



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y  
TELECOMUNICACIONES**

**CARRERA DE INFORMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Propuesta tecnológica, previo a la obtención del título de:

**INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**“PLATAFORMA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DINÁMICA  
PARA INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA”**

**AUTOR**

LUCIN RECALDE ANDRÉS PATRICIO

**PROFESOR TUTOR**

ING. JOSÉ SÁNCHEZ AQUINO, MACI.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2019

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis está dedicado principalmente a Dios, creador y dador de vida, por ser mi inspirador, por darme fuerza y conocimiento para continuar en este proceso educativo y, gracias a ello, cumplir con las metas propuestas.

A mis padres, por su amor, sacrificio y apoyo incondicional en todos estos años. Gracias Galo Lucin Méndez y María Recalde Alay.

A mis hermanos, por estar siempre presente acompañándome, por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de estudio.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho posible que este trabajo se realice con éxito. A mis maestros y amigos, quienes fueron parte de mi educación universitaria. A aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos. Al Ing. José Sánchez Aquino, tutor del presente trabajo.

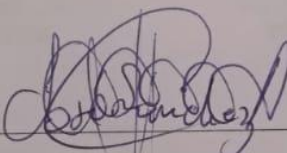
A mi iglesia CEPAD, que es parte importante en mi formación espiritual y en donde he hallado a personas excepcionales, quienes, con su ejemplo y amor, me han enseñado el camino correcto.

Andres Lucin Recalde

## APROBACIÓN DEL TUTOR

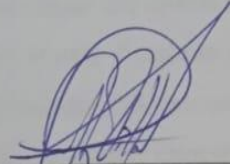
En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado: **“Plataforma de Recolección de Datos Dinámica para Investigadores de la Universidad Estatal Península De Santa Elena”**, elaborado por la estudiante **Lucin Recalde Andres Patricio**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes y autorizo a la estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, marzo del 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Sánchez Aquino', is written over a horizontal line.

Ing. José Sánchez Aquino, MACI.

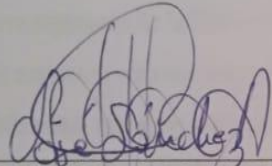
**TRIBUNAL DE GRADO**



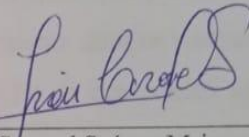
Ing. Freddy Villao Santos, MSc  
**DECANO DE FACULTAD**



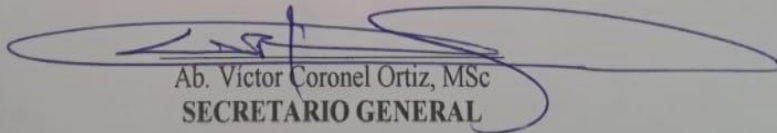
Ing. Samuel Bustos Gaibor, MACI  
**COORDINADOR DE CARRERA**



Ing. José Sánchez Aquino, MACI  
**PROFESOR TUTOR**



Ing. Iván Coronel Suárez, Msia  
**PROFESOR DE ÁREA**



Ab. Víctor Coronel Ortiz, MSc  
**SECRETARIO GENERAL**

## RESUMEN

En el vasto mundo de las tecnologías de la información es imperioso el tratamiento de los datos. Existen muchas aplicaciones que nos permiten procesar datos y tabularlas de una manera entendible, pero sistematizar procesos de recolección de datos se torna dificultoso y costoso por los equipos de hardware y software que se implementan para una necesidad específica. Para la recolección sistematizada de datos, las bases de datos son esenciales y el modelado siempre es acorde al proceso que se quiere sistematizar, pero estos sistemas no pueden ser reutilizados porque son hechos para dar soluciones específicas. En este trabajo se realiza la propuesta de una plataforma de recolección de datos dinámica, llamada “ProyInv”, para los investigadores de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Esta plataforma en ambiente web servirá, además, de repositorio para almacenar datos en bruto de diferentes trabajos realizadas en la universidad con el fin de que puedan ser reutilizados para nuevas propuestas de investigación.

Palabras Claves: Aplicaciones Informáticas, Recolección de datos, Aplicación Web, Repositorios.

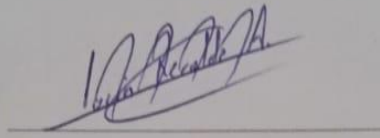
## **ABSTRACT**

In the vast world of information technologies, the treatment of data is imperative. There are many applications that allow us to process data and tabulate them in an understandable way, but systematizing data collection processes becomes difficult and expensive for the hardware and software equipment that is implemented for a specific need. For the systematized data collection, the databases are essential and the modeling is always according to the process to be systematized, but these systems can not be reused because they are made to give specific solutions. In this work the proposal of a dynamic data collection platform, called "ProyInv", is made for the researchers of the Peninsula State University of Santa Elena. This platform in web environment will also serve as a repository for storing raw data of different works carried out at the university so that they can be reused for new research proposals.

Key Words: Computer Applications, Data Collection, Web Application, Repositories.

## DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Lucin Recalde Andres Patricio

## TABLA DE CONTENIDOS

ITEMS	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	I
APROBACIÓN DEL TUTOR	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TRIBUNAL DE GRADO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
RESUMEN	III
ABSTRACT	V
DECLARACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1 FUNDAMENTACIÓN	2
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4 JUSTIFICACIÓN	7
1.5 METODOLOGÍA	8
CAPÍTULO II	9
2 PROPUESTA	9
2.1 MARCO CONTEXTUAL	9
2.1.1 GENERALIDADES DEL INCYT Y UPSE	9
2.1.2 UBICACIÓN SECTORIAL	9
2.2 MARCO CONCEPTUAL	10
2.2.1 SISTEMA INFORMÁTICO	10
2.2.2 APLICACIONES INFORMÁTICAS	10
2.2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	11
2.2.4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	12



2.2.5	PATRÓN MVC	12
2.2.6	PATRÓN MVVM	13
2.2.7	SPRING FRAMWORK	13
2.2.8	SPRING SECURITY	15
2.2.9	ZK FRAMWORK	15
2.2.10	BOOTSTRAP	16
2.2.11	GOOGLE RECAPTCHA	16
2.2.12	ARCHIVOS DE TEXTO PLANO CSV	17
2.2.13	BASE DE DATOS NO RELACIONALES	17
2.3	MARCO TEÓRICO	18
2.3.1	HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DINÁMICOS	18
2.3.2	SOLUCIONES CON DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS	19
2.3.3	IMPLEMENTACIONES IOT	20
2.4	DESARROLLO	21
2.4.1	REQUERIMIENTOS	21
2.4.1.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	21
2.4.1.2	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	24
2.4.2	DISEÑO DE LA PROPUESTA	27
2.4.2.1	DISEÑO DE INTERFACES	27
2.4.2.2	CASO DE USO	30
2.4.2.3	DIAGRAMA DE PROCESOS	35
2.4.2.4	MODELO DE BASE DE DATOS	40
2.4.2.5	DICCIONARIO DE DATOS	44
2.4.3	PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN	49
2.4.3.1	PRUEBAS DE MÓDULO DE REGISTRO	49
2.4.3.2	PRUEBAS DE MÓDULO DE PROYECTO	50
2.4.3.3	PRUEBAS DE ENVIÓ DE RESPUESTAS	53
2.4.3.4	PRUEBAS DE MÓDULO DE REPOSITORIO	54
	ANÁLISIS DE RESULTADOS	56
	CONCLUSIONES	58
	RECOMENDACIONES	59
	BIBLIOGRAFÍA	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Localización geográfica de UPSE – fuente Google Maps	9
Ilustración 2: Edificio INCYT – fuente UPSE	10
Ilustración 3: Diagrama de un Sistema Informático – fuente: Implantación de Aplicaciones Informáticas de Gestión	10
Ilustración 4: Arquitectura MVC - fuente: ZK	13
Ilustración 5: Arquitectura MVVM - fuente: ZK	13
Ilustración 6: Arquitectura Spring Framwork - Fuente: Guía de Spring	14
Ilustración 7: Jerarquía de administrador de autenticación utilizando ProviderManager - Fuente: Guía de Spring	15
Ilustración 8: Arquitectura Zk - Fuente zk	16
Ilustración 9: Configuración recaptcha - Fuente: Google recaptcha	17
Ilustración 10: Pantalla para módulo de registro	27
Ilustración 11: Pantalla para inicio de Sesión	27
Ilustración 12: Pantalla Principal del Sistema	28
Ilustración 13: Pantalla Modulo de Administración de Proyectos	28
Ilustración 14: Pantalla del módulo de proyecto	29
Ilustración 15: Pantalla del módulo de Administración de Formulario	29
Ilustración 16: Diagrama base de datos - seguridad	40
Ilustración 17: Diagrama de base de datos - parámetros generales - distribución de lugares	41
Ilustración 18: Diagrama de base de datos - parámetros generales - distribución universidades	41
Ilustración 19: Diagrama de base de datos - Gestión de proyectos	42
Ilustración 20: Diagrama de base de datos - Archivos Digitales	43
Ilustración 21: Diagrama de Base de datos - Sistema interno	43
Ilustración 22:Manual de usuario - Logo de ProyInv	2
Ilustración 23:Manual de usuario - mensaje confirmación	2
Ilustración 24:Manual de usuario - mensaje información	3
Ilustración 25:Manual de usuario - error 1	3
Ilustración 26:Manual de usuario - error 2	3
Ilustración 27:Manual de usuario - error 3	3
Ilustración 28:Manual de usuario - error 4	3
Ilustración 29:Manual de usuario - error 5	4
Ilustración 30:Manual de usuario - información extra	4
Ilustración 31:Manual de usuario - error sistema	4
Ilustración 32:Manual de usuario - botón nuevo	4
Ilustración 33:Manual de usuario - botón editar	5
Ilustración 34:Manual de usuario - botón eliminar	5
Ilustración 35:Manual de usuario - botón buscar	5
Ilustración 36:Manual de usuario - botón aceptar	5
Ilustración 37:Manual de usuario - botón salir	5
Ilustración 38:Manual de usuario - botón salir ventana emergente	6

Ilustración 39:Manual de usuario - botón aceptar ventana modal	6
Ilustración 40:Manual de usuario - botón descargar archivo	6
Ilustración 41:Manual de usuario - pantalla inicial	6
Ilustración 42:Manual de usuario - inicio sesión	7
Ilustración 43:Manual de usuario - pantalla registro	8
Ilustración 44:Manual de usuario - recaptcha	8
Ilustración 45:Manual de usuario - pantalla ProyInv	9
Ilustración 46:Manual de usuario - menú administración	10
Ilustración 47:Manual de usuario - menú proyectos	10
Ilustración 48:Manual de usuario - menú repositorio	10
Ilustración 49:Manual de usuario - menú opciones	10
Ilustración 50:Manual de usuario - pantalla proyecto	11
Ilustración 51:Manual de usuario - seleccionar un proyecto	11
Ilustración 52:Manual de usuario - crear proyecto paso 1	12
Ilustración 53:Manual de usuario - crear proyecto paso 2	12
Ilustración 54:Manual de usuario - crear proyecto paso 3	13
Ilustración 55:Manual de usuario - crear proyecto paso 4	13
Ilustración 56:Manual de usuario - crear proyecto paso 5	13
Ilustración 57:Manual de usuario - crear proyecto paso 6	14
Ilustración 58:Manual de usuario - crear proyecto paso 7	14
Ilustración 59:Manual de usuario - crear proyecto paso 8	14
Ilustración 60:Manual de usuario - crear formulario paso 1	15
Ilustración 61:Manual de usuario - crear formulario paso 2	15
Ilustración 62:Manual de usuario - crear formulario paso 3	15
Ilustración 63:Manual de usuario - crear formulario paso 4	16
Ilustración 64:Manual de usuario - crear formulario seleccionar componente	16
Ilustración 65:Manual de usuario - crear formulario paso 5	17
Ilustración 66:Manual de usuario - crear formulario - agregar opciones	17
Ilustración 67:Manual de usuario - crear formulario paso 6	18
Ilustración 68:Manual de usuario - crear formulario paso 7	18
Ilustración 69:Manual de usuario - crear formulario paso 8	18
Ilustración 70:Manual de usuario - enviar respuestas	19
Ilustración 71:Manual de usuario - pantalla enviar respuestas	19
Ilustración 72:Manual de usuario - ejemplo enviar respuesta	20
Ilustración 73:Manual de usuario - confirmar enviar respuesta	20
Ilustración 74:Manual de usuario - repositorio personal	21
Ilustración 75:Manual de usuario - repositorio general	21
Ilustración 76:Manual de usuario - descargar data	22
Ilustración 77:Manual de usuario - visualización de data	22

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos Funcionales de ProyInv	24
Tabla 2: Requisitos no funcionales de ProyInv	26
Tabla 3: Caso de uso acceso al sistema	30
Tabla 4: Caso de uso - Acceso a los módulos de ProyInv	31
Tabla 5: Caso de uso - gestión de proyectos	32
Tabla 6: Caso de uso - gestión de formulario	33
Tabla 7: Caso de uso - repositorio de ProyInv	34
Tabla 8: Diagrama de proceso - Inicio ProyInv	35
Tabla 9: Diagrama de proceso - Gestión proyecto	36
Tabla 10: Diagrama de proceso - Gestión Formulario	37
Tabla 11: Diagrama de Proceso - Repositorio	38
Tabla 12: Diagrama de proceso - Archivo csv	39
Tabla 13: Lista de tablas de la base de datos	44
Tabla 14: Diccionario de datos - tabla PRO_CAMPO	45
Tabla 15: Diccionario de datos - tabla PRO_COLABORADORES	45
Tabla 16: Diccionario de datos - tabla PRO_COMPONENTE	45
Tabla 17: Diccionario de datos - tabla PRO_DATO	46
Tabla 18: Diccionario de datos - tabla PRO_ENUNCIADO	46
Tabla 19: Diccionario de datos - tabla PRO_FORMULARIO	46
Tabla 20: Diccionario de datos - tabla PRO_OPCION_RESPUESTA	47
Tabla 21: Diccionario de datos - tabla PRO_PROYECTO	47
Tabla 22: Diccionario de datos - tabla PRO_PROYECTO_FORMULARIO	47
Tabla 23: Diccionario de datos - tabla PRO_TIPO_DATO	48
Tabla 24: Diccionario de datos - tabla PRO_TIPO_FORMULARIO	48
Tabla 25: Prueba del sistema - módulo de registro	50
Tabla 26: Prueba de Sistema - módulo de proyecto y formulario	53
Tabla 27: Prueba de Sistema - módulo de envío de respuesta	54
Tabla 28: Prueba de Sistema - módulo de repositorio	55

## INTRODUCCIÓN

La web se ha convertido en el principal motor de Internet. Ésta ha dejado de ser una inmensa “biblioteca” de páginas estáticas para convertirse en un servicio dinámico que permite acceder a multitud de aplicaciones con funciones, así como a servicios, aplicaciones, tiendas, etc.

En la actualidad, el Internet de las cosas, conocido como IoT, utiliza distintos dispositivos electrónicos para recolectar datos de cualquier fuente que genere información, sean estos, temperaturas, niveles de líquidos, ubicación, etc. Estos datos son de importancia para múltiples investigaciones.

Para el proceso de recolección de datos se necesitan de aplicaciones que, conectadas a través de Internet o cualquier otro medio, se sincronicen a una base de datos. En este proyecto de titulación se estudia aplicaciones y sistemas que realicen funciones parecidas y se realiza la propuesta de una plataforma web para recolección de datos dinámicas llamada ProyInv.

Además, se realiza una revisión de los actuales sistemas de recolección de datos móviles remotos existentes, productos en mercado, sus limitantes, y las oportunidades encontradas tras la búsqueda de aplicaciones parecidas, además de las mejoras en aplicaciones para investigadores que realicen labor de recolección de datos y repositorios organizados.

El capítulo 1 describe los antecedentes ante las problemáticas dentro de la universidad en el campo de la investigación; la propuesta del proyecto y sus principales funciones para implementar dentro de la universidad; y también, describe los objetivos del proyecto, así como su justificación y la metodología para esta propuesta.

El capítulo 2 describe la parte teórica de esta propuesta y aborda temas generales sobre el INCYT y UPSE; además, temas necesarios para comprender los sistemas de información, aplicaciones informáticas, sistema informático, sus diferencias, etc. Este capítulo también habla sobre las herramientas a usar y la solución propuesta, así como de su descripción en cada etapa de desarrollo para la plataforma que llevará por nombre “ProyInv”

# CAPÍTULO I

## 1 Fundamentación

### 1.1 Antecedentes

La Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) se encuentra ubicada en la Provincia de Santa Elena Zona 5, oferta 19 carreras y en su distributivo 2018-2 tiene 295 docentes con dedicación laboral a tiempo completo. Para el desarrollo científico y tecnológico de la provincia, la UPSE creó el Instituto de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (INCYT). El INCYT cuenta con el respaldo de un grupo experimentado de investigadores, académicos y profesionales en distintas áreas del conocimiento apoyado por talento humano conformado por jóvenes investigadores [1].

De acuerdo con el Reglamento de Régimen Académico (RRA), los docentes pueden tener como dedicación a tiempo completo las actividades de docencia, gestión e investigación [2]. La UPSE tiene 128 investigadores a tiempo completo y 130 docentes con horas asignadas para actividad investigativa, actualmente el INCYT registra 93 proyectos de investigación, de los cuales 43 proyectos cuentan con financiamiento y 50 proyectos trabajan sin financiamiento. La comunidad activa de investigadores ocasiona la generación de proyectos de investigación en diferentes áreas de estudio, los mismos que requieren del uso de aplicaciones informáticas personalizadas para el procesamiento de su información; en algunos casos sólo requieren unas cuantas interfaces para el registro de sus datos, mientras que en otros es necesaria una experimentación in situ, cuya recolección de datos es a través de dispositivos electrónicos que también deben ser almacenados en un sistema informático y posteriormente ser analizados.

Por tanto, la necesidad imperiosa de crear una aplicación informática para cada proyecto produce varias problemáticas, como es el caso del costo económico que genera el desarrollo de cada una de ellas, o el mantenimiento en caso de una existente. Algunos investigadores consiguen desarrollar su aplicación informática, pero en ocasiones resulta ser una plataforma similar a otra con un plus adicional, provocando duplicidad de trabajo que, a su vez, genera pérdidas de tiempo, esfuerzo

y dinero para las Instituciones de Educación Superior (IES), pudiendo estos recursos ser utilizados en otros proyectos. Además, esto provoca que la información se encuentre dispersa en varias bases de datos y servidores a lo largo del planeta, lo que limita a futuros investigadores que requirieran de esta información para desarrollar sus propias propuestas o trabajos y generar nuevos conocimientos a partir de la información ya existente, lo que es una de las obligaciones que tienen las IES.

Existen alternativas al desarrollo de aplicaciones “CLOUD PLATFORM APPLICATION” con el fin de almacenar información en la nube. Existen aplicaciones de tipo Cloud, IoT con servicios de big data como son las plataformas Ubidots, Next Xively, Thingspeak, entre otras. Algunas de estas herramientas permiten almacenar información gratuitamente, pero restringen la capacidad de almacenamiento a un número N de muestras al día; una vez superado este límite tiene un costo mensual que va en función del número de muestras que se tiene proyectado guardar y, en el caso de no cubrir el costo, la información es borrada diariamente [3].

Dentro del desarrollo de las investigaciones científicas los datos son analizados y muchas de las plataformas antes mencionadas no brindan todos los recursos necesarios para facilitar el análisis de los datos. Comúnmente, la información almacenada en estas plataformas sólo es visualizada por el usuario sin dar opción, en algunos casos, a su descarga; esto limita el acceso libre de dichos datos y a los investigadores les presenta dificultad en el análisis de estos, además, se pierden oportunidades de reutilizar dicha data para nuevas investigaciones.

Finalmente, realizando una revisión de literatura relacionada al tema de los repositorios universitarios a nivel mundial y nacional, me he topado con repositorios digitales, como el MIT Institutional Repository, NTRS NASA Technical Reports Server, CERN Document Server, SENESCYT [4], entre otros. Pero para realizar investigación en Ecuador, utilizando datos locales, éstos se los deben generar; así también, para realizar la validación de los estudios se utilizan datos que provienen de repositorios de acceso universal, lo que representa una clara limitación.

Debido a los problemas mencionados, se propone el desarrollo de una plataforma llamada “ProyInv”, que permita a los investigadores desarrollar proyectos permitiendo la manipulación de la data recolectada. ProyInv permitirá a los investigadores configurar sus proyectos, formularios y variables con la finalidad de abrir el campo de la investigación y reutilización de datos desde un repositorio.

## **1.2 Descripción del proyecto**

ProyInv es una plataforma que se desarrollará bajo código java en ambiente web y está orientado a los investigadores de la UPSE. ProyInv es una plataforma de recolección de datos dinámicos, es decir, el usuario podrá configurar sus variables a través de módulos para gestionar proyectos y formularios dentro de la plataforma.

La plataforma permitirá a los investigadores de la UPSE registrarse a través de un formulario donde proporcionarán sus datos básicos y además detallar su usuario y contraseña, una vez registrado el usuario podrá acceder a la aplicación, dentro de la aplicación el usuario podrá acceder a las opciones de proyecto y repositorio.

Dentro del módulo de “administración de proyecto” el usuario podrá crear proyectos y configurar sus propios formularios para los datos que se desea recolectar. Para la gestión de proyecto, ProyInv, brindará opciones para que el usuario elija según la necesidad del proyecto, además de proporcionar información básica del mismo. El módulo de gestión de formulario interviene a partir del proyecto previamente registrado, este brindará al usuario una experiencia intuitiva de fácil uso y configuración de los formularios, estos deben permitir agregar, editar o eliminar campos al formulario, y dentro de los campos se debe permitir crear componentes, escribir enunciados, seleccionar el tipo de datos y enlistar las posibles respuestas para los campos.

Una vez configurado el proyecto y sus formularios, la plataforma ProyInv debe brindar el soporte para recolectar datos, es decir, de aquella configuración el resultado debe ser la visualización del formulario listo para recolectar la información, en caso de ser dispositivo externo el sistema debe brindar los parámetros necesarios para que pueda asociar el dispositivo externo y la plataforma



recolecte esa información.

Además, el sistema ProyInv, para uso de recolección, debe brindar soporte para dispositivos móviles, es decir, las pantallas deben adaptarse a cualquier dispositivo, lo que permitirá agilizar la recolección y no limitar al uso, únicamente, de computadoras de escritorio.

ProyInv establece condiciones de uso. Uno de los más importantes es que el usuario comparta la data que recolectó a través de la plataforma; una vez realizado el respectivo análisis, el sistema publicará los proyectos y su data después de cierto tiempo prudencial, considerando que los resultados de las investigaciones muchas veces son confidenciales y necesitan de tiempo para sus publicaciones.

Se pretende que ProyInv no solo sea una plataforma de recolección de datos, sino que, con el pasar del tiempo, se convierta en un repositorio donde los usuarios puedan descargar la data de diferentes investigaciones ya realizadas y publicadas, con el fin de generar nuevas propuestas. Además, ProyInv permitirá crear proyectos para subir archivos, esto para los investigadores que deseen compartir la data de sus trabajos realizados.

La plataforma ProyInv será desarrollada bajo el lenguaje java. Para agilizar y brindar seguridad se usarán los Framework de Spring Core y Spring Security, además de usar seguridad adicional como Apis de Google recaptcha para el manejo de vistas y se usara el Framework de ZK junto con las tecnologías de Bootstrap. El sistema también brindará microservicios web para la comunicación de equipos electrónicos.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una plataforma para la recolección de datos personalizados, que integre las tecnologías web, que contribuya a constituir un repositorio de datos dirigido a los actuales y futuros investigadores de la UPSE.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar e implementar el modelo de base de datos que soporte a la aplicación web.
- Implementar una aplicación web que permita a los investigadores administrar sus proyectos y configurar las interfaces de recolección de datos.
- Desarrollar el web service que sirva de intermediario entre los dispositivos externos y los datos.
- Brindar soporte para dispositivos móviles a través de pantallas responsivas que se adapten a las diferentes resoluciones de pantalla

## 1.4 Justificación

Dado que la Universidad Estatal Península de Santa Elena, en vías de la búsqueda de la calidad, pretende mejorar el ámbito de la investigación científica, esta plataforma, que se desea desarrollar, ayudaría a la comunidad científica de la Universidad en los procesos de recolección de datos, además, un módulo importante con la que contaría la aplicación sería el repositorio de los datos, puesto que, la mayoría de información de los investigadores no se encuentran en un repositorio común. Cabe recalcar que estos datos pueden ser reutilizados para desarrollar nuevas investigaciones.

Existen muchos investigadores que no necesariamente están asociados a la rama de informática o electrónica; esto crea barreras tecnológicas para dichos investigadores. En este aspecto la plataforma permitirá al usuario crear proyectos y configurar las interfaces de acuerdo al tipo de información requerida, consiguiendo de una forma sencilla generar una plantilla de recolección de datos web, la misma que podrá ser utilizada por los usuarios asociados al proyecto.

La plataforma, al tener información almacenada de varios proyectos, se irá convirtiendo con el pasar del tiempo en un repositorio común. Esto beneficiaría a los investigadores que deseen emprender nuevos trabajos con información de contexto local a partir de datos ya almacenados, pues estarían a su disposición siempre y cuando no incumpla con las normativas legales.

El sistema se desarrollará con el lenguaje de programación java, además de varias tecnologías para implementar la aplicación web y el Web service, como Spring Framework como ORM de la plataforma, Spring Security para la seguridad del sistema. Además, contará con validadores, como recaptcha para los registros y encriptaciones para las claves de acceso; el sistema también contará con borrado automático de memoria cache para la seguridad del sistema.

## **1.5 Metodología**

### **1.5.1 Metodología de Investigación**

La metodología utilizada para esta propuesta tecnológica es la Exploratoria. Revisando documentaciones, no se conoce antecedentes de sistemas institucionales para recolección de datos dinámicos en la localidad, por lo que se exploraría el campo de aplicaciones para crear formularios dinámicos; también se abordaría temas de implementación de repositorios, manejo de archivos csv, para ser integrados dentro de un solo sistema [5].

### **1.5.2 Técnicas de Recolección de Información**

La Técnica que se usará para recolectar información será la observación, revisión de diagramas de flujos y análisis de diccionario de datos. Ya que este proyecto se compone de diferentes etapas, cada técnica será aplicada según amerite el caso.

Inicialmente, para recolectar información se observará aplicaciones Cloud con el fin de ver el actual mercado de soluciones electrónicas con IoT, también se realizará la observación de los repositorios digitales, además de sus arquitecturas para implementación.

En la siguiente parte se usará técnicas de diagrama de flujo, esto para el desarrollo del flujo del sistema. Debido a que el sistema deberá recolectar información de todo tipo, la arquitectura debe ser bien detallada y el flujo del mismo debe ser entendible en su implementación.

Como último paso, dentro de la recolección de información de este proyecto se usará técnicas de diccionario de datos, esto con el fin de parametrizar y estandarizar el modelo y arquitectura del sistema.

### **1.5.3 Metodología Desarrollo del Software**

La metodología para el desarrollo del sistema será el modelo de espiral debido a que las tareas y módulos por desarrollar serán incrementales e iterativos. Este método ofrece flexibilidad ante los diferentes cambios que el sistema podría tener además de avanzar progresivamente el desarrollo de los diferentes módulos.

## CAPÍTULO II

### 2 Propuesta

#### 2.1 Marco Contextual

##### 2.1.1 Generalidades del Incyt en Upse

Desde junio del 2006 El Instituto de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (INCYT) de la UPSE gestiona, impulsa y lidera el desarrollo científico y tecnológico dentro de la comunidad peninsular. Está conformado por experimentados investigadores, académicos y profesionales en diversas áreas de conocimiento. El Incyt cuenta con sistema de gestión para la publicación de revistas científicas.

Incyt cuenta con varios centros de investigaciones, el Centro de Estudios Integrales del Ambiente (CEIDA), Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Centro de Investigaciones Biológicas (CIBPA) y el Centro de Investigaciones en Geociencias (GIGEO)

##### 2.1.2 Ubicación Sectorial

La presente propuesta se llevó a cabo en Carrera de Informática, propuesta que será presentada al INCYT como proyecto de investigación para su implantación en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicada en la avenida principal de La Libertad, Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena.

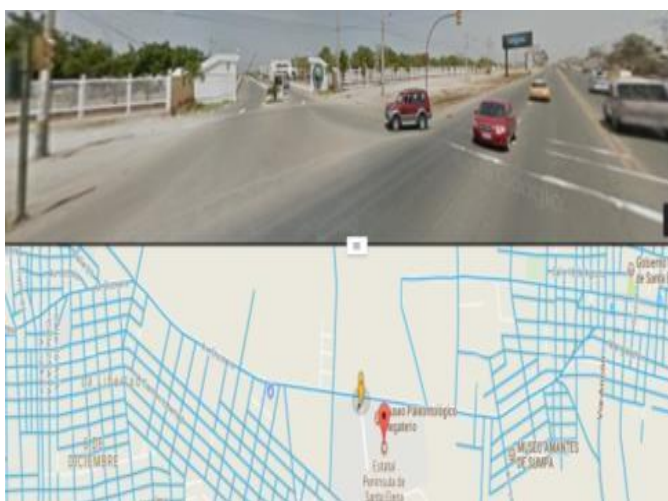


Ilustración 1: Localización geográfica de UPSE – fuente Google Maps

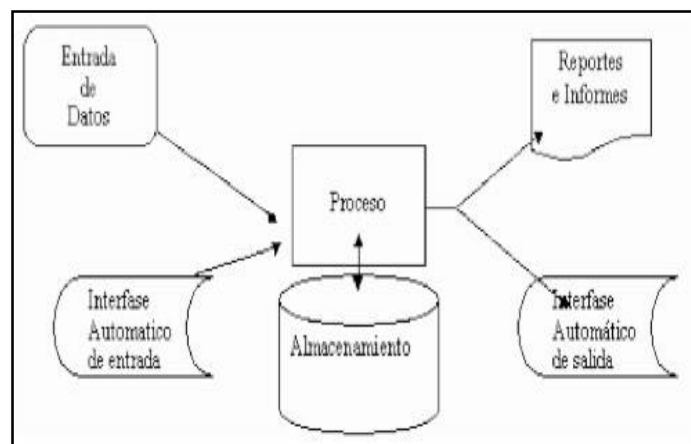


**Ilustración 2: Edificio INCYT – fuente UPSE**

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 Sistema Informático**

Sistema Informático (SI) permite procesar y almacenar información. Los sistemas constan de dos partes: hardware y software. Los sistemas computarizados realizan tareas automáticas ayudando al usuario en la comunicación y transmisión de datos. Además, estos sistemas permiten recolectar, almacenar, procesar y distribuir datos del conjunto sistemático para la que está programada dicho sistema [6].



**Ilustración 3: Diagrama de un Sistema Informático – fuente: Implantación de Aplicaciones Informáticas de Gestión**

### **2.2.2 Aplicaciones Informáticas**

En informática, es un proyecto sistema computarizado creado como herramienta para brindar a un usuario la posibilidad de realizar uno o varias tareas con fines específicos. Existe una clara diferencia entre aplicación informática y un sistema operativo: los sistemas operativos hacen trabajar la PC, las aplicaciones informáticas resuelven tareas [7].

### **2.2.3 Sistemas de Información**

Un sistema de información es un conjunto de elementos (personas - procedimientos y equipos) alineados al tratamiento y administración de datos e información, a fin de apoyar a determinada organización para un uso más eficiente [8].

Según el autor Laudon, profesor de Administración de Empresas, un sistema de información es un organismo que recolecta, procesa, almacena y distribuye información [9].

Laudon explica que existen dos tipos de sistema de información: los formales y los informales; los sistemas formales utilizan estructuras sólidas e informáticas, como ordenadores, bases de datos; los segundos se llevan de forma manual y usan medios más primitivos como el papel y el lápiz, preguntas, encuestas [9].

La Importancia de que los sistemas de información sean automatizados radica en el tiempo en que se pueden generar soluciones sobre datos debidamente organizados y protegidos, por ejemplo, en los sistemas de información empleados en medicina se necesita que los sistemas notifiquen con prontitud debido a que los riesgos de fallo podrían causar pérdidas de vidas [10].

En la actualidad, con las Tecnologías y sistemas de Información y Comunicación (TIC), el proceso de recolección ha generado avances importantes, es decir, los análisis y distribución de informaciones relacionadas, como por ejemplo, estudios climáticos, monitoreo de variables medioambientales, estudios de biodiversidad, son algunos de los casos donde constantemente se necesita recolección de datos [11]. Esta búsqueda tiene distintos fines, entre ellos, la conservación digital de datos. Muchos de estos análisis se dan con el fin de realizar estimaciones que afecten el entorno y medio del ser humano [11].

Otro aporte en el crecimiento de los sistemas de información son las tecnologías basadas en IoT, término que se refiere a internet de las cosas, que es la interconexión de todo equipo electrónico (sensores, actuadores, televisores, equipos electrónicos etc.) mediante una red donde, incluso, no es necesaria la presencia de personas. Dentro de IoT los protocolos y plataformas son variados y amplios. En el siguiente

apartado se describe estas plataformas y las tecnologías usadas en la actualidad para la recolección de datos, tanto de hardware como de software.

#### **2.2.4 Sistemas de Recolección de Datos**

Dentro del amplio mundo de las tecnologías para la recolección de datos se deben distinguir dos aspectos: la plataforma para hardware y software.

Jaime Moreno, en su estudio de las plataformas existentes para la Internet de las cosas, divide el hardware en microcontroladores y microprocesadores.

Los microcontroladores tienen la capacidad para trabajar en tiempo real, ofreciendo, así, una mayor flexibilidad a la hora de utilizar casi cualquier tipo de sensor; es por ello que son una buena apuesta para proyectos de hardware puro [12].

El microprocesador es un computador independiente que ejecutan un sistema operativo, ofrecen multitarea, y dada su mayor potencia son aconsejables para aplicaciones que utilizan una interfaz gráfica de usuario, presentan problemas en la lectura de los sensores analógicos requiriendo, en algunos casos, asistencia hardware extra [12].

Existe en el mercado múltiples opciones de software que pueden trabajar con los microcontroladores o microprocesadores, por ejemplo, las plataformas Ubidots, Next Xively, Thingspeak con el fin de recolectar información.

Es importante resaltar que la data recolectada en estas plataformas suele ser de poca accesibilidad.

Los repositorios digitales para la recolección de datos deben tener algunas características, tales como accesibilidad y preservación a largo plazo. Existen múltiples categorías de repositorios de las cuales resaltaremos los “Repositorios de Datos Básico” que almacenan y preservan los datos científicos generados en el proceso de investigación. Para la recolección de datos existen repositorios independientes e institucionales [3]

#### **2.2.5 Patrón MVC**

El patrón Modelo Vista Controlador (MVC) es una arquitectura de software que separa la lógica de negocio, las vistas o interfaces y los datos del sistema; estos tres



componentes (el modelo, la vista y el controlador) se comportan de manera individual. El MVC se caracteriza por generar los eventos para establecer la comunicación sobre las vistas, y por priorizar el manejo de los componentes directamente desde el controlador [13].

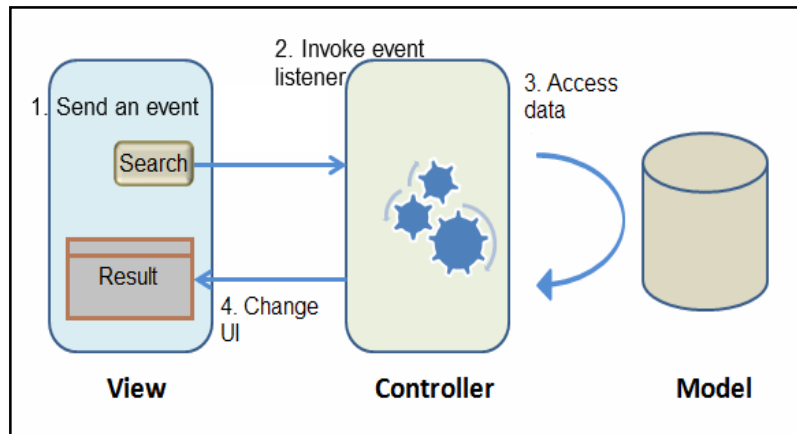


Ilustración 4: Arquitectura MVC - fuente: ZK

### 2.2.6 Patrón MVVM

El patrón Modelo Vista Vista Modelo (MVVM, por sus siglas) es una variación de MVC; esta es utilizada para interfaces modernas donde el desarrollo del mismo es diseñado por un diseñador en lugar de un desarrollador. Este patrón hace una clara separación de los datos de la aplicación, los cambios que se realizan en el modelo se verán afectados directamente en la vista [13].

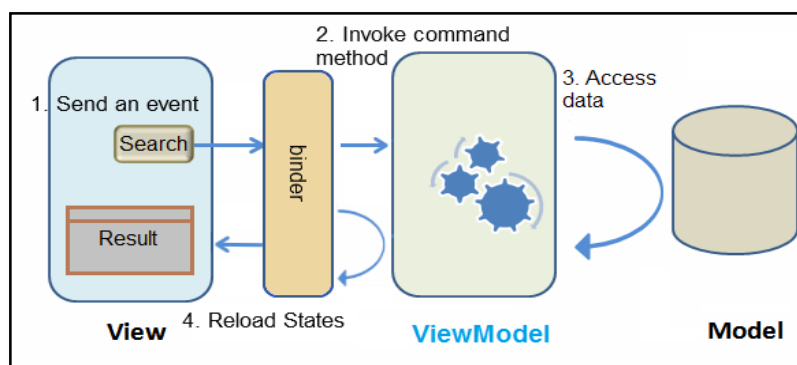


Ilustración 5: Arquitectura MVVM - fuente: ZK

### 2.2.7 Spring Framework

Spring es un Framework que pertenece a la compañía SpringSource, para el desarrollo de sistemas y aplicaciones informáticos. Es un contenedor de inversor de

control, de código abierto. Spring proporciona un modelo completo de programación y configuración para aplicaciones Java EE [14].

Spring es el soporte de infraestructura a nivel de aplicación. Comúnmente se enfoca a Spring como el trabajo de “plomaría” de las aplicaciones empresariales, esto hace que los desarrolladores se enfoquen en la lógica del negocio, sin vincularse con entornos de implementación, Spring maneja beans para gestionar el ciclo de las entidades clases también llamadas pojos en tiempo de ejecución [14].

Spring Boot es el punto de partida para las aplicaciones basadas en spring. Se pueden construir: servicios Api Rest, WebSocket, aplicaciones web, transmisión de datos, tareas, etc., se integra fácilmente con servidores como Tomcat, Jetty, etc, además, está pensado en trabajos junto IDE Eclipse, Netbeans, etc [14].

Otra características de Spring Framwork es la integración de tecnologías como inyección de dependencia, eventos, resources, i18n, data binding, type conversión, SpEL, AOP. Acceso a datos: transactions, DAO support, JDBC, ORM, Marshalling XML. Integra tecnologías Spring MVC y los marcos web de Spring WebFlux. [14]

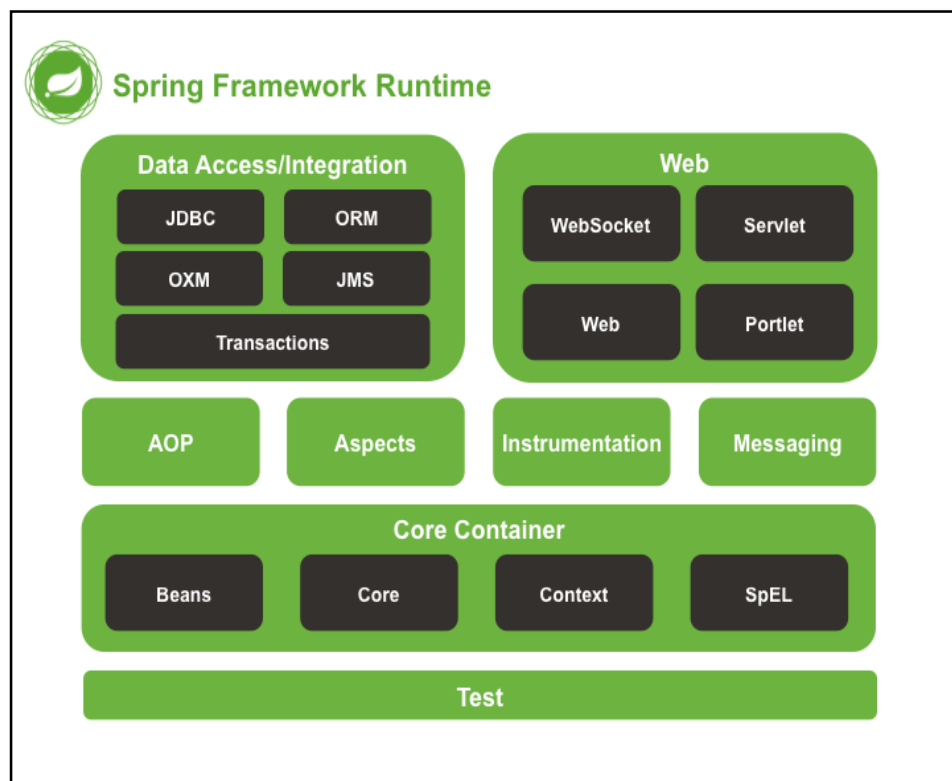


Ilustración 6: Arquitectura Spring Framwork - Fuente: Guía de Spring

### 2.2.8 Spring Security

Al igual que Spring, este es quien se encarga de gestionar la seguridad de las aplicaciones empresariales. Es un potente marco de autenticación y controles de acceso. Dentro de los sistemas se enfoca en las autorizaciones para aplicaciones java.

Spring Security ofrece protección contra ataques en los inicios de sesiones, falsificación de solicitudes, entre otras. También integra API servlet y Spring web MVC [14].

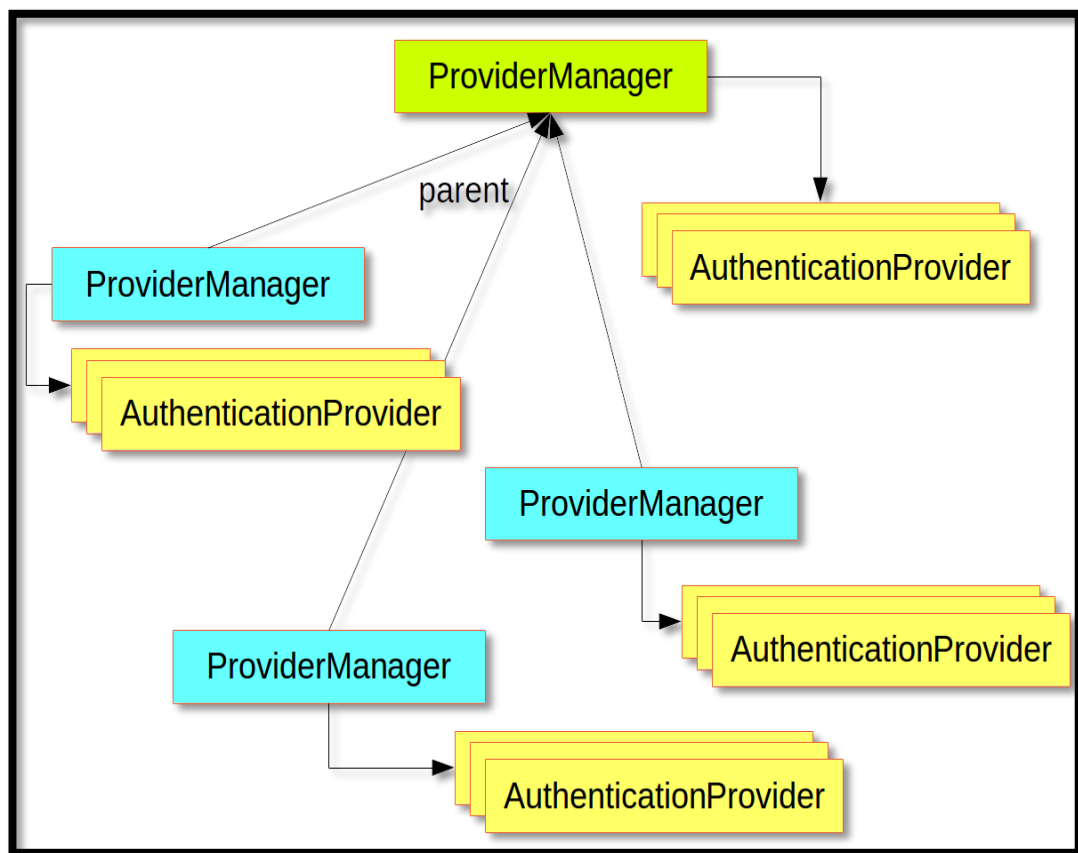


Ilustración 7: Jerarquía de administrador de autenticación utilizando ProviderManager - Fuente: Guía de Spring

### 2.2.9 ZK Framwork

Zk es Framwork de código abierto java para crear aplicaciones web y móviles. Su tecnología es basada y dirigida en el front end, combina la simplicidad y seguridad centrada en el servidor sin dejar de lado la dinámica en el lado del cliente [15].

Los componentes se pueden combinar con las plantillas de Bootstrap y las paginas HTML en páginas web dinámicas que se pueden asociar fácilmente a un controlador MVVM o MVC [15].

Su Framework está basado en AJAX, sustentado por componentes XUL y componentes HTML. La unión de todas estas tecnologías hace de zk un Framwork potente similar a programas basadas en GUI de escritorio [15].

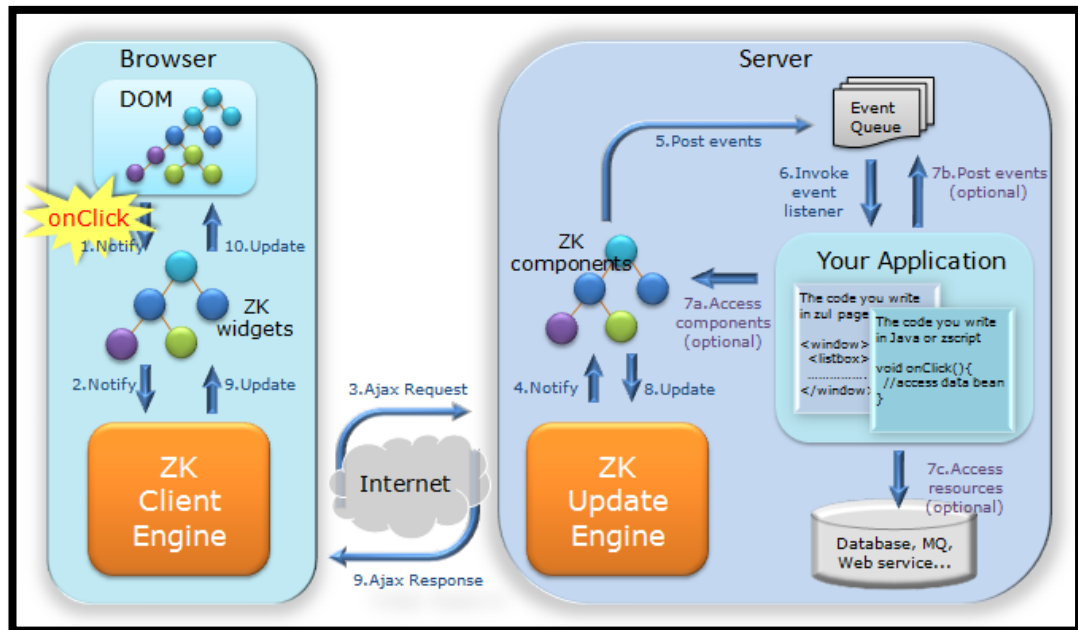


Ilustración 8: Arquitectura Zk - Fuente zk

### 2.2.10 Bootstrap

Bootstrap es un conjunto de herramientas de código abierto para desarrollar con HTML, CSS y JS, trabaja el Front End de las aplicaciones. Bootstrap tiene soporte Html5 y Css3 por lo que es compatible en la mayoría de los navegadores web [16].

### 2.2.11 Google recaptcha

Es un servicio gratuito que protege los sitios web del abuso y spam, este controla las peticiones que se realizan en nuestras aplicaciones, utiliza un motor de análisis de riesgos sobre las peticiones que se realizan en las aplicaciones. Esta Api básicamente trabaja como una capa de seguridad sobre los abusos de peticiones spam que pueden estar atacando nuestro sitio. Identifica los posibles bots que atacan el sitio web [17].

**Label**

For example, example.com: Comments page

**Choose the type of reCAPTCHA** ?

reCAPTCHA v3  
Validate requests with a score.

reCAPTCHA v2

Checkbox  
Validate requests with the "I'm not a robot" checkbox.

Invisible  
Validate requests with your own button.

Android  
Validate requests in your android app.

Send alerts to owners ?

Register

**Ilustración 9: Configuración recaptcha - Fuente: Google recaptcha**

### **2.2.12 Archivos de texto plano CSV**

Los archivos CSV (comma - separated values) son un tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas. El primer registro es la cabecera esta fila, contiene el nombre de los campos de la tabla que se desea representar.

### **2.2.13 Base de datos no relacionales**

Las bases de datos no relacionales se usan para el almacenamiento masivo de datos. Esta arquitectura no necesita relaciones entre tablas y sus principales características son la consistencia eventual, estructura distribuida, escalabilidad horizontal, tolerancia a fallos y redundancia de datos.

El modelo no relacional intenta solventar las limitaciones del modelo relacional; una de las ventajas principales es su flexibilidad que permite adaptarse a la necesidad de forma fácil en comparación con el modelo relacional [18].

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Herramientas de recolección de datos dinámicos**

Dentro de las herramientas conocidas para recolección de datos dinámicos, la popular plataforma Google Formulario es la herramienta de preferencia para realizar encuestas online. Esta herramienta es desarrollada por la compañía multinacional Google; debido a su flexibilidad para crear formularios, esta herramienta es útil para recolectar información de todo tipo, cuenta con soporte para datos de tipo texto, además de implementaciones de listas de opciones, casilla de verificación, listas desplegables, datos tipo fecha y hora, etc. [19]

Esta plataforma es de fácil configuración y visualización, ya que genera una url del formulario en cuestión. Esta url puede ser compartida y los usuarios pueden llenar estos formularios tipo encuesta.

Además, Google formulario cuenta con soporte para análisis de datos estadísticas con el fin de hacer evaluaciones rápidas.

Todo esto lo convierte en una potente herramienta de recolección en el cual el usuario tiene la opción de descargar la data (respuestas de los usuarios); esta data es en formato csv, el cual puede ser fácilmente convertido a un archivo de Excel para un análisis más profundo de los datos.

En un estudio realizado en la universidad nacional de Paraguay señala que el uso de la herramienta Google formulario es del 62% dentro de la facultad de medicina [20], esto confirma que la herramienta es utilizada dentro del ámbito científico.

Un dispositivo que actualmente es usado para todo tipo de investigaciones es el teléfono inteligente o smartphone, pues su facilidad y movilidad en el campo lo hace accesible. En la actualidad, existen muchos experimentos donde el teléfono inteligente es la herramienta o interface para recolección de datos, como ubicaciones, GPS, imágenes, audio, video, etc. [21]

El desarrollo de aplicaciones para recolección de datos móviles y dinámicos en tiempo real es importante para la investigación moderna. Un ejemplo claro es el mencionado por Osorio, quien ejemplifica la tarea de un antropólogo que tiene por

trabajo conocer los patrones de desplazamientos de los migrantes o turistas de su localidad. Él enfoca que, para llevar a cabo esta investigación, el antropólogo tendría que acompañar al migrante e ir anotando en un cuaderno las ubicaciones y los patrones comunes; a su vez, él enfoca la importancia de un sistema móvil donde el turista, a través de una solución móvil con GPS, pueda capturar los datos de las ubicaciones del turista o migrante [21].

Para los investigadores, tareas como la mencionada suelen ser dificultosas pues no cuentan con sistemas que faciliten la recolección de datos ni análisis de datos para soluciones específicas. Osorio recalca la importancia de aplicaciones móviles para las investigaciones, son muchos datos para procesar, problemas que necesitan de toma de decisiones, variables cualitativos y cuantitativos para evaluar, procesar esta información y análisis [21]

### **2.3.2 Soluciones con dispositivos electrónicos**

Existen dispositivos electrónicos en el mercado, como las pulseras inteligentes para el control de Ritmo cardiaco, sensor “UV sense”, el cual mide la exposición a los rayos UV, que se sincroniza al móvil del usuario para llevar el control de la salud. Actualmente existen múltiples dispositivos que se orientan a adquirir diferentes tipos de parámetros de las personas, como el ritmo cardiaco, temperatura, ubicación, etc. [22].

Los dispositivos electrónicos pueden implementarse de tal forma que ayuden a las personas con problemas de salud, o problemas mentales. Por ejemplo, un sistema GPS con la plataforma LinkIt ONE para pacientes con Alzheimer, en cuyo trabajo se desarrolló un algoritmo para comunicar dispositivos electrónicos con GPS y la comunicación con Ubidots, obteniendo resultados positivos para la geolocalización, un margen de error aceptable en la recolección de datos de longitud y latitud [23]

Dentro de la localidad las universidades y grupos de investigación de las ramas de informática y electrónica se implementan soluciones varias. Por ejemplo, en la Universidad de Guayaquil se implementó un dispensador de comida para perros; en este trabajo se usa tarjetas programables Arduino sincronizado con la plataforma Ubidots. Esta solución implementada es de bajo costo [24].

### 2.3.3 Implementaciones IoT

Internet de las cosas, o Internet de todo, es la consolidación en la red de todo tipo de dispositivos electrónicos, basados en la nube es el nuevo hito en la tecnología. Actualmente se desarrolla múltiples soluciones, interconectando desde refrigeradoras hasta sofisticados smartphones. IoT es una constante generadora de información, la misma que es procesada y tabulada de tal forma que el usuario toma decisiones en base a la lectura de estos dispositivos electrónicos. Una aplicación Iot, por ejemplo, es un sistema de enfriamiento para paneles solares para verificar la eficiencia del rendimiento basado en IoT. Esta solución cuenta tarjeta programable Rasoberry Pi. [25]

Iot también puede ser utilizada para soluciones tecnológicas con interés de abordar temas sociales; ejemplo: el impacto de los costos de los servicios básicos, ausencia de tecnología a los sectores marginados, crisis energética, etc. [26]

Una implementación interesante con Iot, realizado en la Loja -Ecuador, es el sistema de monitoreo de variables medioambientales. En este estudio se usa una red de sensores inalámbricos sincronizados a una plataforma IoT. Esta implementación, a través de datos continuos y con abastecimiento solar para mantener su autonomía, logra resultados positivos, como el ser una alternativa de bajo costo en comparación con estaciones meteorológicas. En este estudio, mediante un análisis de datos estadísticos, se compara los datos recolectados por los sensores sobre los datos de la estación meteorológica Davis Vantage Pro, obteniendo un margen de error máximo de 4.93%.

Iot se puede implementar en todas las áreas científicas y puede abordar temas de salud, sociales, agronomía, agricultura, etc.



## 2.4 Desarrollo

### 2.4.1 Requerimientos

Dentro del estudio realizado para el sistema que se desarrollará, la aplicación PROYINV consta de los siguientes módulos para su funcionamiento básico en el registro de datos dinámicos:

- Módulo de registro
- Módulo de Seguridad
- Módulo de administración de proyectos
- Módulo de administración de Formularios
- Módulo de envío de respuestas
- Módulo de servicios web
- Modulo Repositorio

#### 2.4.1.1 Requerimientos Funcionales

Módulos	Requisitos
Módulo de registro	<ul style="list-style-type: none"><li>○ El sistema debe permitir guardar información básica del investigador (nombres, fecha nacimiento, correo, sexo, usuario y contraseña).</li><li>○ Se debe validar que el usuario sea único.</li><li>○ Se debe validar que la contraseña sea de al menos 6 caracteres.</li><li>○ No se permiten campos vacíos.</li></ul>
Módulo de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>○ El módulo de seguridad solo debe ser visualizado por un usuario administrador.</li><li>○ Mantenimiento de privilegios, usuarios y opciones de menú.</li><li>○ El mantenedor de privilegio debe listar todos los privilegios, y poder realizar operaciones CRUD.</li><li>○ El mantenedor de usuario debe listar todos los usuarios y poder realizar operaciones CRUD.</li><li>○ Al editar un usuario, solo se asigna los privilegios y además debe permitir actualizar la contraseña del usuario.</li><li>○ El mantenedor de Opciones debe listar las opciones en forma de árbol y permitir hacer operaciones CRUD.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Al editar una opción se podrá asignar una opción padre, además de asignar los privilegios a la opción.</li> </ul>
Módulo de administración de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo debe listar los proyectos del usuario logoneado, los proyectos deben ser en forma de árbol con los formularios del proyecto. En la pantalla debe mostrar información sobre el proyecto que se seleccione, además de una vista previa de algún formulario seleccionado.</li> <li>○ Al crear un nuevo formulario se debe grabar información general e información específica, dependiendo del tipo de proyecto que se seleccione.</li> <li>○ Los tipos de proyectos son: Proyecto Simple cerrado (PSC) Proyecto Simple abierto (PSA) Proyecto Electrónico (PE) proyecto subir data (PSD)</li> <li>○ La información general que se grabará será nombre del proyecto, aleas, descripción del proyecto, detalles del proyecto, opción de publicar.</li> <li>○ Dependiendo de cada pantalla debe grabar información específica.</li> <li>○ Proyecto simple cerrado (PSC) debe mostrar opción de agregar colaboradores</li> <li>○ Proyecto simple abierto (PSA) debe mostrar opciones de URL por cada formulario de ese proyecto.</li> <li>○ Proyecto electrónico (PE) debe mostrar opciones de parámetros y configuración.</li> <li>○ Proyecto de subir data (PSD) debe mostrar la opción de subir un archivo</li> <li>○ Se debe validar que el campo aleas no permita espacios en blanco.</li> <li>○ Se debe validar que no haya campos vacíos.</li> <li>○ Debe mostrar información automática, como nombre de usuario propietario y fecha de publicación automática.</li> </ul>
Módulo de administración de Formularios	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo se deriva del módulo proyectos.</li> <li>○ Al crear un nuevo formulario los campos nombre y descripción del formulario son obligatorio.</li> <li>○ Se debe mostrar un formulario de ejemplo por default mientras el formulario no tenga campos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo tendrá 3 botones con la opción de nuevo campo, editar un campo y eliminar un campo.</li> <li>○ Los tipos de componente que se deben agregar al campo son: cajas de texto, cajas de decimales, cajas para valores enteros, opción múltiple, lista desplegable, casilla de verificación, fecha y hora</li> <li>○ Al agregar un campo es obligatorio el enunciado o pregunta.</li> <li>○ Si el usuario elije (casilla de verificación, lista desplegable, opción múltiple) el sistema debe dar soporte a ingresar las opciones para estos componentes.</li> <li>○ Cada vez que se asocia un campo al formulario se debe dibujar el formulario que se va creando</li> <li>○ Mientras el formulario no tenga registros el orden de los campos pueden ser editados.</li> <li>○ Se debe mostrar opciones específicas dependiendo del tipo de proyecto que se esté trabajando.</li> <li>○ Si el formulario pertenece al tipo de proyecto simple cerrado, este debe contener una opción para enviar una respuesta.</li> <li>○ Si el formulario pertenece al tipo de proyecto simple abierto, este debe tener dos opciones, una de enviar una respuesta (abrir en una nueva pestaña el formulario) y la opción de copiar al portapapeles (copiar URL al portapapeles).</li> <li>○ Si el proyecto es tipo electrónico debe mostrar los parámetros como claves y URL del web service.</li> <li>○ El tipo de proyecto subida de data PSD no muestra ninguna opción del formulario.</li> </ul>
Módulo de envío de respuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo solo es útil para el tipo de proyecto simple abierto PSA y proyecto simple cerrado PSC.</li> <li>○ Este módulo para PSC puede abrirse como una ventana modal dentro del sistema.</li> <li>○ Para PSA debe mostrarse desde una pestaña escribiendo la URL que se genera.</li> <li>○ Estos módulos crean los formularios personalizados con los enunciados y componentes respectivos.</li> <li>○ No se permitirán espacios en blancos hasta próximas actualizaciones.</li> <li>○ Al enviar una respuesta se deberá mostrar mensaje con opción de enviar otra respuesta.</li> </ul>

Módulo de servicios web	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo es útil para el tipo de proyecto electrónico PE y para envío de respuestas PSA.</li> <li>○ Proporcionará los métodos get y post necesarios para almacenar los datos.</li> </ul>
Modulo Repositorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo permite la visualización y descarga de la data de proyectos que estén listos para ser compartidos</li> </ul>

**Tabla 1: Requerimientos Funcionales de ProyInv**

#### 2.4.1.2 Requerimientos no Funcionales

Módulos	Requisitos
Módulo de registro	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema implementará Api de Google Recaptcha para validar que no sean bots, o peticiones falsas.</li> <li>○ El sistema. al registrarse. debe brindarle privilegio de Usuario por default para que pueda entrar al sistema con las opciones básicas</li> <li>○ La interfaz debe ser intuitiva y de fácil comprensión con mensajes personalizados en los campos</li> <li>○ El sistema debe manejar mensajes en caso de errores o verificación</li> <li>○ Las clases o vistas de este módulo debe diferenciarse en paquetes diferentes dentro del código de desarrollo.</li> <li>○ Sistema debe constar con soporte para vistas desde dispositivo móvil.</li> </ul>
Módulo de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Solo debe ser accedida por usuarios con rol administrador.</li> <li>○ Dentro del mantenedor de usuario y se asigna los diferentes roles.</li> <li>○ Dentro del mantenedor opciones se asigna.</li> <li>○ La interfaz debe ser intuitiva y de fácil comprensión con mensajes personalizados en los campos.</li> <li>○ El sistema debe manejar mensajes en caso de errores o verificación.</li> <li>○ Las clases o vistas de este módulo deben diferenciarse en paquetes diferentes dentro del código de desarrollo.</li> <li>○ Sistema debe constar con soporte para vistas desde dispositivo móvil.</li> </ul>

<p>Módulo de administración de proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los menús deben manejarse y crearse desde el código dependiendo del nodo del árbol.</li> <li>○ 1er nodo, Nuevo Proyecto.</li> <li>○ 2do nodo, editar proyecto, eliminar proyecto, agregar formulario.</li> <li>○ 3er nodo, editar formulario y eliminar formulario</li> <li>○ Al crear un nuevo proyecto, el sistema debe crear los PATH de dirección para manejar los archivos CSV</li> <li>○ El directorio se compone de path general del proyecto + nombre de usuario + aleas del proyecto.</li> <li>○ Al editar un proyecto no se debe permitir editar el tipo de proyecto que se seleccionó inicialmente.</li> <li>○ La interfaz debe ser intuitiva y de fácil comprensión con mensajes personalizados en los campos.</li> <li>○ El sistema debe manejar mensajes en caso de errores o verificación.</li> <li>○ Las clases o vistas de este módulo debe registrarse dentro de un solo paquete PROYECTO dentro del código de desarrollo.</li> <li>○ Sistema debe constar con soporte para vistas desde dispositivo móvil.</li> </ul>
<p>Módulo de administración de Formularios</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema debe soportar diversos cambios dependiendo del tipo de proyecto.</li> <li>○ Al crear un formulario se debe guardar el archivo CSV en la ruta que se compone del path del proyecto + código único.csv</li> <li>○ Si el formulario es PSA debe generar la ruta para enviar una respuesta</li> <li>○ Para PSA la ruta se genera de la encriptación de: usuario + id del Proyecto + id del formulario + código del formulario.</li> <li>○ Al grabar por primera vez el formulario se debe grabar también la cabecera del archivo CSV con los campos que se han agregado.</li> <li>○ Al actualizar un formulario se debe actualizar la cabecera del archivo CSV.</li> <li>○ El sistema no debe modificar el orden si el archivo CSV tiene al menos un registro.</li> <li>○ Si el formulario cuenta con registros solo se permite agregar campos y actualizarlos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La interfaz debe ser intuitiva y de fácil comprensión con mensajes personalizados en los campos.</li> <li>○ El sistema debe manejar mensajes en caso de errores o verificación.</li> <li>○ Las clases o vistas de este módulo deben registrarse dentro de un solo paquete PROYECTO dentro del código de desarrollo.</li> <li>○ Sistema debe constar con soporte para vistas desde dispositivo móvil.</li> </ul>
Módulo de envío de respuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se debe respetar el estándar en el banner.</li> <li>○ Al enviar una respuesta se debe agregar una línea al archivo CSV con las respuestas ingresadas del formulario.</li> <li>○ La interfaz debe ser intuitiva y de fácil comprensión con mensajes personalizados en los campos.</li> <li>○ El sistema debe manejar mensajes en caso de errores o verificación.</li> <li>○ Las clases o vistas de este módulo debe registrarse dentro de un solo paquete PROYECTO dentro del código de desarrollo.</li> <li>○ Sistema debe constar con soporte para vistas desde dispositivo móvil.</li> </ul>
Módulo de servicios web	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema debe brindar soporte para envío de respuestas de equipos electrónicos.</li> </ul>
Modulo Repositorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La interfaz debe ser intuitiva y de fácil comprensión con mensajes personalizados en los campos.</li> <li>○ El sistema debe manejar mensajes en caso de errores o verificación.</li> <li>○ Las clases o vistas de este módulo deben registrarse dentro de un solo paquete Repositorio dentro del código de desarrollo.</li> <li>○ Sistema debe constar con soporte para vistas desde dispositivo móvil.</li> </ul>

**Tabla 2: Requisitos no funcionales de ProyInv**

## 2.4.2 Diseño de la propuesta

### 2.4.2.1 Diseño de Interfaces

Bosquejo del Diseño de pantalla para el registro de usuarios

The screenshot shows a registration form with the following sections:

- Datos Personales:** Includes input fields for 'Nombre', 'Apellido', 'cedula', and 'Email'. The 'Fecha Nacimiento (yyyy/MM/dd):' field contains '2018-02-19' and has a calendar icon. The 'Sexo:' field has radio buttons for 'Masculino' (selected) and 'Femenino'.
- Datos Usuario:** Includes input fields for 'Nick Usuario', 'Contraseña', and 'Repetir Contraseña'.
- compruebel:** A CAPTCHA section with a checkbox for 'No soy un robot' and a reCAPTCHA logo. Below it is a checkbox for 'Acepta los Terminos Y Condiciones' and an 'Aceptar' button.
- Submit:** A large 'Aceptar Y Enviar' button at the bottom.

**Ilustración 10: Pantalla para módulo de registro**

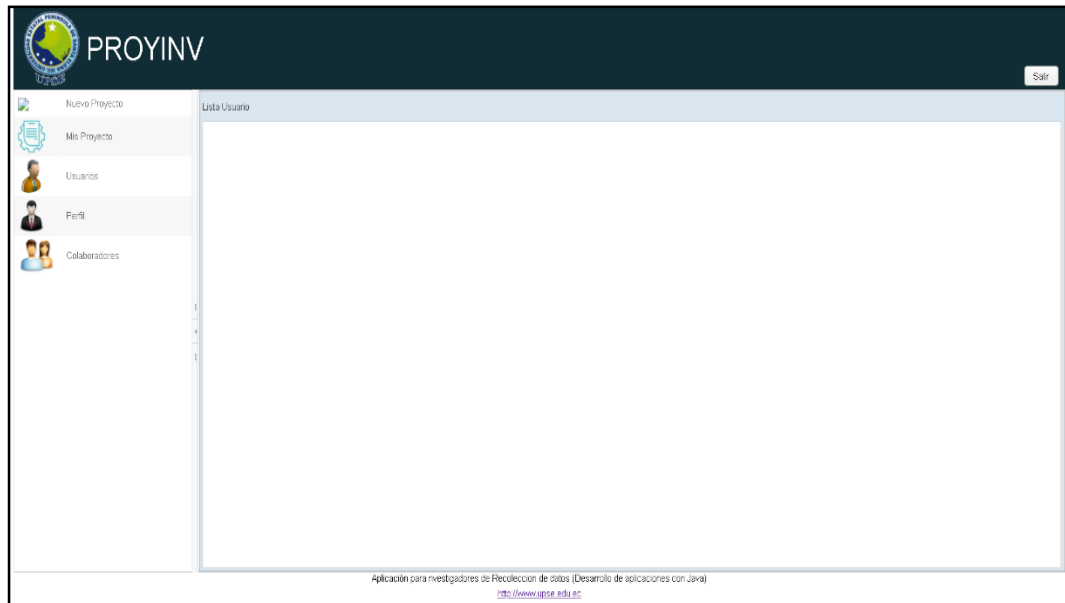
Bosquejo de diseño de pantalla para el inicio de sesión

The screenshot shows a login form with the following elements:

- Control de acceso...:** The title of the form.
- Usuario:** An input field for the username.
- Clave:** An input field for the password.
- Recordarme:** A checkbox for the 'Remember me' option.
- Login:** A button to submit the login information.

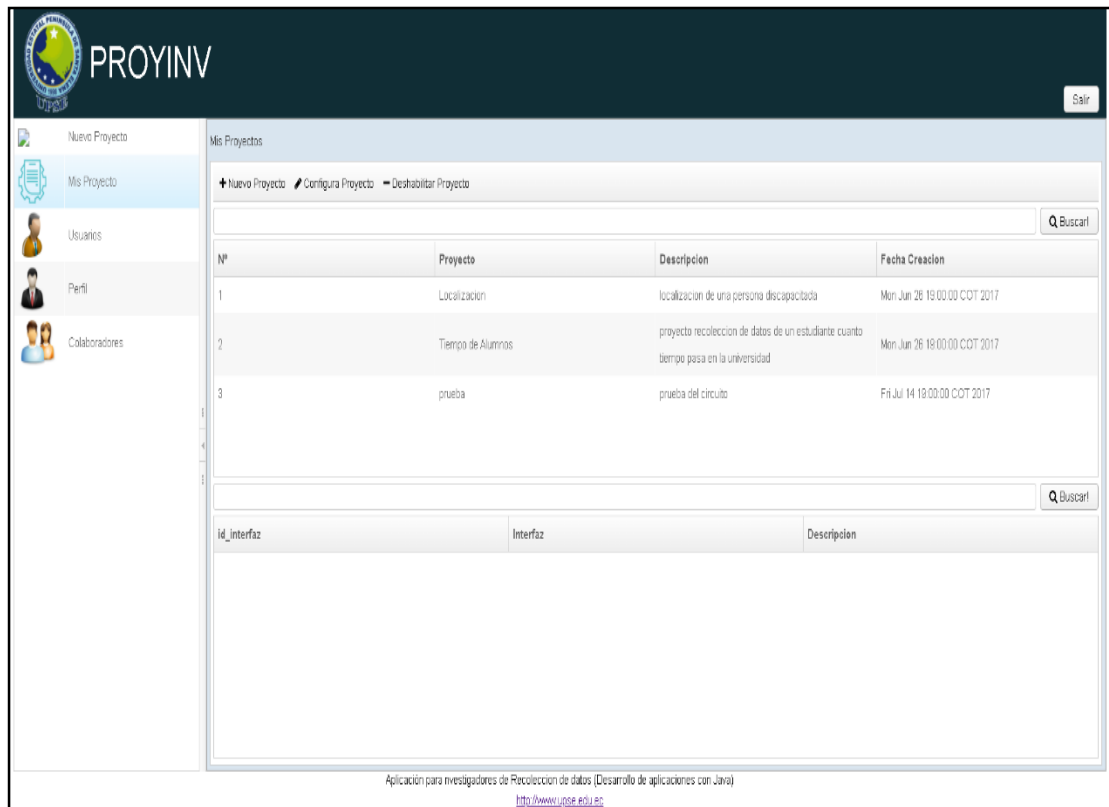
**Ilustración 11: Pantalla para inicio de Sesión**

Bosquejo de diseño de la pantalla principal. Cuenta con un Banner, un menú, opciones y el área de trabajo.



**Ilustración 12: Pantalla Principal del Sistema**

Bosquejo de la pantalla del módulo de administración de proyecto



**Ilustración 13: Pantalla Modulo de Administración de Proyectos**



## Bosquejo y parte de la administración al crear un nuevo proyecto

Nombre Proyecto:

Descripcion del Proyecto:

+ Agregar Interface - Quitar Interface

Nombre Inteface	Descripcion	Variable	Descripcion	Componente
aa	aa	a	a	a
bb	bb	b	b	b

**Ilustración 14: Pantalla del módulo de proyecto**

## Bosquejo del módulo de administración de formularios

Nombre Interfaz:

Descripcion del Interfaz:

+ Agregar Variable - Quitar Variable # Ver Formulario

Enunciado	Tipo de Variable	N°	Enunciado	Descripcion	Componente	Respuesta
titulo	No Definido	1	Nombres		Caja de Texto	
		2	Apellidos		Caja de Texto	
		3	titulo		Opcion Multiple	

Componentes

- Caja de Texto
- Opcion Multiple
- Casilla de Verificacion
- Lista Desplegable
- Escala Lineal
- Fecha
- Hora

Agrega Opcion

Formulario

Nombres

Apellidos

titulo  item 0  
 item 1  
 item 2  
 item 3  
 item 4

titulo

**Ilustración 15: Pantalla del módulo de Administración de Formulario**

### 2.4.2.2 Caso de Uso

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 1- 5	
	Fecha Diseño 01/05/2018	Fecha Actualización 15/08/2018
Dirigido a: Usuario Investigador	Autor: Andres Lucin Recalde	
<b>Caso de uso: Acceso al sistema</b>		
<pre> graph TD     Usuario((Usuario)) --- Ingreso([ingreso al sistema])     Usuario --- Registrar([registrarse al sistema])     Ingreso -.-&gt; «include»  Validacion([validacion de ingreso usuario - clave])     Validacion -.-&gt; «include»  AccesoValido([acceso de autenticaion, valido])     Validacion -.-&gt; «include»  AccesoError([acceso de autentificacion, error])         </pre> <p>The diagram shows a stick figure actor labeled 'Usuario' connected to two use cases: 'ingreso al sistema' and 'registrarse al sistema'. 'ingreso al sistema' includes 'validacion de ingreso usuario - clave', which in turn includes 'acceso de autenticaion, valido' and 'acceso de autentificacion, error'.</p>		
<p><b>Descripción:</b> El usuario investigador tendrá dos opciones: registrarse o ingresar al sistema con claves de acceso</p>		
<p><b>Flujo básico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario, al iniciar, tendrá que registrarse, llenar el formulario, crear un perfil de usuario.</li> <li>○ Una vez creado podrá acceder al sistema ingresando el usuario y clave de acceso.</li> </ul>		

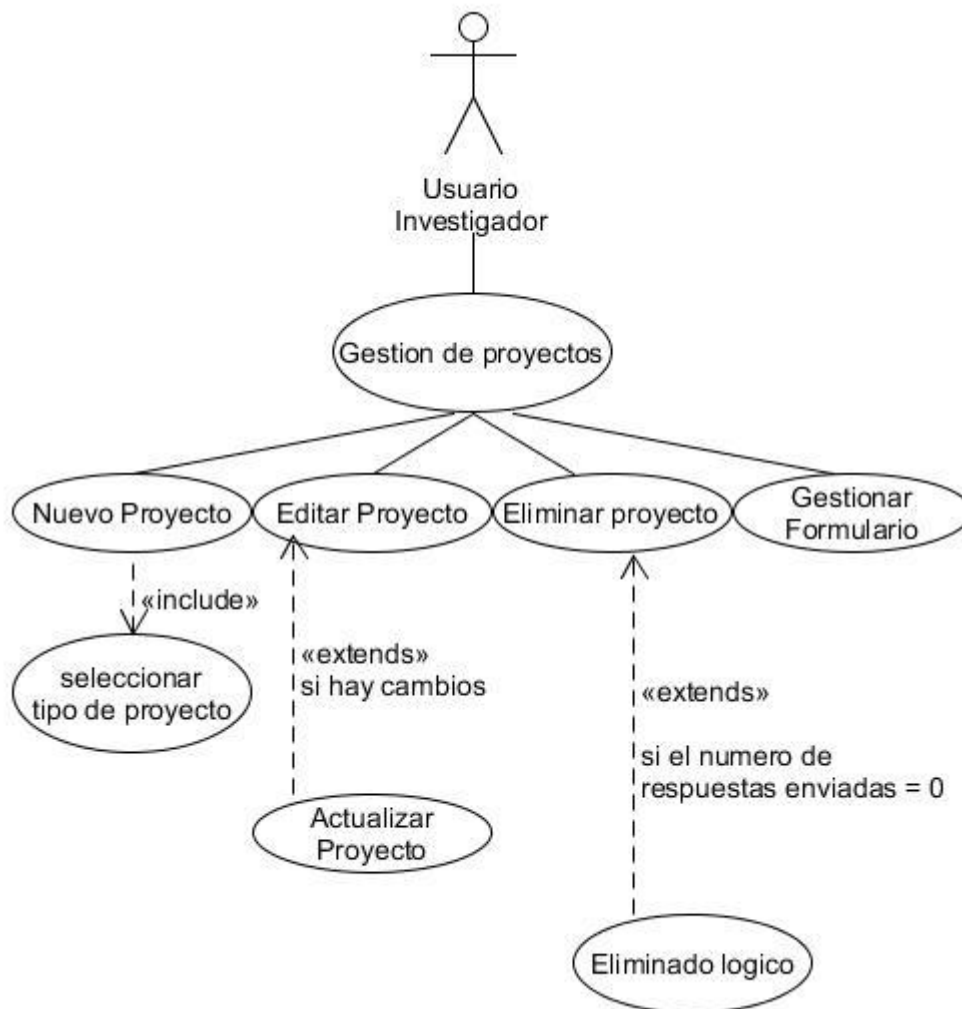
Tabla 3: Caso de uso acceso al sistema

<b>UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA</b>	<b>Página 2- 5</b>	
	<b>Fecha Diseño</b> 01/05/2018	<b>Fecha Actualización</b> 15/08/2018
<b>Dirigido a:</b> Usuario Investigador	<b>Autor:</b> Andres Lucin Recalde	
<b>Caso de uso: Privilegios del sitio web</b>		
<p>El diagrama muestra un flujo de uso entre dos actores y un sistema central. El actor 'Usuario Administrador' está conectado por líneas a los módulos 'Gestionar modulo Seguridad', 'Gestionar Proyectos', 'Gestionar Formulario', 'Gestion colaboraciones' y 'Uso del repositorio'. El actor 'Usuario Registrado' está conectado por líneas a los módulos 'Gestionar Proyectos', 'Gestionar Formulario', 'Gestion colaboraciones' y 'Uso del repositorio'. Los módulos están representados como ovals dentro de un rectángulo central.</p>		
<p><b>Descripción:</b> Describe los diferentes perfiles dentro de la aplicación: Administrador y Usuario Investigador</p>		
<p><b>Flujo básico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El administrador tendrá acceso a todos los módulos</li> <li>○ El usuario que se ha registrado tiene acceso a la gestión de sus proyectos y formularios, además de las visualizaciones disponibles de proyectos desde del repositorio.</li> </ul>		

**Tabla 4: Caso de uso - Acceso a los módulos de ProyInv**

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 3- 5	
	Fecha Diseño 01/05/2018	Fecha Actualización 15/08/2018
Dirigido a: Usuario Investigador	Autor: Andres Lucin Recalde	

**Caso de uso: Modulo gestión de proyecto**

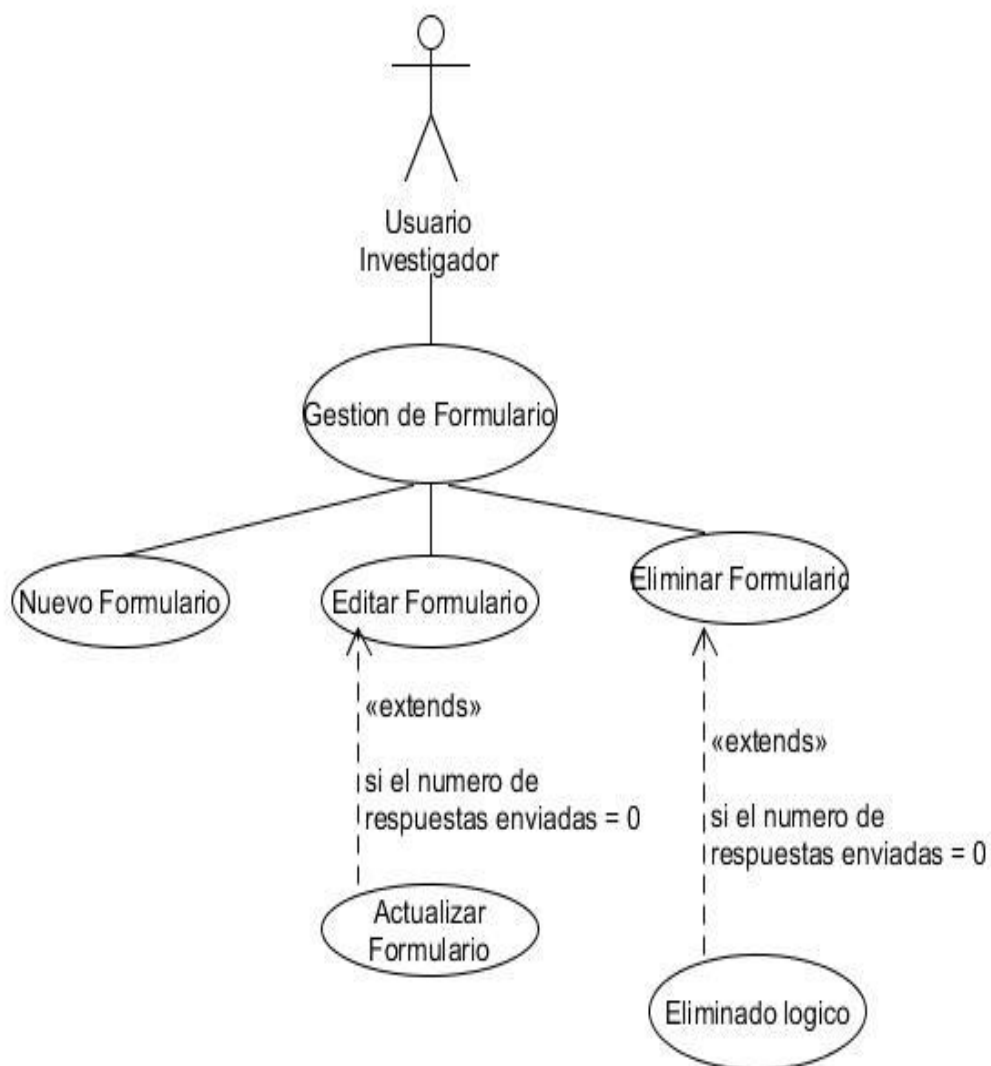


**Descripción:** Movimiento del usuario en el módulo de Gestión de proyecto.

**Flujo básico:** El usuario, dentro del sistema, podrá crear proyectos; dentro de la creación es necesario especificar el tipo de proyecto. El usuario podrá editar siempre y cuando no haya número de respuestas almacenados, entonces, se procede a actualizar el proyecto, Al eliminar un proyecto, si el número de respuestas de cualquier formulario del proyecto es igual a 0, entonces, se elimina de forma lógica. Además, el usuario podrá gestionar formularios que se describe en el siguiente caso de uso.

Tabla 5: Caso de uso - gestión de proyectos

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	<b>Página 4- 5</b>	
	<b>Fecha Diseño</b> 01/05/2018	<b>Fecha Actualización</b> 15/08/2018
<b>Dirigido a:</b> Usuario Investigador	<b>Autor:</b> Andres Lucin Recalde	
<b>Caso de uso: Modulo gestión de formulario</b>		



**Descripción:** Movimiento del usuario en la gestión de formulario

**Flujo básico:** El usuario, una vez dentro del proyecto, procederá a gestionar sus formularios, al crear un formulario deberá configurarlo, agregar, editar o eliminar campos.

Al crear un nuevo formulario el sistema registra.

Solo permite editar si el formulario no tiene respuestas grabadas, de igual forma al eliminar.

Tabla 6: Caso de uso - gestión de formulario

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 5- 5	
	Fecha Diseño 01/05/2018	Fecha Actualización 15/08/2018
Dirigido a: Usuario Investigador	Autor: Andres Lucin Recalde	
<b>Caso de uso: Gestión del repositorio</b>		
<pre> graph TD     Actor[Usuario Investigador] --- UC1((Gestion de Repositorio))     UC1 --- UC2((Repositorio General))     UC1 --- UC3((Repositorio Personal))     UC4((Ver Descargar data)) -.-&gt; «extends» si el proyecto = publicado  UC2     UC5((Ver Descargar data)) --- UC3 </pre> <p>The diagram shows a stick figure actor labeled 'Usuario Investigador' connected to a central use case 'Gestion de Repositorio'. This central use case branches into two sub-use cases: 'Repositorio General' and 'Repositorio Personal'. Below 'Repositorio General' is another use case 'Ver Descargar data' connected by a dashed arrow labeled '«extends» si el proyecto = publicado'. Below 'Repositorio Personal' is another use case 'Ver Descargar data' connected by a solid line.</p>		
<b>Descripción:</b> opciones del módulo de repositorio		
<p><b>Flujo básico:</b> el usuario podrá acceder al repositorio y tendrá las opciones de ver el repositorio general y su repositorio personal.  En el general, aparecerán todos los proyectos que tengan data recolectada y que hayan sido publicadas por el usuario propietario.  En el repositorio personal el usuario podrá visualizar y descargar la data de sus proyectos personales.</p>		

Tabla 7: Caso de uso - repositorio de ProyInv

2.4.2.3 Diagrama de Procesos

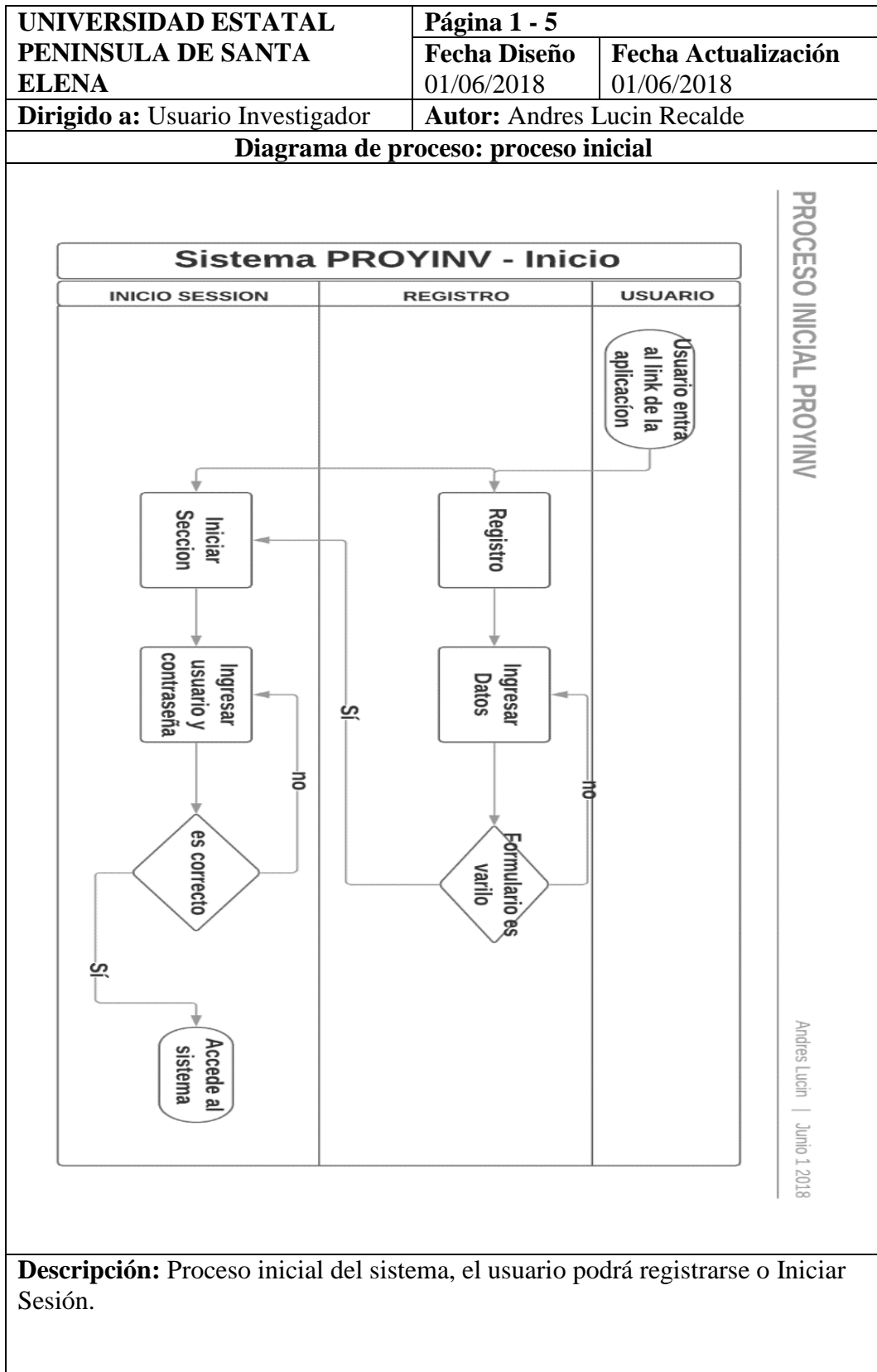
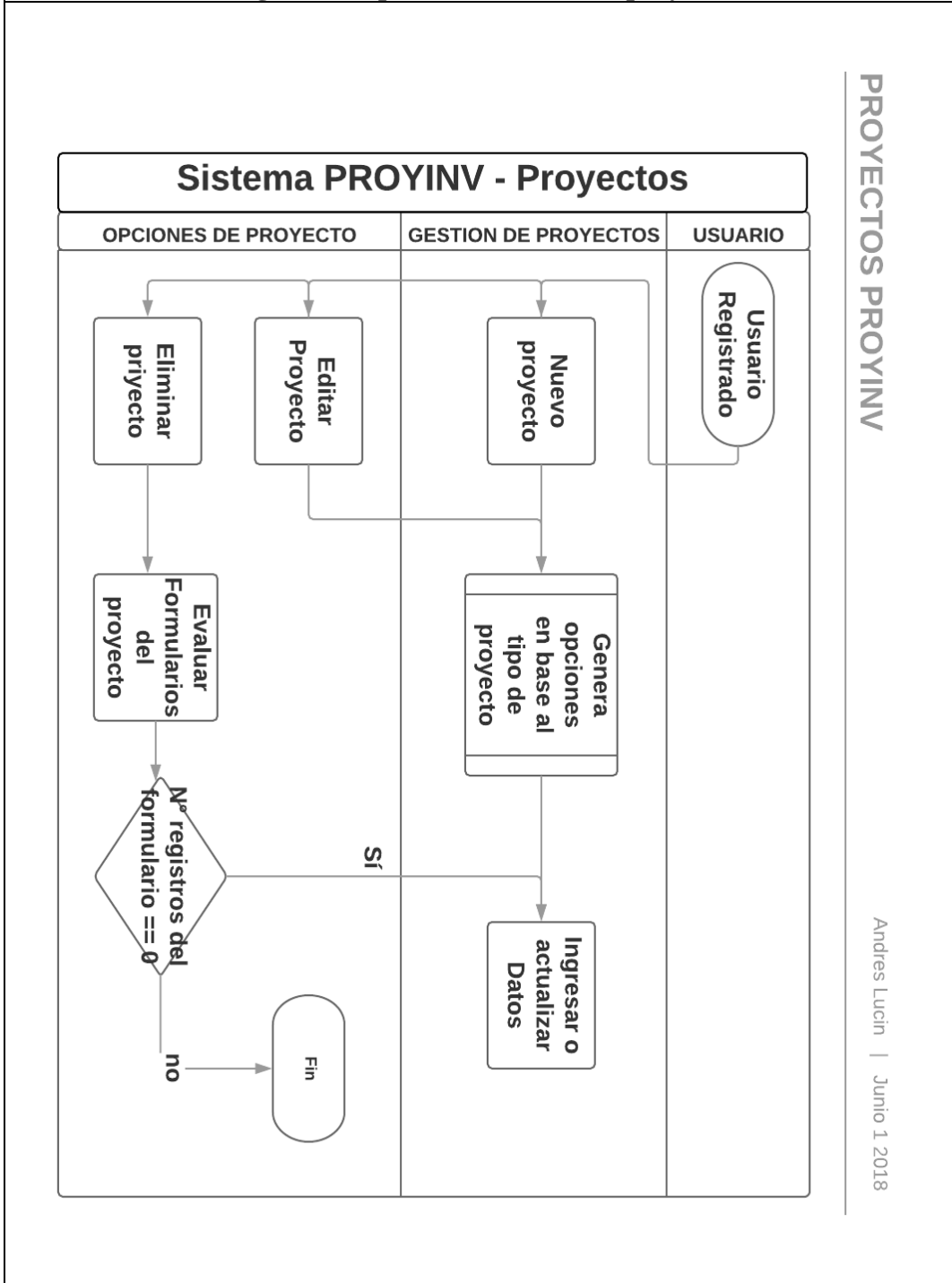


Tabla 8: Diagrama de proceso - Inicio ProyInv

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 2 - 5	
	Fecha Diseño 01/06/2018	Fecha Actualización 01/06/2018

**Dirigido a:** Usuario Investigador      **Autor:** Andres Lucin Recalde

**Diagrama de proceso: Gestión de proyectos**



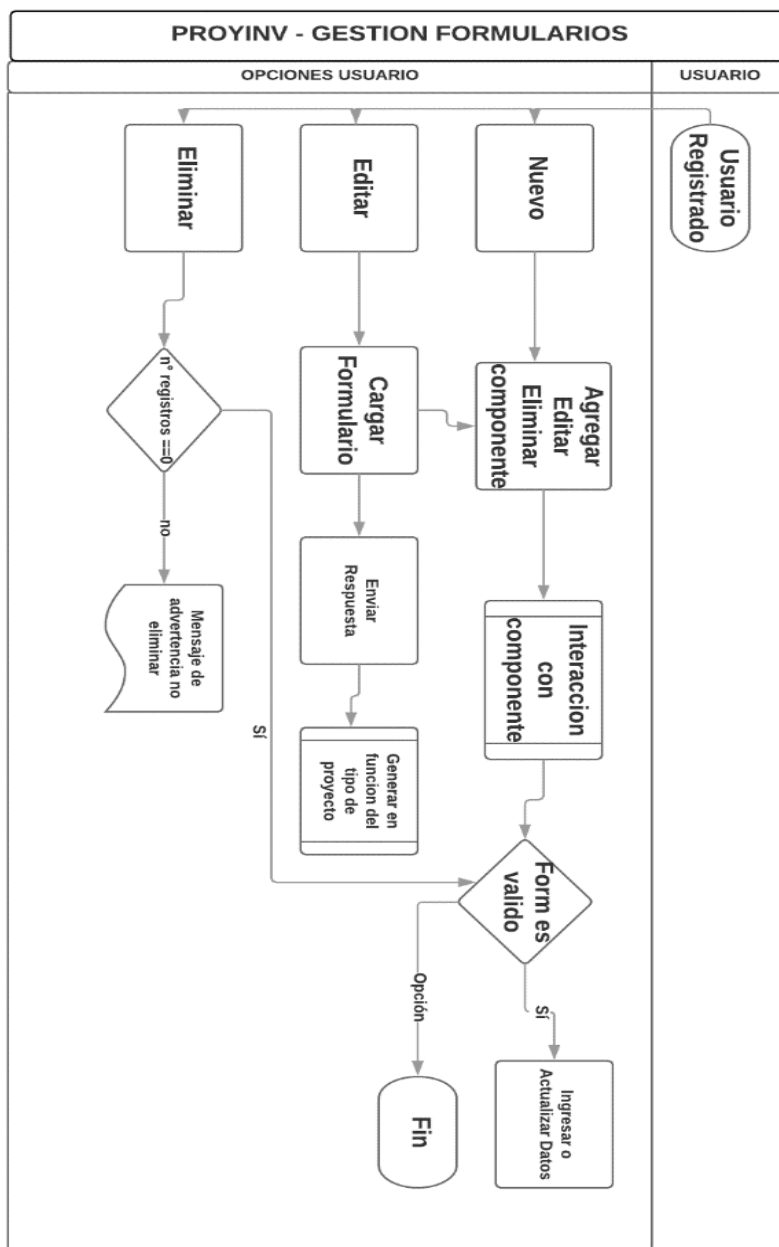
**Descripción:** Proceso de gestión de proyectos

Tabla 9: Diagrama de proceso - Gestión proyecto



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 3 - 5	
	Fecha Diseño 01/06/2018	Fecha Actualización 01/06/2018
Dirigido a: Usuario Investigador	Autor: Andres Lucin Recalde	

**Diagrama de proceso: Gestión de Formularios**



FORMULARIOS PROYINV

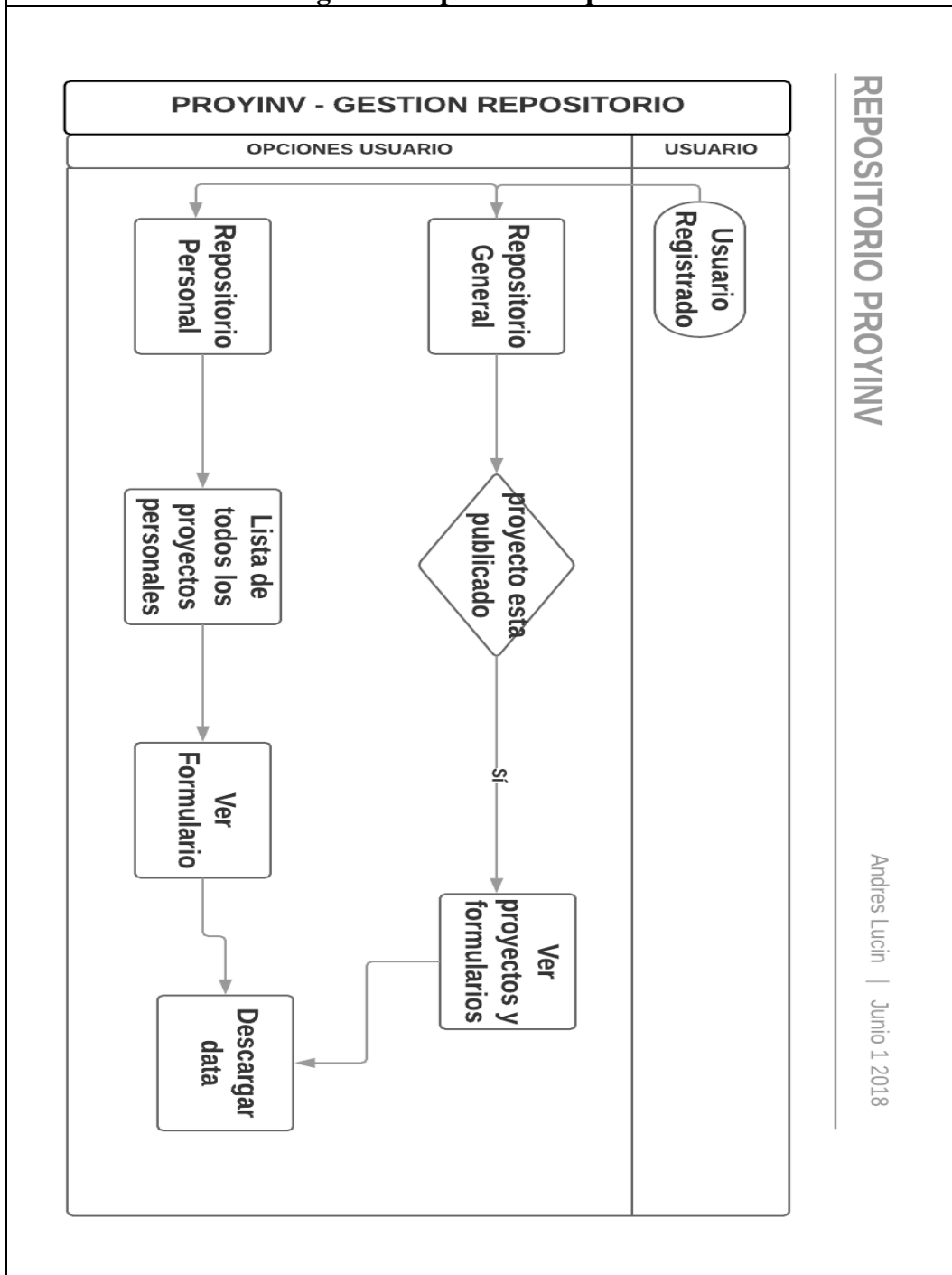
Andres Lucin | Junio 1 2018

**Descripción:** Proceso de gestión de formularios

Tabla 10: Diagrama de proceso - Gestión Formulario

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 4 - 5	
	Fecha Diseño 01/06/2018	Fecha Actualización 01/06/2018
Dirigido a: Usuario Investigador	Autor: Andres Lucin Recalde	

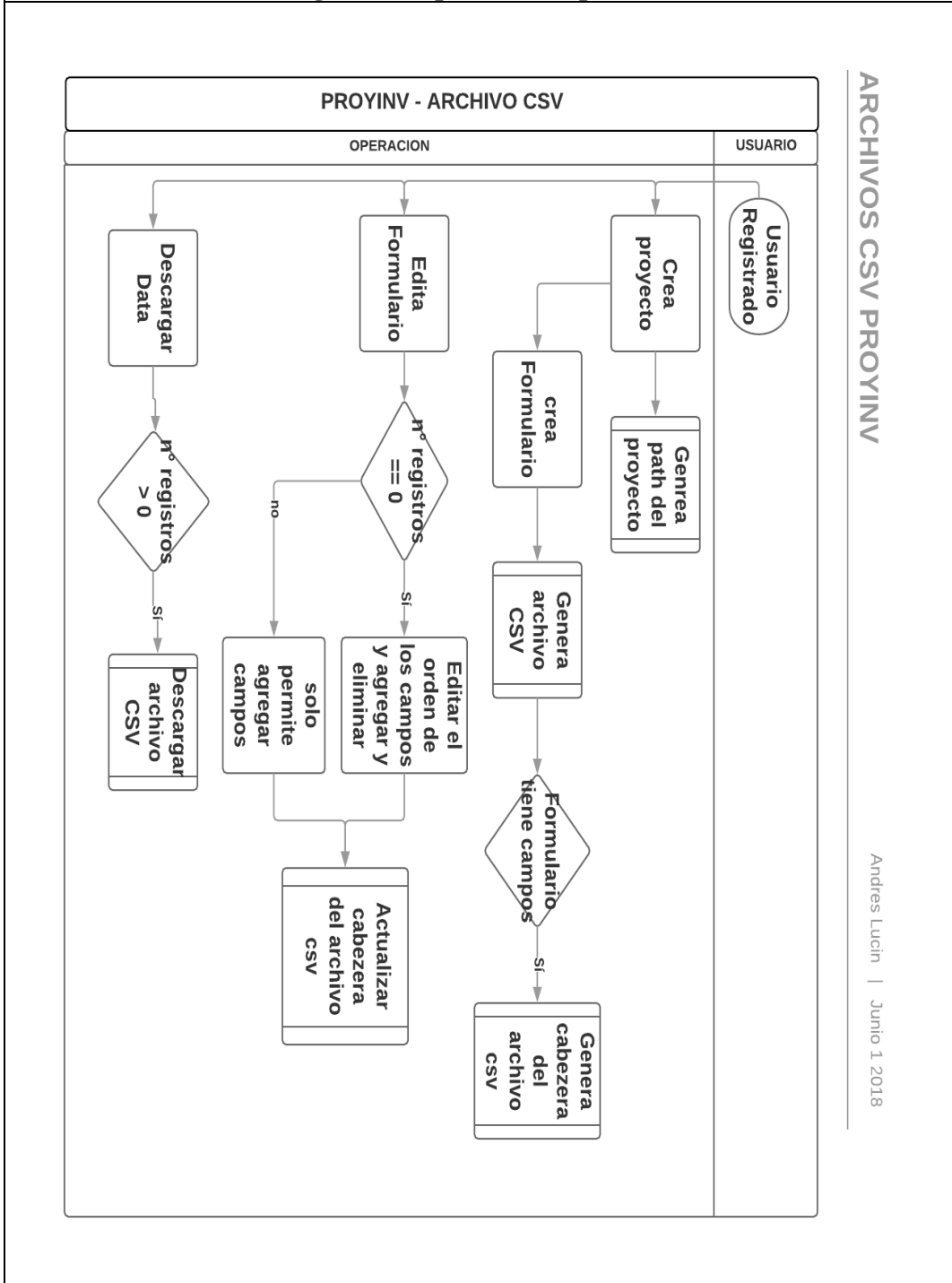
**Diagrama de proceso: Repositorio**



**Descripción:** Proceso de gestión del repositorio

Tabla 11: Diagrama de Proceso - Repositorio

**Diagrama de proceso: Repositorio**



ARCHIVOS CSV PROYINV

Andres Lucin | Junio 1 2018

**Descripción:** Proceso interno del archivo csv

Tabla 12: Diagrama de proceso - Archivo csv

### 2.4.2.4 Modelo de base de Datos

En el estudio y análisis del modelo de datos de la plataforma ProyInv se distribuyó en módulos para diferenciar las diferentes partes del sistema; esto facilitará y será de guía para el desarrollo e implementación del código. Los módulos que se determinaron para ProyInv son:

- Archivos Digitales (ad). – para el manejo de los archivos digitales.
- Parámetros Generales (pg). – las tablas generales del sistema.
- Proyecto (pro). – es el núcleo del sistema y donde se gestionan los proyectos y formularios.
- Seguridad (seg). – para el manejo y control de acceso al sistema.
- Sistema y Control interno (sys). – para uso interno de la plataforma.

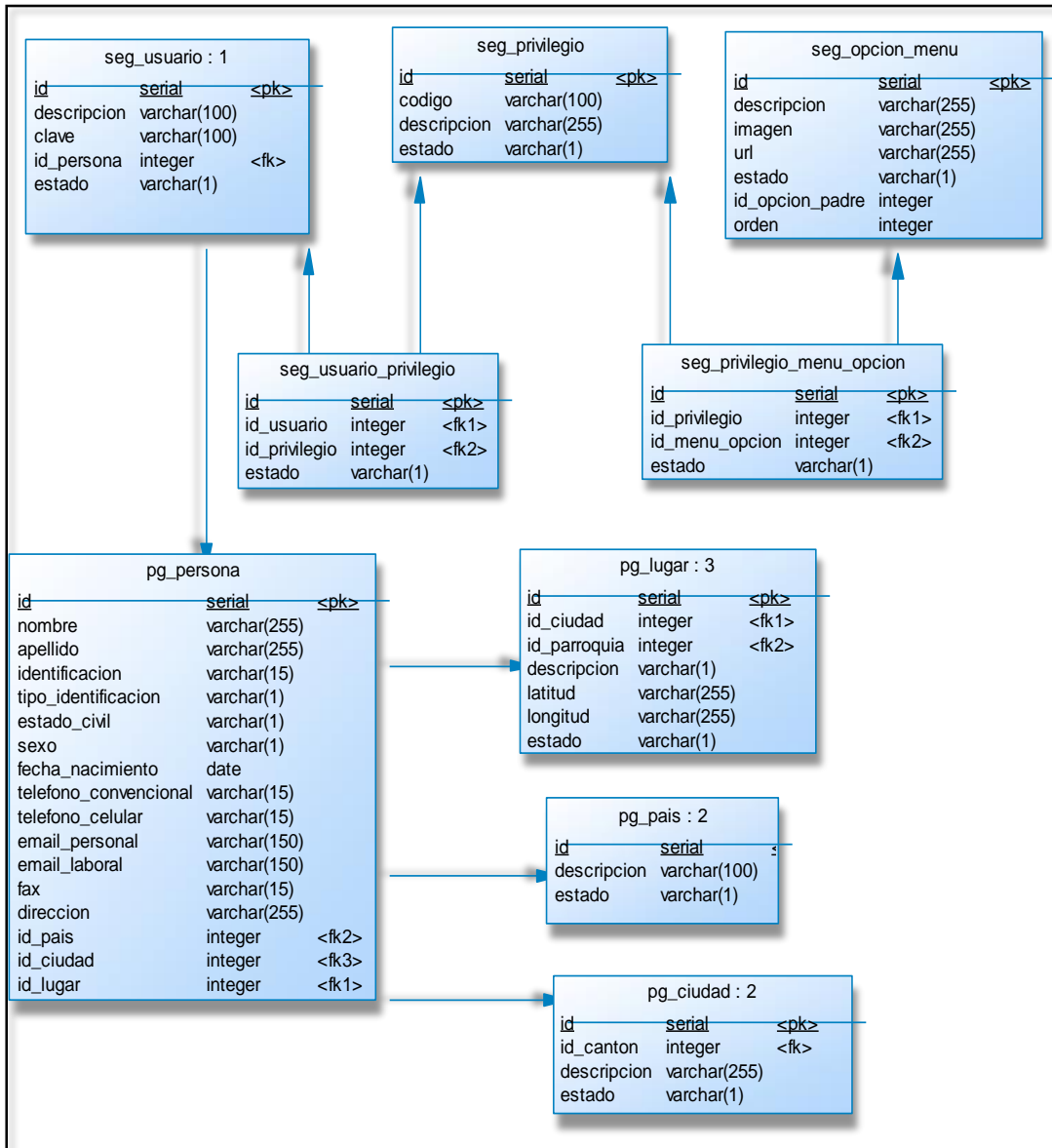
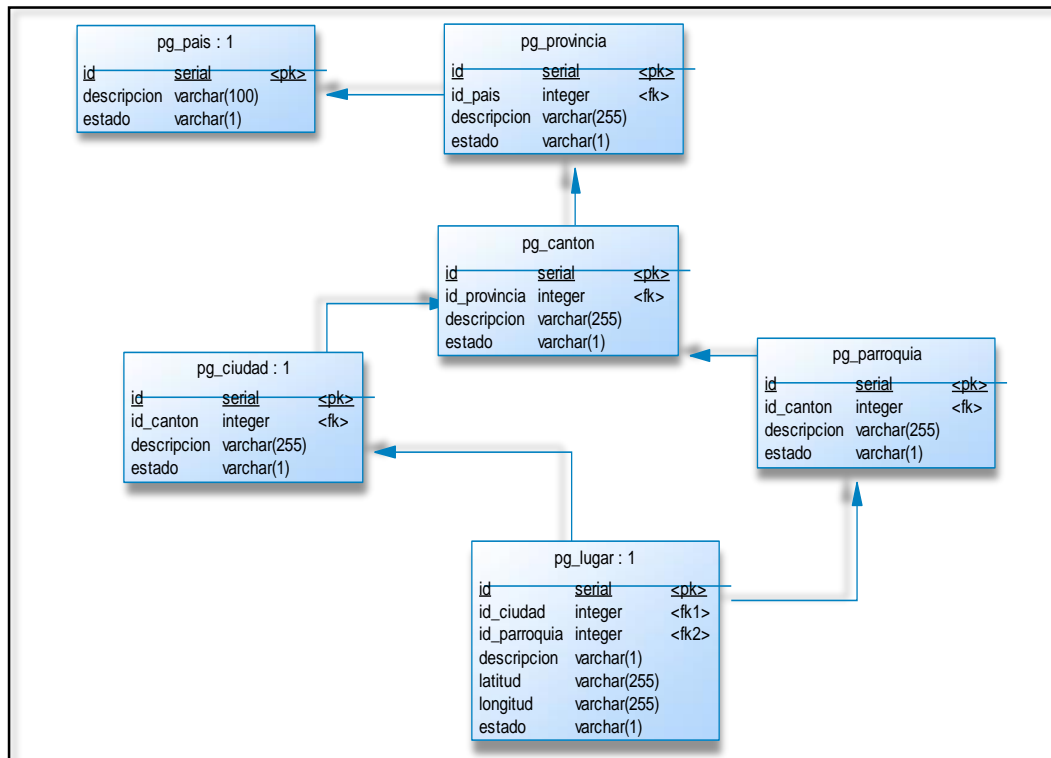
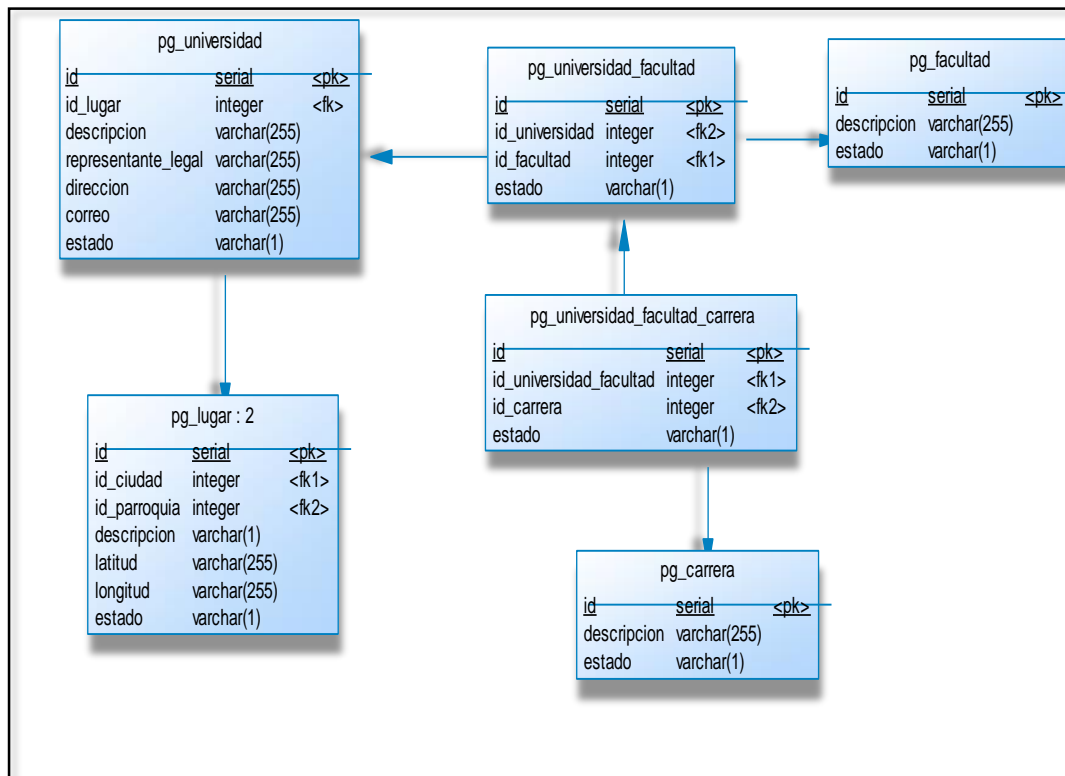


Ilustración 16: Diagrama base de datos - seguridad



**Ilustración 17: Diagrama de base de datos - parámetros generales - distribución de lugares**



**Ilustración 18: Diagrama de base de datos - parámetros generales - distribución universidades**

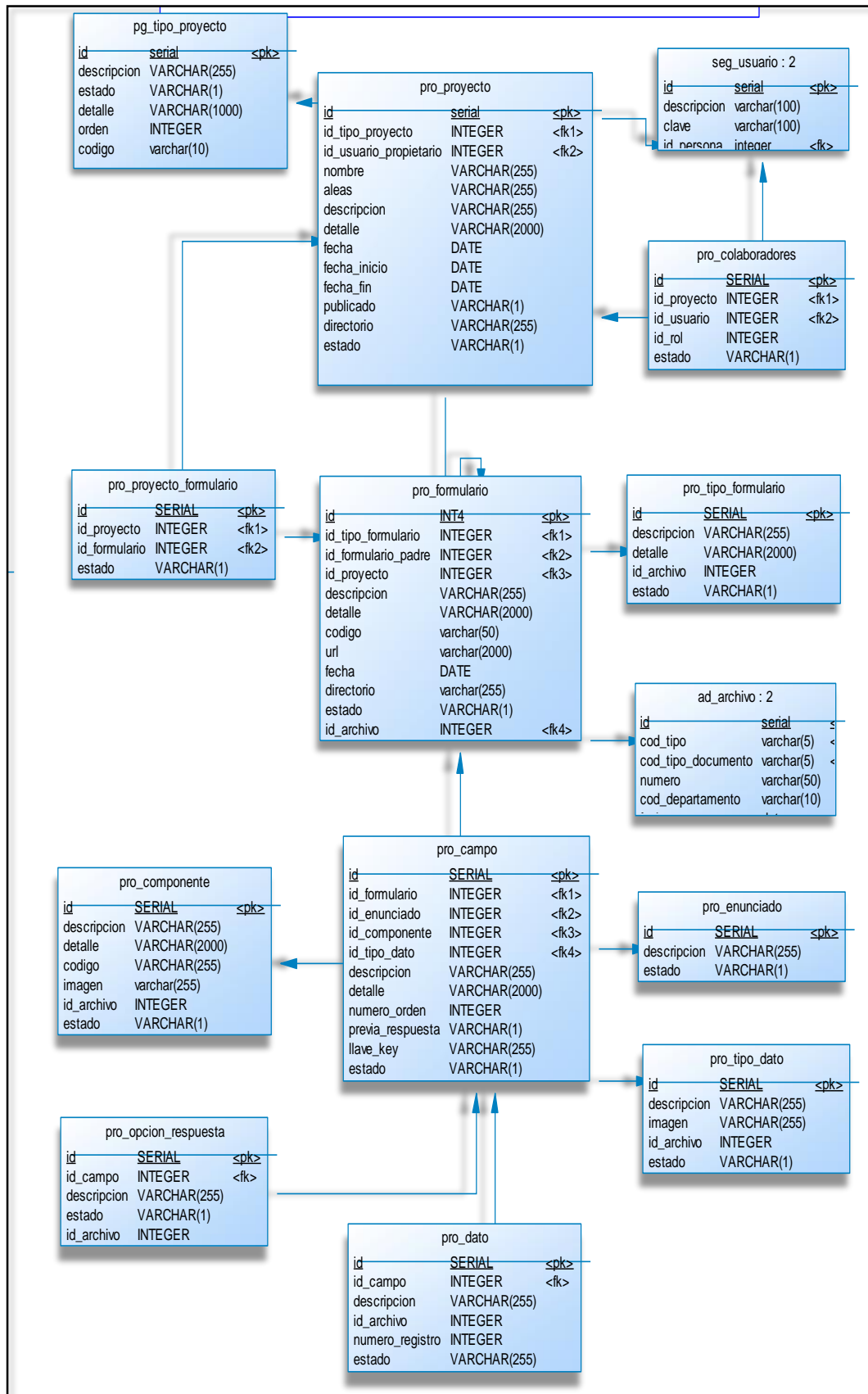
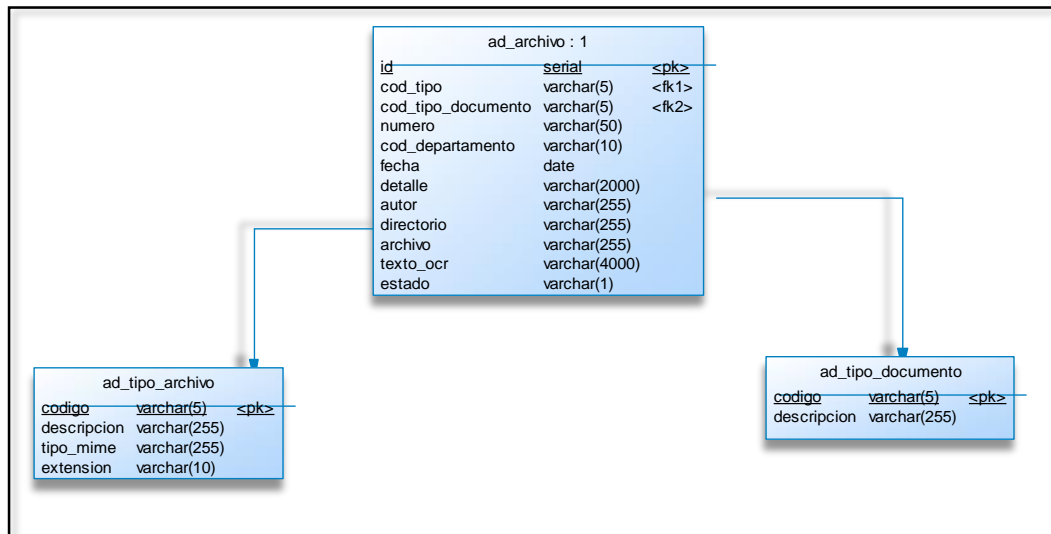
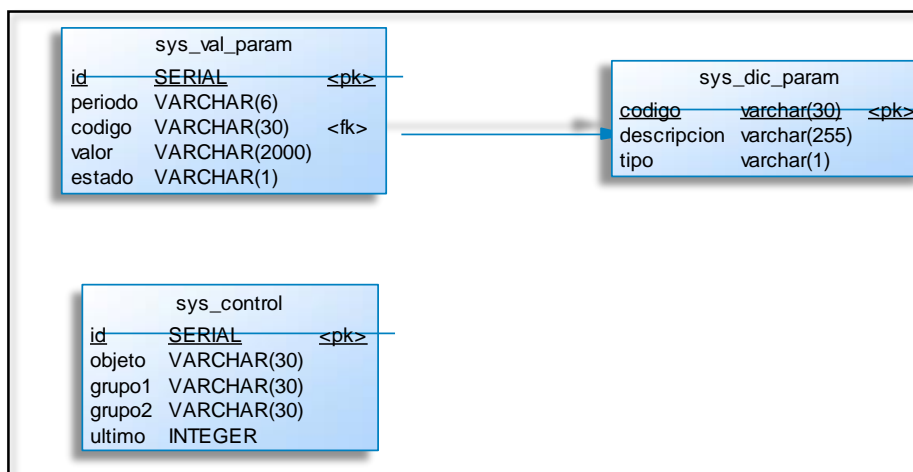


Ilustración 19: Diagrama de base de datos - Gestión de proyectos



**Ilustración 20: Diagrama de base de datos - Archivos Digitales**



**Ilustración 21: Diagrama de Base de datos - Sistema interno**

### 2.4.2.5 Diccionario de Datos

Nombre de la tabla	Código
ad_archivo	AD_ARCHIVO
ad_tipo_archivo	AD_TIPO_ARCHIVO
ad_tipo_documento	AD_TIPO_DOCUMENTO
pg_canton	PG_CANTON
pg_carrera	PG_CARRERA
pg_ciudad	PG_CIUDAD
pg_facultad	PG_FACULTAD
pg_lugar	PG_LUGAR
pg_pais	PG_PAIS
pg_parroquia	PG_PARROQUIA
pg_persona	PG_PERSONA
pg_provincia	PG_PROVINCIA
pg_tipo_proyecto	PG_TIPO_PROYECTO
pg_universidad	PG_UNIVERSIDAD
pg_universidad_facultad	PG_UNIVERSIDAD_FACULTAD
pg_universidad_facultad_carrera	PG_UNIVERSIDAD_FACULTAD_CARRERA
pro_campo	PRO_CAMPO
pro_colaboradores	PRO_COLABORADORES
pro_componente	PRO_COMPONENTE
pro_dato	PRO_DATO
pro_enunciado	PRO_ENUNCIADO
pro_formulario	PRO_FORMULARIO
pro_opcion_respuesta	PRO_OPCION_RESPUESTA
pro_proyecto	PRO_PROYECTO
pro_proyecto_formulario	PRO_PROYECTO_FORMULARIO
pro_tipo_dato	PRO_TIPO_DATO
pro_tipo_formulario	PRO_TIPO_FORMULARIO
seg_opcion_menu	SEG_OPCION_MENU
seg_privilegio	SEG_PRIVILEGIO
seg_privilegio_menu_opcion	SEG_PRIVILEGIO_MENU_OPCION
seg_usuario	SEG_USUARIO
seg_usuario_privilegio	SEG_USUARIO_PRIVILEGIO
sys_control	SYS_CONTROL
sys_dic_param	SYS_DIC_PARAM
sys_val_param	SYS_VAL_PARAM

Tabla 13: Lista de tablas de la base de datos



Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_CAMPO		
<b>Detalle</b>	Tabla para representar los campos de los formularios		
<b>No. campos</b>	11		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de tabla
Id_formulario	Integer		Relación con formulario
Id_enunciado	Integer		Relación con enunciado
Id_componente	Integer		Relación con componente
Id_tipo_dato	Integer		Relación con tipo de dato
Descripción	Varchar	255	Nombre del campo
Detalle	Varchar	2000	Detalle del campo
Numero_orden	Integer		Orden de prioridad dentro de un formulario
Previa_respuesta	Varchar	1	Estado de S(si) N(no)
Llave_key	Varchar	255	Llave de identificación única
estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 14: Diccionario de datos - tabla PRO\_CAMPO

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_COLABORADORES		
<b>Detalle</b>	Tabla para agregar colaboradores a los proyectos		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Id_proyecto	Integer		Relación con proyecto
Id_usuario	Integer		Relación con usuario
Id_rol	Integer		Rol dentro del proyecto
estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 15: Diccionario de datos - tabla PRO\_COLABORADORES

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_COMPONENTE		
<b>Detalle</b>	Tabla de componentes que el sistema da soporte		
<b>No. campos</b>	7		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Descripción	Varchar	255	Nombre del componente
Detalle	Varchar	20000	Detalle del componente
Código	Varchar	255	Código para uso interno dentro la aplicación
Imagen	Varchar	255	Ruta del archivo png
Id_archivo	Integer		Relación con archivo
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 16: Diccionario de datos - tabla PRO\_COMPONENTE

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_DATO		
<b>Detalle</b>	Tabla para registro de los datos del formulario		
<b>No. campos</b>	6		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Integer		Identificador de la tabla
Id_campo	Integer		Relación al campo que pertenece
Descripción	Varchar	255	Dato que se registra
Id_archivo	Integer		Archivo asociado
Numero_registro	Integer		Número de registro al que pertenece el dato
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 17: Diccionario de datos - tabla PRO\_DATO

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_ENUNCIADO		
<b>Detalle</b>	Tabla de enunciados más comunes		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Descripción	Varchar	255	Nombre del enunciado
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 18: Diccionario de datos - tabla PRO\_ENUNCIADO

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_FORMULARIO		
<b>Detalle</b>	Tabla para registrar formularios del proyecto		
<b>No. campos</b>	12		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Id_tipo_formulario	Integer		Relación con tipo de formulario
Id_formulario_padre	Integer		Relación con formulario para identificar al padre
Id_proyecto	Integer		Relación con proyecto
Descripción	Varchar	255	Nombre del formulario
Detalle	Varchar	2000	Detalle del formulario
Código	Varchar	50	Código único
url	Varchar	2000	url del formulario
Fecha	Date		Fecha de creación
Directorio	Varchar	255	Ubicación física del archivo csv
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico
Id_archivo	Integer		Relación con archivo

Tabla 19: Diccionario de datos - tabla PRO\_FORMULARIO

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_OPCION_RESPUESTA		
<b>Detalle</b>	Tabla para las opciones de respuesta de los campos		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Id_campo	Integer		Relación con campo
Descripción	Varchar	255	Opción
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico
Id_archivo	Integer		Relación con archivo

Tabla 20: Diccionario de datos - tabla PRO\_OPCION\_RESPUESTA

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_PROYECTO		
<b>Detalle</b>	Registro de proyecto		
<b>No. campos</b>	13		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Id_tipo_proyecto	Integer		Relación con tipo de proyecto
Id_usuario_propietario	Integer		Relación con usuario
Nombre	Varchar	255	Nombre del proyecto
Aleas	Varchar	255	Ales del proyecto
Descripción	Varchar	255	Descripción del proyecto
Detalle	Varchar	1000	Detalle del proyecto
Fecha	Date		Fecha de creación
Fecha_inicio	Date		Fecha inicio de proyecto
Fecha_fin	Date		Fecha fin de proyecto
Publicado	Varchar	1	Estado de S(si) N(no)
Directorio	Varchar	255	Ubicación física de la carpeta
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 21: Diccionario de datos - tabla PRO\_PROYECTO

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_PROYECTO_FORMULARIO		
<b>Detalle</b>	Tabla de relación de proyectos al formulario		
<b>No. campos</b>	4		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Id_proyecto	Integer		Relación con proyecto
Id_formulario	Integer		Relación con formulario
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 22: Diccionario de datos - tabla PRO\_PROYECTO\_FORMULARIO

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_TIPO_DATO		
<b>Detalle</b>	Tabla de tipos de datos para los campos		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Descripción	Varchar	255	Nombre del tipo de dato
Imagen	Varchar	255	Ubicación del archivo png
Id_archivo	Integer		Relación con archivo
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 23: Diccionario de datos - tabla PRO\_TIPO\_DATO

Descripción de tabla			
<b>Nombre tabla</b>	PRO_TIPO_FORMULARIO		
<b>Detalle</b>	Tabla para los diferentes tipos de proyectos del sistema		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id	Serial		Identificador de la tabla
Descripción	Varchar	255	Nombre del tipo de formulario
Detalle	Varchar	2000	Descripción del tipo de formulario
Id_archivo	Integer		Relación con archivo
Estado	Varchar	1	Eliminado lógico

Tabla 24: Diccionario de datos - tabla PRO\_TIPO\_FORMULARIO

### 2.4.3 Pruebas de Implementación

#### 2.4.3.1 Pruebas de módulo de registro

<b>Prueba N° 1: plataforma ProyInv – modulo registro</b>			
<b>Objetivo:</b>	Probar las principales funciones del sistema web ProyInv módulo de registro		
<b>Descripción:</b>	Verificar las consultas y tiempos de respuestas de las principales funciones del modulo		
<b>Nivel de complejidad:</b>	Media - Se realizó prueba sobre 10 usuarios nuevos.	<b>Anotación de resultado:</b>	Satisfactorio (s) Aceptable (a) Por mejorar (m)
<b>Caso N° 1: registro de usuarios</b>			
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>	
Presionar en el botón “Regístrate”	Abrir pantalla con formulario	La ventana carga con éxito. resultado (s).	
Escribir en caja de texto “nombre”	Cadena de texto y validación no nulo	El sistema genera restricción sobre el componente. Resultado (a).	
Escribir en caja de texto “apellido”	Cadena de texto y validación no nulo	El sistema genera restricción sobre el componente. Resultado (a)	
Escribir o Seleccionar una fecha de nacimiento	Cadena de texto y validación no nulo	El sistema genera restricción sobre el componente. Resultado (a)	
Seleccionar “sexo”	seleccionar solo una opción	El sistema genera restricción sobre el componente. Resultado (a)	
Escribir en caja de texto “usuario”	Cadena de texto y validación no nulo, mayor a 6 caracteres y que no esté registrado	El sistema genera restricción sobre el componente. Y valida que el usuario sea válido. Resultado (a)	
Escribir en caja de texto “contraseña”	Cadena de texto y validación no nulo, al menos 6 caracteres	El sistema genera restricción sobre el componente. Y valida que el usuario sea válido. Resultado (a)	
Escribir en caja de texto “repetir contraseña”	Cadena de texto y validación no nulo, debe ser igual a contraseña	El sistema genera restricción sobre el componente. Y valida que sea igual a contraseña. Resultado (a)	

Presionar sobre el recaptcha “No soy un robot”	Validar con servidores de Google	El sistema valida que el usuario no sea un boot, prueba de imágenes generado por Google
Presionar sobre el botón “aceptar y enviar”	Persistir los datos ingresados en la base de datos	Los usuarios registraron con éxito los datos y pudieron ingresar al sistema sin problemas. Resultado (s)
<b>Usuarios implicados</b>	<b>Usuario Investigador</b>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>		
<b>Defectos obtenidos</b>	<b>Veredicto</b>	
Para el caso 1. Sin novedad	El módulo de registro cumple con los requisitos funcionales y no funcionales con resultado (s).	

Tabla 25: Prueba del sistema - módulo de registro

#### 2.4.3.2 Pruebas de módulo de proyecto

<b>Prueba N° 2: plataforma ProyInv – modulo proyectos</b>			
<b>Objetivo:</b>	Probar las principales funciones del sistema web ProyInv módulo de proyecto y formulario.		
<b>Descripción:</b>	Verificar las consultas y tiempos de respuestas de las principales funciones del módulo.		
<b>Nivel de complejidad:</b>	Alta - Se realizó prueba sobre 5 proyectos con formularios.	<b>Anotación de resultado:</b>	Satisfactorio (s) Aceptable (a) Por mejorar (m)
<b>Caso N° 1: modulo proyecto</b>			
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>	
Presionar en el menú “Proyectos”	Abrir pantalla con formulario en el área de trabajo	La pantalla carga con éxito. Resultado (s)	
Cargar datos default	Cargar lista de proyectos del usuario que se ha registrado, e información de los proyectos	Los 5 proyectos cargan de forma satisfactoria, al seleccionar un proyecto se muestra su información. resultado (a)	
Presionar sobre “Nuevo”	Formulario para registrar nuevo proyecto	El sistema carga una pantalla modal para registrar un nuevo proyecto	

Botón grabar proyecto	Validar el formulario y Persistir la información con la base de datos	El sistema valida el formulario, graba sin problemas los registros. Resultado (a)
<b>Caso N° 2: proyecto simple - cerrado</b>		
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>
Al crear proyecto presionar opción "Proyecto Simple - Cerrado"	Mostrar opción para agregar colaboradores	La pantalla carga con éxito una pestaña para agregar colaboradores. Resultado (a)
Botón "agregar colaborador"	Agregar colaboradores	El sistema maneja una lista para los colaboradores. Resultado (a)
Botón "Quitar colaborador"	Quitar o eliminar un colaborador	El sistema maneja una lista para los colaboradores. Resultado (a)
"Nuevo Formulario" al proyecto	Abrir ventana para configurar el formulario personalizado	El sistema abre una ventana para configurar el formulario. Resultado (s)
Agregar, editar, eliminar y configurar "campos"	Agregar campos al formulario personalizado junto con el componente respectivo	El sistema permite configurar a través de una ventana modal el campo donde agrega el enunciado y el componente. Resultado (a)
<b>Caso N° 3: proyecto simple - abierto</b>		
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>
Al crear proyecto presionar opción "Proyecto Simple - Abierto"	Mostrar opción para configurar url	La pantalla carga con éxito una pestaña para configurar url. Resultado (a)
"Nuevo Formulario" al proyecto	Abrir ventana para configurar el formulario personalizado	El sistema abre una ventana para configurar

Agregar, editar, eliminar y configurar “campos”	Agregar campos al formulario personalizado junto con el componente respectivo	el formulario. Resultado (s)  El sistema permite configurar a través de una ventana modal el campo donde agrega el enunciado y el componente. Resultado (a)
<b>Caso N° 4: proyecto electrónico</b>		
<b>Datos de entrada:</b>  Al crear proyecto presionar opción “Proyecto electrónico”  “Nuevo Formulario” al proyecto  Agregar, editar, eliminar y configurar “campos”	<b>Datos salida esperada:</b>  Mostrar opción para configurar dispositivo externo  Abrir ventana para configurar el formulario personalizado  Agregar campos al formulario personalizado junto con el componente respectivo	<b>Resultado del caso:</b>  La pantalla carga con éxito, librería por desarrollarse. Resultado (m)  El sistema abre una ventana para configurar el formulario. Resultado (m)  El sistema permite configurar a través de una ventana modal el campo donde agrega el enunciado y el componente. Resultado (m)
<b>Caso N° 5: proyecto subir data</b>		
<b>Datos de entrada:</b>  Al crear proyecto presionar opción “Proyecto subir data”  “Nuevo Archivo” al proyecto  administrar y configurar “archivos”	<b>Datos salida esperada:</b>  Mostrar opción para configurar subida de archivos  Abrir ventana para agregar documento  Administrar archivos descarga y eliminaciones	<b>Resultado del caso:</b>  La pantalla carga con éxito, permite configurar subida de archivos. Resultado (a)  El sistema abre una ventana para configurar archivo. Resultado (a)  El sistema permite subir archivos csv y Excel al sistema. Resultado (a)
<b>Usuarios implicados</b>	<b>Usuario Investigador</b>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>		
<b>Defectos obtenidos</b>	<b>Veredicto</b>	



Para el caso 1, 2, 3 y 5 no se encuentran problemas. Para el caso 4 debe mejorar las interface	El módulo de proyectos y formularios en los casos 1,2,3 y 5 cumple con los requisitos funcionales y no funcionales con resultado (s) y (a).
--	---

Tabla 26: Prueba de Sistema - módulo de proyecto y formulario

### 2.4.3.3 Pruebas de envío de respuestas

<b>Prueba N° 3: plataforma ProyInv – envío de respuestas</b>			
<b>Objetivo:</b>	Probar las principales funciones del sistema web ProyInv, módulo de envío de respuestas		
<b>Descripción:</b>	Verificar las consultas y tiempos de respuestas de las principales funciones del modulo		
<b>Nivel de complejidad:</b>	Alta - Se realizó prueba con cada tipo de proyecto enviando 50 respuestas a cada formulario	<b>Anotación de resultado:</b>	Satisfactorio (s) Aceptable (a) Por mejorar (m)
<b>Caso N° 1: proyecto simple - cerrado</b>			
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>	
Cargar formulario	Dibujar formulario configurado por el usuario, cargar componentes y opciones de respuesta en caso de ser necesario	El sistema abre en una pantalla el formulario personalizado, los enunciados con sus componentes cargan con éxito. Resultado (a)	
Opción dentro del sistema	Formulario solo se permite cargar dentro del mismo sistema	El sistema solo permite cargar el formulario dentro del sistema y con colaboradores del proyecto. Resultado (a)	
Botón “Enviar Respuesta”	Agregar información recolectada al archivo csv	Las respuestas enviadas son grabadas correctamente en los archivos csv. Resultado (a)	
<b>Caso N° 2: proyecto simple – abierto</b>			
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>	
Cargar formulario	Dibujar formulario configurado por el usuario, cargar componentes y opciones	El sistema abre en una pantalla el formulario personalizado, los enunciados con sus	

	de respuesta en caso de ser necesario	componentes cargan con éxito. Resultado (a)
Abrir pantalla desde una url	Formulario solo se permite cargar desde una url creada automáticamente	El sistema cargar el formulario desde la url generada por el proyecto. Resultado (a)
Botón “Enviar Respuesta”	Agregar información recolectada al archivo csv	Las respuestas enviadas son grabadas correctamente en los archivos csv. Resultado (a)
<b>Caso N° 3: proyecto electrónico</b>		
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>
Métodos del web services	Funcionalidad de los métodos del web services	Los métodos funcionan correctamente, verificado desde la consola de desarrollo. (a)
Respuesta recibida al archivo csv	Agregar respuestas enviadas desde los dispositivos externos	Las respuestas enviadas son grabadas correctamente en los archivos csv. Resultado (a)
<b>Usuarios implicados</b>	<b>Usuario Investigador</b>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>		
<b>Defectos obtenidos</b>	<b>Veredicto</b>	
Para el caso 1, 2 y 3 no se encuentran problema.	El módulo de proyectos y formularios en los casos 1,2 y 3 cumple con los requisitos funcionales y no funcionales con resultado (a).	

Tabla 27: Prueba de Sistema - módulo de envío de respuesta

#### 2.4.3.4 Pruebas de módulo de repositorio

<b>Prueba N° 4: plataforma ProyInv – modulo repositorio</b>			
<b>Objetivo:</b>	Probar las principales funciones del sistema web ProyInv módulo repositorio		
<b>Descripción:</b>	Verificar las consultas y tiempos de respuestas de las principales funciones del módulo		
<b>Nivel de complejidad:</b>	Media - Se realizó prueba sobre 5	<b>Anotación de resultado:</b>	Satisfactorio (s) Aceptable (a) Por mejorar (m)

	proyectos con formularios		
<b>Caso N° 1: repositorio general</b>			
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>	
Presionar en el menú “repositorio General”	Abrir pantalla con formulario en el área de trabajo	La pantalla carga con éxito. Resultado (s)	
Cargar datos default	Cargar lista de proyectos que hayan sido publicados y compartidos.	Los proyectos cargan de forma satisfactoria, al seleccionar un proyecto se muestra su información. resultado (a)	
Botón “descargar”	Descargar archivo csv con la data recolectada	El archivo descarga normal, depende del tamaño del archivo la descarga, los datos se visualizan correctamente. Resultado (a)	
<b>Caso N° 1: repositorio Personal</b>			
<b>Datos de entrada:</b>	<b>Datos salida esperada:</b>	<b>Resultado del caso:</b>	
Presionar en el menú “repositorio Personal”	Abrir pantalla con formulario en el área de trabajo	La pantalla carga con éxito. Resultado (s)	
Cargar datos default	Cargar lista de proyectos del usuario que se ha registrado, e información de los proyectos	Los 5 proyectos cargan de forma satisfactoria, al seleccionar un proyecto se muestra su información. resultado (a)	
Botón “descargar”	Descargar archivo csv con la data recolectada	El archivo descarga normal, depende del tamaño del archivo la descarga, los datos se visualizan correctamente. Resultado (a)	
<b>Usuarios implicados</b>	<b>Usuario Investigador</b>		
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos obtenidos</b>	<b>Veredicto</b>		
Sin novedad	El módulo de repositorio cumple con los requisitos funcionales y no funcionales con resultados (s) y (a)		

Tabla 28: Prueba de Sistema - módulo de repositorio

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

La plataforma ProyInv con sus principales funciones arroja los siguientes resultados:

El módulo de registro tiene una funcionalidad completa, ya que, los usuarios fueron registrados exitosamente. Este formulario cuenta con seguridad adicional recaptcha que valida al usuario con los servidores de Google. Como se menciona en la Pruebas N° 1, se logró registrar 10 usuarios sin inconvenientes con resultados aceptables para el sistema.

Una de las partes principales del sistema ProyInv es la gestión de proyectos y formularios en las pruebas N° 2. Se crearon 4 proyectos diferentes, una de cada tipo de proyecto con sus respectivos formularios configurados. Los proyectos simples cerrados y abiertos se gestionaron sin problemas, la usabilidad de la plataforma le da a esta una simplicidad y poca complejidad al gestionar los proyectos y formularios.

Los proyectos que asocian dispositivos externos y hacen uso del web service pueden ser consumidos exitosamente, como se puede apreciar en la Prueba N° 3 caso 3, donde el envío de tramas desde un agente externo hacia el web service se realiza sin novedades, guardando la información en los archivos csv.

El sistema brinda soporte para los investigadores que quieran compartir la data de alguna investigación, tal y como se ve en Prueba N° 2 caso N° 5, en donde se realizó pruebas de subida de archivos csv y Excel; los tiempos de subida varían dependiendo del tamaño del archivo.

Para el envío de respuestas se logró recibir con éxito las respuestas enviadas desde los formularios, como se muestra en las pruebas N° 3, caso 1, 2 y 3. Dentro de esta prueba, para los tipos de proyectos simples abiertos y cerrados, se logra visualizar los formularios que previamente los usuarios han configurado, estos formularios se visualizan con éxito por lo que el sistema cuenta con soporte para componentes de texto, decimales, fechas, horas, listas desplegables, lista de opciones, lista de check. Los formularios muestran la información de los enunciados y componentes con alto grado de aceptabilidad por parte de los usuarios. Las pruebas muestran que de 100

respuestas enviadas 99 se graban exitosamente, lo que demuestra que el sistema tiene un 99% de efectividad en los archivos csv.

En las pruebas que se realizaron para el repositorio, prueba N° 4, caso 1 y 2, se comprobó que los archivos se descargan sin problemas, se pudo visualizar la data recolectada en el archivo csv, y las descargas varían dependiendo del tamaño del archivo y la velocidad de internet del usuario.

Como ya se ha mencionado, para la recolección de información el sistema usa archivos de texto plano csv lo que facilita y mantiene ordenado los datos, proyectos y formularios.

## CONCLUSIONES

- El modelo físico que se implementó para la base de datos soporta la arquitectura implementada; para el manejo de proyectos y formularios dinámicos se usa un modelo relacional, pero para la información que se recolecta se usan archivos de texto plano; esta parte del proyecto se maneja como modelo no relacional, debido a que, para la búsqueda, almacenamiento, descarga de datos se facilita manejar proyectos y formularios por separados, con el fin de agilizar y tener organizado los datos que se recolectan.
- La plataforma ProyInv permite la gestión de proyectos y formularios dinámicos para recolección de datos, el usuario tiene la posibilidad de elegir 4 tipos de proyecto y los formularios los puede gestionar en función del tipo de proyecto, el usuario de forma intuitiva puede agregar campos, componentes y enunciado, permitiendo opciones de respuestas preestablecidas. Una vez configurado el formulario el usuario puede visualizarlo y enviar respuestas a los archivos csv.
- La aplicación web cuenta con un módulo que integra microservicios, es decir, el web service está integrado. Estos métodos están implementados para los proyectos tipo electrónicos, y brindan soporte para realizar peticiones restfull; por lo que, cualquier sistema embebido, que se configure con los parámetros que brinda el sistema, puede comunicarse y recolectar información.
- La aplicación ProyInv cuenta con pantallas responsivas que permitan interactuar con todas las opciones del sistema. Gracias a la implementación con Bootstrap, la aplicación web toma forma de aplicación móvil cuando se abre la página desde un dispositivo smartphone.

## RECOMENDACIONES

- Referente a la base de datos, se recomienda revisar la arquitectura del sistema y la interacción de la base de datos para el manejo de proyectos y formularios, además, revisar la estructura de los archivos csv para entender el envío de respuestas.
- Dentro de los tipos de proyectos, se recomienda sofisticar el tipo de proyectos Electrónicos; automatizar parámetros de tal forma que sea sencillo implementarlo con cualquier tarjeta programable. Debido a la complejidad del tema, se necesita de especialistas que aporten con conocimiento. Este módulo fue realizado de forma simple; con futuras actualizaciones la plataforma facilitaría el trabajo a los investigadores con poca experiencia en temas electrónicos.
- En el módulo de registro, se recomienda actualizar las claves secretas del recaptcha, las cuales están parametrizadas en la base de datos. Además, para los nuevos investigadores que se agreguen al sistema, es importante rellenar información extra mediante un módulo de perfil para que el usuario pueda completar su información, verla o actualizarla. Además, otro módulo que se podría implementar es que el sistema pueda imprimir hojas de vida de cada investigador.
- Se recomienda considerar la implementación de un nuevo módulo llamado Análisis de Datos, donde el investigador no tenga que salir del sistema para procesar la información, es decir, los archivos CSV. El sistema tendría que ser capaz de procesar estos archivos y mostrarlos en forma estadística o porcentual.
- Se recomienda mejorar la visualización de los archivos del repositorio, añadiendo información adicional de los archivos. además, verificar las pantallas responsivas y actualizar, para mejor visualización, en el módulo de formularios.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] INCYT, «[incyt.upse.edu.ec](https://incyt.upse.edu.ec/),» [En línea]. Available: <https://incyt.upse.edu.ec/index.php/quienessomos/resena-historica>. [Último acceso: 15 Enero 2019].
- [2] C. D. E. SUPERIOR, «Reglamento del Regimen Academico,» 2015.
- [3] D. L. H. R. B. E. M. O. Ariel M Campoverde M., «Cloud computing con herramientas open-source para Internet de las cosas,» *MASKANA*, vol. 6, nº supl., pp. 173-182, Octubre 2015.
- [4] F. A. López, «Visibilidad e impacto de los repositorios digitales en acceso abierto,» *De bibliotecas y bibliotecarios...*, nº 5, pp. 1-12, 2013.
- [5] D. R. H. Sampieri, Metodología de la investigación 5ta edición, Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Mexico: McGRAW-HILL - INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010.
- [6] J. M. Cabellero y L. M. B. Espejo, Implantación de Aplicaciones Informáticas de Gestión, Visión Net, 2007.
- [7] P. A. López, Seguridad informática, Editex, 2010.
- [8] J. M. Bournissen, «Sistemas de Información,» *Enfoques*, vol. 10, nº 2, pp. 9-11, 2017.
- [9] F. & L. J. Laudon, «Sistemas de Información».
- [10] L. S. L. C. G. H. R. V. E. S. A. G. & I.-L. Crespí, «Aplicación de las Técnicas de Información y Comunicación para la detección de pacientes de alto riesgo: alarmas de rápida asistencia. Estudio piloto del Proyecto ARA-Son Llätzer,» *Medicina Intensiva*, vol. 37, nº 1, pp. 19-26, 2013.
- [11] V. G. R. T. M. J. Manuel Quiñones, «Sistema De Monitoreo de Variables Medioambientales Usando Una Red de Sensores Inalámbricos y Plataformas De Internet De Las Cosas,» *Enfoque UTE*, vol. 7, nº 1, pp. 329-343, Febrero 2017.
- [12] J. M. Castillo, «Estudio de las plataformas software existentes para la Internet de las cosas,» 2015.
- [13] M. G. Arcos, J. Menéndez y J. Vallejo, «Comparative Study of Performance and Productivity of MVC and MVVM design patterns,» *Knowledge*, pp. 241-252, 2018.
- [14] Spring, «Spring Framework,» [En línea]. Available: [/spring.io/](https://spring.io/). [Último acceso: 20 2 2018].



- [15] Zk Framwork, «Zk,» [En línea]. Available: [www.zkoss.org](http://www.zkoss.org). [Último acceso: 20 2 2018].
- [16] Bootstrap, «getbootstrap,» [En línea]. Available: <https://getbootstrap.com/>. [Último acceso: 25 2 2018].
- [17] Google reCAPTCHA, «reCAPTCHA,» [En línea]. Available: [www.google.com/recaptcha/intro/v3.html](http://www.google.com/recaptcha/intro/v3.html). [Último acceso: 3 3 2018].
- [18] H. G. DEL BUSTO y O. Y. ENRÍQUEZ, «Bases de datos NoSQL,» *Revista Telemática*, vol. 11, nº 3, pp. 21-33, 2013.
- [19] Google, «Google Formulario,» [En línea]. Available: <https://www.google.com/intl/es-419/forms/about/>.
- [20] V. V. E. C. G. P. T. B. Barrios CI, «Uso de tecnologías de la información y comunicación para investigación en estudiantes de medicina paraguayos,» *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, vol. 4, nº 31, pp. 1-9, 2017.
- [21] F. OSORIO, «El uso de teléfonos móviles como herramientas de apoyo a la investigación social,» *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, nº 13, pp. 23-32, 2017.
- [22] J. Parker, «dispositivos-de-salud-y-bienestar,» L'Oreal UV Sense,, 9 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://www.cnet.com/es/imagenes/los-dispositivos-de-salud-y-bienestar-que-hemos-visto-en-ces-2018/>.
- [23] J. D. N. Duran, «Geolocalización para pacientes con alzhéimer: una propuesta,» *Visión Electrónica*, vol. 11, nº 1, pp. 1-5, 2017.
- [24] S. B. J. Luis, «Diseño De Un Dispensador De Comida Para Perros Utilizando Una Placa Programable, Controlado Y Monitoreado En Una Plataforma En La Nube.,» Guayaquil, 2017.
- [25] H. W. Y. L. M. F. M. J. M. T. a. F. L. L.T. Tan, «Design of Smart Cooling System for Solar Panel on Performance Efficiency with Internet of Things (IoT),» *OSA Publishing*, 2018.
- [26] «Tecnologías de la información y las comunicaciones mediante IoT para la solución de problemas en el medio socio productivo,» *XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, pp. 153-158, 2018.
- [27] Zolertia, «Zolertia: Home,» [En línea]. Available: <https://zolertia.io/>. [Último acceso: 12 Agosto 2017].
- [28] Weio, «WeIO - The Web of Things Platform,» [En línea]. Available: <http://weio.net/hardware/features/>. [Último acceso: 18 Agosto 2017].

- [29] Ubidots, «Ubidots: IoT platform | Internet of Things,» [En línea]. Available: <https://ubidots.com/about>. [Último acceso: 20 Agosto 2017].
- [30] Raspberry Pi, «Raspberry Pi - Teach, Learn, and Make with Raspberry Pi,» [En línea]. Available: <https://www.raspberrypi.org/>. [Último acceso: 16 Agosto 2017].
- [31] Xively, «IoT Platform for Connected Devices| Xively by LogMeIn,» [En línea]. Available: <https://www.xively.com/xively-iot-platform>. [Último acceso: 21 Agosto 2017].
- [32] ThingSpeak, «IoT Analytics - ThingSpeak Internet of Things,» [En línea]. Available: [https://thingspeak.com/pages/learn\\_more](https://thingspeak.com/pages/learn_more). [Último acceso: 22 Agosto 2017].
- [33] Intel Software Galileo, «Intel® Galileo Board,» [En línea]. Available: <https://software.intel.com/en-us/iot/hardware/galileo>. [Último acceso: 15 Agosto 2017].
- [34] Microsoft.NET Gadgeteer, «CodePlex Project Hosting for Open Source Software,» [En línea]. Available: <https://gadgeteeriots.codeplex.com/>. [Último acceso: 14 Agosto 2017].
- [35] Carriots, «Carriots - Internet of Things Platform,» [En línea]. Available: <https://www.carriots.com/what-is-carriots>. [Último acceso: 23 Agosto 2017].
- [36] beagleboard.org, «beagleboard.org,» [En línea]. Available: <http://beagleboard.org/>. [Último acceso: 18 Agosto 2017].
- [37] mbed, «arm MBED,» [En línea]. Available: <https://www.mbed.com/en/platform/>. [Último acceso: 13 Agosto 2017].
- [38] Arduino, «Arduino-Home,» [En línea]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. [Último acceso: 8 Agosto 2017].

# ANEXO

## Anexo 1: Manual de Usuario



**Ilustración 22:Manual de usuario - Logo de ProyInv**

El presente documento está dirigido a los investigadores de la UPSE sobre el funcionamiento de la plataforma ProyInv y sus principales funciones. Se detalla los pasos necesarios para gestionar proyectos y formularios, además, la explicación sobre el uso general de la plataforma.

### **Requerimientos:**

Los requerimientos para el uso del sistema son:

- Conexión a internet.
- Navegador de Pc o dispositivo móvil.

### **Tipos de usuario**

Dentro del sistema se puede acceder con dos perfiles:

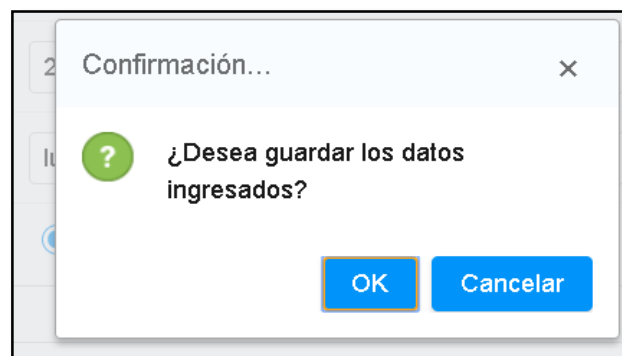
- Perfil de Administrador
- Perfil de usuario

### **Mensajes del sistema**

- **Mensaje de confirmación.** \_ este tipo de mensaje es para confirmar una acción dentro del sistema (Grabar o Actualizar),

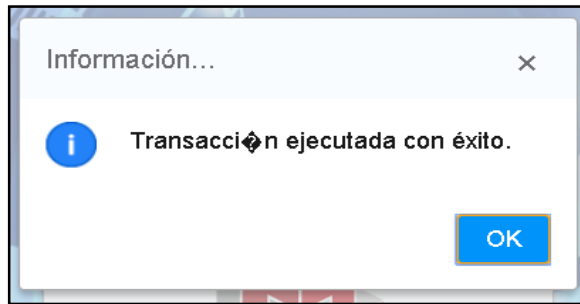
**Botón ok.** - para confirmar acción.

**Botón cancelar.** - quita el cuadro de confirmación y mantiene todo igual



**Ilustración 23:Manual de usuario - mensaje confirmación**

- **Mensaje de Información.** – este tipo de mensaje sirve para mostrar que la acción realizada fue exitosa



**Ilustración 24:Manual de usuario - mensaje información**

- **Mensaje de errores en los formularios.** - este tipo de mensaje aparece cuando hay información errónea en los elementos de ingreso (cajas de texto, combos, listas, radios, fechas, etc.) y se muestra sobre los componentes

- ✓ Especificar valor



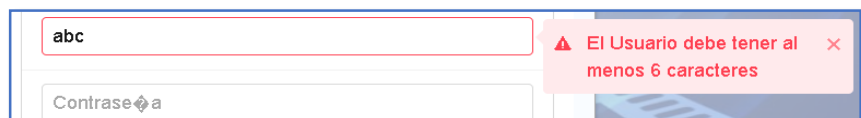
**Ilustración 25:Manual de usuario - error 1**

- ✓ No espacios en el texto



**Ilustración 26:Manual de usuario - error 2**

- ✓ Valor no permitido



**Ilustración 27:Manual de usuario - error 3**

- ✓ Inconsistencias a peticiones del sistema



**Ilustración 28:Manual de usuario - error 4**

✓ **Volver a repetir acción**

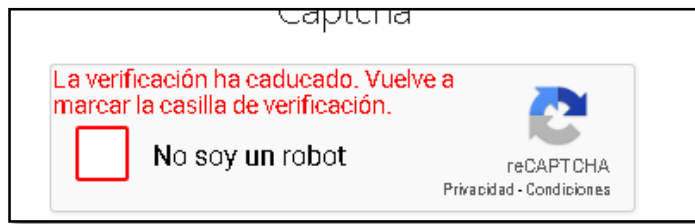


Ilustración 29:Manual de usuario - error 5

✓ **Información**

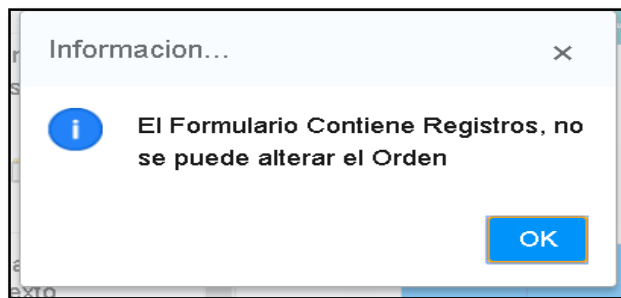


Ilustración 30:Manual de usuario - información extra

- **Mensajes de Errores del sistema.** - estos mensajes son errores del sistema y deben ser reportados para su corrección.

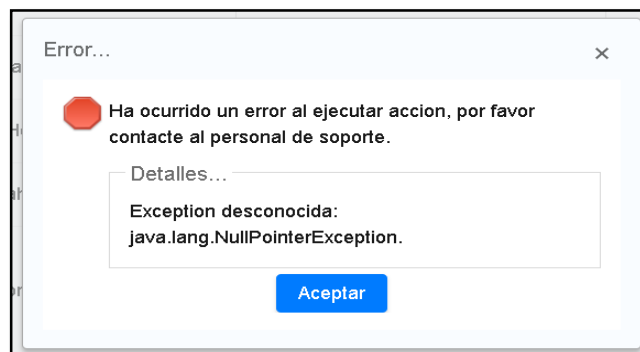


Ilustración 31:Manual de usuario - error sistema

**Botones del sistema**

- **Botones estándar**
  - ✓ **Botón Nuevo.** – nueva acción; cuando el mouse está sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 32:Manual de usuario - botón nuevo

- ✓ **Botón Editar.** – editar una selección; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 33:Manual de usuario - botón editar

- ✓ **Botón Eliminar.** – eliminar una selección; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 34:Manual de usuario - botón eliminar

- ✓ **Botón buscar.** – buscar un texto o parámetro, generalmente está acompañado de un cuadro de texto; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 35:Manual de usuario - botón buscar

- ✓ **Botón Aceptar.** – Aceptar y grabar un formulario; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 36:Manual de usuario - botón aceptar

- ✓ **Botón Salir.** – salir de ventana sin guardar cambios; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 37:Manual de usuario - botón salir

- ✓ **Botón Salir de ventana emergente.** – salir de ventana emergente; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 38:Manual de usuario - botón salir ventana emergente

- ✓ **Botón Asociar o Aceptar de ventana emergente.** – aceptar opciones de ventana emergente; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 39:Manual de usuario - botón aceptar ventana modal

- ✓ **Botón Descargar.** – descargar archivo csv; cuando el mouse esta sobre el botón toma una señalización.



Ilustración 40:Manual de usuario - botón descargar archivo

**Pantalla inicial.** – la pantalla de inicio básicamente trae él login del sistema y la opción de registrarse.

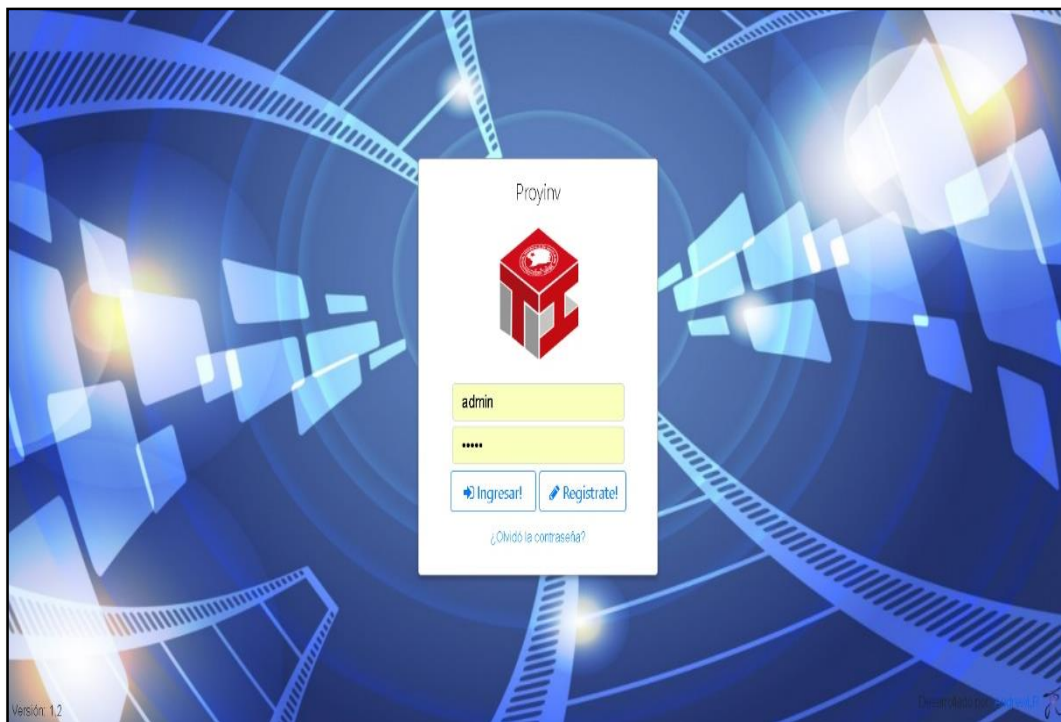
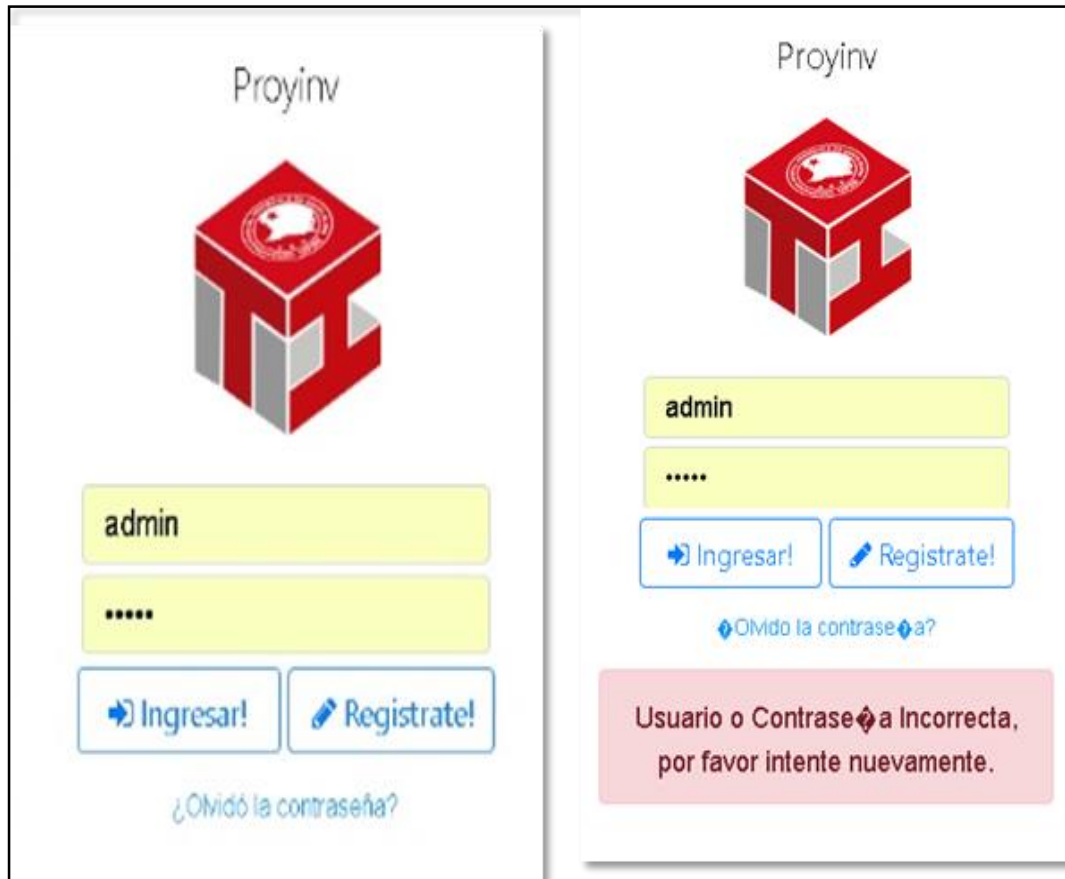


Ilustración 41:Manual de usuario - pantalla inicial



**Acceso al sistema.** – para ingresar al sistema, el usuario deberá llenar con sus credenciales de usuario y contraseña. Si las credenciales son correctas, el sistema permitirá el ingreso, caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error de credenciales.




**Ilustración 42:Manual de usuario - inicio sesión**

**Registros.** - en la pantalla de registro se ingresan datos personales (nombre, apellido, fecha de nacimiento, sexo, email) y las credenciales. Además, esta pantalla cuenta con la seguridad del recaptcha; cuando el recaptcha haya sido validado, el botón para registrar se activará automáticamente. Todos los campos son obligatorios. Si algún dato es incorrecto se activarán los mensajes personalizados sobre cada componente.

Datos Personales

Nombre...

Apellido...

2019-02-06 

Email

Masculino  Femenino


Datos de Usuario

Usuario...

Contraseña

Repetir Contraseña

Captcha

No soy un robot   
reCAPTCHA  
Privacidad - Condiciones

Aceptar Y Enviar Cancelar

**Ilustración 43:Manual de usuario - pantalla registro**

Captcha

No soy un robot   
reCAPTCHA  
Privacidad - Condiciones

Aceptar Y Enviar Cancelar

**Ilustración 44:Manual de usuario – recaptcha**

## Sistema ProyInv

Una vez registrado, el usuario podrá gestionar sus proyectos, formularios y acceder al repositorio.

### Pantalla inicial. -

El sistema ProyInv está basada en pestañas y un menú minimalista con el fin de tener un área de trabajo amplio.

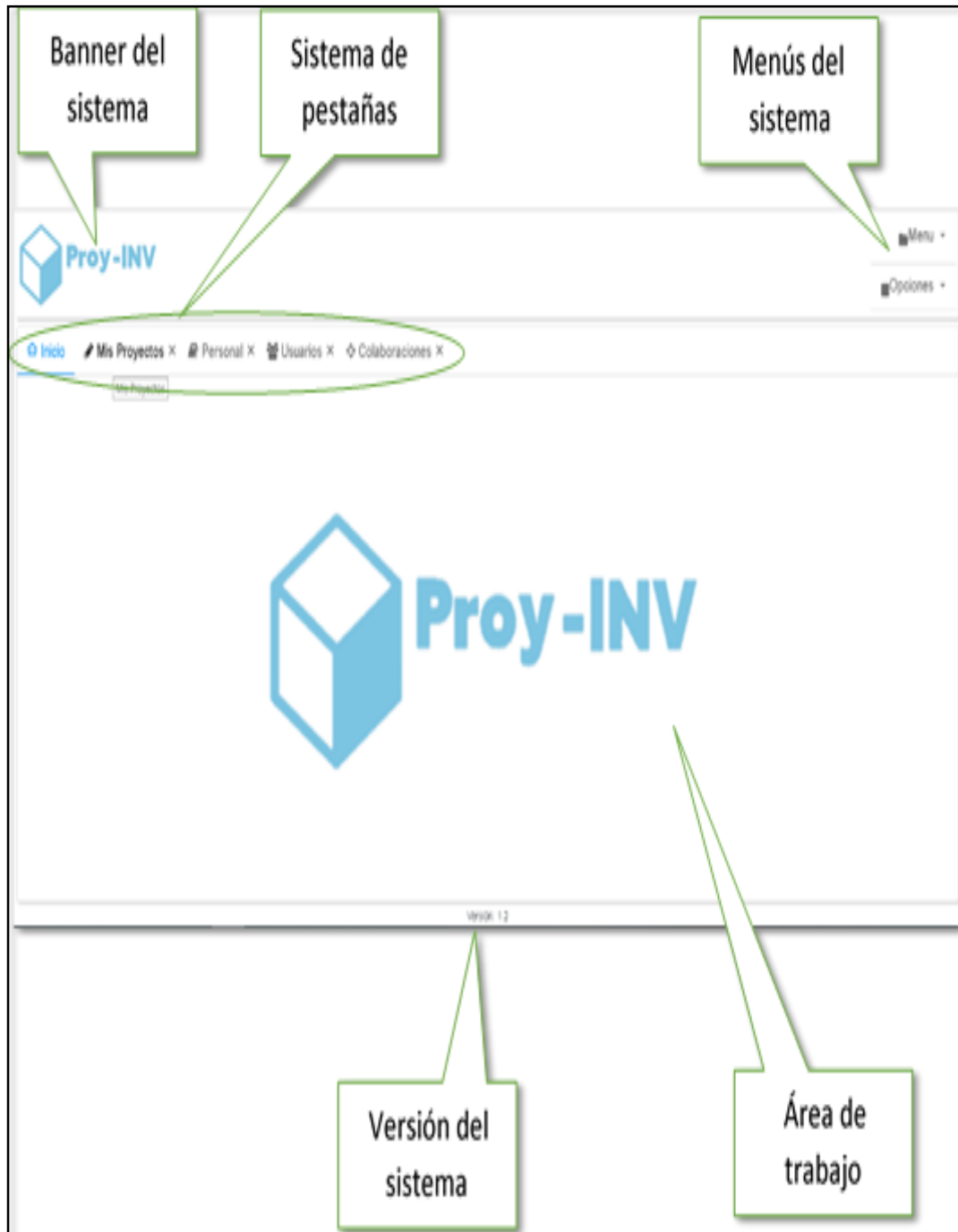


Ilustración 45:Manual de usuario - pantalla ProyInv

## Menús del Sistema. -

- **Administración.** - este menú solo es accesible para el perfil de administrador. Gestiona la seguridad del sistema, como privilegios, usuarios y opciones del sistema.

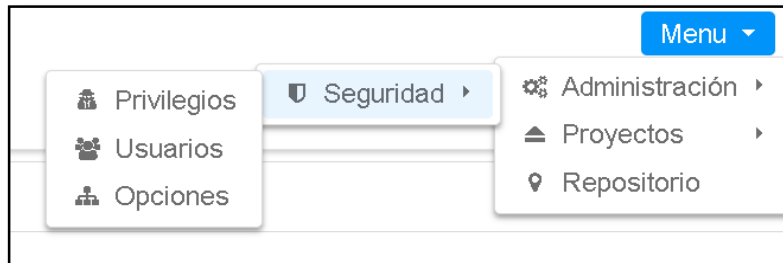


Ilustración 46:Manual de usuario - menú administración

- **Proyectos.** – este menú es para ambos perfiles. Cuenta con la gestión de proyectos formularios, colaboraciones.

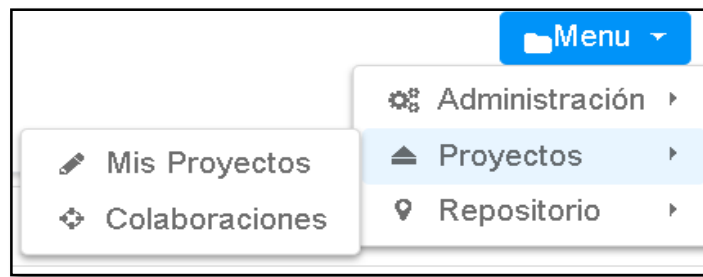


Ilustración 47:Manual de usuario - menú proyectos

- **Repositorio.** – menú para acceder al repositorio personal y general.

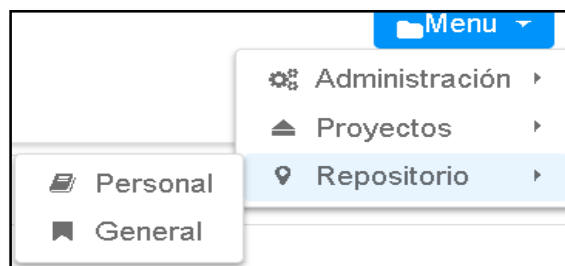


Ilustración 48:Manual de usuario - menú repositorio

- **Opciones.** – menú de opciones varias, información del sistema y cierre de sesión

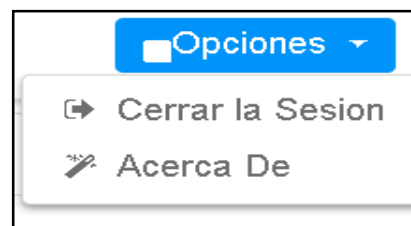
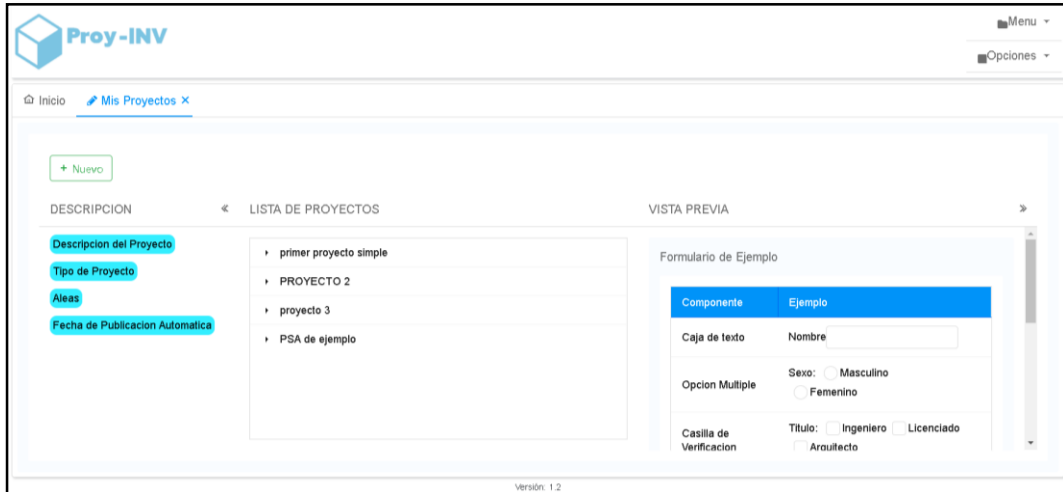


Ilustración 49:Manual de usuario - menú opciones

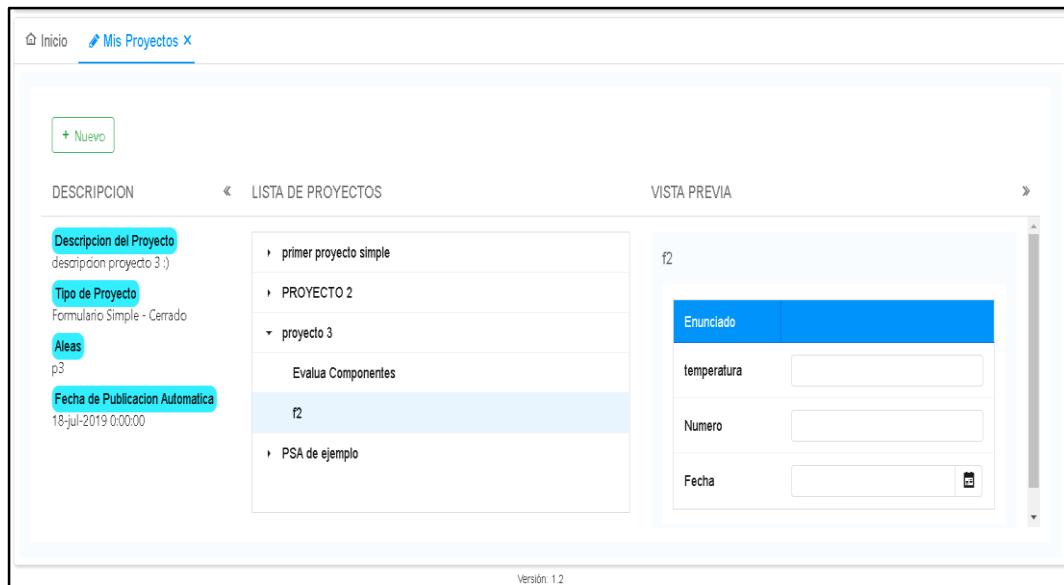
## Gestión de proyectos y formularios

A continuación, se detalla los pasos para gestionar los proyectos. Cabe recalcar que el sistema tiene un diseño minimalista, opciones concretas por menús y botones, lo que hace que el sistema sea muy intuitivo.



**Ilustración 50:Manual de usuario - pantalla proyecto**

La pantalla se divide en 3 partes: información, lista de proyectos y vista previa.



**Ilustración 51:Manual de usuario - seleccionar un proyecto**

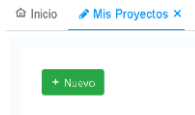
Información y vista previa interactúan con la selección del árbol (lista de proyecto). El árbol cuenta con dos niveles: en el primer nodo del árbol se encuentra los proyectos del usuario y en el segundo nodo los formularios de ese proyecto.

El área de información o descripción muestra información general del proyecto, y el área de vista previa muestra el dibujo del formulario seleccionado.

## Creación y configuración de proyectos.

A continuación, se detalla los pasos para gestionar los proyectos. Para el ejemplo se realizará una investigación donde se requiera de un formulario que recolecte información sobre las preferencias alimenticias de un universitario.

1. Dar click en el botón nuevo

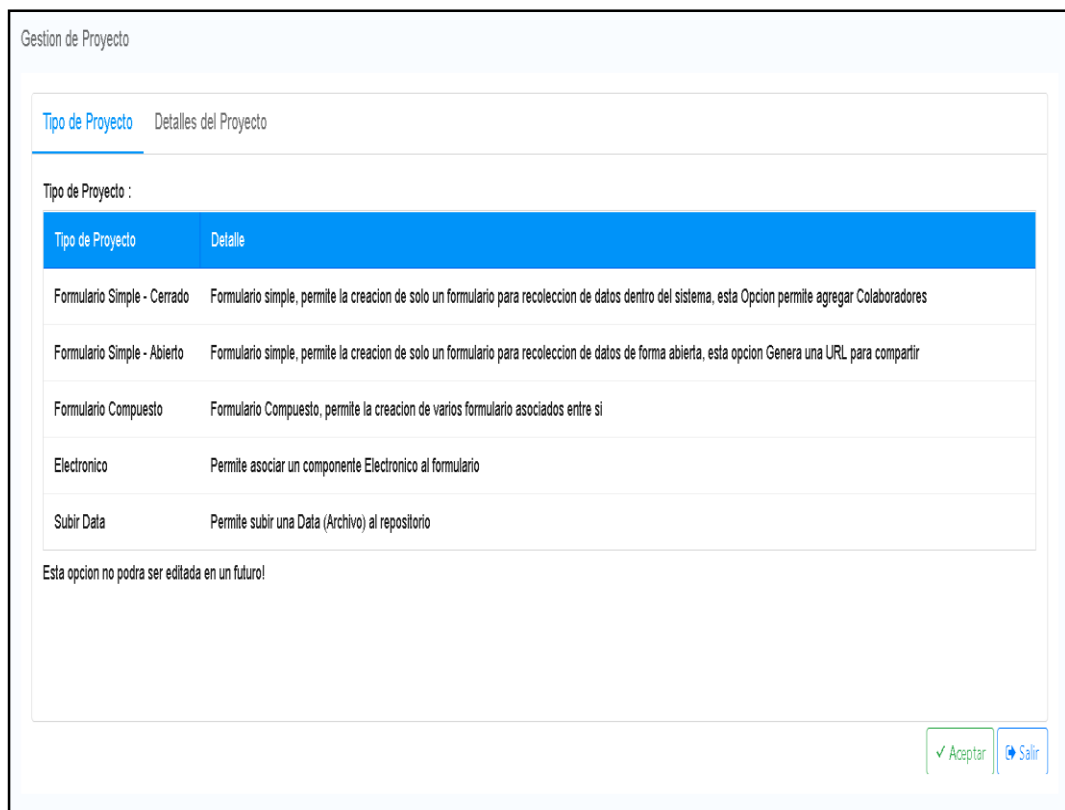


**Ilustración 52:Manual de usuario - crear proyecto paso 1**

2. Seleccionar un tipo de proyectos

En este paso hay que resaltar los 5 tipos de proyectos que ProyInv ofrece

- Proyecto simple cerrado
- Proyecto simple abierto
- Proyecto Electrónico
- Subir Data



Gestión de Proyecto

Tipo de Proyecto Detalles del Proyecto

Tipo de Proyecto :

Tipo de Proyecto	Detalle
Formulario Simple - Cerrado	Formulario simple, permite la creación de solo un formulario para recolección de datos dentro del sistema, esta Opción permite agregar Colaboradores
Formulario Simple - Abierto	Formulario simple, permite la creación de solo un formulario para recolección de datos de forma abierta, esta opción Genera una URL para compartir
Formulario Compuesto	Formulario Compuesto, permite la creación de varios formulario asociados entre si
Electronico	Permite asociar un componente Electronico al formulario
Subir Data	Permite subir una Data (Archivo) al repositorio

Esta opción no podrá ser editada en un futuro!

✓ Aceptar Salir

**Ilustración 53:Manual de usuario - crear proyecto paso 2**

Para efecto de nuestro ejemplo, escogeremos el proyecto simple cerrado

3. Llenar datos generales del proyecto

Escribir detalles del proyecto. Esta pantalla muestra información general.

Gestion de Proyecto

Tipo de Proyecto **Detalles del Proyecto** Colaboradores

Nombre del Proyecto	alimentos universitarios	Aleas	alimentos_upse
Descripcion del Proyecto	proyectos para saber los intereses o preferencias de la alimentacion de los estudiantes de la upse	Detalle del Proyecto	establecimientos de comida como bares, patios de comida, etc.
Fecha	07-feb-2019	Fecha de Publicacion Automatica	07-ago-2019
Usuario Propietario	admin	Publicado	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No

**Ilustración 54:Manual de usuario - crear proyecto paso 3**

4. Para el caso de proyecto simple cerrado, es opcional agregar colaboradores.

Gestion de Proyecto

Tipo de Proyecto Detalles del Proyecto **Colaboradores**

User	Nombre
andrew	LUCIN ANDRES

**Ilustración 55:Manual de usuario - crear proyecto paso 4**

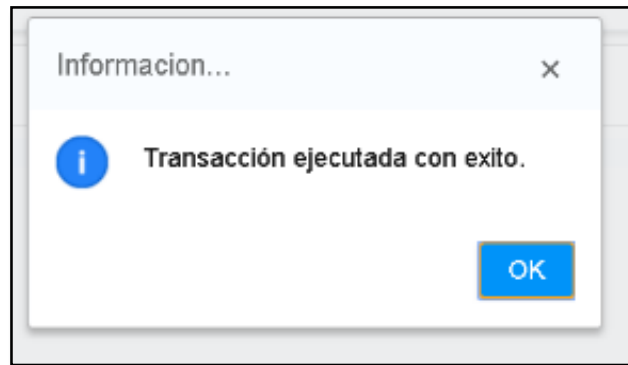
5. Pulsamos el botón aceptar. Si todo está bien saldrá el mensaje para confirmar acción; pulsamos ok.

Confirmación...

¿Desea guardar los datos ingresados?

**Ilustración 56:Manual de usuario - crear proyecto paso 5**

6. Esperamos el mensaje de afirmación. Listo, tenemos nuestro proyecto configurado.



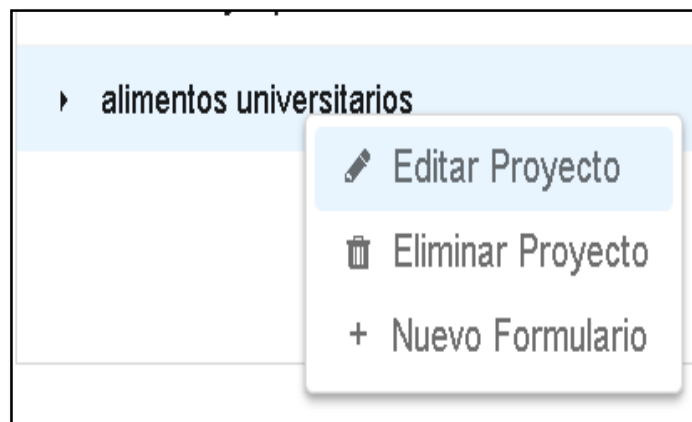
**Ilustración 57:**Manual de usuario - crear proyecto paso 6

7. Observaras que nuestro proyecto se añadió a la lista de proyectos.



**Ilustración 58:**Manual de usuario - crear proyecto paso 7

8. Ahora podemos editar o eliminar el formulario dando click derecho sobre sobre el ítem de la lista.



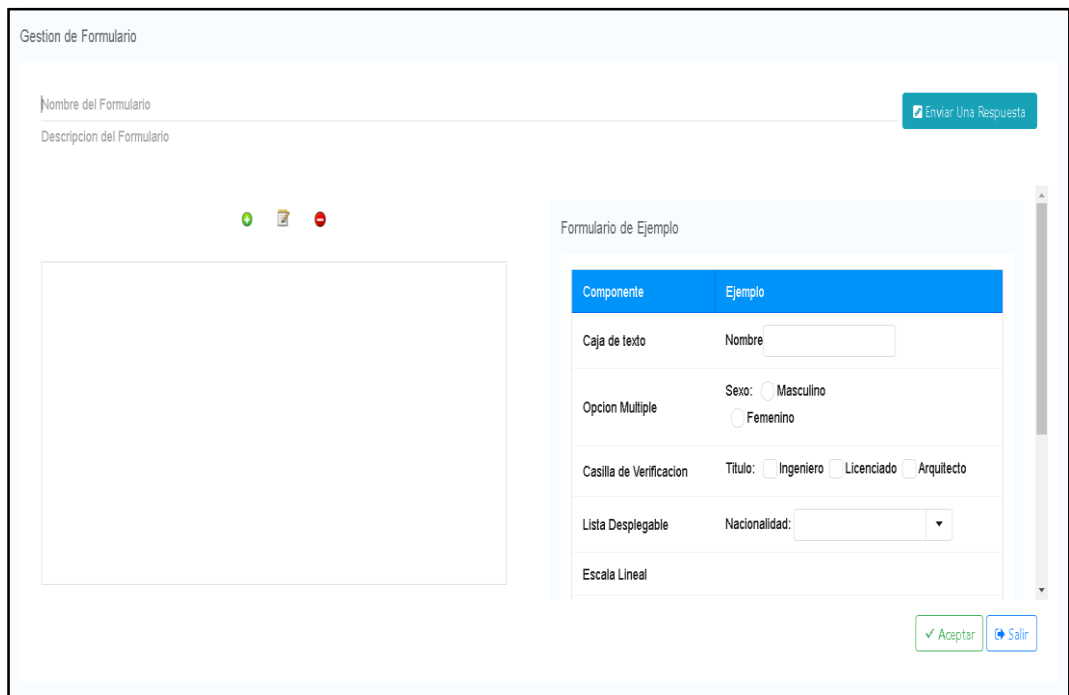
**Ilustración 59:**Manual de usuario - crear proyecto paso 8



## Creación y configuración de formularios.

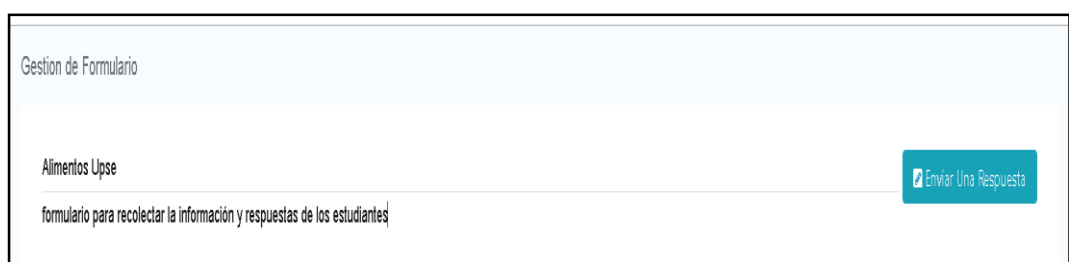
La gestión de formulario se realiza sobre los proyectos creados, en otras palabras, ahora agregaremos los formularios de nuestro proyecto

1. Daremos click en nuevo Formulario.



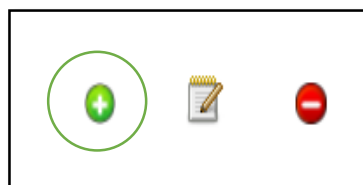
**Ilustración 60:Manual de usuario - crear formulario paso 1**

2. Llenaremos los datos del nombre del formulario y la descripción.



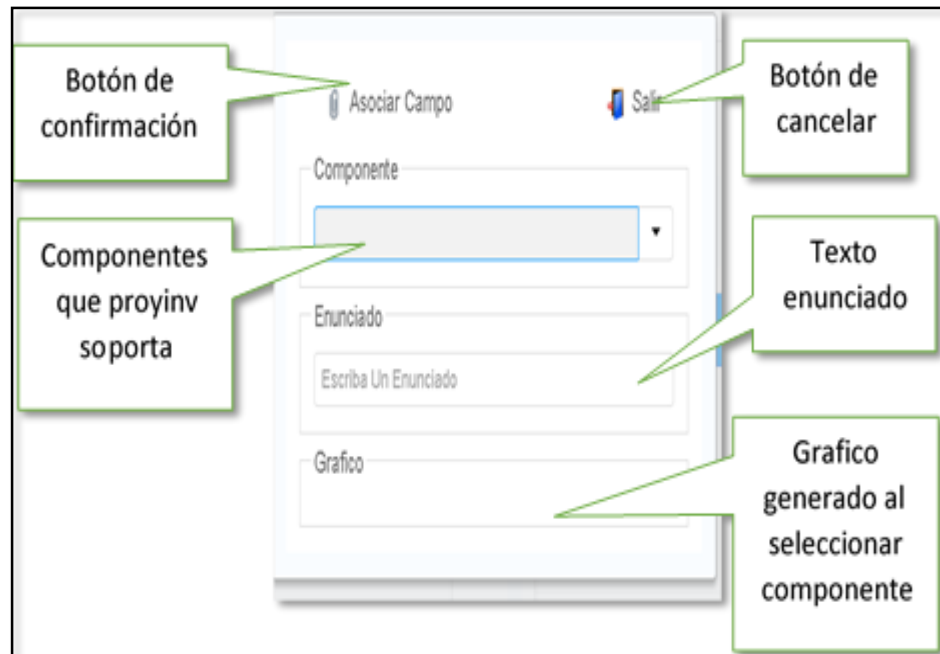
**Ilustración 61:Manual de usuario - crear formulario paso 2**

3. Ahora, agregaremos los campos de nuestro formulario, click en el botón +.



**Ilustración 62:Manual de usuario - crear formulario paso 3**

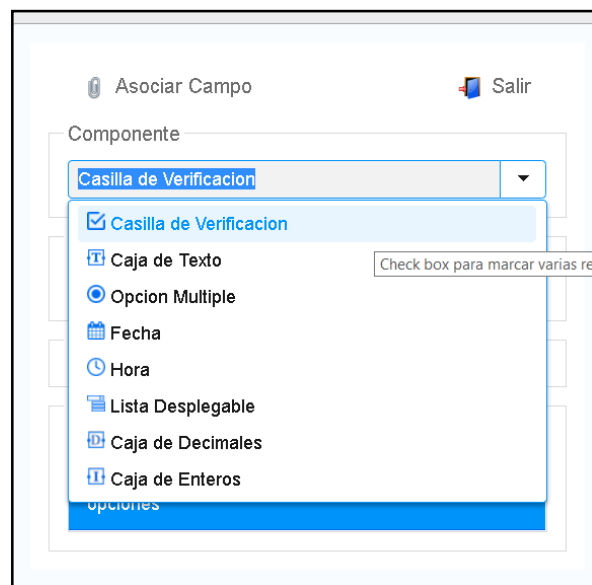
4. Tendremos una ventana emergente.



**Ilustración 63:Manual de usuario - crear formulario paso 4**

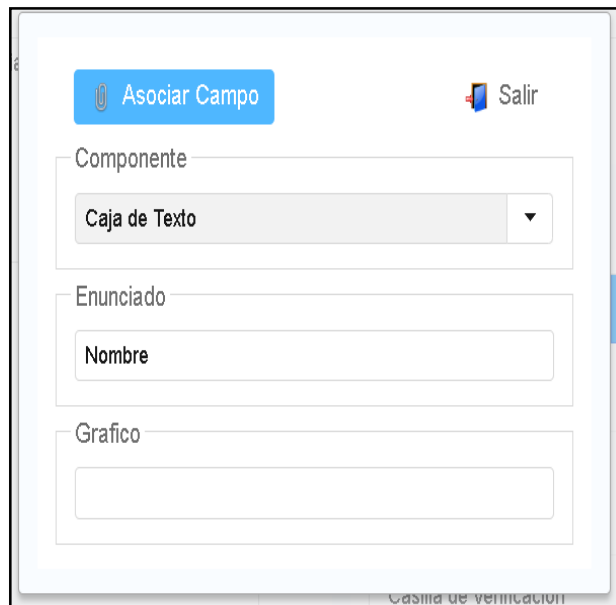
En este paso tendremos varias opciones, aquí va a depender del investigador seleccionar el componente y el tipo de dato que va a requerir.

Poniendo el mouse sobre el componente tendremos información del mismo y su uso.



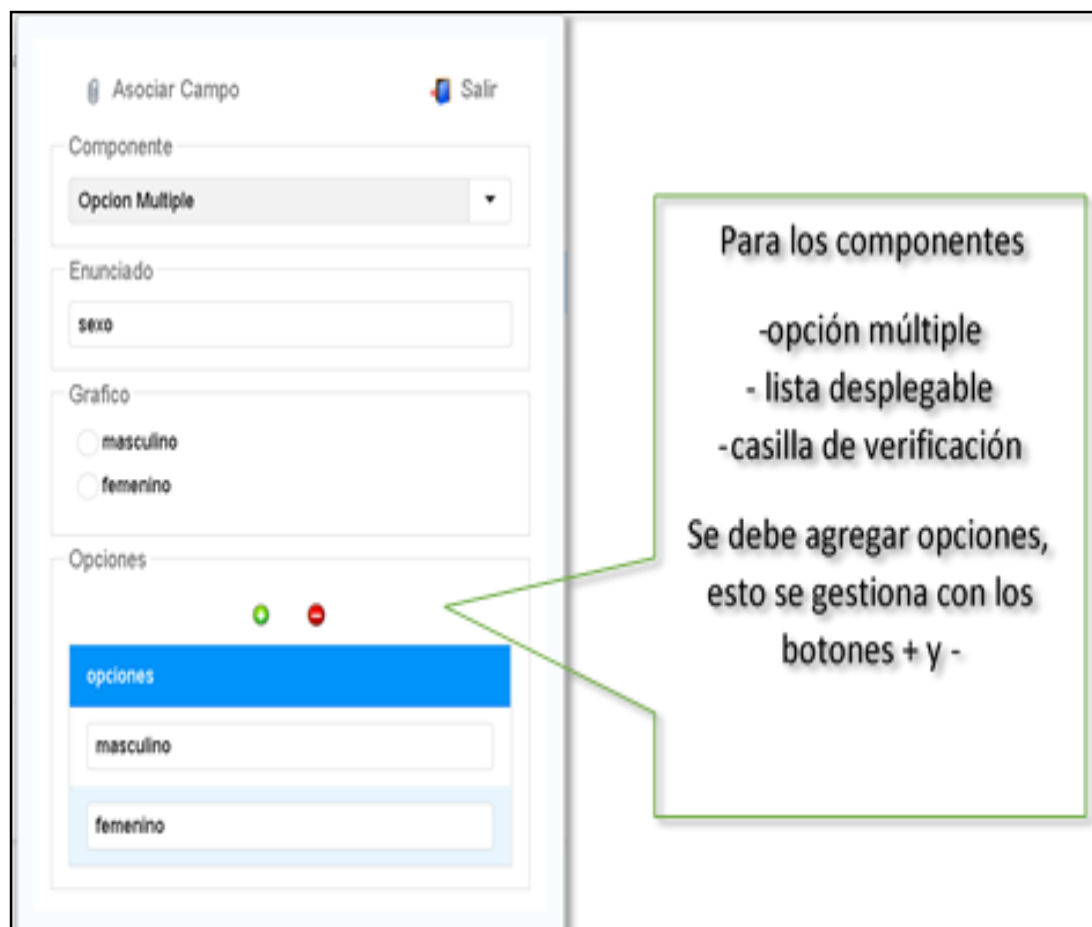
**Ilustración 64:Manual de usuario - crear formulario seleccionar componente**

5. Seleccionamos un componente y agregaremos un enunciado al mismo; para nuestro ejemplo seleccionaremos uno.



The screenshot shows a dialog box titled 'Asociar Campo' with a 'Salir' button in the top right. It contains three sections: 'Componente' with a dropdown menu showing 'Caja de Texto', 'Enunciado' with a text input field containing 'Nombre', and 'Grafico' with an empty text input field. A 'Casilla de verificación' checkbox is visible at the bottom right.

Ilustración 65:Manual de usuario - crear formulario paso 5



The screenshot shows the 'Asociar Campo' dialog box with 'Opcion Multiple' selected in the 'Componente' dropdown. The 'Enunciado' field contains 'sexo'. The 'Grafico' section has two radio buttons for 'masculino' and 'femenino'. The 'Opciones' section has a blue header bar with 'opciones' and two list items: 'masculino' and 'femenino'. A green callout box on the right contains text explaining that for multiple options, a list is used and managed with '+' and '-' buttons.

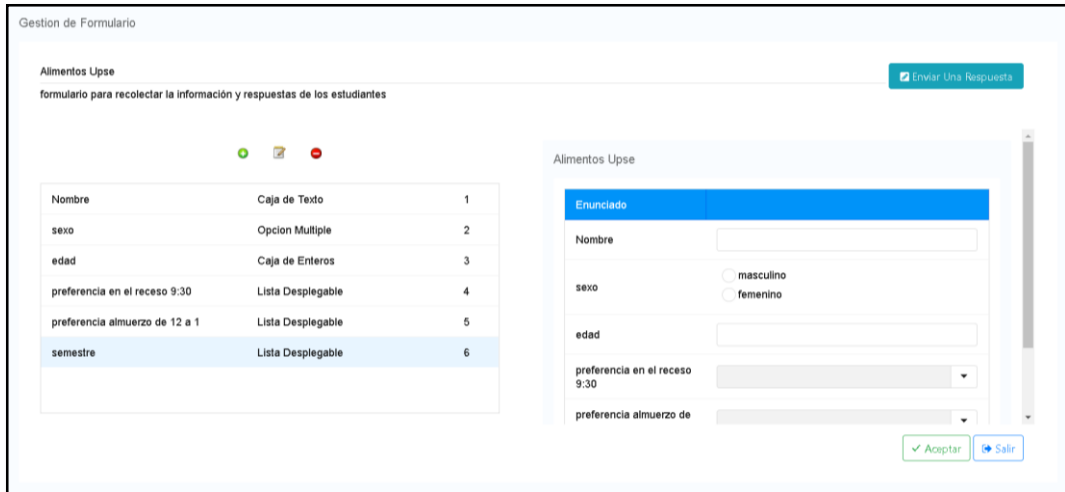
Para los componentes

- opción múltiple
- lista desplegable
- casilla de verificación

Se debe agregar opciones, esto se gestiona con los botones + y -

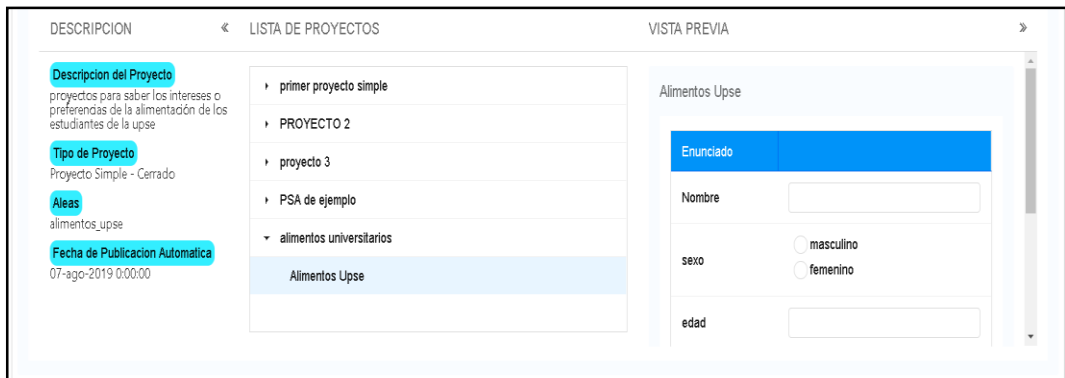
Ilustración 66:Manual de usuario - crear formulario - agregar opciones

- Una vez finalizada la configuración de los campos, pulsaremos al botón aceptar para grabar los cambios; también podremos ver una vista previa del formulario.



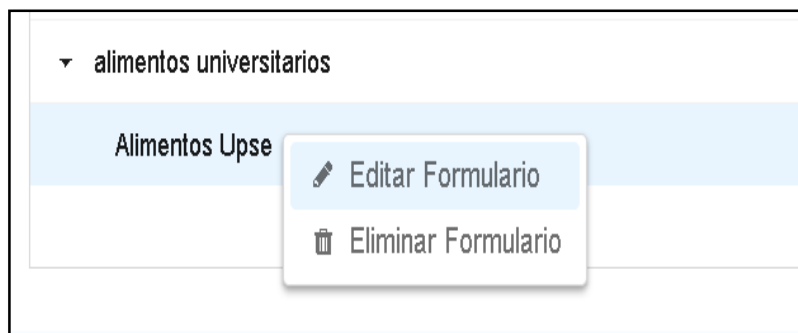
**Ilustración 67:Manual de usuario - crear formulario paso 6**

- Listo, ahora podemos visualizar el formulario desde la ventana de proyectos extendiendo la flecha.



**Ilustración 68:Manual de usuario - crear formulario paso 7**

- Ahora podremos editar o eliminar el formulario dando click derecho sobre este ítem.



**Ilustración 69:Manual de usuario - crear formulario paso 8**

## Proceso para recolectar información

En este paso se dependerá del tipo de proyecto:

- Proyecto simple cerrado. – permite recolección del usuario y de los colaboradores solo dentro del sistema.
  - Proyecto simple abierto. – este proyecto genera una url que resuelve y genera el formulario, por lo que cualquier persona podría llenar el formulario y enviar respuestas.
  - Proyectos electrónicos. – este tipo de proyectos no genera formulario pues usa los webs service que el sistema ofrece.
  - Subir data. – este tipo de proyecto no permite generar formularios ni enviar respuestas.
1. Agregamos respuesta dando click sobre el botón enviar respuesta en el formulario.

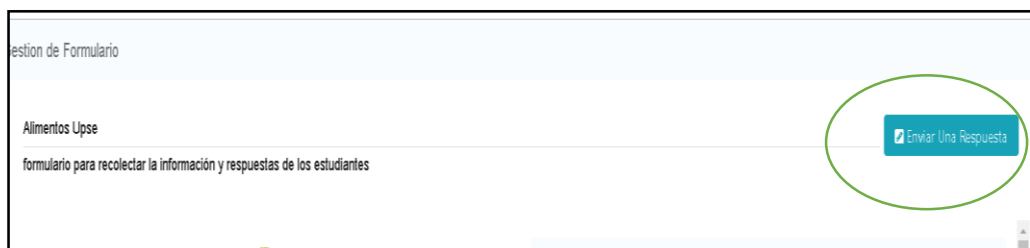


Ilustración 70:Manual de usuario - enviar respuestas

2. Se genera el formulario con un botón de agregar respuesta.

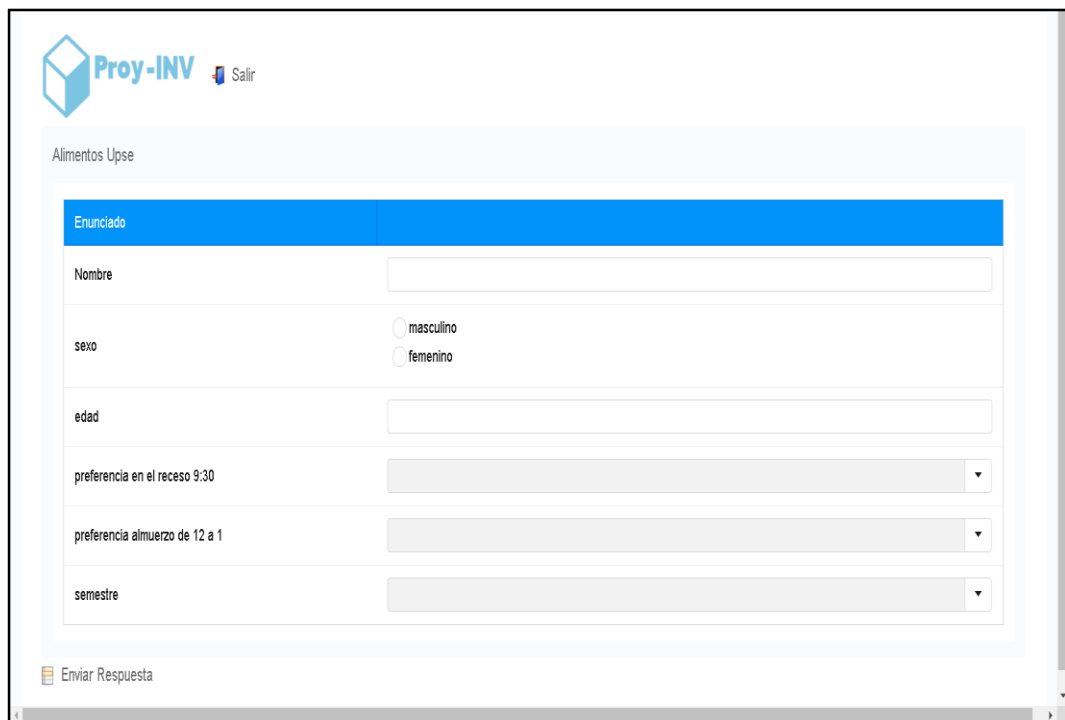
A screenshot of a web form titled "Alimentos Upse" with the subtitle "formulario para recolectar la información y respuestas de los estudiantes". The form is filled with input fields: "Nombre" (text), "sexo" (radio buttons for "masculino" and "femenino"), "edad" (text), "preferencia en el receso 9:30" (dropdown), "preferencia almuerzo de 12 a 1" (dropdown), and "semestre" (dropdown). At the bottom left, there is a button labeled "Enviar Respuesta". The top left corner shows the "Proy-INV" logo and a "Salir" link.

Ilustración 71:Manual de usuario - pantalla enviar respuestas

3. Llenar el formulario. Todos los campos son obligatorios

Proy-INV Salir

Alimentos Upse

**Enunciado**

Nombre Alberto

sexo  masculino  femenino

edad 24

preferencia en el receso 9:30 comida chatarra

preferencia almuerzo de 12 a 1 solo segundo

semestre octavo

Enviar Respuesta

**Ilustración 72:Manual de usuario - ejemplo enviar respuesta**

4. Click en el botón enviar respuesta.

Alimentos Upse

**Enunciado**

Nombre Alberto

sexo  masculino  femenino

edad 24

preferencia en el receso 9:30 comida chatarra

preferencia almuerzo de 12 a 1 solo segundo

semestre octavo

Enviar Respuesta

Confirmacion... x

Registro Salvado con Exito, ¿Desea enviar Otra Respuesta?

OK Cancelar

**Ilustración 73:Manual de usuario - confirmar enviar respuesta**

5. El sistema graba automáticamente y el usuario puede enviar otra respuesta o salir de la ventana de respuestas.

## Gestión y uso del repositorio

En el menú este módulo ofrece dos opciones:

- **Gestionar repositorio personal.** – se muestra todos los proyectos del usuario logoneado.
- **Repositorio general.** – muestra los proyectos que hayan sido publicados.

Estas pantallas son similares a la gestión de proyecto, pero tienen ciertos cambios que a continuación se muestran:

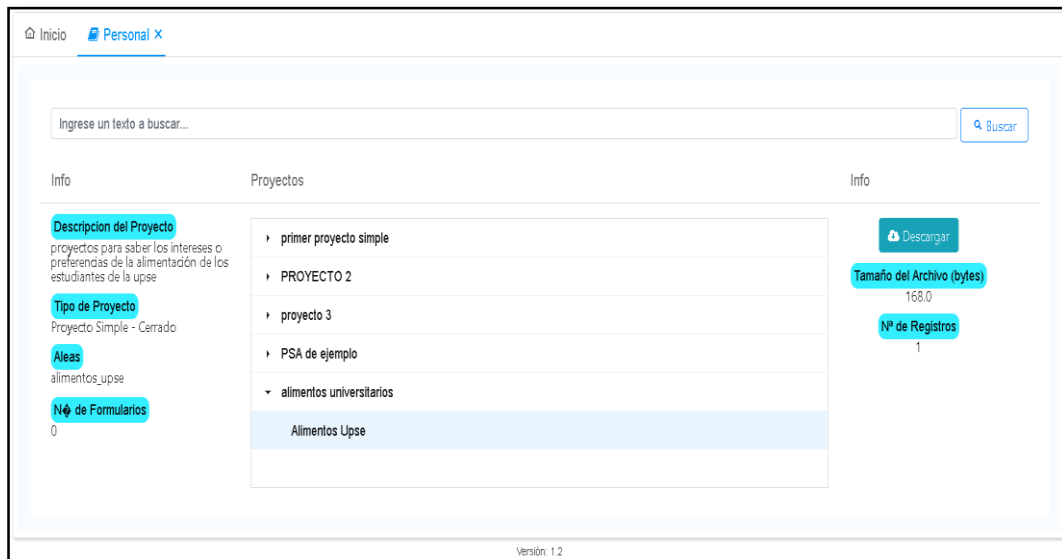


Ilustración 74:Manual de usuario - repositorio personal

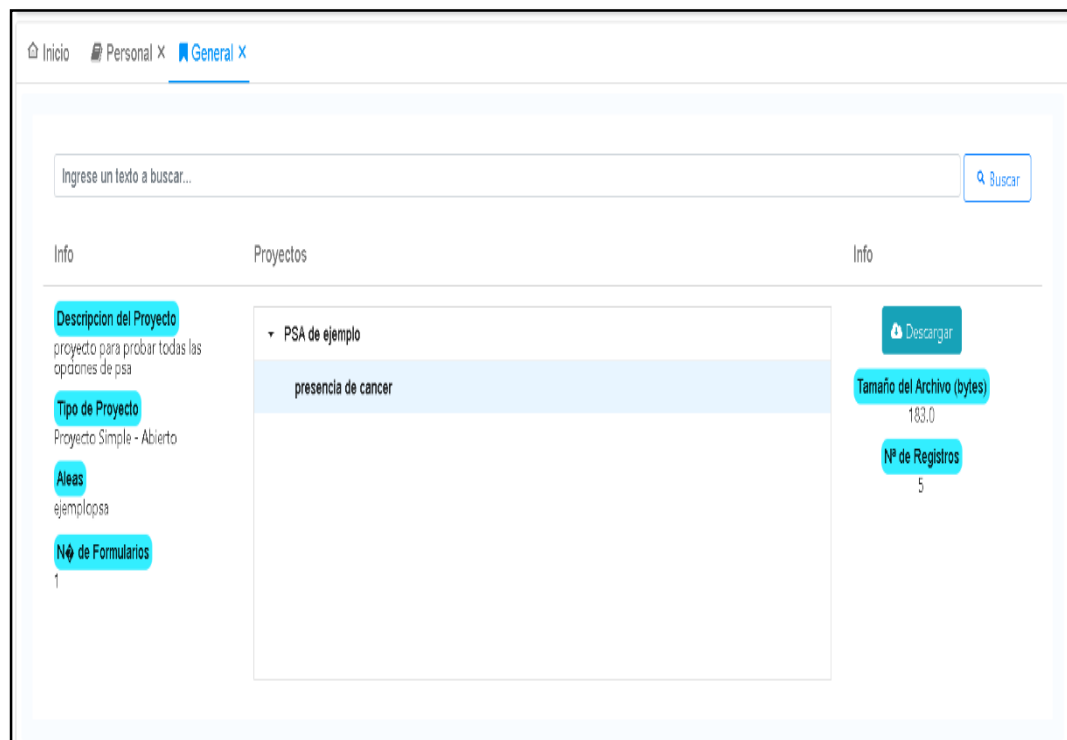


Ilustración 75:Manual de usuario - repositorio general

## Descargar una data

Para descargar solo basta con seleccionar un formulario que contenga data y presionar el botón de descargar.

Esta acción descargará el archivo csv con la data. Estos archivos se pueden exportar al programa de preferencia para su respectivo análisis.

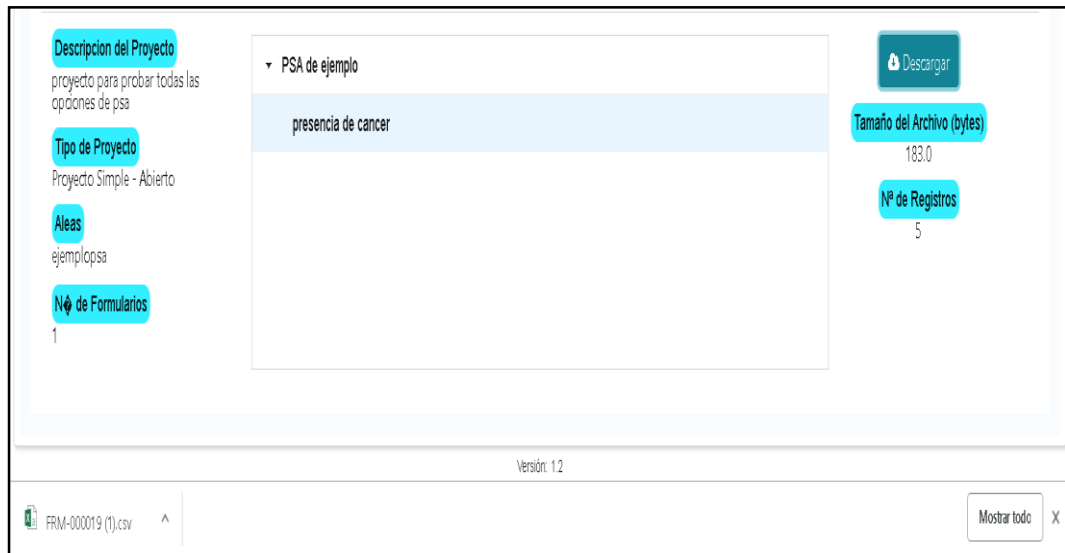


Ilustración 76:Manual de usuario - descargar data

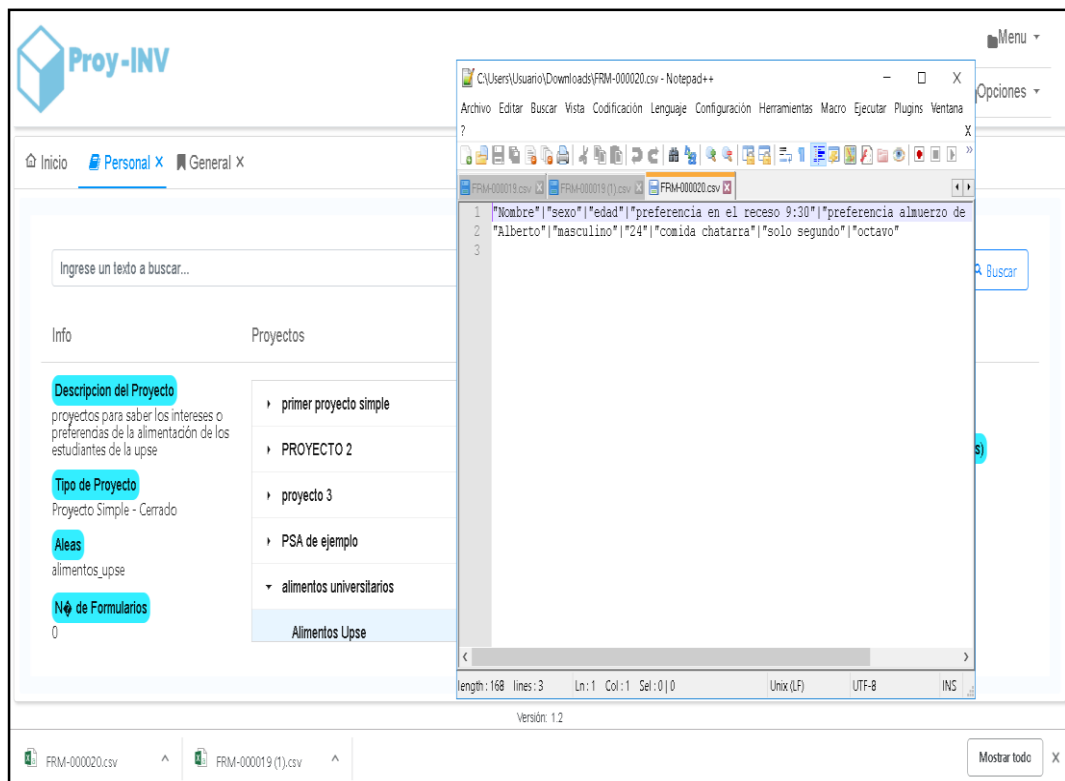


Ilustración 77:Manual de usuario - visualización de data