiento](#)
- [Muerte del Proyecto](#)

A continuación, se aborda cada una de las fases antes mencionadas en el desarrollo del proyecto.

### VII.1 Fase de Exploración

Este proyecto se inició con una fase de exploración donde se sientan las bases para que sea exitoso su desarrollo. Precisamente en esta fase se requirió de la realización de cinco entrevistas con igual cantidad de personal del Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso, entre los que figura el director, los coordinadores de los programas y responsables de actividades; obteniendo así las historias de usuario con las que se definieron las necesidades del centro.

**Tabla 9:** Roles de entrevistados del CAV

Rol que desempeña dentro del CAV
Director del CAV
Coordinador de programa
Coordinador de programa
Responsable de actividades
Responsable de actividades

**Fuente:** Elaboración propia

Para la obtención de estas historias de usuarios y los criterios de aceptación, se utilizó la plantilla tomada de Letelier & Penadés (2006) descritos a continuación:

**Tabla 10:** Plantilla de Historias de Usuario

Historia de Usuario	
<b>Número:</b>	<b>Usuario:</b>
<b>Nombre Historia:</b>	
<b>Prioridad en Negocio:</b>	<b>Riesgo en Desarrollo:</b>
<b>Puntos Estimados:</b>	<b>Número de iteración:</b>
<b>Programador Responsable:</b>	
<b>Descripción:</b>	
<b>Observaciones:</b>	

**Fuente:** Letelier & Penadés (2006)

- **Número:** Identificador de la historia de usuario. Número consecutivo.
- **Usuario:** Persona que utilizará la funcionalidad del sistema descrita en la historia de usuario.
- **Nombre Historia:** Nombre de la historia de usuario.
- **Prioridad en Negocio:** Grado de importancia que el cliente asigna a una historia de usuario. Los valores permitidos son: Baja, Media, Alta
- **Riesgo en Desarrollo:** Valor de complejidad que una historia de usuario representa al equipo de desarrollo. Los valores permitidos son: Baja, Media, Alta

- **Puntos Estimados:** Número de semanas que se necesitará para el desarrollo de una historia de usuario.
- **Iteración Asignada:** Número de iteración, en que el cliente desea que se implemente una historia de usuario.
- **Programador Responsable:** Persona encargada de programar cada historia de usuario.
- **Descripción:** Información detallada de una historia de usuario.
- **Observaciones:** Campo opcional utilizado para aclarar, si es necesario, el requerimiento descrito de una historia de usuario.

Otro aspecto importante de esta fase es la asignación de roles del equipo de trabajo de este proyecto de desarrollo del sistema de información SIGESPRO, mismo que se detalla en la **Tabla 11: Roles y equipo de desarrollo del SIGESPRO**, donde además de los analistas programadores involucrados directamente como parte del XP Team de SIGESPRO.

**Tabla 11:** Roles y equipo de desarrollo del SIGESPRO

Nombre	Rol que desempeña
Br. Fernando Tinoco	XP Team (analista-programador)
Br. Kiara Masis	XP Team (analista-programador)

**Fuente:** Elaboración propia

### VII.1.1 Historias de Usuarios

Según la metodología XP, las historias de usuarios deben ser ideas en lenguaje común que describen los requisitos necesarios para el desarrollo de sistemas informáticos y escritas por el cliente.

En este trabajo monográfico los usuarios no redactaron las historias, ya que esto representa esfuerzo adicional para ellos al decidir aspectos relevantes y definirlo en las plantillas, así que se recopiló la información exponiendo los problemas que

enfrentan a la hora de ejecutar proyectos. A continuación, se listan las historias de usuarios recopiladas para este proyecto.

**Tabla 12:** Historias de usuarios identificadas

Nombre	Riesgo
1. Acceso al sistema.	Medio (Acceso a información confidencial del CAV por personal no autorizado)
2. Creación de roles de usuarios y asignación de permisos.	Medio
3. Creación de cuenta de usuario y asignación de roles	Medio
4. Actualización de cuenta de usuario.	Medio
5. Gestión de datos catálogos.	Medio
6. Gestión de días feriados.	Medio
7. Gestión de moneda.	Alta
8. Gestión de programas.	Alta
9. Gestión de personal.	Medio
10. Gestión de rubros.	Medio
11. Gestión de artículos.	Medio
12. Listado, creación y actualización de proyectos.	Alta
13. Planificación de proyectos.	Alta
14. Aprobación de proyectos.	Alta
15. Ejecución de tareas.	Alta
16. Notificaciones de usuarios.	Alta
17. Seguimiento de ejecución de proyectos.	Alta
18. Evaluación de proyectos.	Alta
19. Emisión de reportes.	Alta

**Fuente:** Elaboración propia

La determinación de los parámetros y niveles de riesgos descritos en la Tabla 12, son el resultado del análisis de la información recopilada mediante las entrevistas

aplicadas. Cabe señalar que el riesgo de cada una de estas historias de usuario permite categorizar el nivel de vulnerabilidad del sistema.

Para mayor detalle de cada historia de usuario véase **Anexo IV: Historias de usuario**. A continuación, se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales, seleccionados a través de las historias de usuarios, los cuales permitirán que SIGESPRO satisfaga las necesidades previamente planteadas y cumpla con los objetivos definidos.

### Requerimientos funcionales del sistema

- ✓ La seguridad del sistema está basada en inicio de sesión con una cuenta de usuario y contraseña.
- ✓ Cada usuario del sistema debe contar con roles específicos para acceder a funcionalidades determinadas, según el cargo en el centro.
- ✓ Se permite ingresar días feriados para determinar de manera más exacta los tiempos de duración del proyecto y sus tareas.
- ✓ Se puede ingresar monedas y establecerlas como nacional o extranjera, de esta forma se puede definir en qué moneda los proyectos manejarán su presupuesto.
- ✓ Registrar usuarios, es decir el sistema permite registrar al personal del CAV, mediante la creación de cuentas de usuario a través de las cuales a los usuarios se les asignan roles específicos en base al cargo que ostenten en función del proyecto del cual forman parte.
- ✓ Se permite ingresar los programas en los que se divide el centro, los cuales ejecutan los proyectos.
- ✓ Se definen los rubros para agrupar gastos y facilitar la asignación de estos últimos a las tareas del proyecto.
- ✓ Solo aquellos usuarios con roles de coordinador de programa pueden registrar proyectos para sus programas y el director para el centro.
- ✓ Se genera un reporte con el detalle de la información de los proyectos.

- ✓ Los usuarios solamente pueden ver las asignaciones, avances y resultados de los proyectos que ejecuta el programa al que pertenece.
- ✓ El director del centro puede ver los avances y resultados de todos los proyectos de todos los programas.
- ✓ Se lleva un historial de proyectos que el centro ha ejecutado por programas.
- ✓ El sistema genera alertas para los directores de proyecto indicándole los objetivos que se han alcanzado hasta la fecha, así mismo, le indica el porcentaje de avance.

#### **Requerimientos no funcionales del sistema:**

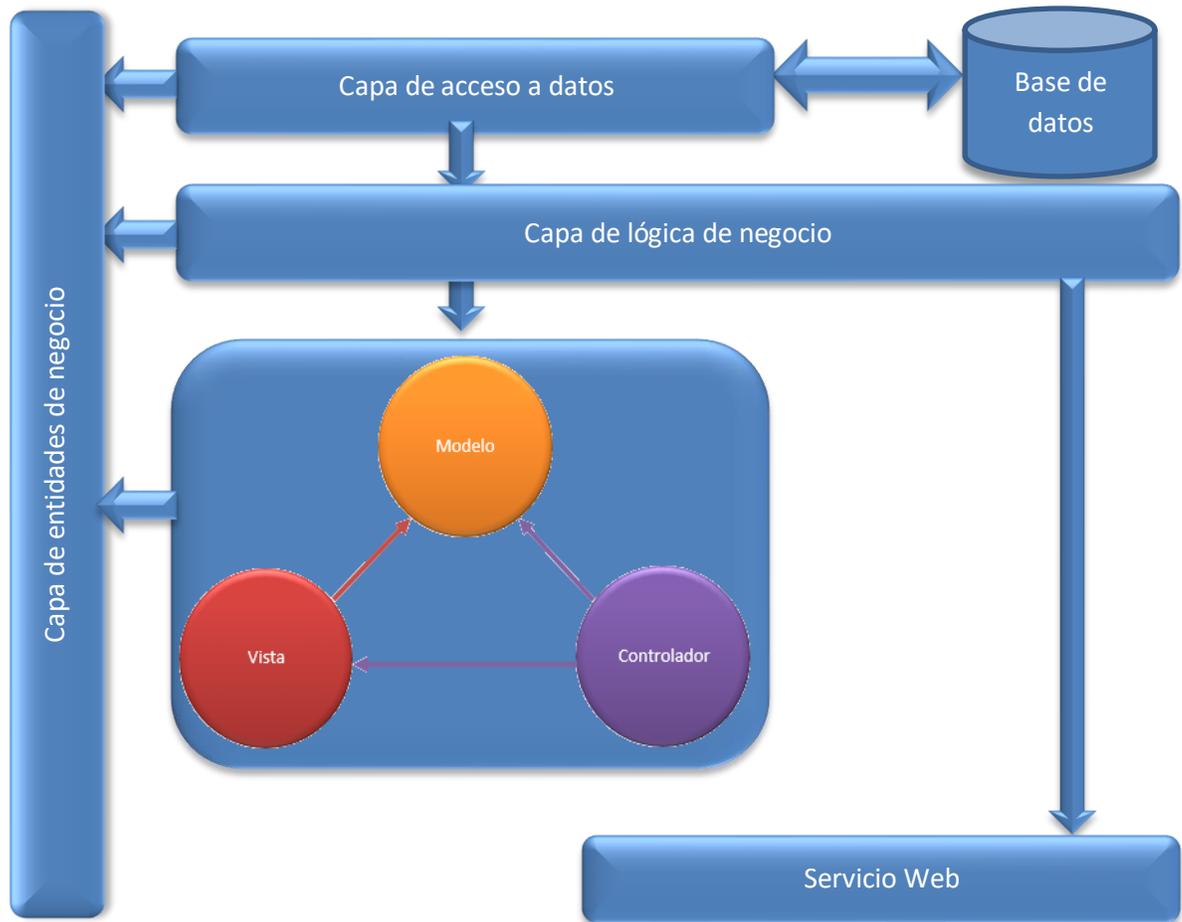
- ✓ Diseño responsivo.
- ✓ Velocidad de respuesta de cinco segundos en promedio (En dependencia del proceso).
- ✓ Interfaz amigable.
- ✓ Manejo de errores.
- ✓ Accesible desde cualquier sistema operativo, siempre y cuando se cuente con un navegador.
- ✓ Disponibilidad.

#### **VII.1.2 Esquema de la arquitectura del sistema**

Para el desarrollo del sistema se implementó una arquitectura combinada, en pro de cumplir con los requerimientos no funcionales ya mencionados. Tal y como se muestra en la **Figura 5** el sistema presenta la arquitectura N-Layer, misma que según de la Torre, Zorrilla, Ramos, & Calvarro (2010) consta básicamente de las siguientes capas:

- ✓ Acceso a datos (Conexión y objetos que permiten la interacción la base de datos) es decir, que consta de las conexiones con la base de datos para las entidades de las tablas, contenedno los metodos de crear, eliminar, insertar y actualizar.
- ✓ Lógica de negocio (Todos los procesos y validaciones de lógica): permite tener la conexión entre la presentacion y el acceso a los datos de SIGESPRO, asi como la realizacion de calculos como por ejemplo, el tiempo en el cual se va a desarrollar un proyecto.
- ✓ Presentación (Interfaz de usuario, con el patrón MVC), es decir son todas las vistas, formulario donde se va a ingresar informacion.
- ✓ Entidades de negocio (Clases que comunes que comparten todas las capas), es decir, cada una de las tablas de la BD de SIGESPRO cuenta con una entidad que se utiliza en el acceso a datos, la logica y la presentacion.

En el siguiente esquema se representa la arquitectura con la que fue desarrollado el sistema.

**Figura 5:** Esquema de la arquitectura de SIGESPRO

**Fuente:** Elaboración propia

### VII.1.3 Modelo de base de datos

El Modelo de la BD se definió como resultado del proceso de diseño del sistema mediante la asignación de métodos y procesos necesarios para la funcionalidad del sistema acorde a los requerimientos planteados por el cliente y que fueron definidos en fases previas.

Cabe señalar que en el modelo XP, siendo una metodología ágil permitió realizar múltiples iteraciones a fin de que la base de datos cumpla con los requerimientos a través de depuraciones de información según dichos requerimientos.

Para concluir la etapa de exploración se encontró que las personas consultadas, mismas que serán usuarios del sistema no presentaron ninguna resistencia al cambio, mostrando un gran interés e involucrándose en este proceso, facilitando así el proceso de recopilación de la información necesaria sobre cómo se realizan los procedimientos, actividades y las funciones que ellos ejecutan para realizar la gestión de proyectos en el CAV.

Una vez identificadas las historias de usuarios retomando los requerimientos funcionales y no funcionales para el sistema web de gestión del CAV (SIGESPRO) y detallado tanto, el esquema bajo el cual se implementa la arquitectura de este como el modelo de la base de datos es importante destacar las ventajas más allá de la dinamización de la gestión de proyectos en el CAV, entre las cuales destacan:

- ✓ **Instalación:** El sistema es de fácil uso y configuración.
- ✓ **Mantenibilidad:** El sistema contará con la debida documentación de cada uno de los componentes de software, mismos que forman parte de la solución propuesta que se encuentra debidamente detallados tanto en el código fuente como en los manuales de administración y de usuario.
- ✓ **Operatividad:** El sistema tendrá la facilidad de ser administrado remotamente por las personas encargadas o designadas por la directiva del CAV.

- ✓ **Fiabilidad:** SIGESPRO, proporciona la confiabilidad en el manejo de los datos y buen funcionamiento en el sistema en general. Esto se logró dando acceso al sistema solo a personas involucradas en los proyectos y realizando un mantenimiento del sistema cada seis meses.
- ✓ **Tiempo de respuesta:** El tiempo de respuesta será óptimo, como mínimo el sistema responderá a una petición en cinco segundos en promedio, en dependencia de la tarea que se ejecutará.
- ✓ **Seguridad:** El acceso al sistema estará restringido por el uso de claves asignadas a cada uno de los usuarios como parte de las acciones que garantizan la fiabilidad del manejo de la información interna del CAV. Sólo podrán ingresar al sistema las personas que estén registradas, estos usuarios serán clasificados en varios tipos (o roles) con acceso a las opciones de trabajo definidas para cada rol.
- ✓ **Validación:** El sistema validará automáticamente la información contenida en los formularios de ingreso. En el proceso de validación de la información se tomará en cuenta aspectos tales como campos obligatorios, longitud de caracteres permitida por campo, manejo de tipos de datos y formatos específicos.

Los aspectos antes señalados representan una garantía técnica sobre la seguridad y rigurosidad en cuanto al uso y manejo del sistema SIGESPRO en pro de la eficiencia de las gestiones de proyectos y la seguridad de la información almacenada.

## VII.2 Fase de Planificación

Los dos aspectos que deben ser retomados en primera instancia en esta fase son la prioridad y el esfuerzo. El cliente asigna prioridad a las historias de usuario. Y los desarrolladores estiman el esfuerzo total.

La prioridad permite definir el nivel de importancia que representa cada historia de usuario en la integración de los requerimientos que debe cumplir el sistema, así mismo y el esfuerzo implica la cantidad de horas para el desarrollo de cada una de las historias de usuarios previamente identificadas. A continuación, en la **Tabla 13: Prioridad y Esfuerzo requerido para historias de usuarios** se muestra el detalle.

**Tabla 13:** *Prioridad y Esfuerzo requerido para historias de usuarios*

Código Iteración	Nombre	Prioridad	Riesgo	Esfuerzo (Hrs)
HU-01	Acceso al sistema.	Alta	Medio	2
HU-02	Creación de roles de usuarios y asignación de permisos.	Alta	Medio	2
HU-03	Creación de cuenta de usuario y asignación de roles	Alta	Medio	2
HU-04	Actualización de cuenta de usuario.	Alta	Medio	2
HU-05	Gestión de datos catálogos.	Media	Medio	8
HU-06	Gestión de días feriados.	Media	Medio	8
HU-07	Gestión de moneda.	Alta	Alta	8
HU-08	Gestión de programas.	Alta	Alta	16
HU-09	Gestión de personal.	Media	Medio	8
HU-10	Gestión de rubros.	Media	Medio	8
HU-11	Gestión de artículos.	Media	Medio	8
HU-12	Listado, creación y actualización de proyectos.	Alta	Alta	24

HU-13	Planificación de proyectos.	Alta	Alta	24
HU-14	Aprobación de proyectos.	Alta	Alta	8
HU-15	Ejecución de tareas.	Alta	Alta	8
HU-16	Notificaciones de usuarios.	Alta	Alta	4
HU-17	Seguimiento de ejecución de proyectos.	Alta	Alta	8
HU-18	Evaluación de proyectos.	Alta	Alta	16
HU-19	Emisión de reportes.	Alta	Alta	16

**Fuente:** *Elaboración propia*

La prioridad y esfuerzo requerido para las historias de Usuario que se detallan en la Tabla 13, contiene la asignación a cada historia de usuario identificada (HU) en el proceso de recopilación de información con su debida asignación, como lo dice el título, todo esto con relación a la función y nivel de importancia que representa su ejecución en los procedimientos diarios del CAV. Es decir, el nivel de implicación varía entre alto (es decir tiene un impacto muy significativo), medio (la implicancia es significativa pero no incide en grandes cambios) y bajo (no perjudica en gran manera el proceso diario de ejecución de actividades).

Otro aspecto muy importante de esta fase es “el plan de entrega a seguir”, mismo que es concebido durante la misma precisamente con la participación del cliente y los desarrolladores. Es decir, que, se analizan las historias de usuario y se dividen en tareas; estableciendo junto con los interesados el orden de ejecución por prioridad, de tal forma que se proceda a crear un cronograma de actividades.

Se determinó en esta fase de planificación del sistema que de las 19 historias de usuario identificadas únicamente las HU-05, 6, 9, 10 y 11 presentan prioridad media, las restantes poseen prioridad alta debido a la precedencia que representan para la ejecución de múltiples tareas. Así mismo, se estimó el esfuerzo total requiriéndose un mayor esfuerzo para las historias de usuario HU-12 y HU-13.

### VII.3 Fase de Iteraciones

Si bien los elementos que se toman en consideración durante el plan de iteración son las historias de usuario no abordadas, velocidad del proyecto, pruebas de aceptación no superadas en la iteración anterior y tareas no terminadas en la iteración anterior, todo esto se expresa en tareas asignadas al programador siendo este el responsable del proceso iterativo. Cabe señalar que las tareas son llevadas a cabo durante el proceso de las iteraciones, para esto se utilizó la plantilla tomada de HananTek (2010).

**Tabla 14:** Formato de iteraciones de actividades

Iteraciones	Historia De usuario	Actividades	Inicio	Fin	Observaciones
Número 1	HU-01				
	HU-02				
	HU-03				
	HU-04				
	HU-05				
Número 2	HU-06				
	HU-07				
	HU-08				
Número 3	HU-09				
	HU-10				
Número 4	HU-11				
	HU-12				
	HU-13				
	HU-14				
	HU-15				
	HU-16				
	HU-17				
	HU-18				

**Fuente:** HananTek (2010).

En esta fase el cliente reasigna prioridad a las historias de usuario, aspecto que ya fue definido en la **Tabla 15: Plan de Iteraciones de SIGESPRO**.

**Tabla 15: Plan de Iteraciones de SIGESPRO**

Iteración	Historia De usuario	Actividades	Inicio	Fin	Observaciones
Número 1	HU-01	*Creación de tablas en la BD *Creación del modelo de tablas de usuarios *Creación de controladores *Creación y diseño de la vista	12/04/17	25/04/17	
	HU-02	*Creación del controlador de permisos/ usuario y los métodos para la asignación de roles usuarios *Creación y diseño de la vista			
	HU-03	*Creación del controlador de roles/ usuario y los métodos para la asignación de roles usuarios *Creación y diseño de la vista			
	HU-04	*Crear lo métodos de actualización en el controlador de usuario *Creación de la vista para la actualización de usuarios			
Número 2	HU-05	*Creación de tablas en la BD *Creación del modelo de tablas de los catálogos *Creación de controladores *Creación y diseño de la vista	25/04/17	07/05/17	
	HU-06	*Creación de los métodos para guardar, actualizar, eliminar y listar *Creación de diseños de vistas para los catálogos			
	HU-07	*Creación de los métodos para guardar, actualizar, eliminar y listar *Creación de diseños de vistas para los catálogos			
	HU-08	*Creación de los métodos para guardar, actualizar, eliminar y listar *Creación de diseños de vistas para los catálogos			

	HU-09	*Creación de los métodos para guardar, actualizar, eliminar y listar *Creación de diseños de vistas para los catálogos			
	HU-10	*Creación de los métodos para guardar, actualizar, eliminar y listar *Creación de diseños de vistas para los catálogos			
	HU-11	*Creación de los métodos para guardar, actualizar, eliminar y listar *Creación de diseños de vistas para los catálogos			
Número 3	HU-12	*Creación de tablas en la BD *Creación del modelo de tablas de usuarios *Creación de controladores y métodos para listar, crear y actualizar proyectos *Creación y diseño de la vista	07/05/17	19/05/17	
	HU-13	*Creación de controladores y métodos para listar, crear y actualizar la planificación de los proyectos *Creación y diseño de la vista			
	HU-14	*Creación de controladores y métodos para listar, crear y actualizar la aprobación de proyectos *Creación y diseño de la vista			
	HU-15	*Creación de controladores y métodos para listar, crear y actualizar la ejecución de tareas *Creación y diseño de la vista			
	HU-18	*Creación de controladores y métodos para listar, crear y actualizar la evaluación de proyectos *Creación y diseño de la vista			
Número 4	HU-16	*Implementación de notificaciones para el sistema	20/05/17	20/06/17	
	HU-17	*Creación de notificaciones del estado de los proyectos			

	HU-19	*Diseño y desarrollo de los reportes para los usuarios			
--	-------	--	--	--	--

**Fuente:** *Elaboración propia*

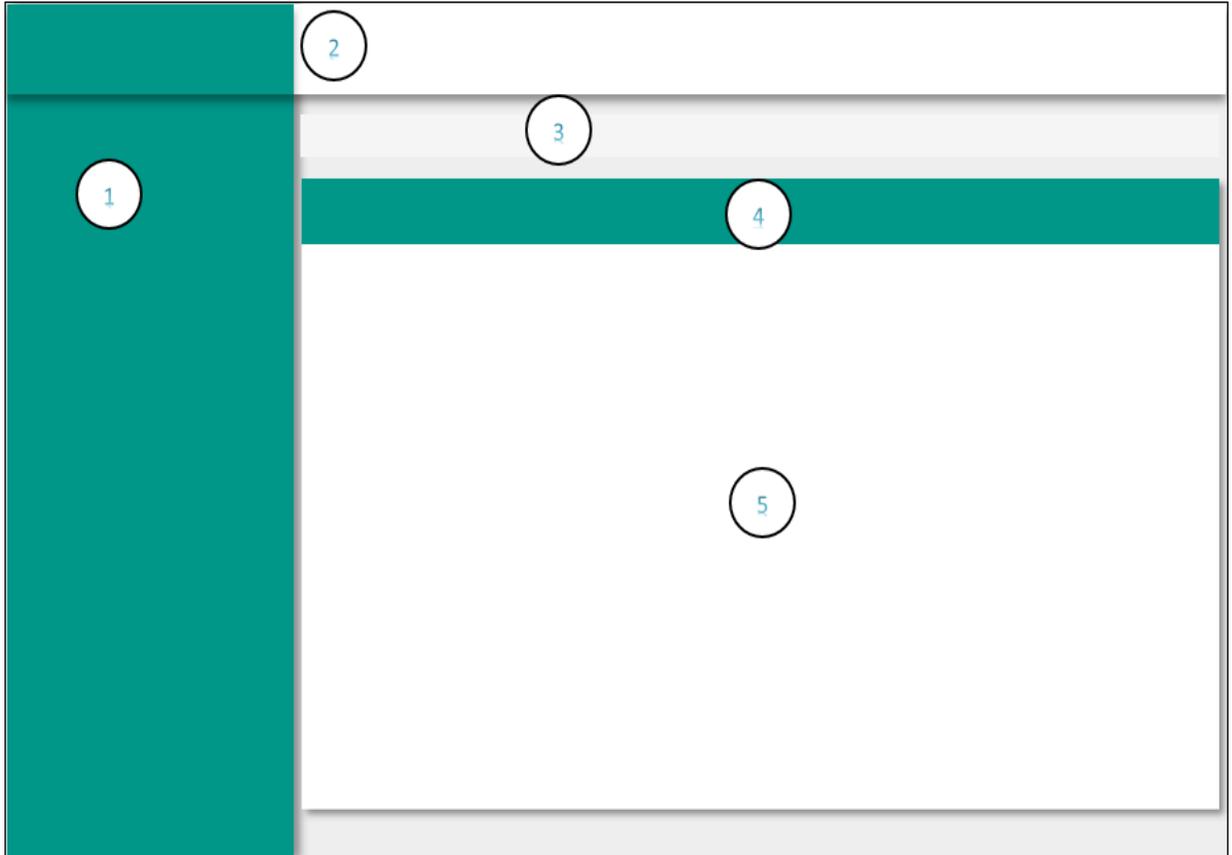
El Plan de Entrega está compuesto por cuatro iteraciones de no más de dos semanas. En la primera iteración se procede a establecer las bases de la arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto.

#### VII.4 Fase de Producción

En esta fase inicialmente se instaló en los servidores de producción la aplicación (SIGESPRO) y la base de datos del sistema para su funcionamiento. A continuación, se detallan aspectos considerados en pruebas prácticas realizadas, particularmente en cuanto a los siguientes requerimientos:

- ✓ Diseño responsivo: se realizó la revisión de la aplicación tanto en un móvil LG Stylus II Plus, con Android 6 y Huawei P20 Lite con Android 7. También se hizo uso de la opción de desarrollo del navegador, se especificó el tamaño de pantalla y de esta manera se emuló la pantalla de un celular en el navegador Chrome versión 65 en Windows 10 y de otros medios electrónicos a fin de verificar que estuviesen adecuadamente posicionados los elementos en la página al ajustarse al tamaño del dispositivo desde el cual se acceda al sistema de gestión web SIGESPRO y se encontró que el CSS aplicado a las distintas pantallas se adaptaba correctamente los distintos tamaños de pantallas aplicados tanto en el navegador del ordenador como en los de los teléfonos móviles, Véase Pantallas del Sistema

- ✓ Velocidad de respuesta de cinco segundos en promedio (En dependencia del proceso): para cumplir con este requerimiento se aplicaron un conjunto de pruebas tales como:
  - Prueba de carga, que básicamente consisten en ingresar a las diferentes pantallas del sistema y medir la velocidad con la que renderiza la información.
  - Prueba de estrés, el fin de esta prueba es hacer que el sistema falle, aumentando la cantidad de usuario conectados a la vez, consultando las mismas pantallas.
  - Prueba de estabilidad, con estas pruebas se verifica que el sistema sea constante en respuesta vs tiempo con concurrencia de usuarios.
  - Pruebas de picos, esta consistió en variar el número de usuarios que consultan el sistema, bajando y subiendo la concurrencia en sistema.
  
- ✓ Interfaz amigable: se realizaron consultas con el cliente (director del CAV) para verificar ciertos aspectos de la interfaz tales como la posición del menú de navegación, el espacio de trabajo, colores y logotipo del centro, que se adecuaron así a la comodidad y preferencias de quienes estarán en contacto directo con el sistema. En la siguiente imagen se muestra el diseño del sistema que dio como resultado las reuniones con el director.

**Figura 6:** Diseño del sistema

**Fuente:** Elaboración propia

- 1) Menú lateral de navegación.
- 2) Cabecera o barra de título del sistema.
- 3) Barra de navegación horizontal.
- 4) Cabecera o barra de título de la pantalla.
- 5) Área de trabajo.

Para ver la comparativa con la interfaz inicial, véase [Diseño del sistema](#)

- ✓ Manejo de errores: en esta fase se requiere tanto en el código como en procedimientos almacenados crear los try-catch necesarios para que al momento de que el sistema presente inconsistencias o fallas directas se le proporcione al usuario la manera de identificar fácilmente el problema y

reportarlo al administrador. Se realizaron pruebas con datos erróneos para verificar la captura de errores y así mismo, se creó una consola de errores.

Véase Pruebas manejo de errores y Listado de errores en sistema.

- ✓ Accesible desde cualquier sistema operativo, siempre y cuando se cuente con un navegador, para cumplir con este requerimiento se verificó en los navegadores más populares entre estos: opera, Chrome y Firefox a fin de verificar el adecuado funcionamiento del sistema de gestión web. De igual manera se aplicó este procedimiento en sistemas operativos Linux, Windows, Mac, Android y iOS y se logró acceder sin ningún problema al SIGESPRO.
  
- ✓ Disponibilidad: se verificó que el sistema de gestión web estuviese en línea de manera permanente lo cual garantizara la accesibilidad en cualquier momento del día. Así mismo, se verificó la disponibilidad estableciendo restricciones de conectividad en ciertos horarios como la jornada laboral de 8:am a 5:00pm y los resultados fueron los esperados debido a que después de este horario el acceso al sistema estaba bloqueado, por tanto, de ambas maneras en que se constató la disponibilidad del sistema se obtuvo el resultado esperado.

### VII.5 Fase de Mantenimiento

En esta fase se realizó el debido mantenimiento al sistema conforme a la actualización de requerimientos con cada nueva entrega durante la etapa de desarrollo de SIGESPRO; cada vez que se hizo necesario hacer una actualización (se realizaba una actualización de requerimiento de manera semanal) de requerimientos se consideró iniciar nuevamente con una fase exploratoria y así sucesivamente hasta que se ha desarrollado la versión final que será entregada al CAV, siendo de esta manera el cierre del ciclo de iteraciones hasta la entrega del producto final.

## VII.6 Muerte del Proyecto

La muerte del proyecto se generó en dos condiciones, una de ellas fue que el sistema no proporcionara los beneficios esperados por el cliente (que no es el caso del presente proyecto) o bien, cuando el cliente no tuviese más historias para ser incluidas en el sistema (aspecto que si aplica para SIGESPRO). Es decir, se dio por satisfechas las necesidades planteadas inicialmente por el cliente en cuanto al rendimiento y confiabilidad del sistema para poder concluir con esta etapa y por tanto con el proyecto si, de manera que se debe generar la documentación final del sistema y proceder a su entrega.

El cliente determino que el sistema cumplió con cada uno de los requerimientos planteados, esto lo llevo a cabo el director del CAV "tester", realizando las pruebas de funcionalidad.

## VIII CONCLUSIONES

- Se realizó un análisis integral de la gestión de proyectos en el Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso y sus programas: Seguridad Alimentaria, Teología y Nuevos Liderazgos mediante la aplicación de la teoría general de sistemas identificando a los actores que influyen directa e indirectamente en el CAV, a fin de conocer los elementos esenciales que interactúan para el óptimo funcionamiento del SIGESPRO.
- Se definieron 18 historias de usuario como resultado de la información obtenida a través de las entrevistas aplicadas a los involucrados, siendo el director, coordinadores y responsables de proyectos los que proporcionaron la debida información para la definición de estas HU.
- Se realizó la debida asignación de prioridades con implicancia alta, media o baja, tanto para las historias de usuario como para el esfuerzo total requerido por el equipo de desarrollo a través de las necesidades planteadas por los entrevistados a fin de satisfacer la necesidad existente en el CAV.
- Se realizó la reasignación de prioridades a las historias de usuario conforme los requerimientos definidos como resultado del proceso iterativo para la mejora del diseño final del SIGESPRO.
- Se realizaron pruebas unitarias al sistema garantizando un correcto funcionamiento, calidad y satisfacción del usuario. El sistema se desarrolló en base a un “Diseño Responsivo”, es decir, la presentación del sistema en un dispositivo móvil es adaptable al tamaño de este, manteniendo todas sus funcionalidades, de tal manera que su visualización sea amigable ante el usuario.

- Se llevó a cabo el mantenimiento al sistema de gestión web a través de una nueva fase exploratoria reiterativa con el fin de comprobar que se diese cumplimiento con los requerimientos planteados inicialmente.
- Se determinó la inexistencia de más historias de usuarios en el sistema por lo cual se procedió a dar por concluidas las fases de desarrollo de la metodología XP.
- Se concretó que el sistema cumple con los requerimientos que presentó el cliente, esto se determinó mediante las pruebas realizadas por el testing en este caso fue el director del CAV

## IX RECOMENDACIONES

- Desarrollar y promover políticas idóneas tales como:
  - **Seguridad Organizacional:** Esto implica designar personal para el manejo de información específica a través de roles, que es una funcionalidad que provee el sistema.
  - **Seguridad Física:** Contar con la infraestructura para mantener a salvo los servidores de base de datos y de aplicación. De esto se podría desligar el centro, en caso de que se decida desplegar el sistema en la nube.
  - **Seguridad Legal:** Para esto se le indicó al personal que se debe de patentizar la aplicación a nombre del centro, bajo la legislación actual del país, para evitar cualquier inconveniente a futuro.
  - **Accesos y respaldos de la información:** Esto va de la mano con la recomendación de seguridad organizacional, para esto el centro debe definir a una o varias personas, según sea conveniente, que esté o estén a cargo de la base de datos, en funciones de asignación de acceso a usuarios o perfiles de usuario y de respaldos frecuentes a la base de datos.
  
- Realizar un plan de contingencia ante posibles fallos en la lógica de los proceso, excepciones no controladas o configuraciones; así como la definición de un plan de mantenimiento periódico del sistema de gestión web a fin de prevenir.

Estos mantenimientos deben consistir en la revisión del rendimiento y fallos del sistema; en caso de encontrar dichas incidencias se debe proceder con ajustes a nivel de configuración en el servidor de aplicaciones, de base de datos y si se diera el caso en el código fuente. Se deberán realizar cada

seis meses o en menor tiempo en dependencia de las incidencias, si estas detienen procesos.

- Realizar una evaluación periódica sobre la reasignación de prioridades que puedan surgir en las historias de usuario y que puedan representar modificaciones significativas en cuanto a la funcionalidad del sistema de gestión web.
- Poder desplegar la aplicación en la nube, si bien es cierto el requerimiento inicial era una aplicación interna para el control de proyectos, se desarrolló esta aplicación con el fin de proveer al centro una herramienta con vistas al futuro para ser accedida desde cualquier parte del país, solo con conexión a internet.
- Según la necesidad, desarrollo de un Web API el cual permitiría servir funcionalidades para ser accedidas desde aplicaciones móviles o para integrar el sistema con otras aplicaciones del centro.

## X BIBLIOGRAFÍA

[Barber, F., & Ferrís, R. \(s.f.\). \*Lenguajes de programación\*. Obtenido de http://informatica.uv.es/iiguia/AED/oldwww/2004\\_05/AED.Tema.02.pdf](http://informatica.uv.es/iiguia/AED/oldwww/2004_05/AED.Tema.02.pdf)

[Beck, K. \(1999\). \*Extreme Programming Explained. Embrace Change\*. Pearson Education.](#)

[de la Torre, C., Zorrilla, U., Ramos, M., & Calvarro, J. \(2010\). \*Guía de arquitectura N-Capas orientadas al Dominio con .NET 4.0\*. España: Krasis Consulting.](#)

[HananTek. \(25 de 06 de 2010\). Recuperado el 28 de 08 de 2017, de Documentacion generada en Extremme Programming: http://www.hanantek.com/documentacion-programacion-extrema](http://www.hanantek.com/documentacion-programacion-extrema)

[Jim Highsmith. "Extreme Programming". EBusiness Application Development, Cutter Consortium, Febrero de 2000.](#)

[Letelier, P., & Penadés, M. C. \(15 de 01 de 2006\). \*Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming \(XP\)\*. Recuperado el 15 de 05 de 2016, de http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm](http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm)

[P. Abrahamsson, O. Salo, J. Ronkainen, J. Warsta. Agile Software Development Methods. Review and Analysis. Julkaisija-Utgivare Publisher. 2002.](#)

[PMOInformatica. \(1 de 10 de 2012\). \*Plantillas: Scrum historias de usuarios y criterios de aceptacion la oficina de PMO\*. Recuperado el 03 de 03 de 2017, de http://www.pmoinformatica.com/2012/10/plantillas-scrum-historias-de-usuario.html](http://www.pmoinformatica.com/2012/10/plantillas-scrum-historias-de-usuario.html)

[Sapag Chain, N. &. \(2008\). \*"Preparación y evaluación de proyectos"\*.](#)

# XI ANEXOS

## XI.1 Anexo I: Formato de entrevista



**Universidad Nacional de Ingeniería**  
Facultad de Electrotecnia y computación

**Objetivo:** Obtener información sobre la gestión de proyectos en el Centro Ecuménico Fray Antonio Valdivieso y sus programas de “Seguridad Alimentaria, Teología y Nuevos Liderazgos”.

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es el Objetivo del CAV?
2. ¿Para la realización de Proyectos, reciben donaciones?
3. ¿Qué Procesos son los que siguen al momento de planificar un proyecto?
4. ¿Qué tipo de Proyectos son los que realiza el CAV?
5. ¿Cuáles son los aspectos que toman en cuenta para realizar un proyecto?
6. ¿Los proyectos que ejecutan solo son en el departamento de Managua?
7. ¿Los proyectos que realizan siempre los finalizan?
8. ¿Cuáles son los aspectos que toman en cuenta para realizar una actividad?
9. ¿Cuántas personas pueden ser responsables de una actividad?
10. ¿El responsable de un Proyecto, puede ser la misma persona responsable de una actividad?
11. ¿Qué tipo de Recursos utilizan para llevar a cabo una actividad?
12. ¿Cómo llevan el control de los recursos asignado a cada actividad?

13. ¿Cuáles problemáticas cree usted que solucionaría con este software?  
¡Gracias por su colaboración!

## XI.2 Anexo II: Resultado del cuestionario aplicado a colaboradores del CAV

### 1. ¿Cuál es el Objetivo del CAV?

En el CAV se tiene tanto un objetivo general y objetivos específicos, que a continuación se detallan: Contribuir a la equidad de género y al crecimiento espiritual de líderes y lideresas de organizaciones y movimientos sociales tanto rurales, como urbanas y a sectores intelectuales, a través de procesos de formación y divulgación, desde una perspectiva bíblica-teológica, con el fin de promover valores éticos y la construcción de una nueva espiritualidad.

b.- Específicos:

- ✓ Ofrecer nuevas herramientas bíblicas teológicas que contribuyan al fortalecimiento de grupos de mujeres organizadas, que realizan acciones para eliminar la violencia basada en género.
- ✓ Contribuir a la defensa de los derechos sexuales y reproductivos de grupos de mujeres, hombres y diversidad sexual, a través de formación y divulgación desde el enfoque bíblico teológico.
- ✓ Fortalecer los liderazgos de los diversos grupos con quienes trabajamos, para lograr una mayor incidencia en la vida política y social del país, a partir de la construcción de una nueva espiritualidad.

### 2. ¿Para la realización de Proyectos, reciben donaciones?

Para la realización de cada proyecto se obtiene donaciones de diferentes organizaciones, en dependencia ala índole del proyecto.

Para las donaciones se analizan el objetivo del proyecto y los costos que se requiere para concluir el mismo

**3. ¿Qué Procesos son los que siguen al momento de planificar un proyecto?**

Para la planificación de un proyecto se detallan cuales es el objetivo general del proyecto y objetivos específicos, se indican cuales es el periodo para concluirse, los recursos a utilizarse, planificar cada una de las tareas agrupándolas por resultado (Entregables).

**4. ¿Qué tipo de Proyectos son los que realiza el CAV?**

Los proyectos que se llevan a cabo son de índole sociales principalmente

**5. ¿Los proyectos que ejecutan solo son en el departamento de Managua?**

No, los proyectos se ejecutan en los diferentes departamentos de Nicaragua.

**6. ¿Los proyectos que realizan siempre los finalizan?**

No, algunos proyectos no se finalizan, por diferentes razones, el motivo se tiene que detallar

**7. ¿Cuáles son los aspectos que toman en cuenta para realizar una actividad?**

El tiempo de inicio y fecha fin de la actividad, los recursos a utilizarse, el responsable de la actividad.

**8. ¿Cuántas personas pueden ser responsables de una actividad?**

Solamente una persona puede ser responsable de una actividad, pero cada ejecutor puede tener varias actividades asignadas.

**9. ¿El responsable de un Proyecto, puede ser la misma persona responsable de una actividad?**

Si, los coordinadores de los programas que son los responsables de los proyectos pueden asignarse a si mismo ejecutar actividades.

**10. ¿Cómo llevan el control de los recursos asignado a cada actividad?**

Actualmente se llevan en hojas de cálculo en forma de listado, aunque sería bueno agruparlos y asignarlos a las actividades.

**11. ¿Cuáles problemáticas cree usted que solucionaría con este software?**

El poder facilitar y agilizar el procedimiento para la planificación de proyectos en el CAV y la toma decisiones en la ejecución de proyectos.

**XI.3 Anexo III: Cronograma de actividades**

Nombre de tarea	Duración
Inicio	1 día
<b>Exploración</b>	<b>40 días</b>
Familiarización con herramientas y tecnologías a utilizar.	4 sem.
Creación de prototipos para testear las herramientas de desarrollo.	4 sem.
Creación de historias de usuarios por parte el personal del centro involucrados en el proyecto.	4 sem.
<b>Planificación</b>	<b>150 días</b>
Creación de plan de publicaciones e iteraciones.	1 sem
Reunión con el personal del centro involucrados en el proyecto.	30 sem.
Presentación de avances de informe monográfico.	30 sem.
Mejoras y correcciones de informe monográfico.	30 sem.
<b>Iteraciones</b>	<b>155 días</b>
<b>Diseño</b>	<b>150 días</b>
Definición de la arquitectura del sistema, en base a las historias del personal del centro	1 sem
Tarjetas CRC (Class, Responsibilities and Collaboration)	30 sem.
Creación de glosario de términos	30 sem.
<b>Codificación</b>	<b>50 días</b>
<b>Programación por parejas</b>	<b>50 días</b>
Programación Back-End	10 sem.
Programación de Front-End	10 sem.
Rediseño	5 sem.

<b>Pruebas</b>	<b>150 días</b>
Pruebas unitarias	1 sem
Integración de historias de usuario	30 sem.
Pruebas de aceptación	30 sem.
Publicación.	5 días
<b>Producción</b>	<b>150 días</b>
Prueba de rendimiento.	30 sem.
Entrega de versiones al usuario.	30 sem.
Levantamiento de historias de usuario basados en la versión entregada.	30 sem.
<b>Mantenimiento</b>	<b>150 días</b>
Mantenimiento y mejoras continuas de versiones ya entregadas.	30 sem.
<b>Muerte</b>	<b>10 días</b>
Creación de manual de usuario para el sistema.	2 sem.
Prácticas expositivas de informe monográfico.	1 sem
Defensa del informe monográfico.	1 día
Fin.	0 días

#### XI.4 Anexo IV: Historias de usuario

Las Historias de Usuario son descritas un lenguaje común, para que puedan ser entendidas por todos (Clientes, Desarrolladores y Usuarios), representando los requerimientos con los que debe cumplir el sistema. Por tal razón, es esencial recopilar la información fielmente de la fuente, en este caso particular se consultó tanto al directos del CAV como a coordinadores de programas y responsables de actividades para retomar aquellos requerimientos funcionales y no funcionales que deben aplicarse en el proceso de diseño y desarrollo de SIGESPRO. A continuación, se detalla cada una de las historias de usuario.

**Tabla 16:** Historia de usuario de Acceso al sistema

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 01	<b>Usuario:</b> todos los usuarios
<b>Nombre Historia:</b> Acceso al sistema	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 1
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<p><b>Descripción:</b> Todos los usuarios del sistema accederán al sistema a través de un formulario de LOGIN, donde se validarán las credenciales del usuario. La pantalla contará con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario: Campo donde se ingresará el nombre usuario asignado cuando se generó la cuenta.</li> <li>✓ Contraseña: Campo donde se ingresará la clave de la cuenta, siendo la primera vez generada por el sistema y posteriormente definida por el mismo usuario.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 17:** Creación de roles de usuario y asignación de permisos

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 02	<b>Usuario:</b> administrador
<b>Nombre Historia:</b> Creación de roles de usuario y asignación de permisos	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 1
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<p><b>Descripción:</b> Se deberán crear roles de usuario para definir los accesos a los diferentes módulos del sistema. Los principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Director: Este rol tendrá acceso a todos los proyectos en ejecución independientemente al programa al que pertenezcan, al módulo de configuración permitiendo gestionar días feriados, programas, el personal del centro, monedas, así mismo, al módulo de presupuesto donde se podrán administrar los rubros y artículos que serán asignados a los diferentes proyectos.</li> <li>✓ Coordinador: Los usuarios con este rol podrán crear, planificar, dar seguimiento y evaluar proyectos para los diferentes programas del centro.</li> <li>✓ Colaborador: Este rol se limitará a la ejecución de tareas en las que se componen los proyectos.</li> <li>✓ Admin: El usuario con este rol tendrá acceso a toda la parte de administración del sistema, para lo cual podrá gestionar usuarios y roles.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Los permisos no tendrán una pantalla administrar por lo que se ingresarán a través de la base de datos.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 18:** Creación de cuentas de usuario y asignación de roles

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 03	<b>Usuario:</b> administrador
<b>Nombre Historia:</b> Creación de cuentas de usuario y asignación de roles	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 1
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se deberá poder crear cuentas de usuarios para permitir acceder al sistema a través de credenciales, en la pantalla se podrá vincular el registro de persona con un registro de usuario asignándole el rol con todos los permisos a los diferentes módulos de la aplicación.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Las contraseñas de usuario el sistema las generara automáticamente y serán enviadas a los usuarios por correo electrónico.</p>	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 19:** Actualización de cuenta de usuario

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 04	<b>Usuario:</b> Todos los usuarios
<b>Nombre Historia:</b> Actualización de cuenta de usuario	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 1
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<b>Descripción:</b> Todo personal del centro que tenga cuenta de usuario en el sistema, podrá modificar de manera privada su información personal permitiendo agregar foto de perfil, actualizar contraseña y otros datos personales.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 20:** Gestión de datos catálogos

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 05	<b>Usuario:</b> administrador
<b>Nombre Historia:</b> Gestión de datos catálogos	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 1
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<b>Descripción:</b> Se debe permitir ingresar los estados de los proyectos, cargos en los diferentes programas, horarios laborales y jornadas laborales para precisar el tiempo real que se invierte en los proyectos, tipos de proyectos, tipo de teléfono y tipos de direcciones para el registro de personal, unidades de medidas para los artículos	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 21:** Gestión de días feriados

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 06	<b>Usuario:</b> director
<b>Nombre Historia:</b> Gestión de días feriados	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<b>Descripción:</b> Para gestionar las fechas de ejecución y cumplimientos de las tareas, se deben definir los días feriados para planificar de manera eficiente los tiempos de los proyectos.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 22:** Gestión de moneda

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 07	<b>Usuario:</b> director
<b>Nombre Historia:</b> Gestión de moneda	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<b>Descripción:</b> El centro por lo general ejecuta proyectos con un presupuesto en dólares, pero previendo cualquier cambio a futuro o alguna excepción se deberá tener un mantenedor (pantalla) que facilite el ingreso de monedas permitiendo establecer si es local o extranjera y de este modo vincular el proyecto.	
<b>Observaciones:</b> Para el caso del proyecto, la moneda que se le defina será la misma que utilizaran las tareas hijas.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 23:** Gestión de programas

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 08	<b>Usuario:</b> director
<b>Nombre Historia:</b> Gestión de programas	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<b>Descripción:</b> Se debe poder registrar, actualizar y dar de baja a los diferentes programas del centro, el cual cuenta con 3 pero en vista de crecimiento se debería permitir agregar más.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 24:** Gestión de personal

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 09	<b>Usuario:</b> director, administrador
<b>Nombre Historia:</b> Gestión de personal	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Número de iteración:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<b>Descripción:</b> Se debe tener control sobre el personal disponible del centro, para la asignación de tareas en los diferentes proyectos para esto debe existir un medio de administración de personal el cual debe permitir lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingreso y actualización de los datos personales</li> <li>✓ Vinculación a los diferentes programas del centro</li> </ul>	

Para el personal no habrá eliminación de registros, solo se debería dar de baja y preservar el historial de acciones que realizó la persona.

**Observaciones:** Se debe permitir registrar múltiples correos electrónicos, números telefónico y direcciones.

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 25:** Gestión de rubros

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 10	<b>Usuario:</b> director
<b>Nombre Historia:</b> Gestión de rubros	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 3
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<p><b>Descripción:</b> El sistema debería de permitir agregar rubros para agrupar los diferentes tipos de gastos y facilitar la asignación de estos a las tareas. Así mismo, se debería de poder crear sub rubros para agrupar a más detalle los gastos.</p>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 26:** Gestión de artículos

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 11	<b>Usuario:</b> director
<b>Nombre Historia:</b> Gestión de artículos	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Número de iteración:</b> 3
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<p><b>Descripción:</b> Se deberá poder ingresar artículos para su posterior asignación como recursos a las tareas de los proyectos, agrupándolos por rubros. Se deberá definir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El rubro al que pertenecen (Acá solo se deben de listar los rubros que estén marcados como rubro de artículos).</li> <li>✓ Descripción del artículo.</li> <li>✓ Unidad de medida del artículo.</li> <li>✓ El precio por la unidad de medida establecida.</li> <li>✓ Moneda en la que se encuentra el precio del artículo.</li> </ul> <p>Los artículos no deberán tener borrado físico solamente borrado lógico para conservar historial.</p>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 27:** Listado, creación y actualización de proyectos

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 12	<b>Usuario:</b> director, coordinador
<b>Nombre Historia:</b> Listado y creación de proyectos	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 4	<b>Número de iteración:</b> 4
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<p><b>Descripción:</b> Para registrar proyectos se debe ingresar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre o título del proyecto</li> <li>✓ Tipo de proyecto</li> <li>✓ Descripción del proyecto</li> <li>✓ Moneda en la que se manejará el presupuesto del proyecto</li> <li>✓ Presupuesto global del proyecto</li> <li>✓ Fecha de inicio</li> <li>✓ Fecha límite</li> <li>✓ Justificación del proyecto</li> <li>✓ Grupo meta (beneficiarios)</li> <li>✓ Objetivo general y específicos</li> <li>✓ Programas que se encargaran de ejecutar el proyecto</li> <li>✓ Responsable o líder de proyecto</li> </ul> <p>Así mismo, se debe tener un listado de todos los proyectos activos y de todos los proyectos que han sido ejecutados por el centro. Para el caso de la actualización solo se podrá editar la información mientras el proyecto no esté en ejecución.</p>	
<p><b>Observaciones:</b> Esta funcionalidad debe ser restringida por el programa al que pertenece el coordinado, en caso del director podrá crear y listar proyectos para cualquier programa.</p>	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 28:** Planificación de proyectos

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 13	<b>Usuario:</b> director, coordinador
<b>Nombre Historia:</b> Planificación de proyectos	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 5	<b>Número de iteración:</b> 4
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<p><b>Descripción:</b> La planificación de los proyectos se realizan por parte de los coordinadores de los programas y en proyectos que son ejecutados por todo el centro son planificados y gestionados por el director. Para esto el líder de proyecto debe definir las fases y a su vez desglosarlas en tareas, la cuales son asignadas a los colaboradores y a los mismo, coordinadores del o los programas que ejecutan el proyecto. De igual manera, se definen los tiempos supuestos para realizar cada tarea, un presupuesto y recursos necesarios para su cumplimiento, además, se pueden crear tareas periódicas.</p>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente:* Elaboración propia

*Tabla 29: Aprobación de planificación*

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 14	<b>Usuario:</b> director
<b>Nombre Historia:</b> Aprobación de planificación	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Número de iteración:</b> 4
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<b>Descripción:</b> Una vez planificado el proyecto debe ser evaluado por el director del centro para aprobar la planificación y así poder ejecutar las tareas. En el caso de los proyectos que involucren a todo el centro, la aprobación será consensuada además del director por los coordinadores de programas.	
<b>Observaciones:</b> La aprobación de la planificación solo será realizada por una persona en el sistema con el rol de director.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 30:** Ejecución de tareas

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 15	<b>Usuario:</b> coordinador, colaborador
<b>Nombre Historia:</b> Ejecución de tareas	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 5	<b>Número de iteración:</b> 4
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<p><b>Descripción:</b> Una vez aprobada la planificación del proyecto, se podrán comenzar a realizar las tareas asignadas a los responsables dada la fecha de inicio y conforme a la planificación.</p> <p>Los responsables de la ejecución de las tareas podrán reportar avances, si la tarea fuera planificada así.</p>	
<p><b>Observaciones:</b> Los usuarios solamente podrán acceder a las tareas, avances y resultado de los proyectos que ejecuta el programa al que pertenece.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 31:** Alertas de usuarios

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 16	<b>Usuario:</b> todos los usuarios
<b>Nombre Historia:</b> Alertas de usuario	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Número de iteración:</b> 4
<b>Programador Responsable:</b> Kiara Masis	
<p><b>Descripción:</b> El sistema deberá enviar notificaciones a todos los usuarios, en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si es responsable de ejecución de tareas, el sistema notificara en un periodo parametrizado previo a la fecha de inicio de la tarea.</li> <li>✓ Si es usuario con rol de director se le notificará el inicio de ejecución de los proyectos.</li> <li>✓ A todos los usuarios involucrados en el proyecto se les notificará cuando la fecha de cierre este próxima.</li> <li>✓ Si es usuario con rol de director se le notificará la conclusión de la planificación de los proyectos para su posterior aprobación.</li> <li>✓ A los coordinadores se les notificará la ejecución de las tareas por parte de los colaboradores.</li> <li>✓ Cuando la planificación del proyecto se apruebe se les notificará a todos los usuarios el detalle de tareas de asignadas.</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b> Para esta funcionalidad, es indispensable que todos los usuarios del sistema posean correo electrónico.</p>	

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 32:** Seguimiento de ejecución del proyecto

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 17	<b>Usuario:</b> director
<b>Nombre Historia:</b> Seguimiento de ejecución del proyecto	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Número de iteración:</b> 4
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<b>Descripción:</b> En la página de inicio del sistema se presentarán gráficos estadísticos por proyectos, permitiendo informar de forma rápida y precisa de tiempos, gastos (detalle de gastos semanales, porcentajes de los presupuestos asignados por fases de proyectos) y avances de tareas. Toda esta información se podrá exportar y permitirá al director y coordinadores de programas tomar decisiones para evitar los riesgos que el proyecto falle.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 33:** Evaluación del proyecto

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 18	<b>Usuario:</b> director, coordinador
<b>Nombre Historia:</b> Evaluación del proyecto	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Número de iteración:</b> 4
<b>Programador Responsable:</b> Fernando Tinoco	
<b>Descripción:</b> Los líderes de proyectos, serán los encargados de evaluar sus proyectos tomando en consideración los cierres de las tareas y en nivel de cumplimiento de cada una de estas para determinar si el proyecto fue exitoso.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

*Fuente: Elaboración propia*

### XI.5 Anexo V: Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación sirven de guía para el desarrollo de los test. A continuación, se detallan cada uno de los criterios.

**Tabla 34:** Criterios de Aceptación Inicio de sesión

Criterios de Aceptación Inicio de sesión			
<b>Escenario No</b>	1	<b>Historia de Usuario</b>	HU-1
<b>Título</b>	Inicio de Sesión		
<b>Contexto</b>	Al momento que el usuario quiere entrar al sistema.		
<b>Evento</b>	Cuando el usuario quiera ingresar su usuario y contraseña		
<b>Resultado</b>	<p>El sistema muestra un formulario para que la persona ingrese su usuario y contraseña.</p> <p>El sistema contiene una restricción, es decir al intentar entrar al sistema 3 veces en caso de no recordarlo se le pedirá ingresar una pregunta con su respectiva respuesta. (Esto se le solicita al usuario que lo ingrese la primera vez que entra al sistema).</p>		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 35:** Criterios de Aceptación Asignación de Roles

Criterios de Aceptación Asignación de Roles			
<b>Escenario No</b>	2	<b>Historia de Usuario</b>	HU-2
<b>Título</b>	Asignación de Roles		
<b>Contexto</b>	Cuando el usuario ingresa al sistema		
<b>Evento</b>	Una vez que el usuario ingreso su usuario y contraseña		
<b>Resultado</b>	Cada usuario tiene acceso a las diferentes funcionalidades del sistema dependiendo del rol Asignado (Coordinador, director y colaborador)		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 36:** Criterios de Aceptación Definir Días feriados

Criterios de Aceptación Definir Días feriados			
<b>Escenario No</b>	3	<b>Historia de Usuario</b>	HU-3
<b>Título</b>	Definir días feriados		
<b>Contexto</b>	Cuando el coordinador está creando un proyecto		
<b>Evento</b>	Una vez que el coordinador selecciona crear un nuevo proyecto.		
<b>Resultado</b>	Al momento de crear un nuevo proyecto el coordinador tiene la opción de definir los días que son feriados, para tener con mayor exactitud la duración que tendrá este.		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 37:** Criterios de aceptación para asignar el tipo de moneda

Criterios de Aceptación Asignar el Tipo de Moneda			
<b>Escenario No</b>	4	<b>Historia de Usuario</b>	HU-4
<b>Título</b>	Asignar el Tipo de Moneda		
<b>Contexto</b>	Cuando el coordinador está creando un nuevo proyecto		
<b>Evento</b>	Al momento que el coordinador selecciona la opción d tipo de moneda		
<b>Resultado</b>	Al momento de estar creando un nuevo proyecto, se brinda la opción de poder seleccionar con el tipo de moneda que se trabajara el proyecto ya sea nacional o extranjera.		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 38:** Criterios de aceptación para asignación de cargo

Criterios de Aceptación Asignación de cargo			
<b>Escenario No</b>	5	<b>Historia de Usuario</b>	HU-5
<b>Título</b>	Asignación de cargo		
<b>Contexto</b>	Cuando el director está asignado roles a los usuarios		
<b>Evento</b>	Al momento que el director selecciona la opción de asignar roles		
<b>Resultado</b>	El director es la única persona con los permisos de asignar los roles que los usuarios tendrán en el sistema.		

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 39:** Criterios de Aceptación Crear Programas

Criterios de Aceptación Crear Programas			
<b>Escenario No</b>	6	<b>Historia de Usuario</b>	HU-6
<b>Título</b>	Crear Programas		
<b>Contexto</b>	Cuando el director está ingresando los programas del centro		
<b>Evento</b>	Al momento de seleccionar la opción de crear programas.		
<b>Resultado</b>	El director ingresa los programas con los que está constituido actualmente el CAV. Asignándole nombre y coordinador.		

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 40:** Criterios de Aceptación Responsable Proyecto

Criterios de Aceptación Responsable Proyecto			
<b>Escenario No</b>	7	<b>Historia de Usuario</b>	HU-7
<b>Título</b>	Responsable Proyecto		
<b>Contexto</b>	Cuando el director está ingresando el responsable del proyecto		
<b>Evento</b>	Al momento de presionar la opción responsable de proyecto		
<b>Resultado</b>	El sistema permite ingresar el nombre de la persona que será responsable del proyecto.		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 41:** Criterios de Aceptación Generar Reportes

Criterios de Aceptación Generar Reportes			
<b>Escenario No</b>	9	<b>Historia de Usuario</b>	HU-9
<b>Título</b>	Generar reportes		
<b>Contexto</b>	Cuando los usuarios quieran ver algún reporte		
<b>Evento</b>	Al momento de seleccionar la opción Reportes		
<b>Resultado</b>	Los usuarios pueden generar diferentes tipos de reportes dependiendo a lo que deseen visualizar como ver los resultados esperados del proyecto, los tipos de gastos que se realizaron n el proyecto, entre otros.		

**Fuente:** Elaboración propia

**XI.6 Anexo III: Detalle del modelo de base de datos**

A continuación, se detalla cada una de las tablas/relaciones existentes en la Base de Datos de SIGESPRO.

MstSecuencias		
NombreTabla	Varchar(100)	NN (PK)
SecuencialTabla	Int	NN
DescTabla	Varchar(255)	

MstCatalogo		
IdCatalogo	Int	NN (PK)
Nombre	Varchar(100)	NN
Descripcion	Varchar(255)	
Activo	Bit	NN
IdUsuarioIns	Int	NN
FechaIns	Datetime	NN
IdUsuarioUpd	Int	
FechaUpd	Datetime	

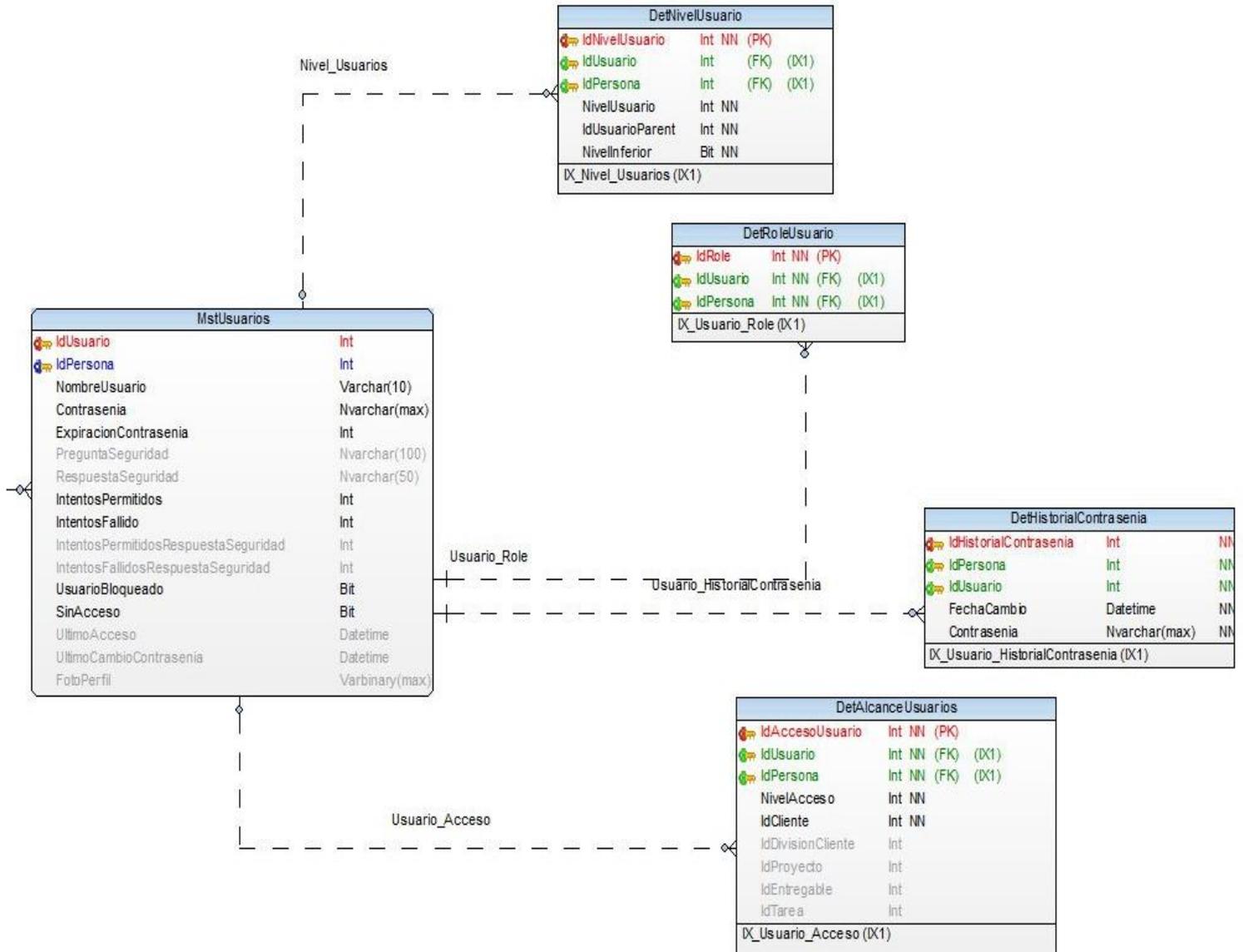


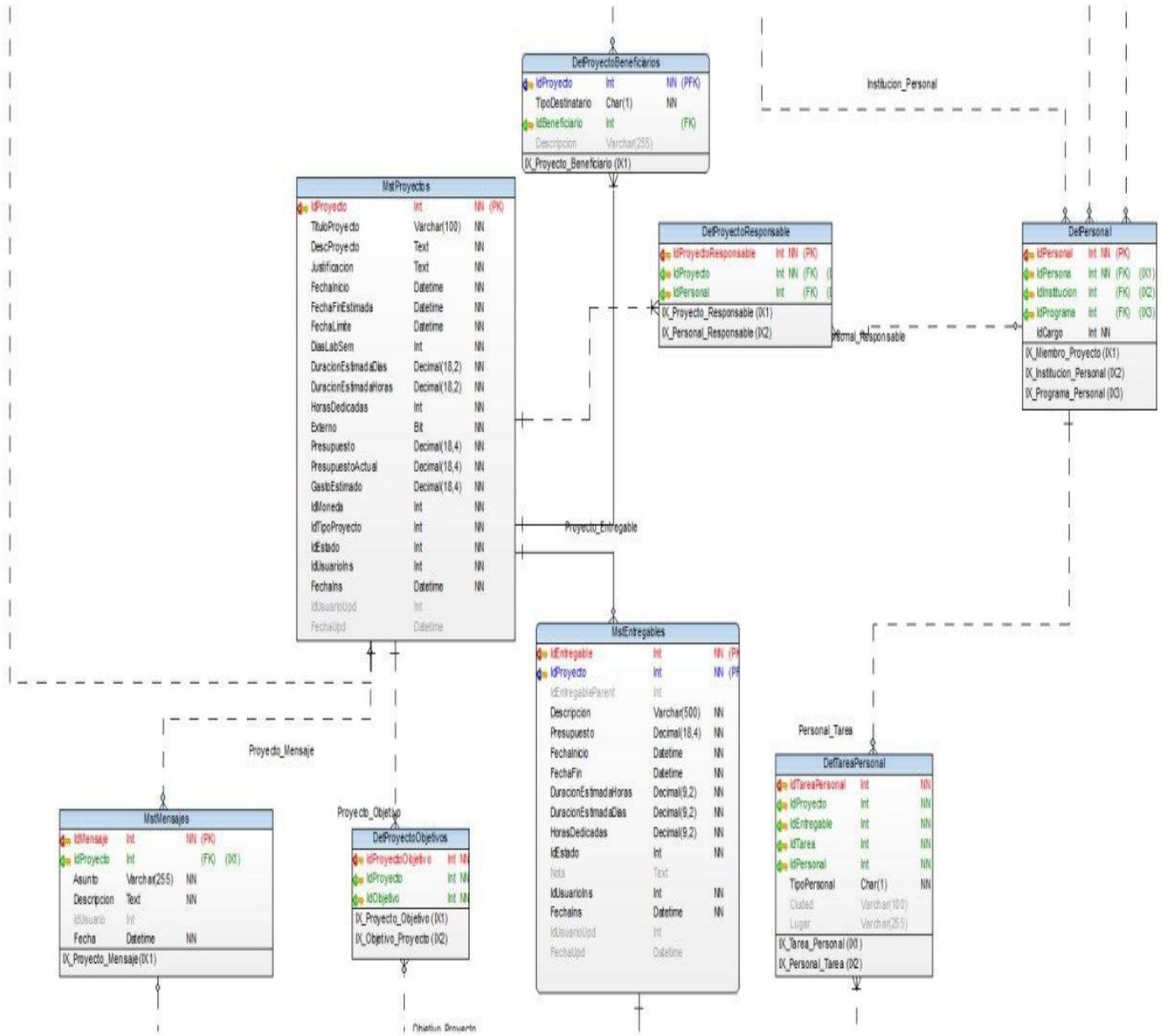
DetCatalogo		
IdDetCatalogo	Int	NN (PK)
IdMstCatalogo	Int	NN (PFK)
Valor	Varchar(255)	NN
Descripcion	Varchar(255)	
Activo	Bit	NN
IdUsuarioIns	Int	NN
FechaIns	Datetime	NN
IdUsuarioUpd	Int	
FechaUpd	Datetime	

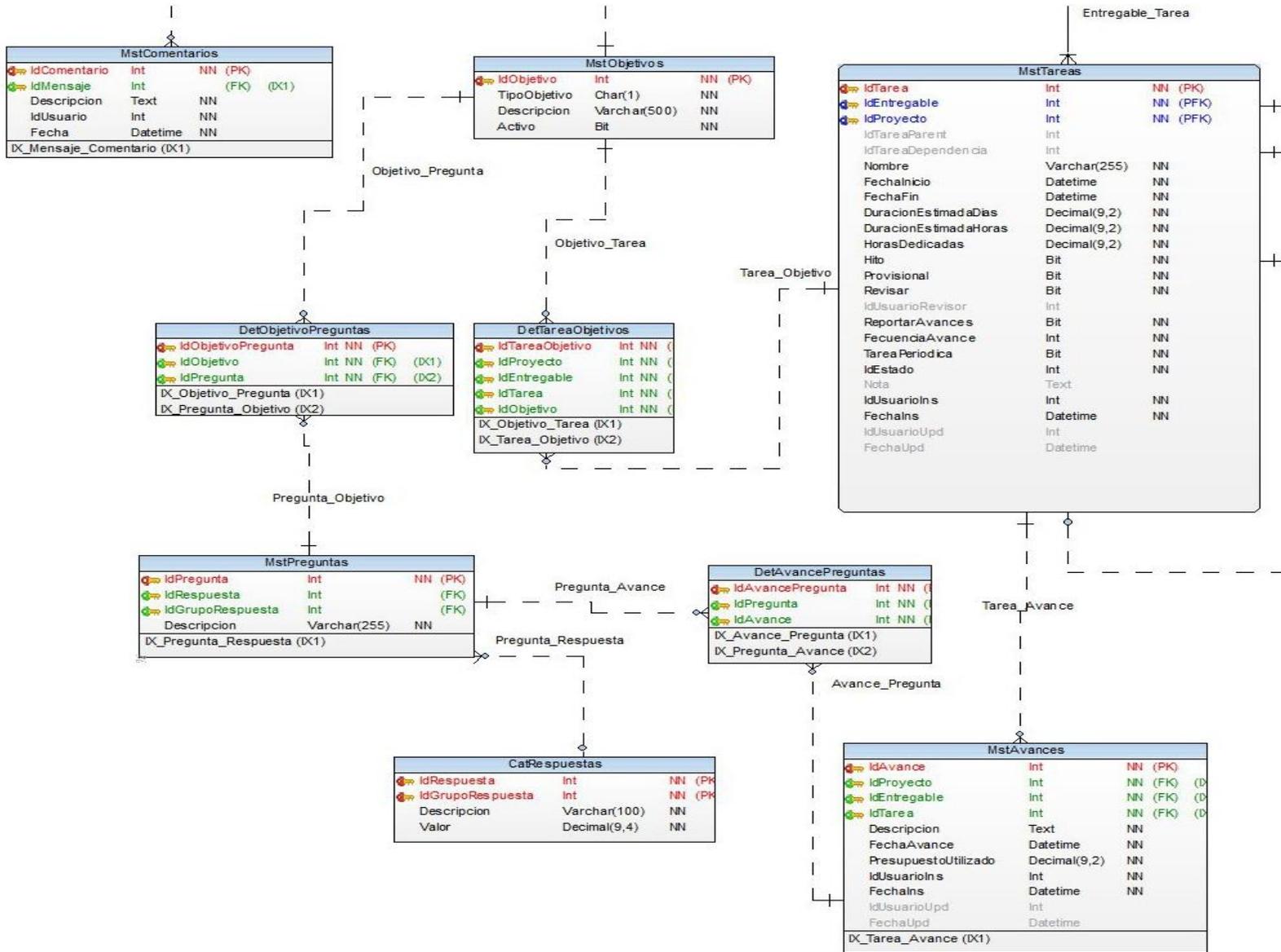
CatFeriados		
IdFeriado	Int	NN (PK)
MotivoFeriado	Varchar(255)	NN
FechaFeriado	Datetime	NN
Activo	Bit	NN
IdUsuarioIns	Int	NN
FechaIns	Datetime	NN
IdUsuarioUpd	Int	
FechaUpd	Datetime	

CatParametros		
IdParametro	Int	NN (PK)
NombreParametro	Varchar(100)	NN
ValorParametro	Varchar(255)	NN
DescParametro	Varchar(255)	

DetHorario		
IdDetHorario	Int	NN (PK)
IdHorario	Int	NN (PK)
Dia	Int	NN
HoraEntrada	Time	NN
HoraSalida	Time	NN







## XI.7 Anexo VII: Determinación de Costos

A continuación, se detalla la determinación de costos a fin de realizar el debido a análisis de la factibilidad financiera que conlleva la implementación de este sistema (SIGESPRO).

### Costos de producción

Los costos de producción se determinan con las siguientes bases:

**Costo de hardware/software:** Este aspecto concierne al costo monetario que representa la posible adquisición de hardware o software para el proceso de desarrollo e implementación del sistema de gestión web. Sin embargo, en este caso particular se trabaja con herramientas (software) de desarrollo de código libre, por lo cual no se requiere de desembolsos en concepto de licencias de software, etc. Así mismo, en cuanto a herramientas de hardware el CAV cuenta con los equipos necesarios.

Para la realización de las pruebas de impresión de reportes en las cuales se debe hacer uso de recursos como impresora, papel, tinta etc. se dispondrá de los recursos del CAV sin generar desembolsos adicionales de dinero a los que ya han sido presupuestados para la realización de sus operaciones día a día. Sin embargo, a fin de contabilizar adecuadamente el uso de los recursos durante la gestión de planificación, diseño y desarrollo de SIGESPRO en la **Tabla 42: Gastos en concepto de recursos utilizados del CAV** Error! Reference source not found. se muestra el detalle de los recursos utilizados.

**Tabla 42:** Gastos en concepto de recursos utilizados del CAV

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1	Papel bond (tamaño carta)	\$4.00	\$4.00
2	Cartuchos (tinta para impresora)	\$10.00	\$20.00
Total			\$24.00

**Fuente:** Elaboración propia

**Costo de mano de obra:** La mano de obra disponible para el desarrollo de SIGESPRO es una colaboración de profesionales de la Universidad Nacional de Ingeniería, siendo designado este proyecto como una monografía para optar al título de Ingeniero en computación, por tal motivo los miembros del grupo no recibirán salario durante el proceso de creación e implementación del sistema. Si bien se estima un salario mensual de un analista programador de \$700.00 dólares, no se hará efectivo ningún cobro al CAV.

**Otros costos:** Debido a que las características propias del sistema de gestión web ameritan de disponer de un hosting y dominio es necesario la adquisición de estos mismos que tienen un costo total de \$47 dólares (Véase el detalle de cálculo en la Tabla 17).

**Tabla 43:** Costo de Hosting

Característica	Proveedor	Precio Mensual	Precio Anual
Web hosting + correo electrónico comercial + Dominio gratis + Certificado SSL por 1 año	GoDaddy	\$12.99	\$155.88
Web hosting + SSL gratis + IP dedicada	Hosgator	\$14.36	\$172.32

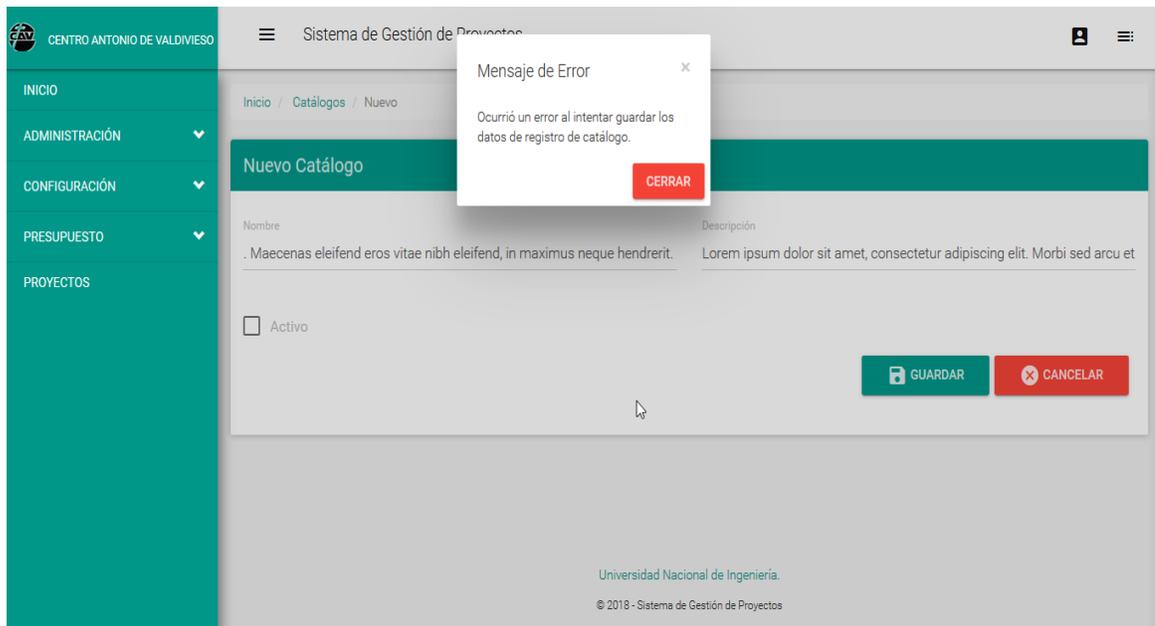
**Fuente:** Elaboración propia

## XI.8 Anexo VIII: Sistema

### XI.8.1 Pruebas y manejo de errores

Para verificar el manejo de errores se ingresaron datos erróneos con el fin de que la aplicación arrojará errores y poder manejarlo y registrarlos para su identificación. Se hicieron validaciones de longitudes a los campos según de la base de datos.

**Figura 7:** Error de desbordamiento de longitud de cadena



**Fuente:** Elaboración propia

El sistema cuenta con una consola de errores donde se registran todas las incidencias y permite una fácil identificación del problema, esto con el fin de brindar un mejor mantenimiento y una detección de errores temprana para evitar caídas o pérdida de tiempo en procesos en curso.

**Figura 8:** Consola de error, con la incidencia del desbordamiento

Fecha ↑↓	Mensaje ↑↓	Excepción ↑↓	Clase ↑↓	Usuario ↑↓
26/10/2018 14:16:24	Mensaje: Validation failed for one or more entities. See 'EntityValidationErrors' property for more details. StackTrace: at Sigespro.DAL.Implementations.UnitOfWork.Commit() in C:\Users\Ftinococ\Dropbox\SIGESPRO\Sigespro\Sigespro.DAL\Implementations\UnitOfWork.cs:line 43 at Sigespro.Service.Admin.CatalogService.InsertCatalog(MstCatalogo catalogo) in C:\Users\Ftinococ\Dropbox\SIGESPRO\Sigespro\Service\Admin\CatalogService.cs:line 181 Entity of type 'MstCatalogo' in state 'Added' has the following validation errors: - Property: 'Nombre', Error: 'The field Nombre must be a string or array type with a maximum length of '100.' - Property: 'Descripcion', Error: 'The field Descripcion must be a string or array type with a maximum length of '255.'	System.Exception: Mensaje: Validation failed for one or more entities. See 'EntityValidationErrors' property for more details. StackTrace: at Sigespro.DAL.Implementations.UnitOfWork.Commit() in C:\Users\Ftinococ\Dropbox\SIGESPRO\Sigespro\Sigespro.DAL\Implementations\UnitOfWork.cs:line 43 at Sigespro.Service.Admin.CatalogService.InsertCatalog(MstCatalogo catalogo) in C:\Users\Ftinococ\Dropbox\SIGESPRO\Sigespro\Service\Admin\CatalogService.cs:line 181 Entity of type 'MstCatalogo' in state 'Added' has the following validation errors: - Property: 'Nombre', Error: 'The field Nombre must be a string or array type with a maximum length of '100.' - Property: 'Descripcion', Error: 'The field Descripcion must be a string or array type with a maximum length of '255.'	SaveCatalog - CatalogController	ftinoco
26/10/2018 14:09:09	Exception of type 'System.Exception' was thrown.	System.Exception: Exception of type 'System.Exception' was thrown.	SaveCatalog - CatalogController	ftinoco
26/10/2018 14:05:45	Exception of type 'System.Exception' was thrown.	System.Exception: Exception of type 'System.Exception' was thrown.	SaveCatalog - CatalogController	ftinoco

**Fuente:** Elaboración propia

Entre las pruebas no funcionales que se realizaron al sistema, están las de concurrencia para lo cual es sistema se diseñó, ya que estaría siendo usado a futuro por más de un usuario a la vez, en funcionalidades específicas

**Figura 9:** Captura de excepciones por concurrencia de usuarios.

```

}
catch (System.Data.Entity.Infrastructure.DbUpdateConcurrencyException ex)
{
    var entry = ex.Entries.Single();
    entry.OriginalValues.SetValues(entry.GetDatabaseValues());
}
catch (Exception ex)
{
    result.Message = string.Format(Messages.ErrorSaveData, "tarea");
    result.MessageType = MessageType.ERROR;
    if (ex.GetType().Name == "DbEntityValidationException")
        result.DetailException = new Exception(Utilities.GetEntityValidationErrors(ex as System.Data.Entity.Validation.DbEntityValidationException));
    else
        result.DetailException = ex;
}

```

**Fuente:** Elaboración propia

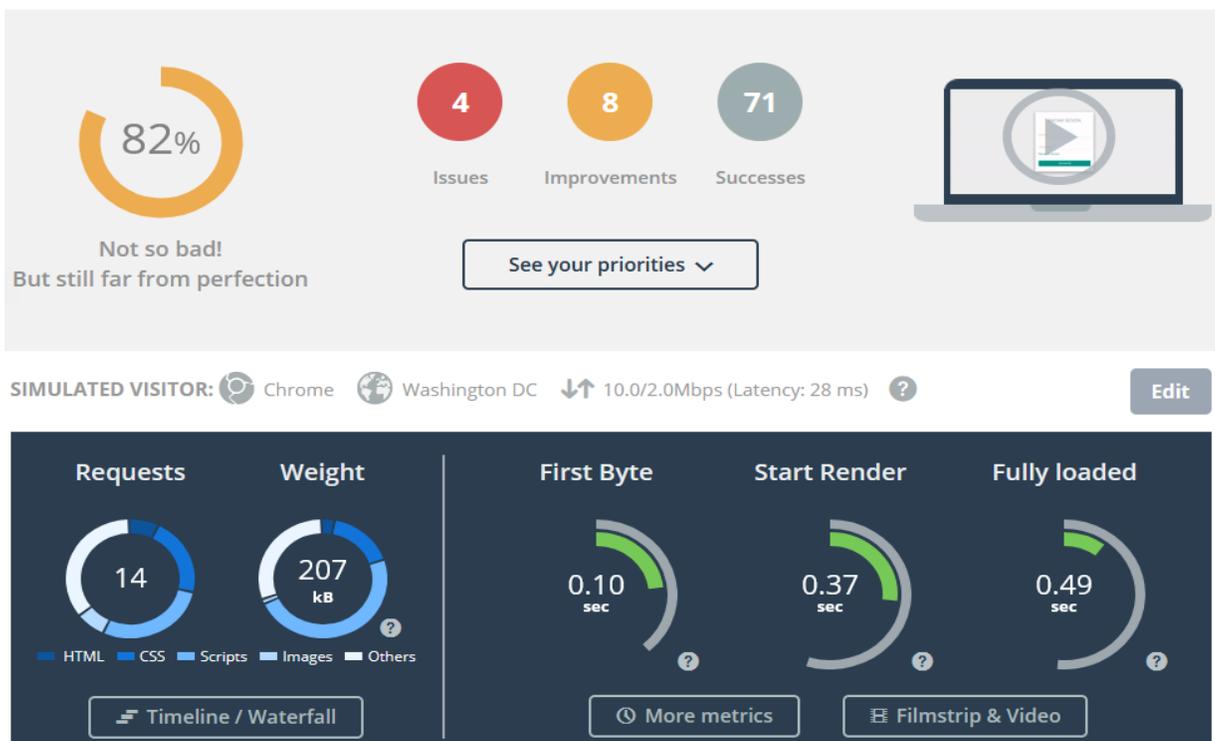
De igual modo, se diseñó para responder lo más rápido posible a las peticiones del usuario, para lo cual se hizo uso de programación asíncrona en proceso que exigen procesamiento como es el caso de creación de tareas recurrentes. Para esto se realizaron pruebas de rendimiento en distintas paginas como resultado promedio de un 82% de performance, con una velocidad de carga de 0.49 segundos y alrededor de 14 peticiones por carga.

**Figura 10:** Prueba de rendimiento

## Quality and Performance report

<http://52.170.128.17/sigespro/Home/Index>

Download report

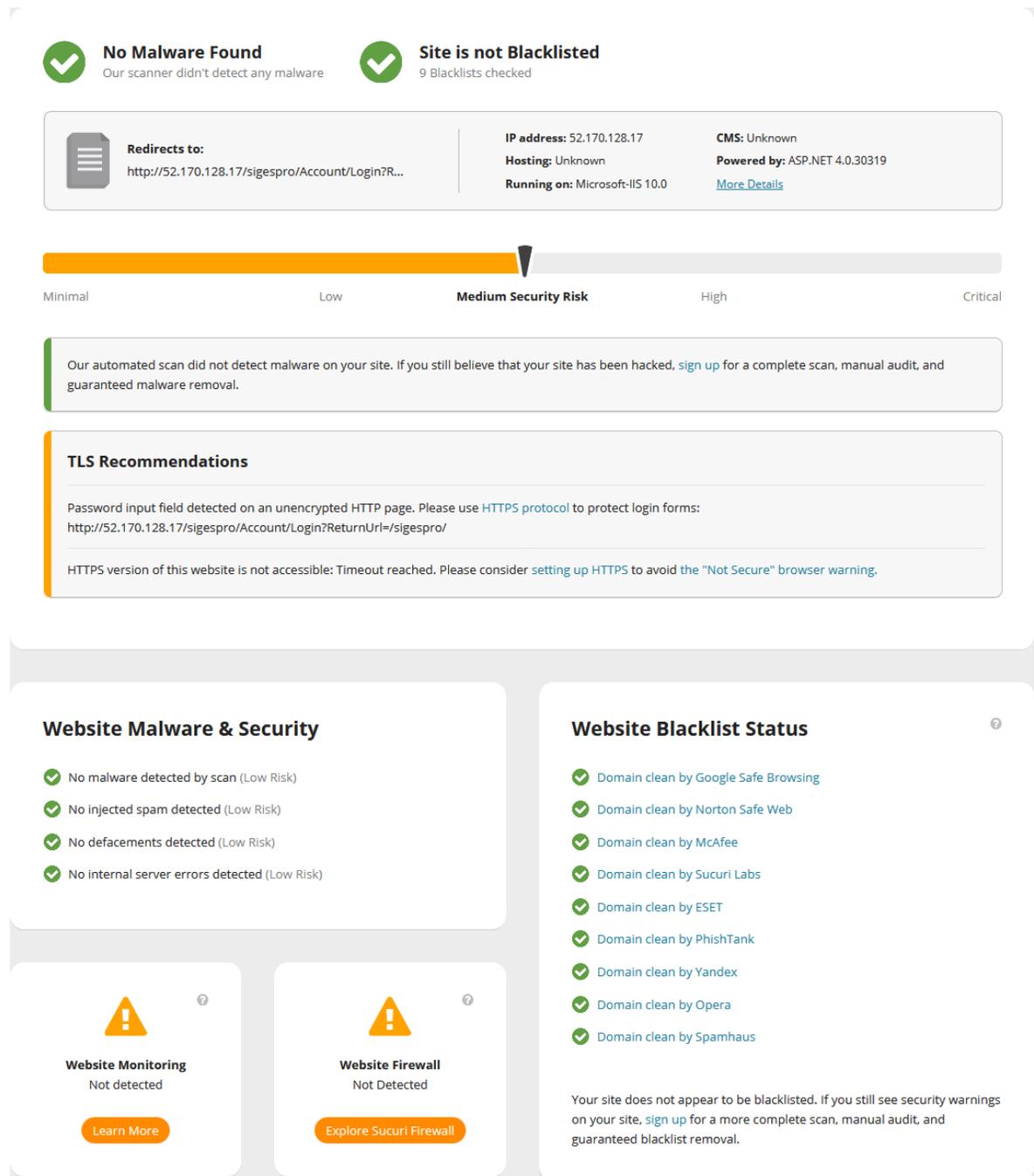


**Fuente:** Elaboración propia

Igualmente se realizaron pruebas de vulnerabilidad al sistema, directamente en páginas que detectan problemas de seguridad en aplicaciones web, como resultado se arrojó que el sistema tiene un riesgo medio de seguridad, esto debido principalmente a la falta de cifrado de la información en las peticiones al servidor, lo cual se resolvería con la incorporación de certificados de seguridad (SSL). Para el resto de las vulnerabilidades, la aplicación está diseñada para contrarrestar, tal es el caso de inyecciones SQL para lo

cual se utilizó entity framework de la plataforma .NET el cual inhibe la posibilidad de hacer inyección de sentencias SQL desde le Front-End de la aplicación.

**Figura 11: Pruebas de vulnerabilidad**



**Fuente:** Elaboración propia

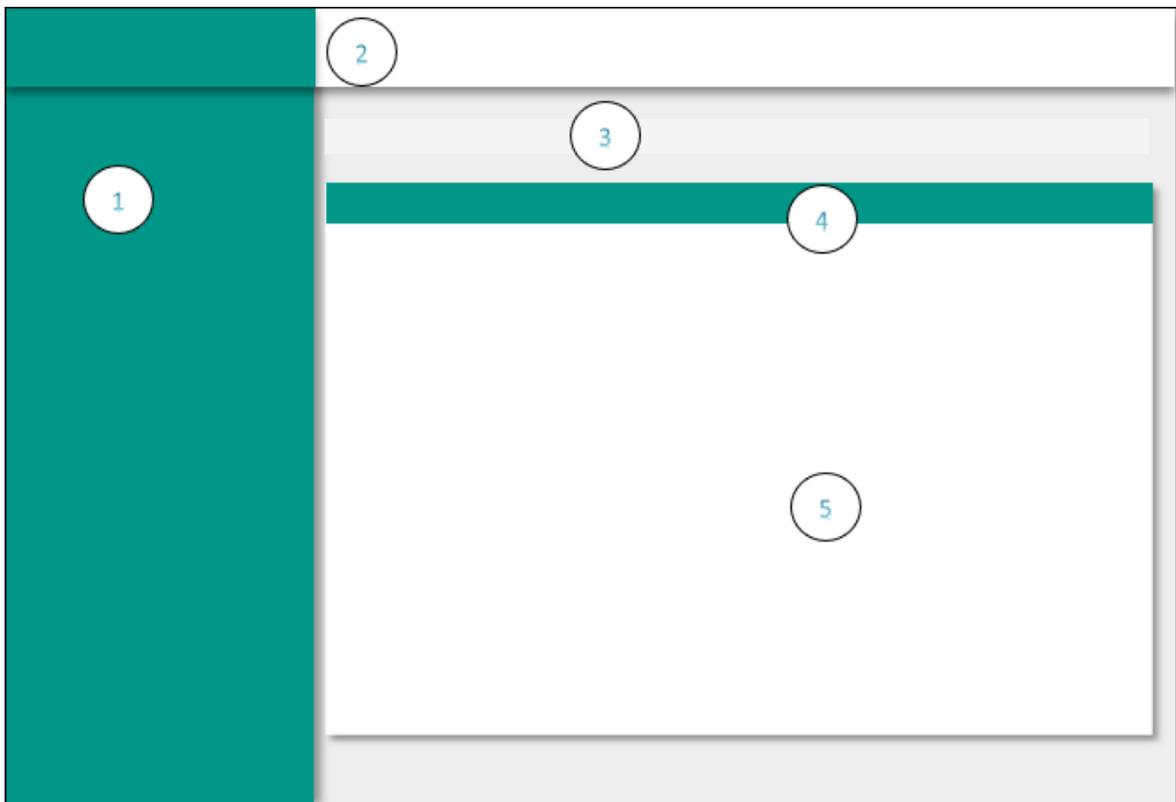
Asimismo, todos los formularios de la aplicación cuentan con un token para prevenir los ataques Cross-Site Request Forgery o como se le conocen popularmente XSRF/CSRF, el cual consiste en enviar peticiones al server con datos camuflados para el hurto de información, este tipo de ataque se ve principalmente en sitios de transferencias de dinero, pero se vio la necesidad de incorporar estas validaciones ya que para el centro su información es de suma importancia y confidencial.

### XI.8.2 Diseño del sistema

El sistema está comprendido por una serie de pantallas donde se muestra, guardan, actualizan y eliminan datos, para lo cual se debe proporcionar un entorno lo suficientemente amigable y sencillo de usar.

A continuación, se muestra el diseño estándar del sistema.

**Figura 12:** Diseño de Pantallas



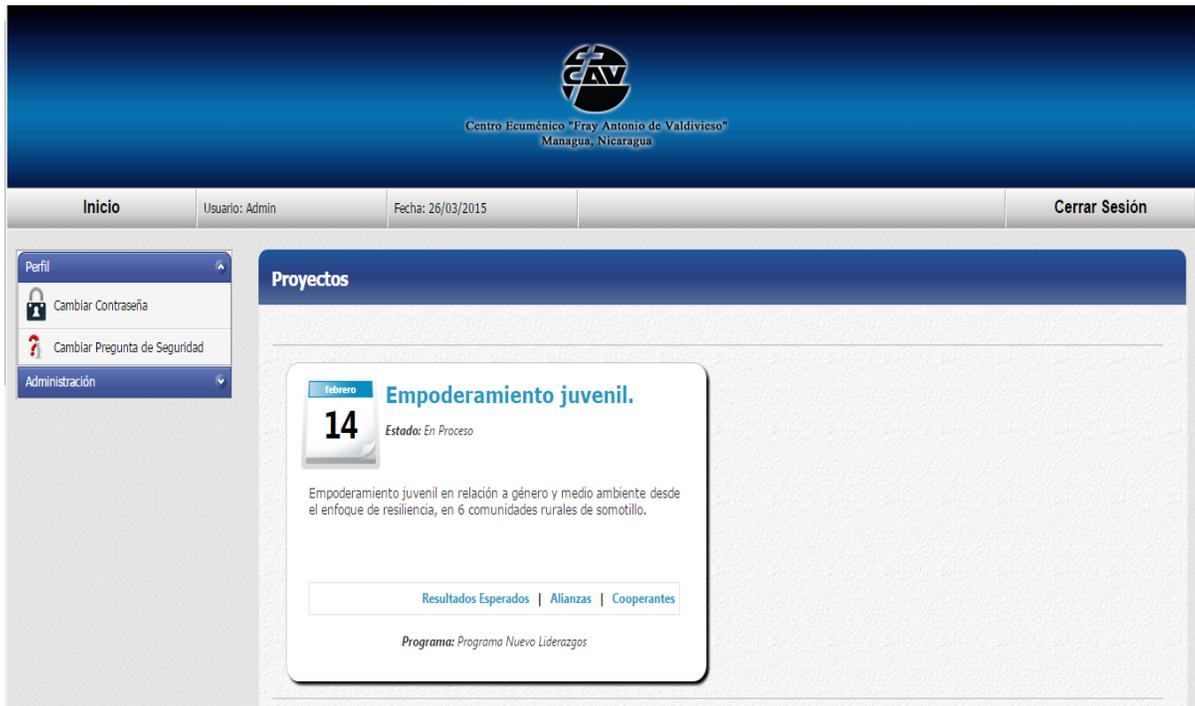
**Fuente:** Elaboración propia

- 1) Menú lateral de navegación.
- 2) Cabecera o barra de título del sistema.
- 3) Barra de navegación horizontal.

- 4) Cabecera o barra de título de la pantalla.
- 5) Área de trabajo.

La interfaz del sistema sufrió cambios, en respuesta a la comodidad del usuario, anteriormente, el diseño era como se muestra en la siguiente imagen.

**Figura 13:** Pantalla principal del sistema antes de revisión con el usuario



**Fuente:** Elaboración propia

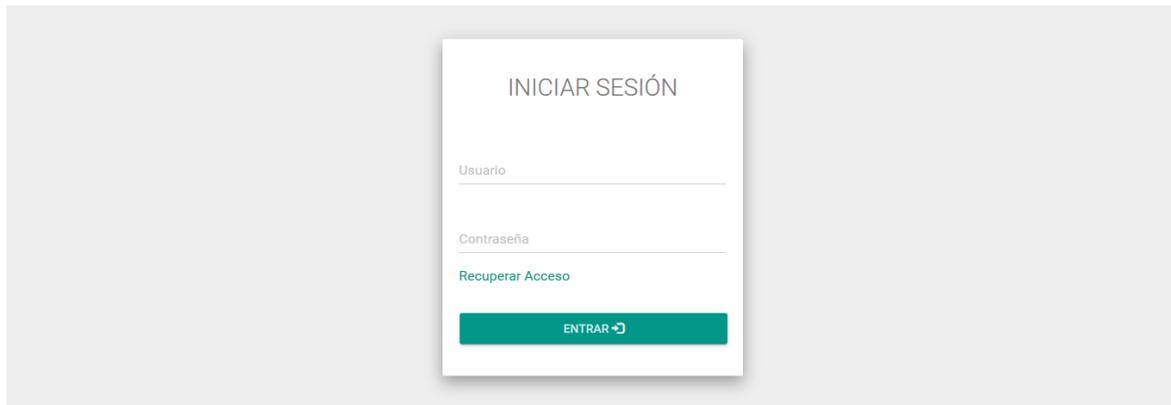
Los diseños varían tanto en espacio de trabajo como en paleta de colores, en el modelo inicial se tenía un menú lateral izquierdo el cual se mantuvo en el diseño final, la cabecera se redujo para dar más espacio al contenido importante en el sistema; asimismo, se agregó una barra de navegación horizontal, o conocido comúnmente como "SITEMAP" de modo que se facilite el desplazamiento entre pantallas.

### XI.8.3 Pantallas del Sistema

#### XI.8.3.1 Pantalla de acceso al sistema

Se solicita las credenciales de los usuarios (Nombre de usuario y contraseña) para su posterior validación y redireccionamiento a la pantalla de inicio.

**Figura 14:** Pantalla de Inicio de Sesión



**Fuente:** Elaboración propia

Además, cuenta con la opción de recuperación de acceso al sistema. El cual envía un correo electrónico con la nueva contraseña del usuario.

La aplicación fue desarrollada bajo los estándares actuales de apps responsivas, por lo que se adapta perfectamente a dispositivos móviles.

### XI.8.3.2 Pantalla de inicio

Luego de acceder al sistema iniciando sesión, se redireccionará a una pantalla de inicio. Esta varía en dependencia a que si el usuario conectado tiene proyectos asignados o no.

**Figura 15:** Pantalla de inicio I

CAV CENTRO ANTONIO DE VALDIVIESO

Sistema de Gestión de Proyectos

ftinoco

DATOS PERSONALES DIRECCIONES CORREOS ELECTRÓNICOS TELÉFONOS

Nombre  
Fernando Alberto Tinoco Cerda

Identificación  
001-300592-0049T

Género  
 Masculino  Femenino

Programa  
CAV - Centro Ecueménico Fray Antonio de Valdivieso

Cargo  
Coordinador

GUARDAR

**Fuente:** Elaboración propia

Cuando el usuario no tiene proyectos en ejecución. Se muestra la pantalla con la información del usuario, datos personales tales como nombre completo, identificación, genero, programa al cual pertenece, el cargo dentro del programa, direcciones, correos electrónico y números de teléfonos.

**Figura 16:** Pantalla de inicio II

Sistema de Gestión de Proyectos

Bienvenido José!

Empoderamiento de las Mujeres de Belén

INICIO TAREAS EQUIPO

Ejecución

Nombre	Estado	Autor	Responsable	Actualizado el	Acciones
Fase I					
Tarea I	Ejecutada	José Miguel Rodríguez	Marisela Quintana	12/11/2018	
Tarea II	Ejecutada	José Miguel Rodríguez	José Miguel Rodríguez	12/11/2018	
Tarea III	Ejecutada	José Miguel Rodríguez	Marisela Quintana	12/11/2018	

**Fuente:** Elaboración propia

Pantalla de inicio, cuando el usuario tiene proyectos en ejecución. Acá se muestra el listado de tareas agrupadas por fases del proyecto en ejecución, además de mostrar las tareas ejecutadas de la fecha actual, del día anterior, las tareas a ejecutarse al día siguiente; asimismo, las tareas retrasada, la distribución de tareas por fase, información relativa al presupuesto y el listado del personal involucrado en el proyecto.

Figura 17: Sección de ejecución semanal de tareas



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Listado de funcionarios involucrados en el proyecto

Sistema de Gestión de Proyectos

Bienvenido José!

Empoderamiento de las Mujeres de Belén

INICIO TAREAS EQUIPO

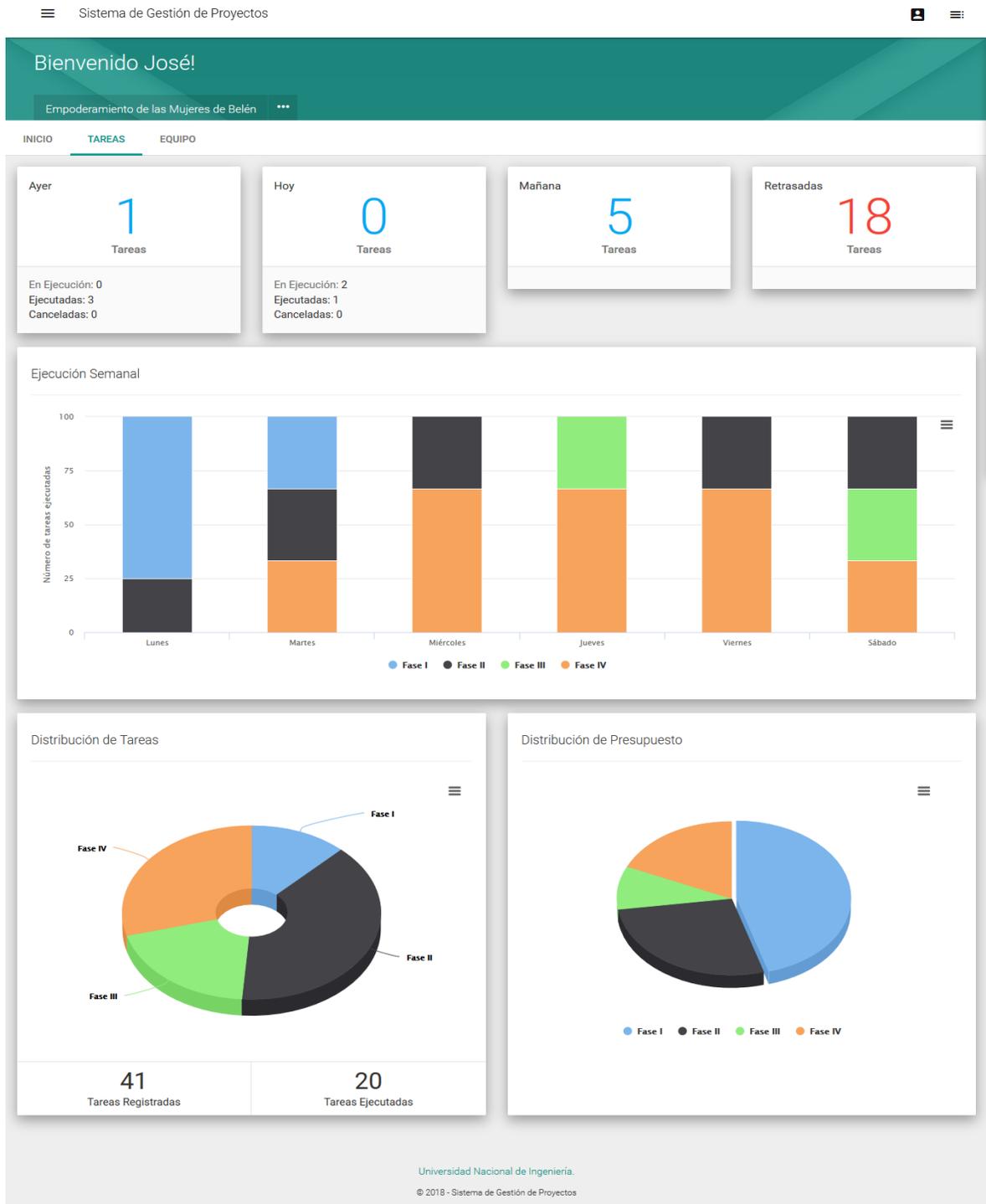
Miembros del Proyecto

Nombre	Identificación	Cargo	Correo Electrónico	Teléfono
José Miguel Rodríguez	0000000000023M	Coordinador	ftinoco_45@yahoo.com	88888888
Marisela Quintana	0000000000089R	Colaborador	kiarafabimasis@gmail.com	88888888
Josseling Enriquez	0000000000074Q	Colaborador	kiarafabimasis@gmail.com	88888888

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

Fuente: Elaboración propia

**Figura 19:** Sección de tareas en la pantalla de inicio del sistema



Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

### XI.8.3.3 Pantallas de maestro catálogos

Para evitar crear múltiples tablas catálogos en la base de datos, con campos repetitivos; se ideó un modelo de tablas que comprenden un maestro y un detalle, donde el maestro contiene los datos generales (Tabla catálogo) y el detalle los registros pertenecientes al maestro. Para el mantenimiento de los maestros catálogos se desarrollaron las siguientes pantallas.

**Figura 20:** Listado de Maestro Catálogos

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
AccionesPaginas	Acción de las páginas	Activo	
CargosProgramas	Cargos de Programas	Activo	
EstadoProyecto	Estados de proyectos	Activo	
EstadoTareas	Estado de tareas	Activo	
HorarioLaboral	Horarios laborales	Activo	
JornadaLaboralSemanal	Días laborales por semana	Activo	
TipoDireccion	Tipo de dirección	Activo	
TipoProyecto	Tipos de proyectos	Activo	
TipoRubro	Tipos de rubros	Activo	
TipoTelefono	Tipo de teléfono	Activo	

1 2

+ AGREGAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado que permite filtrar y ordenar los registros, además cuenta con paginación en demanda que agiliza la carga de información. Cada registro cuenta con la opción de edición, la cual redirige a la pantalla de actualización del registro.

**Figura 21:** Pantalla de inserción y actualización de registro de maestro catálogo

The screenshot shows the 'Nuevo Catálogo' (New Catalog) form. At the top, there is a breadcrumb trail: 'Inicio / Catálogos / Nuevo'. The form has a teal header with the title 'Nuevo Catálogo'. Below the header, there are two text input fields: 'Nombre' and 'Descripción'. Under the 'Nombre' field, there is a checkbox labeled 'Activo' which is currently unchecked. At the bottom right of the form, there are two buttons: a teal 'GUARDAR' button and a red 'CANCELAR' button. The footer of the page contains the text 'Universidad Nacional de Ingeniería.' and '© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 22:** pantalla de guardar registros de maestro catalogo

The screenshot shows the 'Editar Catálogo' (Edit Catalog) form. At the top, there is a breadcrumb trail: 'Inicio / Catálogos / Editar'. The form has a teal header with the title 'Editar Catálogo'. Below the header, there are two text input fields: 'Nombre' and 'Descripción'. Under the 'Nombre' field, there is a checkbox labeled 'Activo' which is currently checked. At the bottom right of the form, there are two buttons: a teal 'GUARDAR' button and a red 'CANCELAR' button. The footer of the page contains the text 'Universidad Nacional de Ingeniería.' and '© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

Esta pantalla permite agregar y editar la información de un registro ya existente. Está compuesta por dos campos de textos, un campo donde se define el nombre del catálogo

y el otro se inserta una breve descripción del registro, además, cuenta con un checkbox que indica si está activo o no el registro.

### ***XI.8.3.4 Pantallas de detalle catálogos***

Al igual que el mantenimiento de los maestros catálogo, los detalles constan de dos pantallas.

**Figura 23:** Listado detalle catálogo

Nombre de Tabla	Valor	Descripción	Estado	Acciones
AccionesPaginas	Editar	Acción de editar en las páginas	Activo	
AccionesPaginas	Agregar	Acción de agregar	Activo	
TipoRubro	Prueba	Esta es una prueba	Inactivo	
EstadoProyecto	En Ejecución	En Ejecución	Activo	
JornadaLaboralSemanal	27	Solo días laborales	Activo	
JornadaLaboralSemanal	28	Todos los días	Activo	
EstadoProyecto	Pendiente de Planificar	Pendiente de Planificar	Activo	
TipoTelefono	Celular	Teléfono móvil	Activo	
TipoTelefono	Casa	Teléfono domiciliar	Activo	
TipoDireccion	Trabajo	Dirección de trabajo	Activo	

1 2 3

+ AGREGAR

Universidad Nacional de Ingeniería  
© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado está agrupado por maestro catálogos, el cual permite filtrar, ordenar y paginar en demanda los registros; agilizando de este modo la carga de información. Además, cada registro cuenta con una opción de edición, que redirige a la pantalla de actualización de la información.

**Figura 24:** Pantalla de inserción y actualización de detalle catálogo

The screenshot shows the 'Nuevo Detalle Catálogo' form within the 'Sistema de Gestión de Proyectos' interface. The left sidebar contains navigation options: INICIO, ADMINISTRACIÓN, CONFIGURACIÓN, PRESUPUESTO, and PROYECTOS. The main content area has a breadcrumb trail: Inicio / Detalle Catálogos / Nuevo. The form fields are: 'Nombre Tabla Catálogo' with a dropdown menu showing '-- Seleccione --', 'Valor' with a text input field, and 'Descripción' with a text area. There is an 'Activo' checkbox. At the bottom right, there are two buttons: 'GUARDAR' (green) and 'CANCELAR' (red). The footer includes 'Universidad Nacional de Ingeniería' and '© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 25:** Pantalla de editar catalogo

The screenshot shows the 'Editar Detalle Catálogo' form within the 'Sistema de Gestión de Proyectos' interface. The left sidebar is the same as in Figure 24. The main content area has a breadcrumb trail: Inicio / Detalle Catálogos / Editar. The form fields are: 'Nombre Tabla Catálogo' with a dropdown menu showing '-- Seleccione --', 'Tipo de dirección' with a dropdown menu showing various options like 'Unidades de medidas', 'Tipos de rubros', 'Cargos de Programas', 'Tipo de dirección', 'Tipo de teléfono', 'Tipos de proyectos', 'Estados de proyectos', 'Días laborales por semana', 'Acción de las páginas', and 'Horarios Laborales', 'Valor' with a text input field containing 'Trabajo', and an 'Activo' checkbox which is checked. At the bottom right, there are two buttons: 'GUARDAR' (green) and 'CANCELAR' (red). The footer includes 'Universidad Nacional de Ingeniería' and '© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

Esta pantalla permite agregar y editar la información de un registro ya existente. Está compuesta por un listado con los maestros catálogos al cual se va a vincular el registro de detalle, asimismo, por dos campos de textos, un campo donde se define el valor del

detalle catálogo y el otro se inserta una breve descripción del registro, además, cuenta con un checkbox que indica si está activo o no el registro.

### ***XI.8.3.5 Pantallas de parámetros***

En el desarrollo del sistema se necesitó de diversos valores que tenían que ser configurables, por lo que se determinó incluir unas tablas con sus mantenedores de parámetros.

**Figura 26:** Listado de parámetros del sistema

Nombre Parámetro ↑↓	Valor Parámetro ↑↓	Descripción ↑↓	Acciones
CANT_HORAS_LABORALES_MT	5	Cantidad de horas laborales para un día de trabajo de medio tiempo	
COORDINADOR	8	Identificador de la tabla detalle catálogo que corresponde al cargo «Coordinador»	
ESTADO_PROYECTO	7	Identificador de la tabla catálogo que corresponde a «EstadoProyecto»	
ESTADO_PROYECTO_CANCELADO	25	Identificador de la tabla detalle catálogo que corresponde al estado de proyecto «Cancelado»	
ESTADO_PROYECTO_FINALIZADO	26	Identificador de la tabla detalle catálogo que corresponde al estado de proyecto «Finalizado»	
ESTADO_PROYECTO_PEN_PLAN	13	Identificador de la tabla detalle catálogo que corresponde al estado de proyecto «Pendiente de Planificar»	
PROGRAMA_CENTRO	3	Identificador de la tabla MstPrograma, que corresponde a «Centro Ecumenico Fray Antonio de Valdivieso»	

[+ AGREGAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado de parámetros permite al usuario filtrar, ordenar y paginar en demanda; agilizando de este modo la carga de información. Además, cada registro cuenta con una opción de edición, que redirige a la pantalla de actualización de la información.

**Figura 27:** Pantalla de inserción y actualización de parámetros

The screenshot shows the 'Nuevo Parámetro' (New Parameter) form within the 'Sistema de Gestión de Proyectos' (Project Management System). The interface includes a left sidebar with navigation options: INICIO, ADMINISTRACIÓN, CONFIGURACIÓN, PRESUPUESTO, and PROYECTOS. The main content area has a breadcrumb trail 'Inicio / Parámetros / Nuevo' and a title 'Nuevo Parámetro'. It contains three text input fields: 'Nombre Parámetro', 'Valor Parámetro', and 'Descripción'. Each field has a red error message below it: 'Nombre Parámetro es un campo requerido', 'Valor Parámetro es un campo requerido', and 'Descripción es un campo requerido'. At the bottom right, there are two buttons: 'GUARDAR' (Save) and 'CANCELAR' (Cancel). The footer of the page reads 'Universidad Nacional de Ingeniería. © 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 28:** pantallas de actualizar proyecto

The screenshot shows the 'Editar Parámetro' (Edit Parameter) form. A modal window titled 'Mensaje de Información' (Information Message) is displayed in the center, containing the text 'El registro de parámetro fue actualizado exitosamente' (The parameter record was updated successfully) and a green 'CERRAR' (Close) button. The background form is titled 'Editar Parámetro' and has a breadcrumb trail 'Inicio / Parámetros / Editar'. It contains three text input fields: 'Nombre Parámetro' (with the value 'CANT\_HORAS\_LABORALES\_MT'), 'Valor Parámetro' (with the value '5'), and 'Descripción' (with the value 'Cantidad de horas laborales para un día de trabajo de medio tiempo'). At the bottom right, there are two buttons: 'GUARDAR' (Save) and 'CANCELAR' (Cancel). The footer of the page reads 'Universidad Nacional de Ingeniería. © 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

Esta pantalla permite agregar y editar la información de un registro ya existente. Está compuesta por tres campos de textos, un campo donde se define el nombre del parámetro, el cual por convención se define en mayúscula, y las palabras separadas por guion bajo; en el segundo campo se ingresa el valor del parámetro y en el último campo se inserta una breve descripción del registro. Todos los campos son requeridos.

### XI.8.3.6 Pantallas de roles

El mantenedor de roles de usuarios cuenta con las pantallas de listado, inserción y actualización, asignación de opciones de menú y asignación de acciones

**Figura 29:** Listado de roles de usuarios

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Roles

Nombre de Rol ↑↓	Descripción ↑↓	Estado ↑↓	Acciones
SuperAdmin	Super administrador del sistema	Activo	
Invitado	Rol invitado del sistema	Activo	
Director	Director del centro	Activo	
Coordinador	Coordinador de proyectos	Activo	
Colaborador	Colaborador de proyecto	Activo	

+ AGREGAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado de roles de usuario permite filtrar, ordenar y paginar los registros, además por cada fila cuenta con tres opciones edición, vinculación de opciones de menú y vinculación de acciones.

**Figura 30:** Pantalla de inserción y actualización de roles de usuarios

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Roles / Nuevo

### Nuevo Rol

Nombre Rol Descripción

Activo

GUARDAR CANCELAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

Para la creación y actualización de los registros de roles de usuario, se cuenta con la esta pantalla que consiste en dos campos de texto para ingresar el nombre de rol y una breve descripción, además un checkbox el cual indica si el registro está activo o no.

**Figura 31:** Pantalla de asignación de acciones a roles de usuarios

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Roles / Vincular Acciones

### Vincular Acciones

- Agregar nuevo registro catálogo
- Agregar nuevo registro de artículo
- Agregar nuevo registro de detalle catálogo
- Agregar nuevo registro de día feriado
- Agregar nuevo registro de parámetro

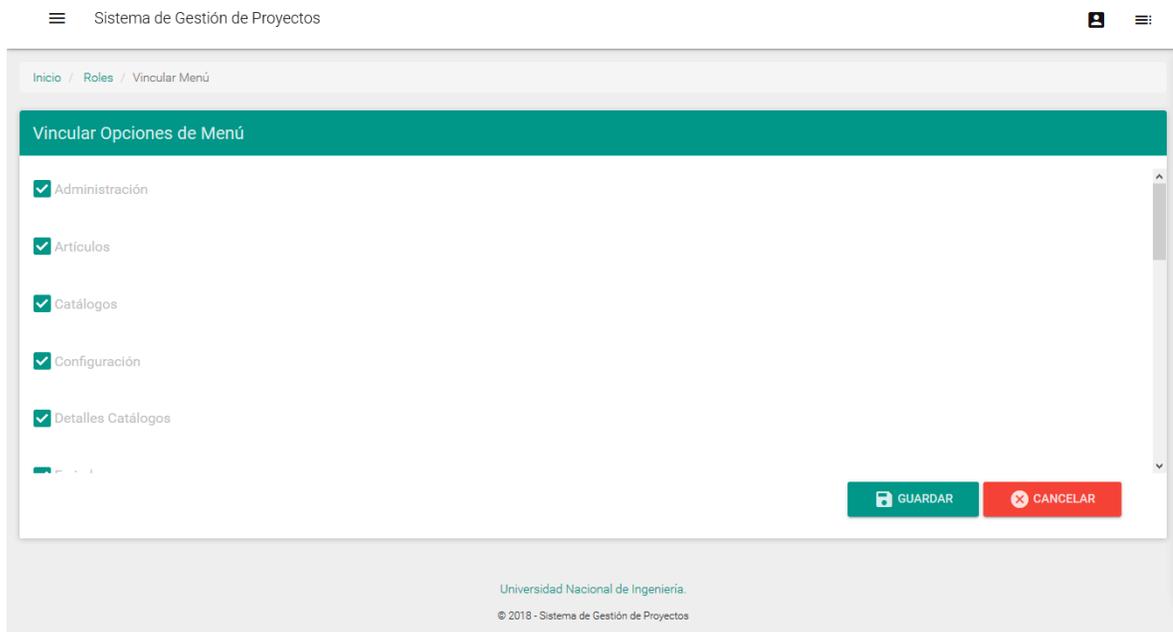
GUARDAR CANCELAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

Esta pantalla permite chequear cada acción a la cual el rol de usuario tendrá acceso.

**Figura 32:** Pantalla de asignación de opciones de menú a roles de usuarios



**Fuente:** Elaboración propia

Esta pantalla permite chequear cada opción de menú a la cual el rol tendrá acceso.

### **XI.8.3.7 Pantalla de usuarios**

El mantenedor de usuario permite administrar las cuentas de usuarios del sistema y está comprendida por dos pantallas.

**Figura 33:** Listado de usuarios

N° Persona ↑↓	Nombre de Usuario ↑↓	Nombre Completo ↑↓	Correo Electrónico ↑↓	Número Telefónico ↑↓	Estado ↑↓	Acciones
1	ftinoco	Fernando Tinoco	ftinoco_45@yahoo.com	89947284	Activo	
2	rRubio	Richard Rubio	ftinoco_45@yahoo.com	84140315	Activo	

[+ AGREGAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado de cuentas de usuario permite filtrar, ordenar y paginar los registros, además por cada fila cuenta con dos opciones edición y generación de contraseña temporal.

**Figura 34:** Pantalla de inserción y actualización de usuarios

Editar Usuario

Persona	Fernando Tinoco	Nombre de Usuario	ftinoco
Correo Electrónico	ftinoco_45@yahoo.com	Número Telefónico	89947284
Expiración de Sesión	30000	Rol	SuperAdmin

Activo

[GUARDAR](#) [CANCELAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

Esta pantalla permite la creación y actualización de los datos del usuario.

**Figura 35:** Generación de contraseña temporal de usuario

N° Persona	Nombre de Usuario	Nombre Completo	Correo Electrónico	Número Telefónico	Estado	Acciones
1	ftinoco	Fernando Tinoco	ftinoco_45@yahoo.com	89947284	Activo	[Editar] [Recargar]
2	rRubio	Richard Rubio	ftinoco_45@yahoo.com	84140315	Activo	[Editar] [Recargar]

**Fuente:** Elaboración propia

La opción de la generación de contraseña temporal en el listado de usuarios crea una cadena aleatoria de caracteres y los envía por correo electrónico al usuario.

**Figura 36:** Correo electrónico que se envía al usuario con la contraseña temporal

**Sistema de Planificación CAV** <ftinococ.45@gmail.com>  
 Para: ftinoco\_45@yahoo.com

Acceder al sistema con la siguiente cuenta de usuario:  
**rRubio**  
 Usando la siguiente contraseña:  
**dxEKznAQbDb**  
 Esta contraseña es temporal por lo que deberá cambiarla al momento de iniciar sesión con su cuenta de usuario.

Ejemplo de correo electrónico con la contraseña temporal.

**Fuente:** Elaboración propia

**XI.8.3.8 Registro de errores (logs)**

Para la fácil detección de errores en el sistema, se elaboró una pantalla donde se listan las incidencias capturadas.

**Figura 37: Listado de errores en sistema**

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Logs de Errores

Fecha	Mensaje	Excepción	Clase	Usuario
30/9/2018 11:33:25	Exception of type 'System.Exception' was thrown.	System.Exception: Exception of type 'System.Exception' was thrown.	Index - HomeController	ftinoco
30/9/2018 11:32:18	Exception of type 'System.Exception' was thrown.	System.Exception: Exception of type 'System.Exception' was thrown.	Index - HomeController	rRubio
30/9/2018 11:31:15	Exception of type 'System.Exception' was thrown.	System.Exception: Exception of type 'System.Exception' was thrown.	Index - HomeController	rRubio
24/9/2018 22:11:19	Exception of type 'System.Exception' was thrown.	System.Exception: Exception of type 'System.Exception' was thrown.	SaveTask - TaskController	rRubio
24/9/2018 21:09:46	The DELETE statement conflicted with the REFERENCE constraint 'Tarea_Presupuesto_Financiero'. The conflict occurred in database 'SIGESPRO', table 'pre.MstPresupuestoFinanciero'. The statement has been terminated.	System.Data.SqlClient.SqlException (0x80131904): The DELETE statement conflicted with the REFERENCE constraint 'Tarea_Presupuesto_Financiero'. The conflict occurred in database 'SIGESPRO', table 'pre.MstPresupuestoFinanciero'. The statement has been terminated. at System.Data.SqlClient.SqlConnection.OnError(SqlException exception, Boolean breakConnection, Action`1 wrapCloseInAction) at System.Data.SqlClient.TdsParser.ThrowExceptionAndWarning(TdsParserStateObject stateObj, Boolean callerHasConnectionLock, Boolean asyncClose) at System.Data.SqlClient.TdsParser.TryRun(RunBehavior runBehavior, SqlCommand cmdHandler, SqlDataReader dataStream, BulkCopySimpleResultSet bulkCopyHandler, TdsParserStateObject stateObj, Boolean& dataReady) at System.Data.SqlClient.SqlCommand.FinishExecuteReader(SqlDataReader ds, RunBehavior runBehavior, String resetOptionsString, Boolean isInternal, Boolean forDescribeParameterEncryption, Boolean shouldCacheForAlwaysEncrypted) at System.Data.SqlClient.SqlCommand.RunExecuteReaderTds(CommandBehavior cmdBehavior, RunBehavior runBehavior, Boolean returnStream, Boolean async, Int32 timeout, Task& task, Boolean asyncWrite, Boolean inRetry, SqlDataReader ds, Boolean describeParameterEncryptionRequest) at System.Data.SqlClient.SqlCommand.RunExecuteReader(CommandBehavior cmdBehavior, RunBehavior runBehavior, Boolean returnStream, String method, TaskCompletionSource`1 completion, Int32 timeout, Task& task, Boolean& usedCache, Boolean asyncWrite, Boolean inRetry) at System.Data.SqlClient.SqlCommand.InternalExecuteNonQuery(TaskCompletionSource`1 completion, String methodName, Boolean sendToPipe, Int32 timeout, Boolean& usedCache, Boolean asyncWrite, Boolean inRetry) at System.Data.SqlClient.SqlCommand.ExecuteNonQuery() at System.Data.Entity.Infrastructure.Interception.InternalDispatcher`1.Dispatch[TTarget,TInterceptionContext,TResult](TTarget target, Func`3 operation, TInterceptionContext interceptionContext, Action`3 executing, Action`3 executed) at System.Data.Entity.Infrastructure.Interception.DbCommandDispatcher.NonQuery(DbCommand command, DbCommandInterceptionContext interceptionContext) at System.Data.Entity.Core.Mapping.Update.Internal.DynamicUpdateCommand.Execute(Dictionary`2 identifierValues, List`1 generatedValues) at System.Data.Entity.Core.Mapping.Update.Internal.UpdateTranslator.Update() ClientConnectionId:3d15d310-8476-4ce0-9717-26588b5fba93 Error Number:547,State:0,Class:16	DeleteTask - TaskController	rRubio

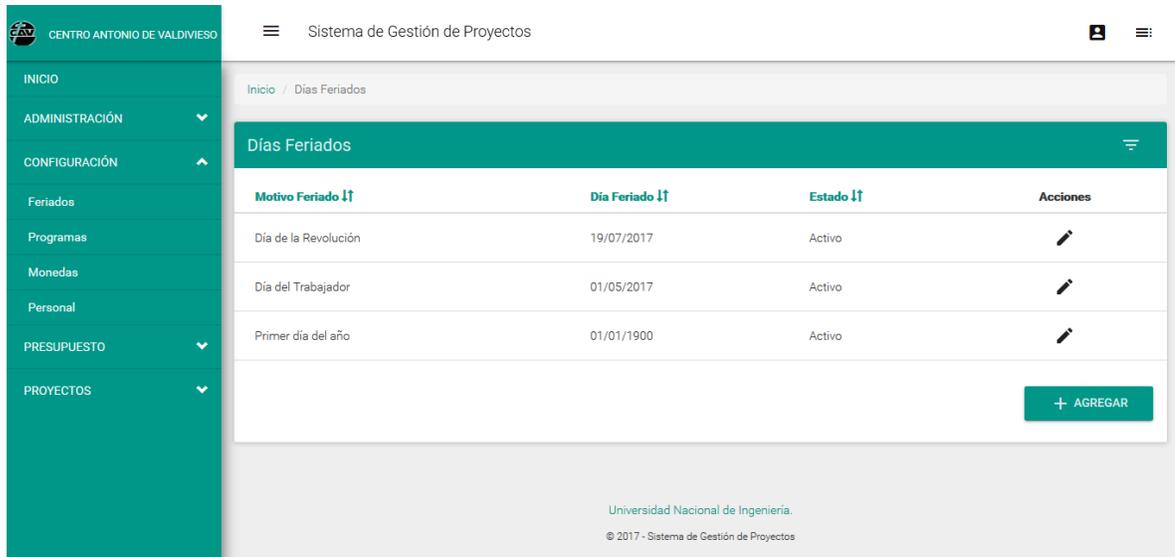
**Fuente: Elaboración propia**

En el listado se muestra la fecha en la que se generó el error, el mensaje y la cadena de la excepción, así mismo la ubicación en el código donde ocurrió y el usuario al quien se le presentó la incidencia. Asimismo, se permite filtrar, ordenar y paginar los registros.

**XI.8.3.9 Pantallas de días feriados**

Los procesos de planificación de proyecto toman en cuenta los días feriados para calcular duración en días, por lo que hizo un mantenedor de días feriados comprendido por dos pantallas.

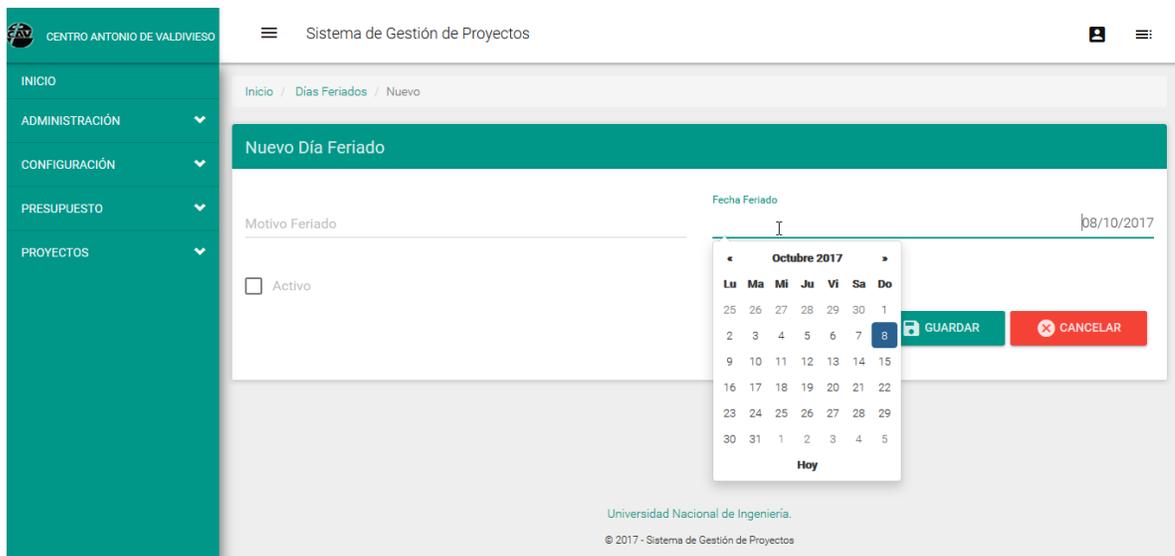
**Figura 38: Listado de días feriados**



**Fuente: Elaboración propia**

Muestra el listado de días feriados registrados.

**Figura 39: Pantalla de inserción y actualización de días feriados**



**Fuente: Elaboración propia**

### XI.8.3.10 Pantallas de programas del centro

El centro está compuesto por programas, los cuales ejecutan proyecto para ello se creó el mantenedor de programas.

**Figura 40:** Listado de programas

Nombre Programa ↑↓	Descripción ↑↓	Estado ↑↓	Acciones
CAV	Centro Ecueménico Fray Antonio de Valdivieso	Activo	
PNL	Programa Nuevos Liderazgos	Activo	
Teología y géneros	Teología y géneros	Activo	

[+ AGREGAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 41:** Pantalla de inserción y actualización de programas

Editar Programa

Nombre Programa: CAV

Descripción: Centro Ecueménico Fray Antonio de Valdivieso

Activo

[GUARDAR](#) [CANCELAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

### XI.8.3.11 Pantallas de monedas

Para el manejo de presupuesto se utilizan unidades monetarias, para lo cual se hizo necesario crear el mantenedor de estos.

**Figura 42: Listado de monedas**

Nombre Moneda ↑↓	Símbolo ↑↓	Tipo Moneda ↑↓	Estado ↑↓	Acciones
Colón	₡	Extranjera	Inactivo	
Cordoba	CS	Local	Activo	
Dólar	\$	Extranjera	Activo	
Euro	€	Extranjera	Inactivo	

[+ AGREGAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 43: Pantalla de inserción y actualización de monedas**

**Mensaje de Información**

El registro de moneda fue ingresado exitosamente

[CERRAR](#)

Nombre: Yen

Símbolo: ¥

Tipo Moneda: Extranjera

Activo

[GUARDAR](#) [CANCELAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos

*Fuente: Elaboración propia*

### XI.8.3.12 Pantallas de personal

Para gestionar el personal del centro se creó un mantenedor de personal, el cual permite listar, crear, editar y dar de baja.

**Figura 44:** Listado de personal del centro

Nombre ↑↓	Identificación ↑↓	Programa ↑↓	Institución ↑↓	Cargo ↑↓	Estado ↑↓	Acciones
Fernando Alberto Tinoco Cerda	001-300592-0049T	Centro Ecueménico Fray Antonio de Valdivieso		Coordinador	Activo	
José López Pérez	000000000000X	Programa Nuevos Liderazgos		Colaborador	Activo	
Kiara Fabiola Masis Chavarria	001000000009K	Teología y géneros		Coordinador	Activo	

[+ AGREGAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2017 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado de personal permite al usuario filtrar, ordenar y paginar en demanda; agilizando de este modo la carga de información. Además, cada registro cuenta con una opción de edición, que redirige a la pantalla de actualización de la información.

Para la pantalla de inserción y edición, se cuenta con una serie de secciones.

**Figura 45:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Datos personales): Se ingresan los datos básicos, nombre identificación y género.

**Figura 46:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Vinculación de programa): Permite asociar al personal con uno de los programas del centro.

**Figura 47:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Direcciones): Permite agregar una o más direcciones en dependencia del catálogo de tipo de direcciones.

**Figura 48:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Email): Permite insertar uno o más correo electrónico, debe de proporcionarse al menos uno.

**Figura 49:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Números Telefónico): Permite agregar uno o más número telefónico, en dependencia del catálogo de tipos de teléfono.

**Figura 45:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Datos personales)

The screenshot shows the 'Agregar Personal' form in the 'Datos Personales' tab. The form includes the following fields and options:

- Nombre:** A text input field.
- Identificación:** A text input field.
- Género:** Radio buttons for 'Masculino' (selected) and 'Femenino'.
- Activo:** A checkbox.
- Buttons:** 'GUARDAR' (green) and 'CANCELAR' (red).

The page header includes 'Sistema de Gestión de Proyectos' and a breadcrumb trail 'Inicio / Personal / Nuevo'. The footer contains 'Universidad Nacional de Ingeniería' and '© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 46:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Vinculación de programa)

The screenshot shows the 'Agregar Personal' form in the 'Programa' tab. The form includes the following fields and options:

- Programa:** A dropdown menu with the placeholder text '-- Seleccione --'.
- Cargo:** A dropdown menu with the placeholder text '-- Seleccione --'.
- Buttons:** 'GUARDAR' (green) and 'CANCELAR' (red).

The page header includes 'Sistema de Gestión de Proyectos' and a breadcrumb trail 'Inicio / Personal / Nuevo'. The footer contains 'Universidad Nacional de Ingeniería' and '© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 47:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Direcciones)

The screenshot shows the 'Agregar Personal' form in the 'DIRECCIÓN' tab. The form has a header 'Agregar Personal' and a navigation bar with tabs: 'DATOS PERSONALES', 'PROGRAMA', 'DIRECCIÓN', 'CORREO ELECTRÓNICO', and 'TELÉFONO'. The 'DIRECCIÓN' tab is active. Below the tabs, there is a label 'Tipo Dirección' and a dropdown menu with the text '-- Seleccione --'. To the right of the dropdown is a text input field labeled 'Dirección'. At the bottom right of the form, there is a green circular button with a plus sign '+', a green 'GUARDAR' button, and a red 'CANCELAR' button. The footer of the page contains the text 'Universidad Nacional de Ingeniería.' and '© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 48:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Email)

The screenshot shows the 'Agregar Personal' form in the 'CORREO ELECTRÓNICO' tab. The form has a header 'Agregar Personal' and a navigation bar with tabs: 'DATOS PERSONALES', 'PROGRAMA', 'DIRECCIÓN', 'CORREO ELECTRÓNICO', and 'TELÉFONO'. The 'CORREO ELECTRÓNICO' tab is active. Below the tabs, there is a text input field labeled 'Correo Electrónico'. At the bottom right of the form, there is a green circular button with a plus sign '+', a green 'GUARDAR' button, and a red 'CANCELAR' button. The footer of the page contains the text 'Universidad Nacional de Ingeniería.' and '© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 49:** Pantalla de inserción y actualización de personal (Números Telefónico)

☰ Sistema de Gestión de Proyectos 👤 ☰

Inicio / Personal / Nuevo

### Agregar Personal

DATOS PERSONALES    PROGRAMA    DIRECCIÓN    CORREO ELECTRÓNICO    TELÉFONO

Tipo Teléfono  
-- Seleccione --      Número Telefónico

+

📁 GUARDAR ✖ CANCELAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

### XI.8.3.13 Pantallas de gestión de rubros

Para asignar presupuesto a los distintos proyectos que el centro ejecuta, se hizo necesario agrupar gastos en rubros; para lo cual se creó el mantenedor de este.

**Figura 50:** Listado de rubros

Código Rubro ↑↓	Nombre Rubro ↑↓	Grupo Rubro ↑↓	Tipo Rubro ↑↓	Estado ↑↓	Acciones
00001	SERVICIOS PERSONALES		GrupoRubro	Activo	
00002	SERVICIOS NO PERSONALES		GrupoRubro	Activo	
00003	MATERIALES Y SUMINISTROS		GrupoRubro	Activo	
00011	PERSONAL PERMANENTE	SERVICIOS PERSONALES	GrupoRubro	Activo	
00021	SERVICIOS BASICOS	SERVICIOS NO PERSONALES	GrupoRubro	Activo	
00022	ARRENDAMIENTOS Y DERECHOS	SERVICIOS NO PERSONALES	GrupoRubro	Activo	
00031	ALIMENTOS Y MATERIALES	MATERIALES Y SUMINISTROS	GrupoRubro	Activo	
00211	AGUA	SERVICIOS BASICOS	OtrosRubros	Activo	
00212	ELECTRICIDAD	SERVICIOS BASICOS	OtrosRubros	Activo	
00311	ALIMENTOS PARA PERSONAS	ALIMENTOS Y MATERIALES	RubroArticulo	Inactivo	

1 2

+ AGREGAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado de rubros permite al usuario filtrar, ordenar y paginar en demanda; agilizando de este modo la carga de información. Además, cada registro cuenta con una opción de edición, que redirige a la pantalla de actualización de la información.

**Figura 51:** Pantalla de inserción y actualización de rubros

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Rubros / Nuevo

### Agregar Rubro

Rubro: \_\_\_\_\_

Grupo Rubro: -- Seleccione --

Tipo Rubro: -- Seleccione --

- Seleccione --
- Grupo de rubro
- Otros Rubros**
- Rubro artículos

Activo

**GUARDAR** **CANCELAR**

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

Esta pantalla permite agregar y editar la información por rubro, cuenta con un campo de texto donde se indica el nombre del rubro, dos listados desplegables; uno para agrupar el rubro dentro de otro y el segundo desplegable el tipo de rubro.

### XI.8.3.14 Pantallas de artículos

Para la asignación de presupuesto a los proyectos a parte de agregar gastos por rubros, se le puede agregar gastos por artículos con precios definidos.

**Figura 52:** Listado de artículos

CENTRO ANTONIO DE VALDIVIESO Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Artículos

### Artículos

Rubro	Descripción	Unidad de Medida	Precio	Estado	Acciones
BEBIDAS NO ALCOHOLICAS	Coca Cola	Litro	CS 28.00	Activo	
BEBIDAS NO ALCOHOLICAS	Pepsi	Litro	CS 25.00	Activo	

**+ AGREGAR**

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

El listado de artículos permite al usuario filtrar, ordenar y paginar en demanda; agilizando de este modo la carga de información. Además, cada registro cuenta con una opción de edición, que redirige a la pantalla de actualización de la información.

**Figura 53:** Pantalla de inserción y actualización de artículos

The screenshot shows the 'Editar Artículo' form in the SIGESPRO system. The form is titled 'Editar Artículo' and is located in the 'Sistema de Gestión de Proyectos' interface. The form includes the following fields and options:

- Rubro:** 00312 - BEBIDAS NO ALCOHOLICAS
- Descripción:** Pepsi
- Unidad de Medida:** Litro
- Precio:** 25.0000
- Moneda:** Cordoba
- Activo:**

At the bottom of the form, there are two buttons: 'GUARDAR' (green) and 'CANCELAR' (red). The footer of the page includes the text 'Universidad Nacional de Ingeniería' and '© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos'.

**Fuente:** Elaboración propia

La pantalla de inserción y actualización de artículos permite al usuario agregar el rubro en el cual esta agrupado el artículo, la descripción del producto, la unidad de medida, el precio por unidad de medida, unidad monetaria en la que está dado el precio y el campo de activo.

### XI.8.3.15 Pantalla de Proyectos

Para la gestión de proyectos se creó el mantenedor el cual permite al usuario listar, crear, modificar, planificar, presupuestar y generar informe general.

**Figura 54:** Listado de proyectos

Titulo Proyecto ↑↓	Fecha Inicio ↑↓	Fecha Fin Estimada ↑↓	Tipo Proyecto ↑↓	Estado Proyecto ↑↓	Acciones
Una computadora por alumno	08/07/2018	10/10/2018	Social	En Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Editar</li> <li>Ver</li> <li>Planificar</li> </ul>

+ AGREGAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

Listado de proyectos registrados, permite a los usuarios filtra, ordenar y paginar.

Para la inserción y actualización de proyectos se cuenta con una pantalla con las siguientes secciones:

**Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Datos generales)** Permite ingresar la información general del proyecto, descripción, tipo, moneda, presupuesto general, justificación, etc...

**Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Objetivos)** Permite registrar un objetivo general y múltiples objetivos específicos.

**Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Programas)** Permite seleccionar los programas involucrados en el proyecto.

**Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Encargados)** Permite seleccionar al personal que estará a cargo del proyecto

**Figura 55: Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Datos generales)**

☰ Sistema de Gestión de Proyectos 🏠 ☰

Inicio / Proyectos / Editar

### Editar Proyecto

**DATOS GENERALES**   OBJETIVOS   PROGRAMAS   RESPONSABLES

Título Proyecto	Tipo Proyecto
Una computadora por alumno	Social
Descripción	
Donar una computadora a los alumnos de escasos recursos de la comunidad del Ayote	
Moneda	Presupuesto
Dólar	8,800.00
Fecha Inicio	Fecha Límite
08/07/2018	10/10/2018
Justificación	
Donar una computadora a los alumnos de escasos recursos de la comunidad del Ayote	
Grupo Meta	
Alumnos de escasos recursos económicos	
Jornada Laboral por Semana	Estado Proyecto
Solo días laborales	Pendiente de Planificar

[> SIGUIENTE](#) [✕ CANCELAR](#)

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 56:** Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Objetivos)

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Proyectos / Editar

### Editar Proyecto

DATOS GENERALES   **OBJETIVOS**   PROGRAMAS   RESPONSABLES

Tipo Objetivo	Descripción	
General	Mitigar la falta de acceso a una computadora	
Específico	Donar 250,000 computadoras	

+  
 > SIGUIENTE   CANCELAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 57:** Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Programas)

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Proyectos / Editar

### Editar Proyecto

DATOS GENERALES   OBJETIVOS   **PROGRAMAS**   RESPONSABLES

Nombre Programa	Descripción	Estado	<input checked="" type="checkbox"/> Seleccionar Todo
PNL	Programa Nuevos Liderazgos	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

> SIGUIENTE   CANCELAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 58:** Pantalla de inserción y actualización de proyectos (Encargados)

☰ Sistema de Gestión de Proyectos 👤 ☰

Inicio / Proyectos / Editar

### Editar Proyecto

DATOS GENERALES   OBJETIVOS   PROGRAMAS   **RESPONSABLES**

Nombre	Programa	Cargo	Estado	<input type="checkbox"/> Seleccionar Todo
Fernando Tinoco	PNL	Coordinador de proyecto	Activo	<input type="checkbox"/>
Richard Rubio	Teología y géneros	Coordinador de proyecto	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

📁 GUARDAR ✖ CANCELAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 60: Pantalla de planificación de proyecto**

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Proyectos / Planificación

### Planificación de Proyecto

Código del Proyecto	00000002	Nombre del Proyecto	Una computadora por alumno
Fecha Inicio del Proyecto	8/7/2018	Fecha Límite del Proyecto	10/10/2018
Fecha Fin Estimada del Proyecto	10/10/2018	Presupuesto global del Proyecto	8800.0000

Descripción	Fecha Inicio	Fecha Fin	Presupuesto	
Fase I	08/07/2018	31/07/2018	800.00	  + \$
Tarea II	08/07/2018	31/07/2018	800.00	 
Fase II	01/08/2018	31/08/2018	1500.00	  + \$
Tarea I	01/08/2018	31/08/2018	1500.00	 
Fase III	03/09/2018	10/10/2018	6500.00	  + \$
Tarea I	03/09/2018	29/09/2018	4400.00	 
Tarea II	24/09/2018	10/10/2018	2100.00	 

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente: Elaboración propia**

Pantalla de planificación de proyecto, muestra el listado de fases y las tareas que pertenecen a estas.

**Figura 61: Pantalla de creación de tareas**

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Proyectos / Planificación / Agregar Tarea

### Agregar Tarea

Nombre Tarea \*

Fecha Inicio \* 08/07/2018 Fecha Fin \* 31/07/2018

Hito Responsable -- Seleccione --

Identificación = Nombre  Tarea Periódica

Frecuencia  Diaria  Semanal  Mensual

Cada Cuantos Días Hora de Inicio Hora Fin

Intervalo de repetición Fecha Inicio \* 08/07/2018

Finalización:  Hasta el fin del proyecto  Después de  Hasta el

repeticiones

Observaciones

**GUARDAR** **CANCELAR**

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

En esta pantalla el usuario puede ingresar tareas por fase, permitiendo ingresar el nombre de las tareas, fecha de inicio y fin, encargado, colaborador si es que lo tiene y una observación. Además, puede ingresar una tarea periódica, indicando la frecuencia y el intervalo de repetición.

Para presupuestar el proyecto el sistema permite ingresar la información a través de presupuesto financiero, que consiste en asignación de rubros de servicios; y presupuesto físico que consiste en asignación de rubros de producto e ingresando artículos.

**Figura 62:** Pantallas de presupuesto de proyecto

Sistema de Gestión de Proyectos

Inicio / Proyectos / Planificación / Presupuesto

### Presupuestar Fase de Proyecto

Fase de Proyecto	Presupuesto
Fase I	800.0000
Fecha Inicio	Fecha Fin
8/7/2018	31/7/2018

**PRESUPUESTO FINANCIERO**    PRESUPUESTO FÍSICO

Tarea	Rubro	Presupuesto		
Tarea II	00211 - AGUA	120.00		
Tarea II	00212 - ELECTRICIDAD	50.00		

GUARDAR    CANCELAR

Universidad Nacional de Ingeniería.  
© 2018 - Sistema de Gestión de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia