

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

Sistema de información para el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Autor:

Katerine Alondra Pariacurí Santos

Asesor:

Ing M.Sc. Pedro Antonio Gonzales Sánchez

Tarapoto, Octubre de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Yo, Pedro Antonio Gonzales Sánchez, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: "Sistema de información para el proceso de gestión material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín" constituye la memoria que presenta el (la) Bachiller Pariacurí Santos, Katerine Alondra; para aspirar al título de Profesional de Ingeniería de Sistemas, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Morales, a los 03 días del mes de agosto del año 2021.



Asesor

M.Sc. Pedro Antonio Gonzales Sánchez

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En el Campus Universitario Milton Afonso, Distrito de Morales, Tarapoto, San Martín a 1 días del mes de octubre del año 2020, siendo las 11:30h, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, Filial Tarapoto, bajo la dirección del Señor Presidente del Jurado: Hg. Danny Levano Rodríguez y los demás miembros siguientes: Hg. Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez, Secretario, Hg. Inumer Elias Cuellar Rodríguez, vocales; y H.C. Pedro Antonio Gonzales Sanchez, asesor;

con el propósito de llevar a cabo el acto público de la sustentación de tesis titulada: Sistema de Información para el proceso de gestión material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana sede regional San Martín.

Presentada por el/los Bachiller/es: Katherine Alondra Pariacuri Santos conducente a la obtención del Título Profesional de: Ingeniero de Sistemas

El señor Presidente inició el acto académico, invitando al/los candidato/s hacer uso del tiempo requerido para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente del Jurado invitó a los miembros del mismo a realizar las preguntas y cuestionamientos correspondientes, los cuales fueron absueltos por el (los) candidato (s). En seguida, el Jurado procedió a las deliberaciones respectivas, luego se registró en el acta el dictamen siguiente:

Bachiller: Katherine Alondra Pariacuri Santos aprobada por unanimidad con el mérito académico adicional de sobresaliente (18) y Bachiller: por con el mérito académico adicional de

El Presidente del Jurado solicitó al/los candidato/s ponerse de pie. Luego el Secretario realizó la lectura del acta con el resultado final del acto académico, procediéndose inmediatamente a registrar las firmas respectivas.

Signatures of Presidente, Secretario, Asesor, and three Vocals.

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica, conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

Dedicatoria

A mi madre Yolanda por su apoyo incondicional, por creer en mí, brindarme los valores necesarios y estar siempre dispuesta a ayudarme frente a las adversidades.

A mis hermanos por regalarme la simpatía y apoyo en el camino profesional.

Agradecimiento

A Dios, por brindarme fortaleza y salud durante el desarrollo de la investigación.

A mi madre, por motivarme a luchar y alcanzar cada meta propuesta.

Al Ing M.Sc. Pedro Antonio Gonzales Sánchez, por su apoyo, asesoramiento y enseñanza compartida en el desarrollo de la investigación.

Al jurado evaluador, por la dedicación y tiempo brindado a fin de mejorar la investigación.

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana por abrirme las puertas y permitirme realizar la presente investigación.

Al Blgo. Ángel Martín Rodríguez por su gentil colaboración y disposición a cada interrogante planteada, asimismo a Ani, María, Wheeler, Hanz, Ricarte y todo el colectivo de la dirección por participar activamente en el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
SÍMBOLOS USADOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
CAPITULO I: El problema	14
1.1.- Identificación del problema.....	14
1.1.1.- Antecedentes de la investigación.....	14
1.1.2.- Descripción del problema.....	16
1.2.- Justificación de la investigación.....	19
1.2.1.- Social	20
1.2.2.- Económico	20
1.2.3.- Cultural	20
1.2.4.- Utilidad teórica	20
1.2.5.- Práctica y metodológica.....	21
1.3.- Preposición filosófica	21
1.4.- Objetivos de la investigación	22
1.4.1.- Objetivo general	22
1.4.2.- Objetivos específicos	22
CAPITULO II: Revisión de la literatura	22
2.1.- Instituciones de investigación de diversidad biológica en el Perú	22
2.2.- Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	23
2.2.1.- Impacto de las TIC	24
2.2.2.- Las TIC en las empresas	25
2.3.- Teoría relacionada con la tecnología de la investigación.....	25
2.3.1.- Sistema de Información (SI).....	25
2.3.2.- Gestores de base de datos	26
2.3.3.- Lenguajes de programación.....	27
2.3.4.-Diseño de arquitectura de software	28
2.4.- Metodología desarrollada en la investigación.....	30
2.4.1.- Metodologías	30

2.4.2.- Marco de trabajo Scrum	32
CAPITULO III: Materiales y métodos	36
3.1.- Tipo de investigación	36
3.1.1.- Investigación aplicada	36
3.1.2.- Investigación tecnológica	37
3.2.- Descripción del lugar de ejecución	37
3.3.- Población y muestra	37
3.4.- Diseño de la investigación.....	38
3.5.- Formulación de la hipótesis.....	38
3.6.- Identificación de variables	38
3.7.- Matriz de consistencia	38
3.8.- Operacionalización de variables.....	39
3.9.- Técnicas de recolección de datos	40
3.10.- Instrumento de recolección de datos	41
3.11.- Validación del instrumento	41
3.12.- Plan de procesamiento de datos	41
3.13.- Tipo de Análisis de datos recolectados	41
3.14.- Pruebas de hipótesis estadística.....	42
CAPITULO IV: Propuesta de la ingeniería.....	43
CAPITULO V: Resultados y discusiones	105
5.1.- Resultados de aplicación del instrumento	105
5.1.1.- Análisis de resultados	105
5.1.2.- Contrastación de la hipótesis	114
CAPITULO VI: Conclusiones y recomendación	122
REFERENCIAS	124
ANEXOS	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de criterio y puntuación entre Scrum y XP.....	19
Tabla 2 Matriz de consistencia.....	26
Tabla 3 Operacionalización de variables	27
Tabla 4 Descripción de los actores	33
Tabla 5 Historia de Usuario Ingresar al sistema	34
Tabla 6 Historia de Usuario Configurar Módulo	34
Tabla 7 Historia de Usuario Configurar Usuario	35
Tabla 8 Historia de Usuario Configurar Perfil.....	36
Tabla 9 Historia de Usuario Configurar Permisos	37
Tabla 10 Historia de Usuario Configurar País	38
Tabla 11 Historia de Usuario Configurar Familia	39
Tabla 12 Historia de Usuario Configurar Tribu.....	40
Tabla 13 Historia de Usuario Configurar Subtribu	41
Tabla 14 Historia de Usuario Configurar Género	43
Tabla 15 Historia de Usuario Configurar Estado.....	44
Tabla 16 Historia de Usuario Registrar Galería.....	45
Tabla 17 Historia de Usuario Detallar Reporte.....	45
Tabla 18 Historia de Usuario Configurar Reportes Estadísticos	46
Tabla 19 Historia de Usuario Configurar Reportes por Usuario	47
Tabla 20 Historia de Usuario Configurar Módulo de Inventario.....	48
Tabla 21 Historia de Usuario Registrar Material Botánico	49
Tabla 22 Historia de Usuario Registrar Agenda de Colecta	50
Tabla 23 Historia de Usuario Notificar Agenda de Colecta	51
Tabla 24 Historia de Usuario Búsqueda de Material Botánico.....	52
Tabla 25 Historia de Usuario Configurar Panel de Entrada	53
Tabla 26 Historia de Usuario Configurar Especie	54
Tabla 27 Lista de Product Backlog	55
Tabla 28 Historias de Usuario del Primer Sprint.	57
Tabla 29 Historias de Usuario del Segundo Sprint	58
Tabla 30 Historias de Usuario del Tercer Sprint	58
Tabla 31 Historias de Usuarios del Cuarto Sprint	59
Tabla 32 Historias de Usuario del Quinto Sprint	59
Tabla 33 Lista de Sprint Backlog del Primer Sprint	60
Tabla 34 Lista de Sprint Backlog del Segundo Sprint	62
Tabla 35 Lista de Sprint Backlog del Tercer Sprint	64
Tabla 36 Lista de Sprint Backlog del Cuarto Sprint	65
Tabla 37 Lista de Sprint Backlog del Quinto Sprint	67
Tabla 38 Prueba por Criterios de Aceptación del Primer Sprint	68
Tabla 39 Pruebas por Criterios de Aceptación del Segundo Sprint	72
Tabla 40 Pruebas por Criterios de Aceptación del Tercer Sprint	78
Tabla 41 Pruebas por Criterio de Aceptación del Cuarto Sprint	81

Tabla 42 Pruebas por Criterios de Aceptación del Quinto Sprint.....	84
Tabla 43 Media comparativa de resultados del Pre Test y Post Test.....	87
Tabla 44 Estadística descriptiva para el Ind.1.....	87
Tabla 45 Estadística descriptiva para el Ind. 2.....	88
Tabla 46 Estadística descriptiva para el Ind. 3.....	89
Tabla 47 Calificación del diseño de interfaz del sistema de información	91
Tabla 48 Calificación de navegación intuitiva del sistema de información	91
Tabla 49 Calificación del flujo de trabajo del sistema de información	92
Tabla 50 Calificación de reportes coincide entre lo que se requiere y los resultados obtenidos	93
Tabla 51 Nivel de satisfacción en relación al sistema de información	94
Tabla 52 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Ind. 1.....	95
Tabla 53 Prueba de Wilcoxon para el Ind. 1.....	96
Tabla 54 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Ind. 2.....	97
Tabla 55 Prueba de Wilcoxon para el Ind. 2.....	98
Tabla 56 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Ind. 3.....	99
Tabla 57 Prueba de Wilcoxon para el Ind. 3.....	100
Tabla 58 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la hipótesis general	100
Tabla 59 Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de gestión de material botánico.	4
Figura 2. Entrada, procesamiento, salida y retroalimentación.	13
Figura 3. Visión general de Scrum.	20
Figura 4. Patrón de Arquitectura MVC.....	56
Figura 5. Diagrama de Base de Datos.....	57
Figura 6. Scrumboard general	60
Figura 7. Burndown Chart del Primer Sprint.	61
Figura 8. Burndown Chart del Segundo Sprint.....	63
Figura 9. Burndown Chart del Tercer Sprint.	65
Figura 10. Burndown Chart del Cuarto Sprint.	66
Figura 11. Burndown Chart del Quinto Sprint.....	68
Figura 12. Interfaz HU01.	70
Figura 13. Interfaz HU02.	70
Figura 14. Interfaz HU04.	71
Figura 15. Interfaz HU05.	71
Figura 16. Interfaz HU03.	72
Figura 17. Interfaz HU06.	75
Figura 18. Interfaz HU07.	76
Figura 19. Interfaz HU08.	76
Figura 20. Interfaz HU09.	77
Figura 21. Interfaz HU10.	77
Figura 22. Interfaz HU11.	78
Figura 23. Interfaz HU22.	78
Figura 24. Interfaz HU17.	80
Figura 25. Interfaz HU16.	80
Figura 26. Interfaz HU20.	81
Figura 27. Interfaz HU13.	82
Figura 28. Interfaz HU14.	83
Figura 29. Interfaz HU15.	83
Figura 30. Interfaz HU18.	84
Figura 31. Interfaz HU19.	85
Figura 32. Interfaz HU21.	85
Figura 33. Interfaz HU12.	86
Figura 34. Promedio de tiempo (antes y después) del uso del SI para el Ind. 1.	88
Figura 35. Promedio de tiempo (antes y después) del uso del SI para el Ind. 2.	89
Figura 36. Promedio de tiempo (antes y después) del uso del SI para el Ind. 3.	90
Figura 37. Calificación del diseño de interfaz del sistema de información.	91
Figura 38. Calificación de navegación intuitiva del sistema de información.	92
Figura 39. Calificación del flujo de trabajo del sistema de información.	93
Figura 40. Calificación de reportes coincide entre lo que se requiere y los resultados obtenidos.	94

Figura 41. Nivel de satisfacción en relación al sistema de información..... 95

SÍMBOLOS USADOS

IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
DBIO	Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica.
LBA-JCP	Laboratorio de Botánica Aplicada Jean-Christophe Pintaud.
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación.
HU	Historia de Usuario.
CA	Criterios de Aceptación.
HTML	HyperText Markup Language.
MVC	Modelo Vista Controlador.
SI	Sistema de información.
XP	Programación extrema.
PH	Puntos de historia.
CA	Criterios de aceptación.

RESUMEN

La presente investigación está enfocada en mejorar el proceso de gestión de material botánico a través de la construcción de un sistema de información, como herramienta de soporte para la toma de decisiones que permite estructurar y organizar el banco de datos.

La metodología ágil que comprende la ejecución del estudio fue el marco de trabajo Scrum, desde la fase de planificación y estimación, implementación, revisión y retrospectiva, y lanzamiento, identificando en total cinco sprints. El sistema de información fue desarrollado en el lenguaje de programación PHP, y conexión a base de datos MySQL. Se empleó el patrón de arquitectura Modelo- Vista- Controlador (MVC). El diseño de la investigación es de tipo pre-experimental, con la aplicación del instrumento pre test y post test a un total de diez investigadores, seleccionados mediante el tipo de muestreo no probabilístico intencional.

Para la validación de la hipótesis se utilizó la prueba de Wilcoxon, que permite contrastar la diferencia existente entre el pre test y post test a partir del uso del sistema de información. Como resultado de la investigación se determina que existe una mejora significativa en la automatización del proceso de gestión de material botánico y control de información robusta, minimizando tiempo y cuellos de botella existentes.

Palabras claves: Gestión de Material Botánico, Sistema de Información.

ABSTRACT

This research is focused on improving the botanical material management process through the construction of an information system, as a support tool for decision-making that allows structuring and organizing the data bank.

The agile methodology that comprises the execution of the study was the Scrum framework, from the planning and estimation phase, implementation, review and retrospective, and launch, identifying a total of five sprints. The information system was developed in the PHP programming language and a MySQL database connection. The Model-View-Controller (MVC) architecture pattern was used. The research design is of a pre-experimental type, with the application of the pre-test and post-test instruments to a total of ten researchers, selected using the intentional non-probability sampling type.

For the validation of the hypothesis, the Wilcoxon test was used, which allows contrasting the difference between the pre-test and post-test from the use of the information system. As a result of the research, it is determined that there is a significant improvement in the automation of the botanical material management process and robust information control, minimizing time and existing bottlenecks.

Keywords: Botanical Material Management, Information System.

CAPITULO I: El problema

1.1.- Identificación del problema

1.1.1.- Antecedentes de la investigación.

Durante el proceso de investigación se realizó estudios a diferentes artículos, tesis de pregrado y posgrado, y demás referencias bibliográficas. Se describe los antecedentes del estudio de investigación a nivel internacional, nacional y local.

1.1.1.1.- Antecedentes internacionales.

El artículo titulado “Sistema de gestión de inventario de sustancias agotadoras de la capa de ozono”, publicada por Islen San Juan, Gómez Díaz y Romero Rodríguez (2017), anexada en la revista Tecnura de la Facultad Tecnológica de la Universidad Francisco José de Caldas – Colombia; tuvo como objetivo realizar la informatización del proceso de control de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

En base a esto, se realizó la descripción y evaluación de los procesos involucrados. La herramienta informática, siguió el marco de trabajo Scrum, y para el almacenamiento de los datos se utilizó la base datos PouchDB. Como resultado de la investigación, se desarrolló una herramienta informática que automatiza los procesos de gestión de sustancias agotadoras y control.

Esta referencia tiene relación con el trabajo de investigación en que coincide con la variable dependiente.

El siguiente artículo presentado por Mojena Alpizar y Vázquez Moreno (2012), cuyo título es “Sistema para la gestión de nomencladores”, anexada en la Revista Cubana de Ciencias Informáticas - Ciudad de la Habana, Cuba; tuvo como objetivo desarrollar un sistema nomenclador que gestione la jerarquía de la información poco variable en el tiempo.

Se trabajó bajo el framework PHP como lenguaje de programación, como herramienta de análisis y diseño se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), la gestión de datos se

ejecutó en PostgreSQL. Con la realización de la investigación, se construyó un sistema para la gestión de nomencladores contando con mecanismos configurables y flexibles.

Esta referencia tiene relación con el trabajo de investigación en que coincide con la variable dependiente.

En el artículo “La gestión de la biodiversidad mediante bases de datos en línea y el programario b-vegana”, anexada en la revista Recursos Rurais del Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER), Font (2005) señala que el Banco de datos de Biodiversidad de Cataluña (BDBC) a pesar de resolver los problemas de documentación, se registraban problemas de usuario, entonces a partir del año 2003 se desarrolla el paquete de programas B.VegAna formado por siete módulos desarrollado en lenguaje Java para homogeneizar la toma de datos y análisis. B.VegAna y BDBC forman el sistema de información de la biodiversidad de Cataluña con acceso a programas específicos y usuarios.

Esta referencia tiene relación con el trabajo de investigación en que coincide con la variable independiente.

1.1.1.2.- Antecedentes nacionales.

A partir de la necesidad de contar con un sistema que permita tener la información en tiempo real sobre los procesos de supervisión y fiscalización del Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR), se crea el Sistema de Información Gerencial del OSINFOR (SIGO). La cartilla presentada por el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre [OSINFOR] (2015), declara que tenían sus bases de datos sobre hojas de cálculo (Excel) y del cual no estaba estandarizada, además de que se exigía mayor cantidad de personal para atender un requerimiento. Bajo esta problemática se implementó el SIGO, que permite tener la información automatizada.

Esta referencia tiene relación con el trabajo de investigación en que coincide con la variable independiente.

1.1.1.3.- Antecedentes locales.

No se registran trabajos de investigación relacionado con el uso del sistema de información para el proceso de gestión de material botánico en la región San Martín.

1.1.2.- Descripción del problema.

Alrededor del planeta existe una extensa diversidad de plantas, que requieren un estudio amplio y riguroso, la rama encargada de su estudio es la botánica, Nabors Murray (2006) afirma que: “Los botánicos estudian numerosos aspectos de los vegetales, como la evolución, funciones, estructura, ciclos vitales y reproducción” (p.23). Razón por la cual se suman investigadores e instituciones cuya finalidad es proporcionar una fuente de información para la toma de decisiones.

En la región San Martín tenemos el privilegio de contar con instituciones de investigación de gran envergadura en temas de biodiversidad, entre ellas, “El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), es una institución de investigación científica y tecnológica para el desarrollo, especializada en el uso sostenible de la diversidad biológica en la región amazónica” (Ministerio del Ambiente [MINAM], s.f.).

Cuenta con una sede principal en Loreto, además de una oficina de coordinación en la ciudad de Lima y con órganos desconcentrados en las regiones amazónicas del Perú, en Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Amazonas, Huánuco y San Martín (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2019).

Se estructura en cinco direcciones de investigación: Dirección de Investigación en

Diversidad Biológica Terrestre Amazónica (DBIO), Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos (AQUAREC), Dirección de Investigación en Manejo Integral del Bosque y Servicios Ecosistémicos (BOSQUES), Dirección de Investigación en Sociedades Amazónicas (SOCIODIVERSIDAD) y Dirección de Investigación en Información y Gestión del Conocimiento (GESCON) (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2020).

La presente investigación es realizada en la mencionada institución, en la sede regional San Martín de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica (DBIO), específicamente en el Laboratorio de Botánica Aplicada Jean-Christophe Pintaud (LBA-JCP).

La dirección está conformada por el investigador principal, asistente, tesis de pregrado, posgrado y practicantes preprofesionales, quienes se monitorean bajo el trabajo en campo y laboratorio.

La actividad base en el desarrollo de las futuras investigaciones que permite tener resultados comparables y confiables es la colecta de material botánico. El proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada Jean-Christophe Pintaud, tiene el siguiente modelo:



Figura 1. Proceso de gestión de material botánico.
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la planeación de colecta de material botánico, el investigador a cargo, después de aceptada la solicitud de autorización de viaje, agenda el horario describiendo el número de días y lugar en el que estará en campo, comunicando el número de días que no se contará con su presencia, sin embargo, esta situación origina que no todos los participantes tienen conocimiento de ello.

En la etapa de registro de datos, el material botánico colectado es llevado al laboratorio, donde el investigador clasifica, si el material es apto solo para ser herborizado, realizar un análisis de genética molecular o ambos. Independientemente de la clasificación que se realiza, se ejecuta procedimientos de acuerdo a la finalidad del proyecto. Esta etapa culmina con el registro de los nuevos datos a través de entradas manuales, en su totalidad sobre hojas Excel y/o cuaderno de banco de datos.

Con el fin de insertar y comparar información, el investigador realiza el inventario de los nuevos datos, esta actividad tiene un tiempo aproximado de treinta minutos, en caso contrario puede tardar más de lo necesario, además, cada material botánico tiene un código de identificación, los códigos son generados a partir de las iniciales de los investigadores encargados de realizar la colecta, sin embargo, no están estandarizados, y esto muchas veces se ve embarazoso con el crecimiento de los datos y al momento de comparar la información existente, asimismo, existe un inventario de material botánico almacenado en diferentes archivos, en otras palabras, no hay una base de datos única, aumentando el riesgo de duplicación

de datos, se debe agregar que, existe un “laberinto” frente a la disponibilidad de la información en tiempo real, ya que, no se dispone de una solución factible ante una situación imprevista.

Se realizó la entrevista a un tesista de posgrado en la que menciona que el proceso de gestión de material botánico actualmente es un proceso *dependiente*, es decir, la información con la que se cuenta, puede llegar a volverse defectuosa cuando es necesaria saber dónde se encuentra, y esta tiene que depender de alguien y ese alguien muchas veces no se localiza, generando retraso en el proceso operativo.

Finalmente, se realizan los reportes de levantamiento de información, a pesar de que esta actividad es clave en la toma de decisiones del proceso de gestión de material botánico, no está teniendo mayor alcance puesto que la información muchas veces está almacenada en diferentes datas. Por tanto, definimos que el proceso de gestión de material botánico no está teniendo eficiencia, todo esto planteado en base a observación y entrevistas a cada uno de los participantes de la dirección.

1.2.- Justificación de la investigación

Abarcamos una nueva era, una era en donde hasta el mínimo proceso es automatizado bajo plataforma tecnológica, la necesidad de migrar a nuevos esquemas que simplifique el tiempo, espacio y continuidad es el pan de cada día. Calcina y Hidalgo (2017), mencionan que:

Se asume sin mayor discusión que estamos inmersos en la sociedad de la información (SI). Esta postura situacional sobre el mundo nos indica que las actividades humanas están directamente relacionadas con las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y presiona para que las colectividades, en su carrera por lograr un alto nivel de desarrollo, deban acceder a las tecnologías a fin de superar la brecha digital. (p.188)

Estamos dando pasos agigantados en base a las nuevas actualizaciones, nuevos sistemas que automaticen procesos dentro de las organizaciones, esquemas que se enfocan bajo plataformas virtuales, son algunos de los casos de las que estamos inmersos día a día.

La presente investigación, nace a partir de la problemática descrita, como objetivo principal de mejorar el proceso de gestión de material botánico a través de la construcción de un sistema de información en representación de una herramienta informática para el control, y centralización de la información en beneficio de la institución y que contribuya a una gestión competente.

1.2.1.- Social.

Dentro del esquema social, aporta la existencia de un sistema de información que mejora el proceso de gestión de material botánico y control de información robusta, minimizando tiempo y cuellos de botella existentes, asimismo cuenta con información en tiempo real y en base a esto tomar decisiones tanto para gestión y manejo de recursos.

1.2.2.- Económico.

Desde el punto de vista económico, el sistema de información permite a los usuarios acceder a la información en cualquier momento y lugar, minimizando costos en impresiones y hojas de registro físicas, puesto que, toda la información está en la nube.

1.2.3.- Cultural.

En la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica, la investigación aporta la creación de un sistema de información para el proceso de gestión de material botánico, que cuenta con una estructura eficaz, organizada y centralizada de material botánico recolectado en diferentes locaciones de la amazonia peruana, así como la descripción de cada uno de ellas que faculta a cualquier investigador tener acceso rápido a la información, y gestiona el uso de material botánicos con fines de investigación.

1.2.4.- Utilidad teórica.

El presente estudio sirve de modelo para los demás trabajos de investigación, el estudio se desarrolla desde el levantamiento de requerimientos hasta poner en marcha el sistema de

información del proceso de gestión de material botánico, todo esto este proceso es descrito detalle a detalle, asimismo, cuenta con revisión de la literatura y conceptos justificados.

1.2.5.- Práctica y metodológica.

El sistema de información para la gestión de material botánico, aplica la arquitectura Modelo, Vista, Controlador (MVC) y Scrum como marco de trabajo dentro de la metodología ágil de desarrollo, cuenta con una presentación amigable, dinámica e intuitiva, que genera impacto en los resultados y reportes del sistema. Con esta herramienta el investigador genera reportes categorizados, además de las funcionalidades de agregar, editar y eliminar atributos.

1.3.- Preposición filosófica

La vida está compuesta por un sinnúmero de problemas que día a día tratamos de lidiar, problemas simples o complejos, estos nos angustian y muchas veces desmorona nuestros objetivos, pero al mismo tiempo nos educa, nos hace personas más prudentes y desarrollan nuestro discernimiento y nuestro sentido de colectividad humanitaria.

La siguiente cita escrita por Ellen G. White (1892) en su obra el Camino a Cristo, nos brinda un trasfondo filosófico de la cual se basa esta investigación: “Dios desea que el hombre haga uso de su facultad de razonar, y el estudio de la Sagrada Escritura fortalece y eleva la mente como ningún otro estudio puede hacerlo” (p.78). Cuando nos vemos inmersos en problemas lo primero que hacemos es ver la manera de solucionarlo sin importar las posibles consecuencias que a futuro puede proyectar, hecho que no está mal puesto que nadie quiere vivir en problemas, pero muchas veces esas posibles soluciones son temporales y que a la larga pueden generar un foco de problemas mucho más complejos, ante esta necesidad es importarte plantearse interrogantes en la que se requiere un alto nivel de análisis y conocimiento, logrado esto obtendremos un propósito definido, recalquemos que para la solución de los problemas lo primero es tener una profundo y entero conocimiento para después tomar las verdaderas

decisiones , como está escrito en el libro de Proverbios 6:2 “Porque el Señor da la sabiduría; conocimiento y la inteligencia brotan de sus labios”, acompañado de estas decisiones, es muy importante fijar nuestra adoración en primer lugar Dios, aquel que nos dio la vida y que es nuestra fuente de conocimiento.

1.4.- Objetivos de la investigación

1.4.1.- Objetivo general.

Mejorar el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.

1.4.2.- Objetivos específicos.

1. Identificar las actividades claves en el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.

2. Implementar el sistema de información bajo la metodología ágil siguiendo el marco de trabajo Scrum, en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.

3. Determinar la relación del sistema de información y el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.

CAPITULO II: Revisión de la literatura

2.1.- Instituciones de investigación de diversidad biológica en el Perú

2.1.1.- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), es una institución de investigación científica y tecnológica concebida para lograr el desarrollo sostenible de la

población amazónica, con énfasis en lo rural, especializada en la conservación y uso correcto de los recursos naturales en la región amazónica. Realiza sus actividades de forma descentralizada, promoviendo la participación institucional y de la sociedad civil organizada. A través de estas direcciones, el IIAP desarrolla la investigación, evaluación y control de los recursos naturales, promoviendo su uso racional y fomentando actividades económicas que permitan el desarrollo sostenible de las comunidades rurales asentadas en la Amazonía peruana. (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2019)

2.1.2.- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) es un organismo técnico especializado del Ministerio de Agricultura y Riego y ente rector del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA). Su objetivo general es promover y ejecutar diversas actividades que faciliten el desarrollo y fortalecimiento de la innovación tecnológica agraria nacional para la seguridad alimentaria e incremento de los niveles de competitividad de la producción agraria orientada, especialmente, a la inclusión social de los pequeños y medianos productores. (Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2019)

2.1.3.- El Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

El Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), constituye una red de integración tecnológica, institucional y humana que facilita la sistematización, acceso y distribución de la información ambiental. El SINIA se desarrolla con la finalidad de servir como herramienta de apoyo a la implementación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

(Sistema Nacional de Información Ambiental, s.f.)

2.2.- Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones.

Es el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos. (Ayala Ñiquen y González Sánchez, 2015, p.27)

Contreras Oliveros y Martínez (2017) señalan que:

Las tecnologías pueden favorecer también la eficiencia interna, debido al extraordinario incremento de la velocidad de comunicación y la fuerte reducción de los costos de comunicación, lo cual permite alcanzar economías de escala y alcance, y facilitar la toma de decisiones; además, favorece un alto grado de eficiencia con el exterior. (p.18)

Sánchez Duarte (2008) menciona que: “Los recursos de Internet deben ayudar a resolver problemas concretos. La apropiación consiste en los cambios que las TIC producen para el bien social. Cuando se tornan en herramientas útiles para transformar la realidad en beneficio del ser humano” (p. 157).

2.2.1.- Impacto de las TIC.

La rápida integración de las tecnologías de la información con los medios de comunicación y telecomunicaciones se ha traducido en diversos tipos de convergencia, entre las que destacan: las redes de comunicación (redes y servicios), los dispositivos de comunicación (equipos móviles multimedia), los servicios de procesamiento y aplicaciones (computación en nube o cloud computing) y las tecnologías Web (Web 2.0). En ese sentido, la computación en nube (cloud computing) representa el principal aporte de las tecnologías de la información y la comunicación en la reducción de emisiones, tanto de las propias TIC como de otras actividades y sectores, pues tiene la capacidad de satisfacer la demanda creciente de información haciendo un uso más eficiente e “inteligente” de la infraestructura de servidores y centros de datos, en términos energéticos y de costes operativos. (Ayala Ñiquen y González Sánchez, 2015, p.39-40)

2.2.2.- Las TIC en las empresas.

El impacto de la TIC en las organizaciones es cada día más importante, pues cada vez facilitan más las actividades de la empresa; por lo tanto, las empresas que no adoptan las TIC tienden a quedarse rezagadas, ya que éstas son un elemento clave para salir adelante en el entorno competitivo en el que se desenvuelven actualmente las organizaciones. En la actualidad, las empresas que incorporan nuevas tecnologías se vuelven más competitivas ya que los directivos pueden establecer estrategias adecuadas y alinear sus objetivos con el de la organización gracias a las posibilidades que ofrecen las tecnologías de información, tales como los sistemas para automatización de la información y Big Data para toma de decisiones, redes neuronales artificiales para medición del desempeño de los empleados y análisis de inversiones, sistemas expertos para mesas de ayuda y redes sociales para interacción con los clientes, así como también la computación en la nube y el aprendizaje en línea para optimizar el uso de recursos. (Reyes Echeagaray et al., 2016)

Montiel (2008) afirma que:

Las TIC se relacionan con una mayor preocupación por los procesos más que por los productos. Esto se refiere no sólo a los resultados que se pueden alcanzar, sino fundamentalmente a los procesos que se pueden seguir para llegar a ellos. (p. 83)

2.3.- Teoría relacionada con la tecnología de la investigación

2.3.1.- Sistema de Información (SI).

El término de Sistema de Información (SI), es empleado en diversos campos bajo diferentes enfoques, algunas de estas definiciones son las siguientes.

Bajo el enfoque general, Stair y Reynolds (2010) definen que SI: “Es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recaban (entrada), manipulan (proceso), almacenan y distribuyen (salida) datos e información y proporciona una reacción correctiva

(mecanismo de retroalimentación) si no se ha logrado cumplir un objetivo” (p.10).



Figura 2. Entrada, procesamiento, salida y retroalimentación.

Fuente. Stair y Reynolds (2010)

2.3.2.- Gestores de base de datos.

2.3.2.1.- MySQL.

MySQL es la base de datos de código abierto más popular del mundo. Código abierto significa que todo el mundo puede acceder al código fuente, es decir, al código de programación de MySQL. Todo el mundo puede contribuir para incluir elementos, arreglar problemas, realizar mejoras o sugerir optimizaciones. Y así ocurre. MySQL ha pasado de ser una "pequeña" base de datos a una completa herramienta y ha conseguido superar a una gran cantidad de bases de datos comerciales. (Gilfillan, 2008, p. 39)

2.3.2.2.- Oracle.

Oracle es un sistema gestor de bases de datos que implementa el modelo relacional y una versión del modelo relacional orientado a objeto. Es un sistema multiplataforma y puede trabajar en diferentes modelos de ejecución (Cliente-Servidor, Centralizado, Procesamiento Distribuidos, entre otros). Las limitaciones de Oracle están determinadas por la plataforma en la cual se ejecuta. Oracle está orientado a medianas y grandes demandas por lo que dispone de todas las características que se requieren de un Sistema Gestor de Bases de Datos. (Paredes, Suarez, Aristy y Sanchez Medrano, 2008, p.5)

2.3.2.3.- PostgreSQL.

PostgreSQL destaca por su amplísima lista de prestaciones que lo hacen capaz de competir con cualquier SGBD comercial. (Ginestà y Pérez Mora, 2017)

Está desarrollado en C, con herramientas como Yacc y Lex.

La API de acceso al SGBD se encuentra disponible en C, C++, Java, Perl, PHP, Python y TCL, entre otros.

Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos, permitiendo además su extensión mediante tipos y operadores definidos y programados por el usuario.

Su administración se basa en usuarios y privilegios.

Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets Unix y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.

2.3.3.- Lenguajes de programación.

2.3.3.1.- *Hypertext Preprocessor (PHP).*

PHP es una sigla, un acrónimo de “PHP: Hypertext Preprocessor”, o sea, “Pre-procesador de Hipertexto marca PHP”. El hecho de que sea un “pre” procesador es lo que marca la diferencia entre el proceso que sufren las páginas Web programadas en PHP del de aquellas páginas Web comunes, escritas sólo en lenguaje HTML.(Beati, 2011, p.2)

2.3.3.2.- *Java.*

Java es un lenguaje de programación de propósito general, posiblemente, uno de los más populares y más utilizados en el desarrollo de programas de software, especialmente para internet y web; actualmente se encuentra en numerosas aplicaciones, dispositivos, redes de comunicaciones, etcétera, como:

- Servidores web.
- Teléfonos celulares (móviles).
- Sistemas medioambientales.

Pero Java no sólo es un lenguaje de programación, sino que también constituye una plataforma completa para el desarrollo de software; posee una biblioteca gigantesca de clases y aplicaciones con numerosos códigos reutilizables y un entorno de programación que proporciona servicios tales como seguridad, portabilidad entre sistemas operativos y recolección automática de basura. (Joyanes Aguilar y Zahonero Martínez, 2011)

2.3.3.3.- C++.

C++ es un lenguaje de programación, creado a mediados de 1980 por Bjarne Stroustrup, como extensión del lenguaje C. Este lenguaje abarca tres paradigmas de la programación:

1. Programación Estructurada
2. Programación Genérica
3. Programación Orientada a Objetos

En la actualidad, C++ es un lenguaje versátil, potente y general. Su éxito entre los programadores le ha llevado a ocupar el primer puesto como herramienta de desarrollo de aplicaciones, ya sea en Windows o GNU Linux. (Olivares Flores, 2008, p.3)

2.3.4.-Diseño de arquitectura de software.

De la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Ramos Barroso, y Calvarro Nelson (2010), señalan que:

El diseño de la arquitectura de un sistema es el proceso por el cual se define una solución para los requisitos técnicos y operacionales del mismo. Este proceso define qué componentes forman el sistema, cómo se relacionan entre ellos, y cómo mediante su interacción llevan a cabo la funcionalidad especificada, cumpliendo con los criterios de calidad indicados como seguridad, disponibilidad, eficiencia o usabilidad. (p.3)

2.3.4.1.-Estilos arquitecturales.

De la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Ramos Barroso, y Calvarro Nelson (2010), definen que los estilos arquitecturales son la herramienta básica de un arquitecto a la hora de dar

forma a la arquitectura de una aplicación. Un estilo arquitectural se puede entender como un conjunto de principios que definen a alto nivel un aspecto de la aplicación. (p.9)

1. Cliente/Servidor: El estilo cliente/servidor define una relación entre dos aplicaciones en las cuales una de ellas (cliente) envía peticiones a la otra (servidor fuente de datos). (p.10)

2. Capas: El estilo arquitectural en capas se basa en una distribución jerárquica de los roles y las responsabilidades para proporcionar una división efectiva de los problemas a resolver. Los roles indican el tipo y la forma de la interacción con otras capas y las responsabilidades la funcionalidad que implementan. (p.14)

3. Orientada a objetos: El estilo orientado a objetos es un estilo que define el sistema como un conjunto de objetos que cooperan entre sí en lugar de como un conjunto de procedimientos. Los objetos son discretos, independientes y poco acoplados, se comunican mediante interfaces y permiten enviar y recibir mensajes. (p.24)

2.3.4.2.-Patrones arquitecturales.

De la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Ramos Barroso, y Calvarro Nelson (2010), definen que existen algunos patrones arquitectónicos conocidos que se pueden utilizar para el diseño de la arquitectura, estos patrones son usados para separar los conceptos entre la Interfaz de usuarios y la lógica de la presentación. (p.326)

1. MVC (Modelo Vista Controlador)

Este patrón arquitectónico separa las responsabilidades a través de tres componentes: la vista es responsable de pintar los elementos de la Interfaz de usuario (IU), el controlador es responsable de responder a acciones de la IU, y el modelo es responsable de comportamientos de la lógica del negocio (en este caso lógica de presentación) y mantenimiento del estado de los objetos. (p.327)

2. MVP (Modelo Vista Presentador)

El patrón Model-View-Presenter (MVP) separa el modelo del dominio, la presentación y las acciones basadas en la interacción con el usuario en tres clases separadas. La vista le delega a su presenter toda la responsabilidad del manejo de los eventos del usuario. (p.329)

3. MVVM (Model-View-ViewModel)

El patrón Model View ViewModel (MVVM) es también un derivado de MVP y su vez de MVC, y surgió como una implementación específica de estos patrones al hacer uso de ciertas capacidades muy potentes de nuevas tecnologías de interfaz de usuarios disponibles, concretamente a raíz de ciertas capacidades de Windows Presentation Foundation (WPF). (p.330)

2.4.- Metodología desarrollada en la investigación

2.4.1.- Metodologías.

2.4.1.1.- Metodología tradicional.

En las metodologías tradicionales se concibe al proyecto como uno solo de grandes dimensiones y estructura definida; el proceso es de manera secuencial, en una sola dirección y sin marcha atrás; el proceso es rígido y no cambia; los requerimientos son acordados de una vez y para todo el proyecto, demandando grandes plazos de planeación previa y poca comunicación con el cliente una vez ha terminado ésta. (Molina Montero, Vite Cevallos y Dávila Cuesta, 2018, p.115)

2.4.1.2.- Metodología ágil.

Dan una mayor importancia a las personas en vez de a los procesos y se caracterizan principalmente por el uso de técnicas para agilizar el desarrollo del software, así como de una mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios en los requisitos del proyecto. (Carvajal Riola, 2008, p.12)

A continuación, se presenta las siguientes metodologías:

Scrum. Es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar. (Schwaber & Sutherland, 2013)

XP. La programación extrema, conocida familiarmente como XP, es una disciplina del negocio de desarrollo de software que enfoca a todo el equipo en un enfoque común y accesible metas. Utilizando los valores y principios de XP, los equipos aplican prácticas de XP apropiadas en su propio contexto. Las prácticas de XP se eligen por su fomento de la creatividad humana y su aceptación de la fragilidad humana. Los equipos XP producen software de calidad a un ritmo sostenible. (Beck, 2004)

2.4.1.3.- Metodología ejecutada.

Las metodologías ágiles más utilizadas en el desarrollo de software y con mayor conocimiento por parte del equipo es el marco de trabajo Scrum y XP. Para la captura de criterio se realizó estudios a tesis y artículos de referencia.

Para definir la metodología ágil a ejecutar, tomamos parte de datos del estudio de Qumer y Henderson-Sellers (2006) y adaptamos los criterios a evaluar en base al objetivo de nuestra investigación.

A continuación, la tabla 1 describe las metodologías mencionadas con su criterio determinado.

Tabla 1
Descripción de criterio y puntuación entre Scrum y XP.

Criterio	Scrum	Puntos	XP	Puntos
C1. Tamaño del proyecto.	Pequeño, mediano y grande.	3	Pequeño y mediano.	3

C2. Tamaño del equipo.	Múltiples equipos menores que 10.	3	Menor que 10.	3
C3. Equipo de trabajo.	Individual.	5	Parejas.	2
C4. Estilo de desarrollo.	Iterativo, rápido.	5	Iterativo, rápido.	5
		16		13

Fuente: Elaboración propia.

La escala de puntuación establece desde el 1=Muy poco, 2=Poco, 3=Regular, 4=Bueno y 5=Muy bueno. En base a lo mencionado, la tabla muestra la comparación sobre la metodología ágil más adaptable al presente proyecto.

La metodología ágil con mayor adaptación a nuestro objeto de investigación es el marco de trabajo Scrum, marco de trabajo elegido en base a los criterios establecidos.

2.4.2.- Marco de trabajo Scrum.

2.4.2.1.- Definición.

Scrum es un marco de trabajo en el que equipos cross-funcionales pueden crear productos o desarrollar proyectos de una forma iterativa e incremental. El desarrollo se estructura en ciclos de trabajo llamados Sprints (también conocidos como iteraciones). Estas iteraciones no deben durar más de cuatro semanas cada una (siendo dos semanas la duración más habitual) y tienen lugar una tras otra sin pausa entre ellas. Los Sprints están acotados en el tiempo – finalizan en una fecha determinada independientemente de si el trabajo ha finalizado por completo o no, y jamás se prorrogan. Normalmente los equipos Scrum escogen una duración de Sprint y la mantienen para todos sus Sprints hasta que mejoran y pueden emplear ciclos más cortos. Al principio de cada Sprint, un Equipo cross-funcional (de en torno a siete personas) selecciona elementos (peticiones del cliente) de una lista priorizada. El equipo acuerda un objetivo colectivo respecto a lo que creen que podrán entregar al final del Sprint, algo que sea tangible y que estará “terminado” por completo. Durante el Sprint no se podrán añadir nuevos elementos; Scrum se adapta a los cambios en el siguiente Sprint, pero el pequeño Sprint actual está pensado para concentrarnos en un

objetivo pequeño, claro y relativamente estable. Todos los días el Equipo se reúne brevemente para inspeccionar su progreso y ajustar los siguientes pasos necesarios para completar el trabajo pendiente. Al final del Sprint, el Equipo revisa el Sprint con los diferentes Stakeholders (interesados e involucrados en el producto) y realiza una demostración de lo que han desarrollado. Se obtiene feedback que podrá ser incorporado en el siguiente Sprint. Scrum enfatiza un producto “funcionando” al final del Sprint que esté realmente “terminado”. (Deemer et al., 2012)

2.4.2.2.- Roles de Scrum.

“Scrum prescribe 3 roles: dueño de producto (establece la visión del producto y las prioridades), equipo (implementa el producto) y Scrum Master (elimina los impedimentos y proporciona liderazgo en el proceso)” (Kniberg, Skarin, Poppendieck y Anderson, 2010, p.11).



Figura 3. Visión general de Scrum.
Fuente. Deemer et al. (2012, p.3)

Palacio (2015) describe las características de cada rol:

1. Propietario del producto o Product Owner.

Es quien toma las decisiones del cliente. Su responsabilidad es el valor del producto. Para simplificar la comunicación y toma de decisiones es necesario que este rol recaiga en una única persona. Si el cliente es una organización grande, o con varios departamentos, puede adoptar la forma de comunicación interna que consideren oportuna, pero en el equipo de desarrollo sólo se integra una persona en representación del cliente, y ésta debe tener el

conocimiento suficiente del producto y las atribuciones necesarias para tomar las decisiones que le corresponden. (p.33)

2. Equipo de desarrollo o Team Scrum.

Un grupo de trabajo es un conjunto de personas que realizan un trabajo, con una asignación específica de tareas, responsabilidades y siguiendo un proceso o pautas de ejecución. El equipo tiene espíritu de colaboración, y un propósito común: conseguir el mayor valor posible para la visión del cliente. Un equipo Scrum responde en su conjunto. Trabaja de forma cohesionada y autoorganizada. No hay un gestor para delimitar, asignar y coordinar las tareas. Son los propios miembros los que lo realizan. (p.34)

3. Scrum Master.

Es el responsable del cumplimiento de las reglas de un marco de scrum técnico, asegurando que se entienden en la organización, y se trabaja conforme a ellas. Proporciona la asesoría y formación necesaria al propietario del producto y al equipo. Realiza su trabajo con un modelo de liderazgo servil: al servicio y en ayuda del equipo y del propietario del producto. (p.34)

2.4.2.3.- Artefactos de Scrum.

Se define los siguientes artefactos descritas por Hundermark (2009):

1. Pila del producto o Product Backlog.

Es simplemente una lista de ítems que representan trabajo pendiente. Cualquiera puede agregar ítems al backlog, pero sólo el Product Owner tiene el derecho de determinar el orden en el que serán desarrollados por el equipo. (p.14)

2. Pila del sprint o Sprint Backlog.

La mayoría de los equipos conoce al sprint backlog como el tablero de tareas, que es simplemente una representación física del trabajo al que se han comprometido para lo que

resta del sprint. El mismo comunica al equipo y a cualquiera que desee saberlo qué tareas planificó el equipo y su estado actual. (p.15)

3. Burndown de tareas.

El gráfico de burndown de tareas del sprint está diseñado para ayudar al equipo en la monitorización de su progreso y para ser el indicador principal que informará sobre sus posibilidades de alcanzar su compromiso al finalizar el sprint. El formato clásico requiere que el equipo estime la duración de cada tarea en horas de forma diaria. (p.15)

2.4.2.4.- Eventos de Scrum.

Palacio (2015) describe los eventos que se realizan en cada sprint:

1. Planificación del sprint o Sprint Planning.

En esta reunión se toman como base las prioridades y necesidades de negocio del cliente, y se determinan cuáles y cómo van a ser las funcionalidades que se incorporarán al producto en el siguiente sprint. Se trata de una reunión conducida por el responsable del funcionamiento del marco scrum (Scrum Master en scrum técnico, o un miembro del equipo, en scrum pragmático) a la que deben asistir el propietario del producto y el equipo completo, y a la que también pueden asistir otros implicados en el proyecto. (p.28)

2. Scrum diario o Daily Scrum Meeting.

Reunión diaria breve, de no más de 15 minutos, en la que el equipo sincroniza el trabajo y establece el plan para las 24 horas siguientes. (p.31)

En esta reunión cada miembro del equipo de desarrollo explica:

- Lo que ha logrado desde el anterior scrum diario.
- Lo que va a hacer hasta el próximo scrum diario.
- Si están teniendo algún problema, o si prevé que puede encontrar algún impedimento.

3. Revisión del sprint o Sprint Review.

Reunión realizada al final del sprint para comprobar el incremento. No debe durar más de 4 horas, en el caso de revisar sprints largos. Para sprints de una o dos semanas, con una o dos horas de duración debería ser suficiente. (p.31)

4. Retrospectiva o Sprint Retrospective.

Reunión que se realiza tras la revisión de cada sprint, y antes de la reunión de planificación del siguiente, con una duración recomendada de una a tres horas, según la duración del sprint terminado. En ella el equipo realiza autoanálisis de su sobre su forma de trabajar, e identifica fortalezas y puntos débiles. El objetivo es consolidar y afianzar las primeras, y planificar acciones de mejora sobre los segundos. (p.32)

2.4.2.5.- Fases de Scrum.

Scrum hace énfasis en la administración del proceso del desarrollo dirigido por el Scrum Master, la base de la planeación comienza con la generación de la lista de requisitos (Product Backlog) que contiene las mejoras funcionales y tecnológicas para el proyecto. Existe un ciclo de desarrollo correspondiente a 30 días, llamado Sprint, el cual es precedido por las actividades de las fases Pre-juego y Post-juego. Adicionalmente, el objetivo del Sprint es establecido, el cual sirve como un criterio mínimo para el éxito del mismo y mantiene al equipo enfocado en panorama global y no estrictamente en tareas específicas. (Urbina Delgadillo, Abud Figueroa, Peláez Camarena, Alor Hernández y Sánchez García, 2016)

CAPITULO III: Materiales y métodos

3.1.- Tipo de investigación

3.1.1.- Investigación aplicada.

Según Lozada (2014), la investigación aplicada “es un proceso que permite transformar el conocimiento teórico que proviene de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos” (p.38). La investigación es aplicada porque a partir de los conceptos recogidos a lo largo del estudio (metodologías, patrones de arquitectura de software, etc.), se aplica la

construcción de un sistema de información, se evalúa y mide los resultados obtenidos para finalmente automatizar el proceso de gestión de material botánico.

3.1.2.- Investigación tecnológica.

Dean (2000) identifica que: “Con innovación tecnológica se designa la incorporación del conocimiento científico y tecnológico, propio o ajeno, con el objeto de crear o modificar un proceso productivo, un artefacto, una máquina, para cumplir un fin valioso para una sociedad”. La presente investigación es tecnológica puesto que aplica la construcción de un sistema de información para dar solución a la problemática actual en el proceso de gestión de material botánico.

3.2.- Descripción del lugar de ejecución

La presente investigación tuvo lugar en la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica (DBIO) del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) sede regional San Martín, que se encuentra ubicado en el distrito de Morales, pertenece a la provincia de San Martín ubicado en el departamento de San Martín. Específicamente, se realizó en el Laboratorio de Botánica Aplicada Jean-Christophe Pintaud.

3.3.- Población y muestra

3.3.2.- Población.

La población estuvo conformada por el investigador principal, asistente, tesis de pregrado, posgrado y practicantes preprofesionales de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica, sede regional San Martín, sumando a un total de diez investigadores.

3.3.3.- Muestra.

Se trabajó únicamente con el total de la población de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica.

3.4.- Diseño de la investigación

3.4.1.- Pre-experimental.

Se trabajó con un solo grupo, propio de la muestra, en donde se aplicó la variable independiente.

3.5.- Formulación de la hipótesis

Hipótesis Alternativa (Ha): “Con el uso de un sistema de información se mejorará el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.”.

Hipótesis Nula (Ho): “Con el uso de un sistema de información no se mejorará el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.”.

3.6.- Identificación de variables

3.6.1.- Variable dependiente.

Y: Proceso de gestión de material botánico.

3.6.2.- Variable independiente.

X: Sistema de información.

3.7.- Matriz de consistencia

Tabla 2 *Matriz de consistencia*

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicador	Metodología
-----------------	-----------------	------------------	-----------------	------------------	------------------	--------------------

<p>General:</p> <p>¿Cómo mejorar el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede Regional San Martín?</p> <p>Específicos:</p> <p>-¿Cuáles son las actividades claves en el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín?</p> <p>-¿Bajo qué metodología de desarrollo de software se implementará el sistema de información en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín? - ¿Cuál es la relación del sistema de información y el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín?</p>	<p>General:</p> <p>Mejorar el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.</p> <p>Específicos:</p> <p>-Identificar las actividades claves en el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.</p> <p>-Implementar el sistema de información bajo la metodología ágil siguiendo el marco de trabajo Scrum, en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.</p> <p>-Determinar la relación del sistema de información y el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.</p>	<p>Hipótesis Alterna (Ha):</p> <p>Con el uso de un sistema de información se mejorará el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.</p> <p>Hipótesis Nula (Ho):</p> <p>Con el uso de un sistema de información no se mejorará el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.</p>	<p>V.D:</p> <p>Proceso de gestión de material botánico.</p>	<p>DIM.1:</p> <p>Tiempo de ejecución en el proceso de gestión material botánico.</p> <p>DIM.2:</p> <p>Gestión de material botánico.</p>	<p>IND.1:</p> <p>Tiempo disponible de información de material botánico registrado.</p> <p>IND.2:</p> <p>Tiempo de búsqueda de información.</p> <p>IND.1:</p> <p>Tiempo de elaboración de reportes.</p>	<p>Población:</p> <p>La población estuvo conformada por el investigador principal, asistente, tesistas de pregrado, posgrado y practicantes preprofesionales de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica, sede regional San Martín, sumando a un total de diez investigadores.</p> <p>Muestra:</p> <p>Se trabajó únicamente con el total de la población de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica.</p>
			<p>V.I:</p> <p>Sistema de información.</p>	<p>DIM.1:</p> <p>Valoración del sistema de información.</p>	<p>IND.1:</p> <p>Nivel de satisfacción.</p>	

3.8.- Operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables

Variable independiente	Dimensión	Indicador	Método/ estrategia	Objetivos
Sistema de información	Valoración del sistema de información.	Nivel de satisfacción.	Scrum del	Mejorar el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.
Variable dependiente	Dimensión	Indicador	Instrumento	Unidad de medida
Proceso de gestión de material botánico	Tiempo de ejecución en el proceso de gestión material botánico. Gestión de material botánico.	Tiempo disponible de información de material botánico registrado. Tiempo de búsqueda de información. Tiempo elaboración de	Encuesta de	Minuto

reportes. Fuente:

Elaboración propia.

3.9.- Técnicas de recolección de datos

Arias (2012) en su obra titulada “El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica”, define que: “la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información” (p.68). Entre las técnicas de recolección de datos que se utilizó son los siguientes:

- Encuesta. Realizó la evaluación del “antes” y “después”, de la implementación del sistema de información para el proceso de gestión de material botánico.
- Entrevista. Se estableció comunicación directa con los usuarios finales del sistema de información.

- Registros. Se identificó requerimientos, y en base a ello se levantó el sistema de información.

- Análisis de documentos. Se obtuvo información a través de las fuentes primarias y secundarias relacionadas a la investigación.

3.10.- Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos es: “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Arias, 2012, p.68). El instrumento de recolección de datos que se utilizó es:

- Encuesta. Fue aplicado a la muestra que es parte del estudio de la presente investigación.

3.11.- Validación del instrumento

- Juicio de expertos

Fue sometido a la opinión de expertos a través de la técnica de juicio de expertos, para evaluar si el documento de encuestas es válido. Siendo los expertos, especialistas en Ingeniería de Software y estadística.

3.12.- Plan de procesamiento de datos

- Categorización de datos. –Los datos fueron llevados a un software estadístico, para después ser categorizados, facilitando su análisis.

- Representación gráfica. – Se representó los datos analizados a través de figuras para interpretarlas y compararlas.

3.13.- Tipo de Análisis de datos recolectados

A partir del procesamiento de los datos recolectados, se utilizó el siguiente análisis:

Análisis descriptivo: Describió la información recogida a través de tablas y gráficos. Evaluando y respondiendo al cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación.

3.14.- Pruebas de hipótesis estadística

Se utilizó el programa estadístico informático SPSS Statistics 24, que permitió recopilar de datos y crear estadísticas, automatizando el procesamiento de datos.

CAPITULO IV: Propuesta de la ingeniería

4.1.- Visión general

4.1.1.- Análisis y descripción.

4.1.1.1.- Análisis de indicadores.

a. Disponibilidad de información.

La disponibilidad de información de material botánico actualmente es dependiente, puesto que, el registro e historial de información se encuentra en la dirección anexada en diferentes datas ya sean físicas y/o digitales. Por consiguiente, realizar esta acción captaba ciertas condiciones, cuando el investigador se encuentra fuera de dirección o campo, y necesita acceder una vista temporal de datos, tiene que depender de otra persona a fin de dar respuesta a su solicitud.

b. Búsqueda de información.

Es necesario saber con qué información cuenta la dirección, para las próximas investigaciones. Con la finalidad de realizar comparaciones entre dos o más muestras de material botánico, el investigador realiza la acción de búsqueda de información. En efecto, el investigador que busca la información depende del investigador que guardó el registro, esta solicitud puede conllevar hasta treinta minutos, en el caso contrario puede tardar más de lo necesario

c. Elaboración de reportes.

La elaboración de reportes es clave en el proceso de gestión de material botánico, puesto que, en base a esta acción, la dirección sabe qué es lo que se ha trabajado. En consecuencia, el investigador que realiza el reporte de material botánico definido sobre un determinado periodo de tiempo, depende del investigador que realizó el registro durante esas fechas, puesto que se maneja diferentes datas por cada investigador que guardó el registro.

4.1.1.2.- Identificación de las actividades.

En el cuerpo de ejecución del proyecto se identifican cuatro actividades clave, en donde el sistema de información responderá a cada uno de los alcances definidos.

a. Planeación de colecta de material botánico, en base a esta actividad, el sistema calcula el número de usuarios que se encuentran disponibles en tiempo real en la dirección. Cada usuario tiene la opción de registrar agenda de colecta de acuerdo a meta de proyecto cuando esté programado a ir a campo, notificando a todos los usuarios del sistema la acción realizada.

b. Registro de material botánico, el usuario registra toda la información de un determinado material botánico y lo almacena en la base de datos, esta actividad es clave, porque a partir de esta se generan las demás consultas.

c. Inventario de material botánico, esta actividad se realiza después del registro de material botánico, en base a esto, se puede comparar la información recolectada en un determinado periodo para posteriormente analizarla. Asimismo, de manera general, saber con qué información cuenta la dirección.

d. Reporte de material botánico, cada usuario puede realizar consultas de un material botánico en un determinado periodo, el reporte generado es a partir de los atributos más importantes, asimismo cuenta con reportes estadísticos medidos en porcentajes.

4.1.2.- Alcance del sistema.

A partir de la identificación de procesos, el sistema tendrá las siguientes funcionalidades: a. Módulo de planeación.

Permitirá registrar la agenda de colecta, entre los atributos a completar es el lugar, fecha de ida y fecha de retorno. Una vez realizado el registro, el sistema notificará a cada uno de los usuarios del sistema sobre determinada acción.

b. Módulo de registro.

Permitirá el registro de cada uno de los atributos característicos de la recolección de material botánico después ser analizada en el laboratorio. Se adjuntará foto o alguna observación que presente.

c. Módulo de inventario.

En base al registro, el sistema mostrará el total de material botánico existente.

La información podrá ser descargado en formato .xls. Además, contará con un buscador general que permitirá realizar la búsqueda desde cualquier atributo de tabla.

d. Módulo de reporte.

Permitirá realizar el reporte a partir del inventario actual en base a los atributos más importantes. Por otro lado, el sistema realizará reportes a través de gráficos estadísticos. La información tendrá la opción de ser exportada en formato PDF.

e. Módulo de galería.

A fin de mostrar el trabajo realizado por parte de la dirección, el sistema permitirá exponer el banco de imágenes de material botánico archivadas en historial adjuntadas a breves descripciones.

f. Módulo de mantenimiento.

Si dentro del registro, se insertaron datos incorrectos pertenecientes a los atributos dependientes, el sistema permitirá realizar el mantenimiento de lo mencionado a través de las funciones de agregar, editar y eliminar.

g. Módulo de seguridad.

Permitirá agregar, editar y eliminar módulos, perfiles y usuarios. Es uso estrictamente del administrador general del sistema.

4.1.3.- Identificación de actores.

Son cuatro los actores principales involucrados en el proceso de gestión de material botánico, cada una de las características en relación a la funcionalidad en el sistema están descritos en la tabla 4.

Tabla 4
Descripción de los actores

Actor	Perfil
Investigador principal	Es el actor encargado de realizar la planeación, registro, inventario y reporte de material botánico hasta la creación y desactivación de usuarios participantes en la dirección. Tiene todos los privilegios de acceso a los diferentes módulos del sistema.
Asistente de investigación	Es el actor encargado de realizar los procesos principales del sistema, desde los reportes, inventario hasta el registro del material botánico en un determinado periodo.
Tesistas de pregrado y posgrado	Después de haber realizado el análisis al material botánico, el actor procede en base a esto, a registrar los datos recolectados y configurar la planeación de colecta.
Practicantes preprofesionales	Registra y compara información de material botánico.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.- Identificación de roles Scrum.

El equipo de trabajo de Scrum está conformado por el Product Owner, Scrum Master y el Team Scrum, cabe resaltar que Pariacurí Santos Katherine Alondra, está presente en todos los

roles puesto que el equipo es pequeño, Carbajal Jimmy como Team Scrum y los usuarios de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica como Stakeholders.

4.1.5.- Lista de historias de usuario.

En base a la reunión realizada entre el Product Owner y Stakeholders, se definen 22 historias de usuario, descritas a detalle.

Tabla 5

Historia de Usuario Ingresar al sistema

		Historia de Usuario
Número: 01	Usuario: Todos	
Nombre historia: Ingresar al sistema Puntos		
estimados: N°	Sprint:	
5	1	
Descripción:		
<i>Como</i> usuario <i>quiero</i> ingresar al sistema <i>para</i> realizar la configuración global desde el registro, inventario, reportes y demás procesos.		
Características:		
Se solicita el nombre de usuario y su clave para que tenga acceso a los datos que corresponden a su categoría de usuario.		
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none">- El usuario y la clave son campos obligatorios.- Notificar si el usuario y la clave son incorrectos.- El sistema permite el acceso a través del botón “Ingresar”.		
Prototipo:		

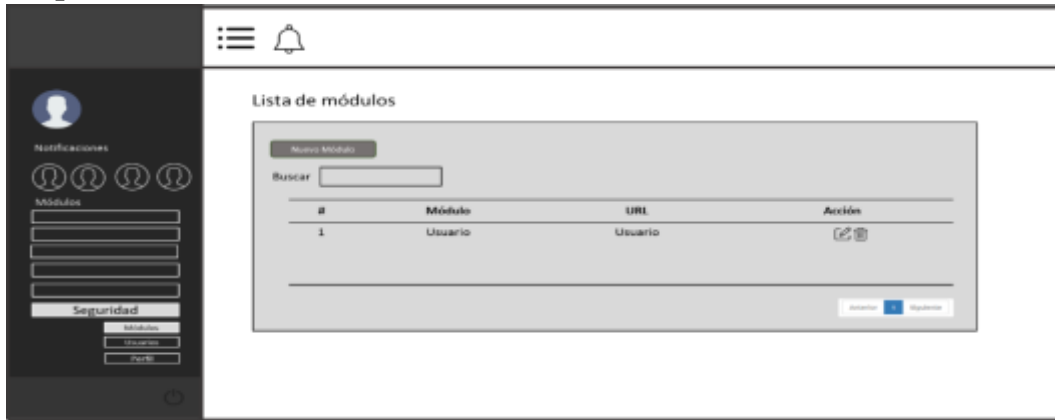


Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6
Historia de Usuario Configurar Módulo

		Historia de Usuario
Número: 02	Usuario: Investigador principal	
Nombre historia: Configurar módulo		
Puntos estimados: N° Sprint: 5		
Descripción:		
<i>Como</i> investigador principal <i>quiero</i> configurar módulo <i>para</i> administrar la estructura del sistema.		
Características:		
El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar módulo. Los cambios realizados serán afectados en la interfaz de módulos del sistema.		
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla. - El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos. - Para registrar un módulo se hará clic en el botón “Nuevo módulo”. - Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo módulo son obligatorios. - Cuando se decide eliminar un módulo, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”. - Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de módulos. - La configuración de <i>módulo</i> está dentro del módulo general de <i>Seguridad</i>. 		

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

Historia de Usuario Configurar Usuario

Historia de Usuario

Número: 03 **Usuario:** Investigador principal

Nombre historia: Configurar usuario

Puntos estimados: 2 **N° Sprint:** 1 **Dependencias:** 05,04,01

Descripción:

Como investigador principal *quiero* configurar usuario *para* dar acceso al sistema a través del nombre de usuario y clave.

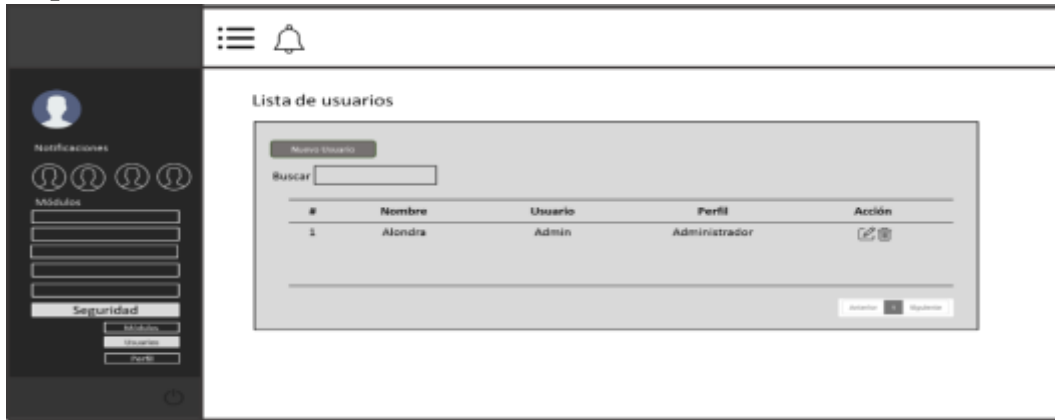
Características:

El sistema tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar usuario. El registro de usuario es estrictamente función del investigador principal a quién denominaremos administrador general del sistema.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar un usuario se hará clic en el botón “Nuevo usuario”.
- Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo usuario son obligatorios.
- Cuando se decide eliminar un usuario, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de usuarios.
- La configuración de *usuario* está dentro del módulo general de *Seguridad*.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Historia de Usuario Configurar Perfil

Historia de Usuario

Número: 04

Usuario: Investigador principal

Nombre historia: Configurar perfil

Puntos estimados: 5

Nº Sprint: 1

Dependencias: 05,01

Descripción:

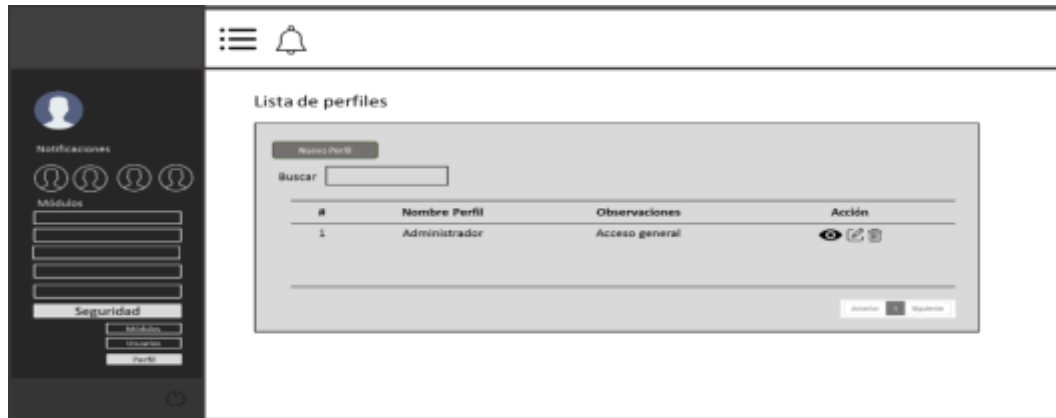
Como investigador principal *quiero* configurar perfil *para* dar acceso al personal de la dirección en el sistema según cargo.

Características:

El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar perfil. El perfil es establecido por el investigador principal de la dirección.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar, eliminar y dar permisos, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar un perfil se hará clic en el botón “Nuevo perfil”.
- El campo “Nombre del perfil” es obligatorio.
- Cuando se decide eliminar un perfil, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de perfiles.
- La configuración de *perfil* está dentro del módulo general de *Seguridad*. **Prototipo:**



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9
Historia de Usuario Configurar Permisos

			Historia de Usuario
Número: 05	Usuario: Investigador principal		
Nombre historia: Configurar permisos			
Puntos estimados:	N° Sprint:	Dependencias:	
5	1	02,01	

Descripción:

Como investigador principal *quiero* configurar permisos *para* establecer que información será de lectura o edición al personal de la dirección.

Características:

Se muestra todos los módulos de acceso a las funcionalidades que le correspondan en el sistema. Es estrictamente función del investigador principal determinar que permisos facilitar.

Criterios de aceptación:

- El sistema permite marcar más de una opción.
- Para guardar la configuración realizada, se hace clic en el botón “Guardar cambio”.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10
Historia de Usuario Configurar País

Historia de Usuario

Número: 06 **Usuario:** Todos

Nombre historia: Configurar país

Puntos estimados: **N° Sprint:** **Dependencias:**

3 2 03,01

Descripción:

Como usuario quiero configurar país para añadir, editar o eliminar información de país en el registro de material botánico.

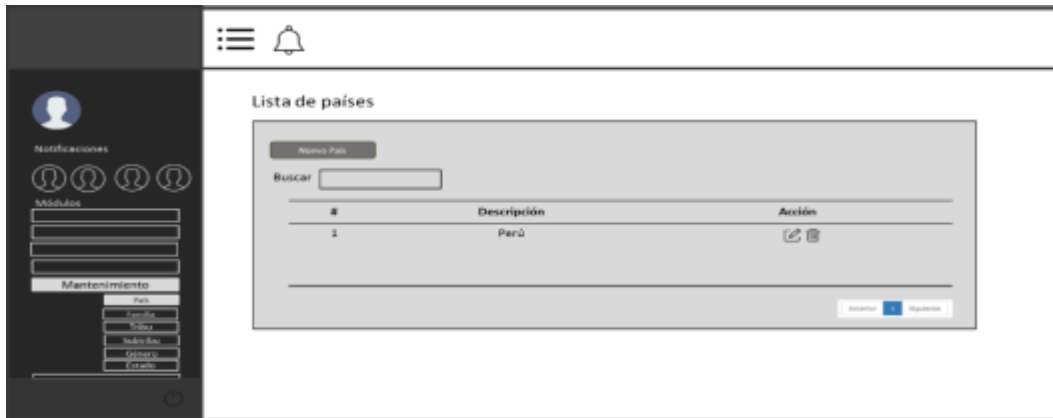
Características:

El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar país. Por defecto, el sistema muestra todos los datos de la organización territorial a nivel nacional.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar un país se hará clic en el botón “Nuevo país”.
- Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo país son obligatorios. - Cuando se decide eliminar un país, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de países.
- La configuración de país está dentro del módulo general de *Mantenimiento*.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Historia de Usuario Configurar Familia

Historia de Usuario

Número: 07

Usuario: Todos

Nombre historia: Configurar familia

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

3

2

03,01

Descripción:

Como usuario quiero configurar familia para añadir, editar o eliminar información de familia en el registro de material botánico.

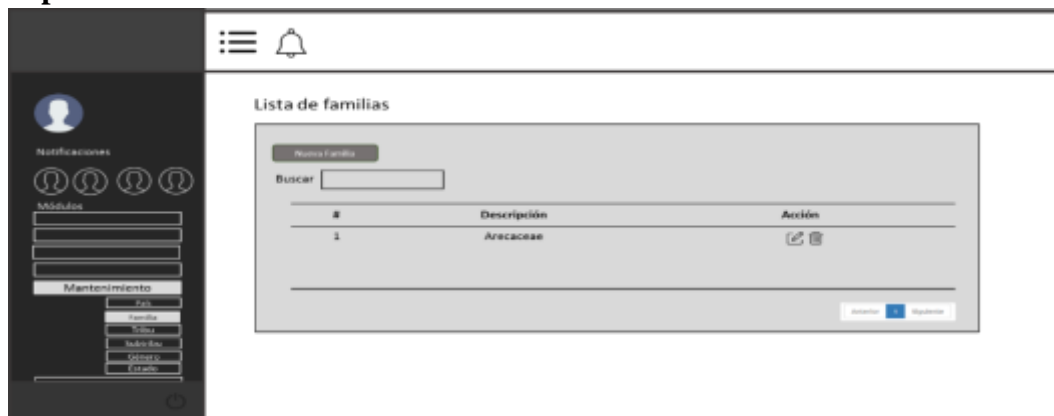
Características:

El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar familia.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar una familia se hará clic en el botón “Nueva familia”.
- Todos los campos que se requieren para registrar una nueva familia son obligatorios.
- Cuando se decide eliminar una familia, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de familias.
- La configuración de *familia* está dentro del módulo general de *Mantenimiento*.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Historia de Usuario Configurar Tribu

Historia de Usuario

Número: 08

Usuario: Todos

Nombre historia: Configurar tribu

Puntos estimados: 3

N° Sprint: 2

Dependencias:

3

2

07,03,01

Descripción:

Como usuario *quiero* configurar tribu *para* añadir, editar o eliminar información de tribu en el registro de material botánico.

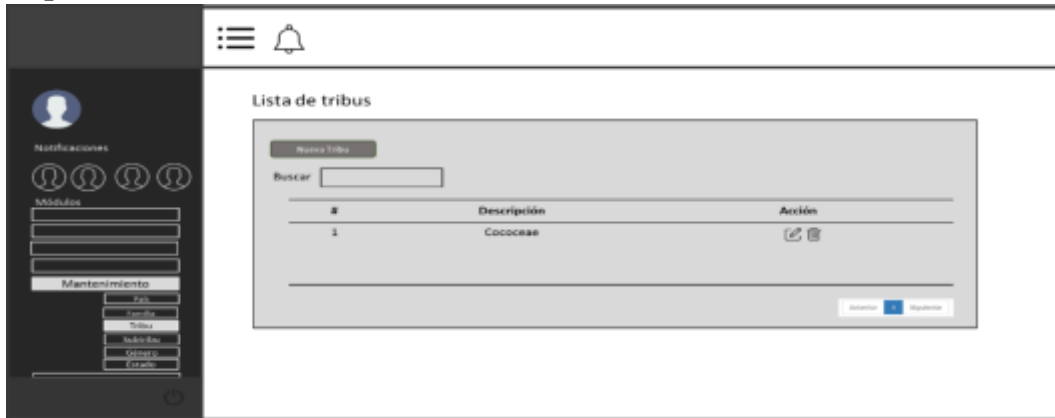
Características:

El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar tribu. En relación a la dependencia, el sistema muestra la lista de familias registradas respectivamente.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar una tribu se hará clic en el botón “Nueva tribu”.
- Todos los campos que se requieren para registrar una nueva tribu son obligatorios.
- Cuando se decide eliminar una tribu, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de tribus.
- La configuración de *tribu* está dentro del módulo general de *Mantenimiento*.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

Historia de Usuario Configurar Subtribu

Historia de Usuario

Número: 09

Usuario: Todos

Nombre historia: Configurar subtribu

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

3

2

08,07,03,01

Descripción:

Como usuario *quiero* configurar subtribu *para* añadir, editar o eliminar información de subtribu en el registro de material botánico.

Características:

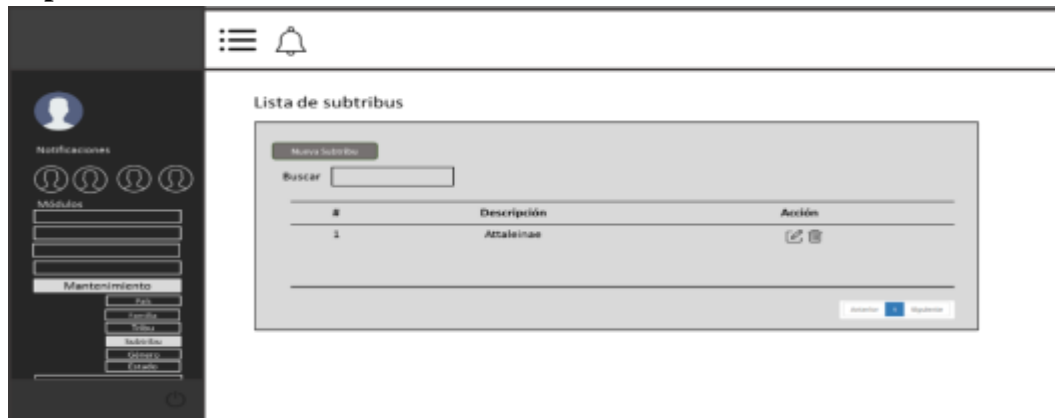
El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar subtribu. En relación a la dependencia, el sistema muestra la lista de tribus registradas respectivamente.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar una subtribu se hará clic en el botón “Nueva subtribu”.
- Todos los campos que se requieren para registrar una nueva subtribu son obligatorios.
- Cuando se decide eliminar una subtribu, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.

- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de subtribus.
- La configuración de *subtribu* está dentro del módulo general de *Mantenimiento*.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla

Historia de Usuario

14

Historia de Usuario Configurar Género

Número: 10

Usuario: Todos

Nombre historia: Configurar género

Puntos estimados: 3
N° Sprint: 2

Dependencias:
09,08,07,03,01

Descripción:

Como usuario *quiero* configurar género *para* añadir, editar o eliminar información de género en el registro de material botánico.

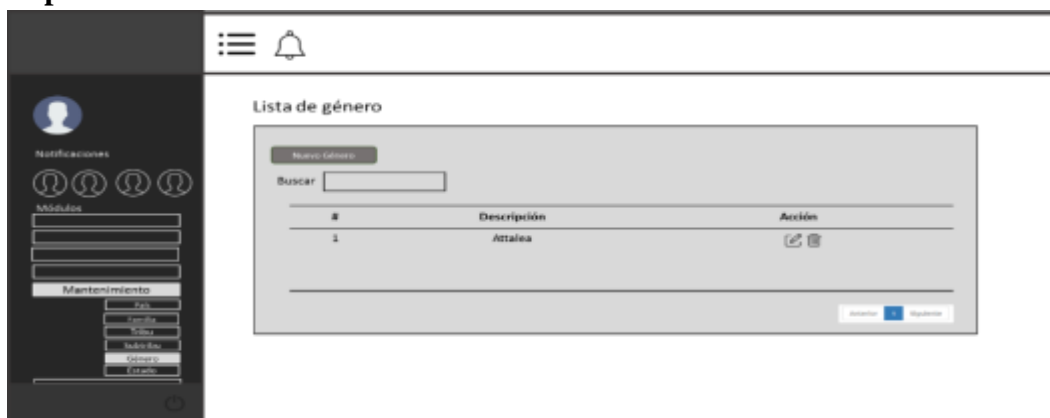
Características:

El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar género. En relación a la dependencia, el sistema muestra la lista de subtribus registradas respectivamente.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar un género se hará clic en el botón “Nuevo género”.
- Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo género son obligatorios.
- Cuando se decide eliminar un género, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de géneros.
- La configuración de *género* está dentro del módulo general de *Mantenimiento*.

Prototipo:



Tabla

Fuente: Elaboración propia.

15

Historia de Usuario Configurar Estado

Número: 11

Usuario: Todos

Nombre historia: Configurar estado

Puntos estimados: **N° Sprint:**

Dependencias:

2

2

03,01

Descripción:

Como usuario *quiero* configurar estado *para* añadir, editar o eliminar información de estado en el registro de material botánico.

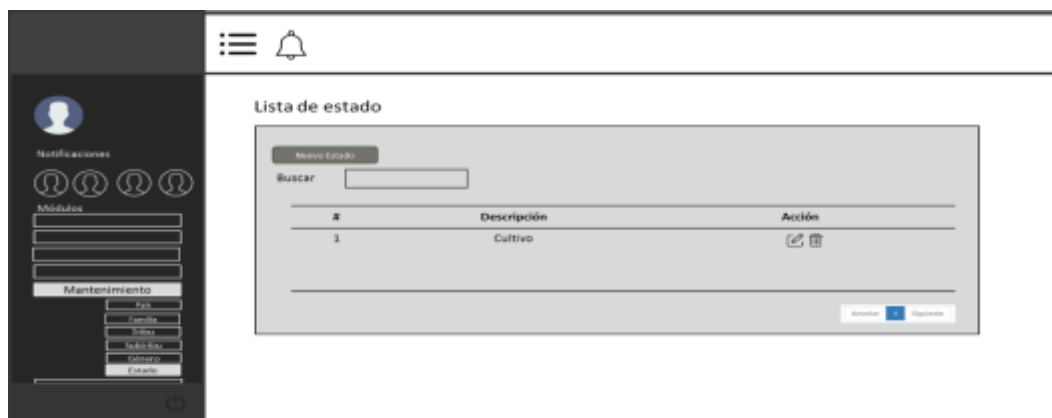
Características:

El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar estado.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar un estado se hará clic en el botón “Nuevo estado”.
- Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo estado son obligatorios.
- Cuando se decide eliminar un estado, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de estados.
- La configuración de *estado* está dentro del módulo general de *Mantenimiento*.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

16

Historia de Usuario Registrar Galería

Número: 12 **Usuario:** Todos

Nombre historia: Registrar galería

Puntos estimados: **Nº Sprint:**

5

5

Dependencias:

03,01

Descripción:

Como usuario quiero registrar galería para agregar banco de material botánico histórico.

Características:

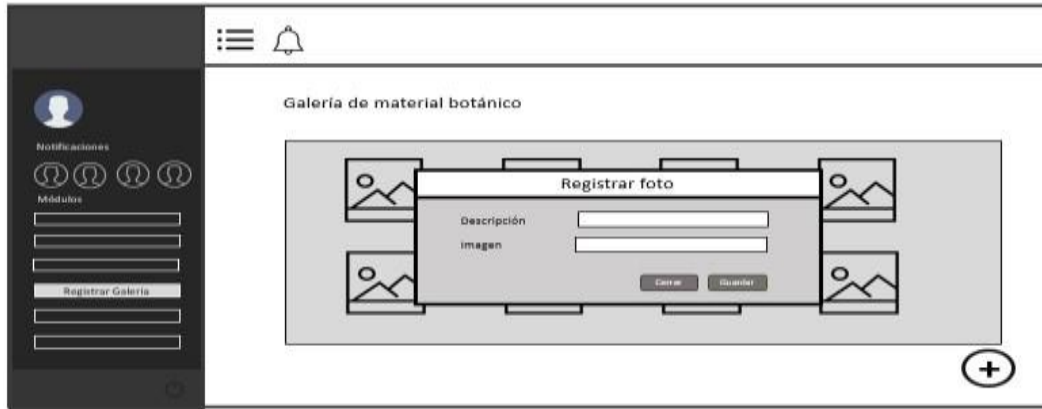
El usuario subirá al sistema las fotos pertenecientes a los diferentes proyectos con una breve descripción.

Criterios de aceptación:

- Para agregar una nueva foto, se hará clic en el botón con el signo “+”.
- Todos los campos son obligatorios.

Tabla

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17
Historia de Usuario Detallar Reporte

Número: 13

Usuario: Todos

Nombre historia: Detallar reporte

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

13

4

16,03,01

Descripción:

Como usuario quiero detallar reporte para saber con qué información cuento en un periodo.

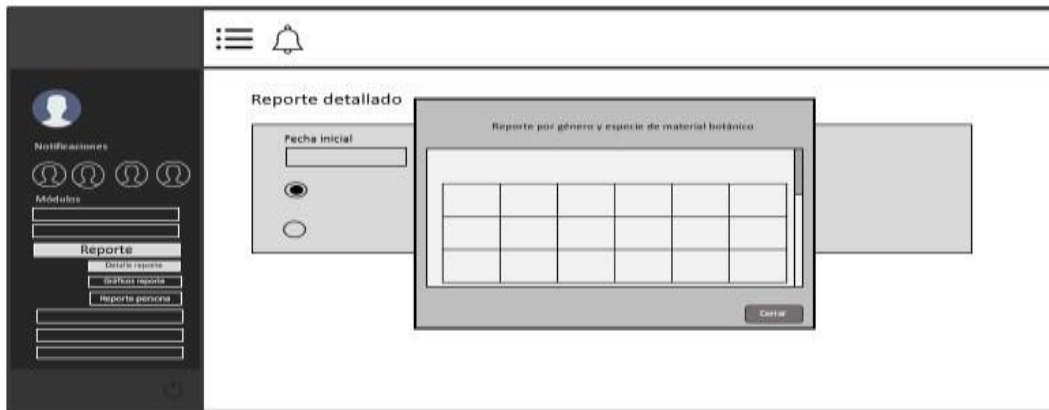
Características:

El reporte se realiza sobre los atributos más importantes, el sistema muestra el reporte de una serie de atributos en una determinada fecha.

Criterios de aceptación:

- Para ver el reporte en un determinado periodo, se hace clic en el botón “Generar”.
- Sólo se selecciona un atributo a la vez.
- El reporte se genera como PDF y auto impreso, tiene la opción de descargas.
- La selección de auto impresión es configurable por reporte.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Historia de Usuario Configurar Reportes Estadísticos

Historia de Usuario **Número:** 14 **Usuario:** Todos

Nombre historia: Configurar reportes estadísticos

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

8

4

16,03,01

Descripción:

Como usuario quiero configurar reportes estadísticos para saber con qué porcentaje cuento de un material botánico.

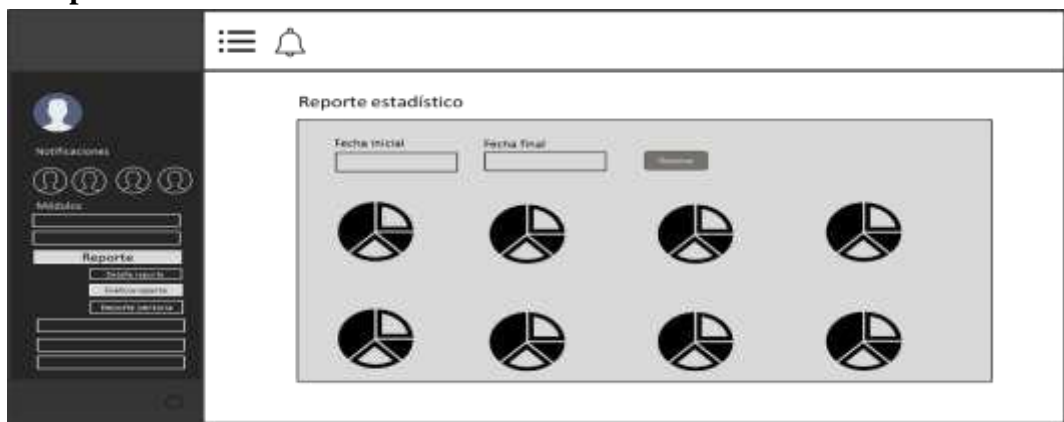
Características:

Se muestra el porcentaje trabajado en un determinado periodo a través de series gráficas.

Criterios de aceptación:

- Para ver las estadísticas en un determinado periodo, se hace clic en el botón “Generar”.
- Al hacer clic en las secciones de cada estadística, el sistema muestra el porcentaje total según atributo.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19
Historia de Usuario Configurar Reportes por Usuario

Historia de Usuario

Número: 15

Usuario: Todos

Nombre historia: Configurar reportes por usuario

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

5

4

03,01

Descripción:

Como usuario quiero configurar reportes por usuario para saber qué información está trabajando el personal de la dirección.

Características:

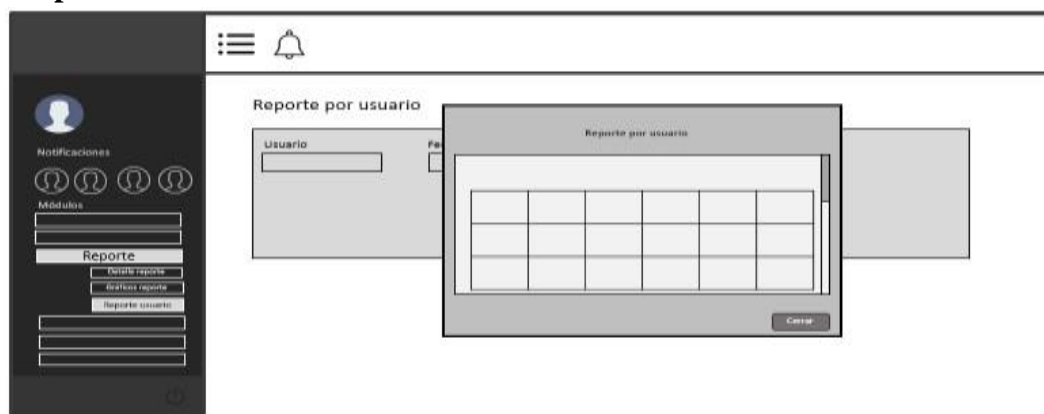
El sistema muestra por cada usuario los datos registrados de material botánico en un determinado periodo.

Criterios de aceptación:

- El sistema permite seleccionar usuario.

- Para ver el reporte de un usuario en un determinado periodo, se hace clic en el botón “Generar”.
- El reporte se genera como PDF y auto impreso, tiene la opción de descargas.
- La selección de auto impresión es configurable por reporte.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20

Historia de Usuario Configurar Módulo de Inventario

Historia de Usuario **Número:** 16 **Usuario:** Todos

Nombre historia: Configurar módulo de inventario

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

8

3

17,03,01

Descripción:

Como usuario *quiero* configurar módulo de inventario *para* ver la totalidad de material botánico registrado.

Características:

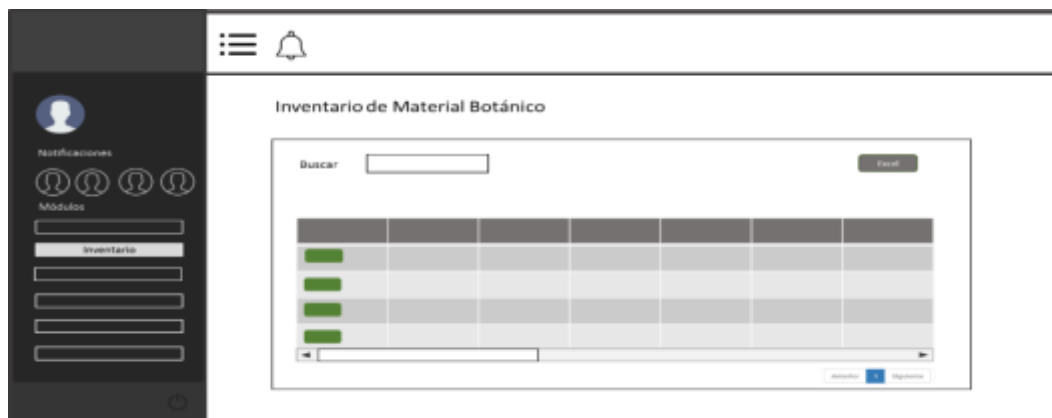
Con los datos registrados, el sistema muestra y permite buscar un grupo en común de material botánico para ser descargado a formato .xls.

Criterios de aceptación:

- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema permite la descarga en formato xls.
- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de material botánico.
- El sistema permite editar la información, a través del icono verde de edición.

- Al hacer clic en un determinado material botánico, el sistema nos mostrará la información registrada a detalle y tendrá la opción de ser descargada en formato PDF.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Historia de Usuario Registrar Material Botánico

			Historia de Usuario
Número: 17	Usuario: Todos		
Nombre historia: Registrar material botánico			
Puntos estimados:	N° Sprint:	Dependencias:	
13	3	03,01	

Descripción:

Como usuario *quiero* registrar material botánico *para* agregar información después de análisis en el laboratorio.

Características:

Una vez realizado el análisis al material botánico de determinada especie por el investigador a cargo, se procede en base a esto, seleccionar si pertenece a solo un atributo o más de uno. Si en caso corresponda, se puede añadir detalle a cada atributo seleccionado.

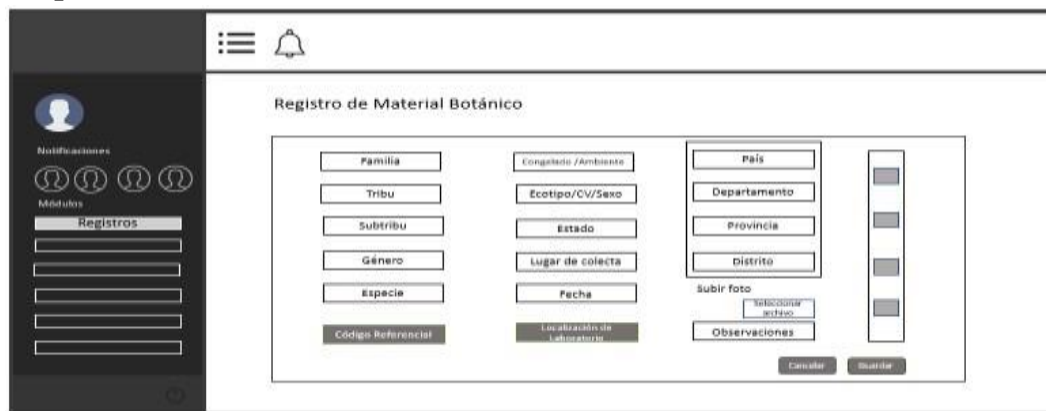
Criterios de aceptación:

- El sistema muestra once campos de registro manual, no todos los campos son obligatorios.
- Dentro del campo país, si es Perú, el sistema muestra por defecto los campos de Departamento, Provincia, Distrito. Si, por el contrario, es cualquier otro país, automáticamente en el sistema estos atributos desaparecen, puesto que su

denominación en otro país varía. Por consecuencia, los datos recogidos de otros países, son registrados en el campo de Lugar de coleta.

- Cada botón muestra un modal de registro de datos según corresponda.
- El usuario puede marcar más de una opción e incluir detalle, no necesariamente este último es obligatorio.
- El usuario puede subir la foto de un determinado material botánico.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

Historia de Usuario Registrar Agenda de Colecta

Historia de Usuario

Número: 18

Usuario: Todos

Nombre historia: Registrar agenda de colecta

Puntos estimados:

Nº Sprint:

Dependencias:

3

5

03,01

Descripción:

Como usuario quiero registrar agenda de colecta para comunicar a la dirección que días estoy en campo.

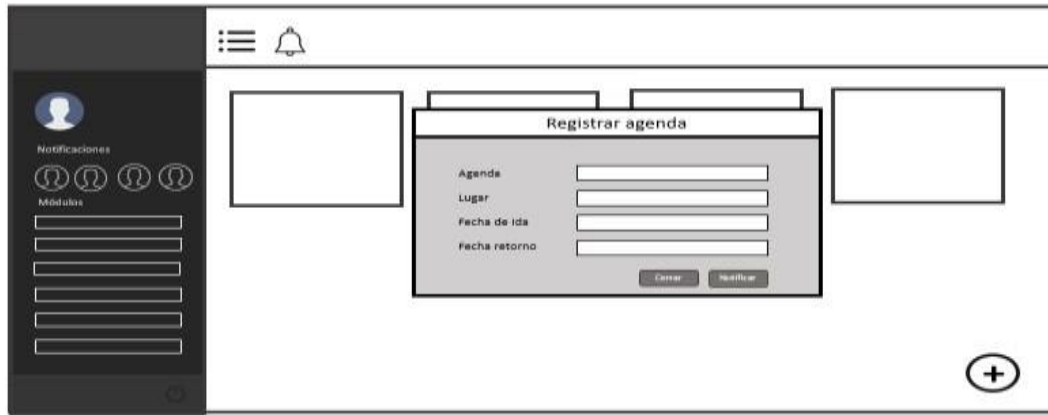
Características:

Como parte de las metas del proyecto, el usuario registra en que fechas se encuentra en campo o colecta.

Criterios de aceptación:

- El usuario comunicará el intervalo de días de colecta, haciendo clic en el botón con el signo “+”.
- Todos los campos son obligatorios.
- El sistema por defecto acepta, como fecha de ida a partir del día de registro.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23
Historia de Usuario Notificar Agenda de Colecta

Historia de Usuario		
Número: 19	Usuario: Todos	
Nombre historia: Notificar agenda de colecta		
Puntos estimados:	N° Sprint:	Dependencias:
3	5	18,03,01

Descripción:

Como usuario *quiero* notificar agenda de colecta *para* avisar a todos los usuarios del sistema sobre mi disponibilidad.

Características:

El sistema notifica a cada usuario registrado en el sistema cuando el investigador va a campo.

Criterios de aceptación:

- El sistema mostrará a todos los usuarios del sistema a través del icono de notificaciones.
- Dentro de la barra de módulos, el sistema mostrará los perfiles de usuarios que no se encuentran en campo.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24
Historia de Usuario Búsqueda de Material Botánico

Historia de Usuario

Número: 20

Usuario: Todos

Nombre historia: Búsqueda de material botánico

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

13

3

17,03,01

Descripción:

Como usuario *quiero* buscar material botánico *para* saber la información de un material botánico de forma ordenada.

Características:

Después de haber realizado el registro de material botánico, el sistema muestra la opción de buscar por código y demás atributos, cada detalle guardado será especificado de acuerdo a búsqueda.

Criterios de aceptación:

- Al hacer clic sobre el ícono editar, el sistema nos redirige a la opción editar.
- Al hacer un clic, el sistema muestra a detalle cada material botánico con el fin de conocer que es lo que se ha trabajado.

Prototipo:

Búsqueda de Material Botánico

Buscar

Código Referencial

Nombre	
Apellido	
Identificación	

Localización de Laboratorio

Nombre	
Apellido	
Identificación	

Familia Congelado / Ambiente País

Tribu Escotipo/CV/ Sexo Departamento

Subtribu Estado Provincia

Género Lugar de colecta Distrito

Especie fecha observaciones

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25

Historia de Usuario Configurar Panel de Entrada

Historia de Usuario **Número:** 21 **Usuario:** Todos

Nombre historia: Configurar panel de entrada

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

8

5

01

Descripción:

Como usuario quiero configurar panel de entrada para mostrar en primer plano la totalidad de información registrada.

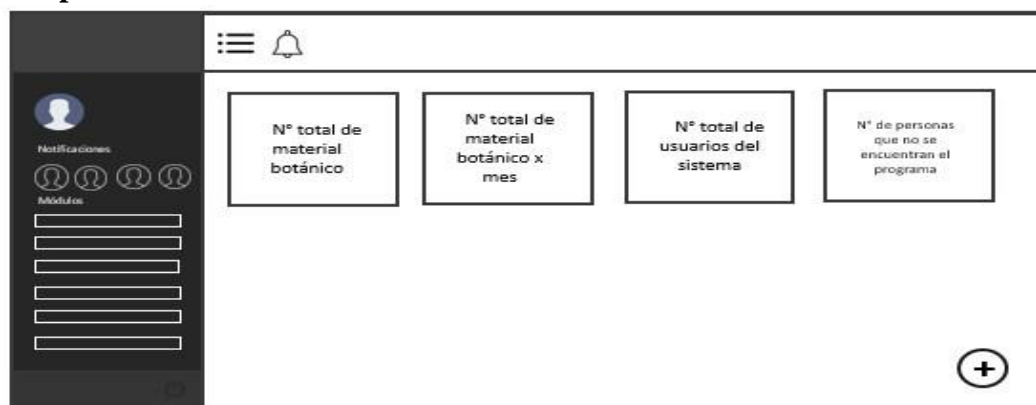
Características:

Después de loguearse, el sistema muestra las estadísticas globales sobre las características más importantes.

Criterios de aceptación:

- Se contará con cuatro estadísticas globales de lectura en diferentes colores cada una.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

Historia de Usuario Configurar Especie

Historia de Usuario

Número: 22

Usuario: Todos

Nombre historia: Configurar especie

Puntos estimados:

N° Sprint:

Dependencias:

3

2

10,09,08,07,03,01

Descripción:

Como usuario quiero configurar especie para añadir, editar o eliminar información de especie en el registro de material botánico.

Características:

El usuario tiene la opción de agregar, editar, eliminar y buscar especie. En relación a la dependencia, el sistema muestra la lista de géneros registradas respectivamente.

Criterios de aceptación:

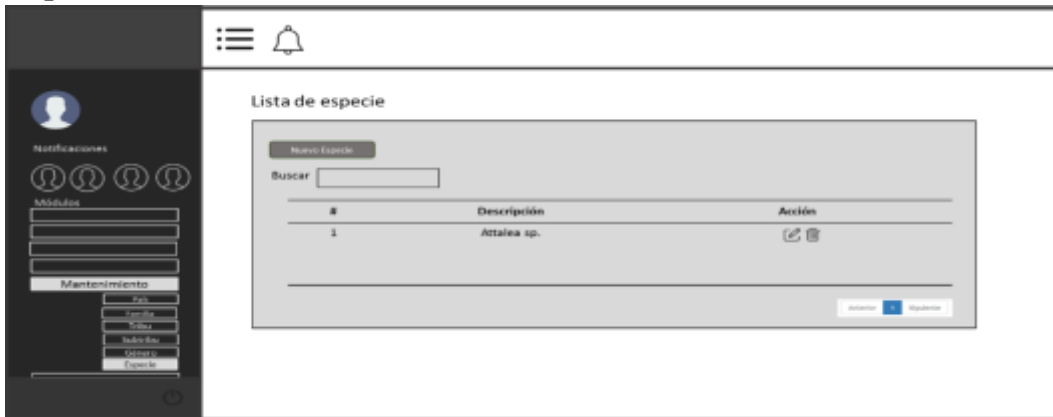
- La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.
- El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.
- Para registrar una especie se hará clic en el botón “Nueva especie”.
- Todos los campos que se requieren para registrar una nueva especie son obligatorios.
- Cuando se decide eliminar una especie, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.

Prototipo:

- Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de familias.

- La configuración de *especie* está dentro del módulo general de *Mantenimiento*.

Prototipo:



Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.- Definición de product backlog.

Asignamos la prioridad de historias de usuario en base a la importancia y estimación. El valor de la importancia se desarrolló en la escala de 0 a 100. Para definir la estimación por puntos de historia por cada sprint, utilizando el planning póker se realizó la reunión con todo el equipo.

Tabla 27

Lista de Product Backlog

	Historias de usuario	Importancia	Estimación (Ph)
N°	Ingresar al sistema	100	5
HU01			
HU02	Configurar módulo	80	5
HU03	Configurar usuario	85	2
HU04	Configurar perfil	90	5
HU05	Configurar permisos	70	5
HU06	Configurar país	65	3
HU07	Configurar familia	65	3
HU08	Configurar tribu	65	3
HU09	Configurar subtribu	65	3
HU10	Configurar género	65	3
HU11	Configurar estado	55	2
HU12	Registrar galería	70	5
HU13	Detallar reporte	50	13
HU14	Configurar reportes estadísticos	50	8
HU15	Configurar reporte por usuario	50	5
HU16	Configurar módulo de inventario	70	8

HU17	Registrar material botánico	100	13	
HU18	Registrar agenda de colecta	45	3	
HU19	Notificar agenda de colecta	45	3	
HU20	Búsqueda de material botánico	95	13	
HU21	Configurar panel de entrada	45	8	
HU22	Configurar especie	65	3	Fuente:

Elaboración propia.

4.1.7.- Arquitectura general.

4.1.7.1.- Patrón de arquitectura.

Se define de manera general el patrón de arquitectura Modelo- Vista- Controlador (MVC), que será ejecutado en el desarrollo de software durante cada sprint.

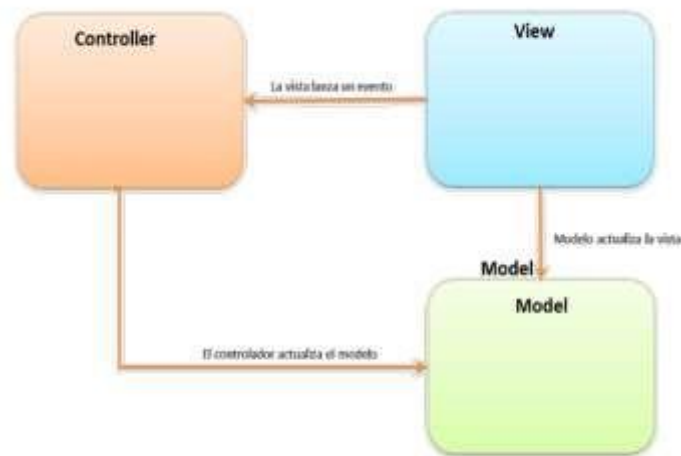


Figura 4. Patrón de Arquitectura MVC.

Fuente. De la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Ramos Barroso, y Calvarro Nelson (2010)

4.1.7.2.-Diagrama de base de datos.

En la figura 5 se define el diagrama de base de datos, el modelo sirve como guía para el desarrollo de los próximos sprints.

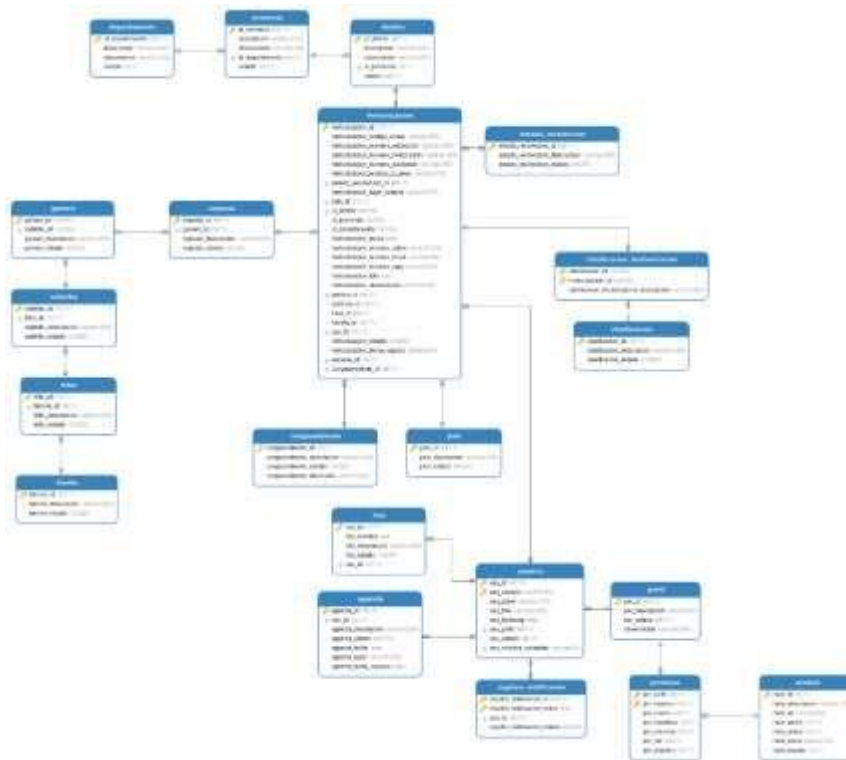


Figura 5. Diagrama de Base de Datos.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.- Ejecución de Scrum.

4.2.1.- Fase Pregame.

4.2.1.1.-Planificación.

Al comenzar la planificación de cada sprint todo el equipo Scrum se reunió y definió desarrollar historias de usuario en base a la importancia y prioridad. Las tablas siguientes recogen las historias de usuario que serán desarrolladas durante cada sprint.

4.2.1.1.1.-Historia de usuario de primer Sprint.

La tabla siguiente recoge las historias de usuario que serán desarrolladas durante el primer sprint (HU01, HU02, HU04, HU05, HU03). El sprint tiene una estimación de 22 puntos de historia.

Historias de Usuario del Primer Sprint.

Nº	Historias de usuario	Importancia	Estimación (Ph)
----	----------------------	-------------	-----------------

HU01	Ingresar al sistema	100	5
------	---------------------	-----	---

Tabla 28

HU02	Configurar módulo	80	5
HU03	Configurar usuario	85	2
HU04	Configurar perfil	90	5
HU05	Configurar permisos	70	5
	Total		22

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.1.2.-Historia de usuario de segundo Sprint.

La tabla siguiente recoge las historias de usuario que serán desarrolladas durante el segundo sprint (HU06, HU07, HU08, HU09, HU10, HU22, HU11). El sprint tiene una estimación de 20 puntos de historia.

Tabla 29

Historias de Usuario del Segundo Sprint

Nº	Historias de usuario	Importancia	Estimación (Ph)
HU06	Configurar país	65	3
HU07	Configurar familia	65	3
HU08	Configurar tribu	65	3
HU09	Configurar subtribu	65	3
HU10	Configurar género	65	3
HU22	Configurar especie	65	3
HU11	Configurar estado	55	2
	Total		20

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.1.3.-Historia de usuario de tercer Sprint.

La tabla siguiente recoge las historias de usuario que serán desarrolladas durante el tercer sprint (HU16, HU17, HU20). El sprint tiene una estimación de 34 puntos de historia.

Tabla 30

Historias de Usuario del Tercer Sprint

Nº	Historias de usuario	Importancia	Estimación (Ph)
----	----------------------	-------------	-----------------

HU16	Configurar módulo de inventario	70	8
HU17	Registrar material botánico	100	13
HU20	Búsqueda de material botánico	95	13
	Total		34

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.1.4.-Historia de usuario de cuarto Sprint.

La tabla siguiente recoge las historias de usuario que serán desarrolladas durante el cuarto sprint (HU13, HU14, HU15). El sprint tiene una estimación de 26 puntos de historia.

Tabla 31

Historias de Usuarios del Cuarto Sprint

Nº	Historias de usuario	Importancia	Estimación (Ph)
HU13	Detallar reporte	50	13
HU14	Configurar reportes estadísticos	50	8
HU15	Configurar reporte por usuario	50	5
	Total		26

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.1.5.-Historia de usuario de quinto Sprint.

La tabla siguiente recoge las historias que serán desarrolladas durante el quinto sprint (HU12, HU18, HU19, HU21). El sprint tiene una estimación de 19 puntos de historia.

Tabla 32

Historias de Usuario del Quinto Sprint

Nº	Historias de usuario	Importancia	Estimación (Ph)
HU18	Registrar agenda de colecta	70	3
HU19	Notificar agenda de colecta	45	3
HU12	Registrar galería	45	5
HU21	Configurar panel de entrada	45	8
	Total		19

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.- Fase Development.

En el desarrollo del producto se ejecutaron acciones desde la toma de requerimientos hasta generar una entrega de calidad en cada sprint culminado, el seguimiento de actividades por

cada sprint se realizó en el software de administración de proyectos *Trello* (Fig.6). Los días de desarrollo por cada sprint se encuentran dentro del máximo número de días que el marco de trabajo scrum recomienda.



Figura 6. Scrumboard general

4.2.2.1.- Desarrollo del primer sprint.

4.2.2.1.1.-Sprint backlog del primer sprint.

Teniendo en cuenta que el programador trabajó cuatro horas por día, el número total de puntos de historia en el primer sprint fue de 22 ph., haciendo uso de un día como buffer, desarrollados en el intervalo de 12 días.

Tabla 33

Lista de Sprint Backlog del Primer Sprint

	Historia de		Duración		Total
HU01	Ingresar al sistema	Modelo	3	Finalizado	5
		Vista		Finalizado	
		Controlador		Finalizado	
		Testear		Finalizado	
HU02	Configurar módulo	Modelo	3	Finalizado	5
		Vista		Finalizado	
		Controlador		Finalizado	
					22

		Testear		Finalizado	
HU04	Configurar perfil	Modelo		Finalizado	
		Vista		Finalizado	
		Controlador	2	Finalizado	5
		Testear		Finalizado	
HU05	Configurar permisos	Modelo	2	Finalizado	5
		Vista		Finalizado	N° Tarea
		Controlador Testear		Finalizado	Estado
HU03	Configurar usuario	Modelo		Finalizado	Puntos
		Vista		Finalizado	usuario en
		Controlador	1	Finalizado	días
		Testear		Finalizado	puntos

2 Fuente:
Elaboración

propia.

4.2.2.1.2.-Burndown Chart del primer sprint.

La planeación del primer sprint fue de 12 días, se tomó en cuenta los días feriados y no laborables. La fecha de inicio de desarrollo fue el 08/07/2019, culminando el 23/07/2019.

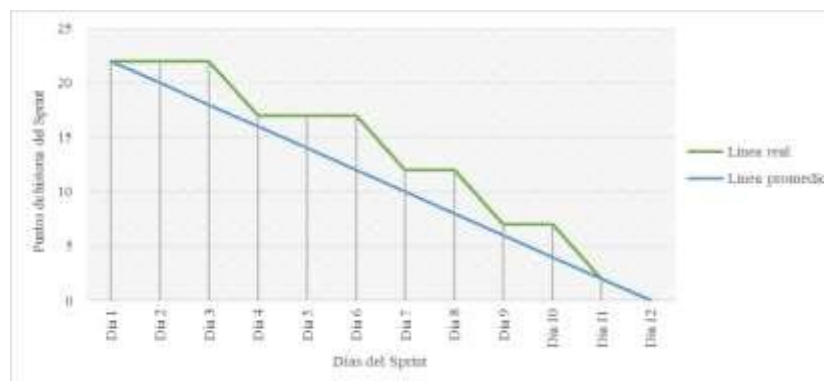


Figura 7. Burndown Chart del Primer Sprint.

Fuente. Elaboración propia.

En el desarrollo del sprint se identificaron que las tareas que estaban generando mayor retraso ocurría entre los días cuatro, cinco y seis, en la revisión y retrospectiva se definirá la razón del porqué la línea real tuvo picos lejanos a la línea promedio. Estamos trabajando en el primer sprint, y tener una velocidad clara del equipo aún es difusa puesto que no hay un

historial. Más adelante ambas líneas continuaron estrechas logrando terminar en la duración establecida.

4.2.2.1.3.- Revisión y retrospectiva del primer sprint.

El último día se realizó la revisión y retrospectiva del primer sprint. Contando con aprobación de los usuarios finales e identificando problemas principalmente de falta de comunicación, se estableció como acciones correctivas realizar actividades que promuevan interacción armónica entre los participantes del equipo scrum.

4.2.2.2.- Desarrollo del segundo sprint.

4.2.2.2.1.-Sprint backlog del segundo sprint.

Teniendo en cuenta que el programador trabajó cuatro horas por día, el número total de puntos de historia en el segundo sprint fue de 20 ph., haciendo uso de un día como buffer, desarrollados en el intervalo de 11 días.

Tabla 34
Lista de Sprint Backlog del Segundo Sprint

Historia de		Duración		Total
HU06	Configurar país	Modelo	2	3
		Vista		
		Controlador		
		Testear		
HU07	Configurar familia	Modelo	2	3
		Vista		
		Controlador		
		Testear		
HU08	Configurar tribu	Modelo	2	3
		Vista		
		Controlador		
		Testear		
HU09	Configurar	Modelo	1	3
		Vista		
		Controlador		
				20

subtribu

		Testear		Finalizado	
		Modelo		Finalizado	
	Configurar	Vista		Finalizado	
HU10	género	Controlador	1	Finalizado	3
		Testear		Finalizado	
		Modelo		Finalizado	
HU22	Configurar	Vista		Finalizado	
	especie	Controlador	1	Finalizado	3
		Testear		Finalizado	
		Modelo		Finalizado	
HU11	Configurar	Vista	1	Finalizado	2
	estado				
		Nº Tarea Estado Puntos usuario en días puntos			

Controlador
Testear

Finalizado
Finalizado

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2.2.- Burndown Chart del segundo sprint.

La planeación del segundo sprint fue de 11 días, se tomó en cuenta los días feriados y no laborables. La fecha de inicio de desarrollo fue el 24/07/2019, culminando el 09/08/2019.

En el desarrollo del sprint se identificó que durante los días cinco y seis se registró una pequeña separación frente a la línea promedio debido a la carga de tareas, sin embargo, más adelante logró mantener estrecha relación, logrando culminar en el tiempo establecido.

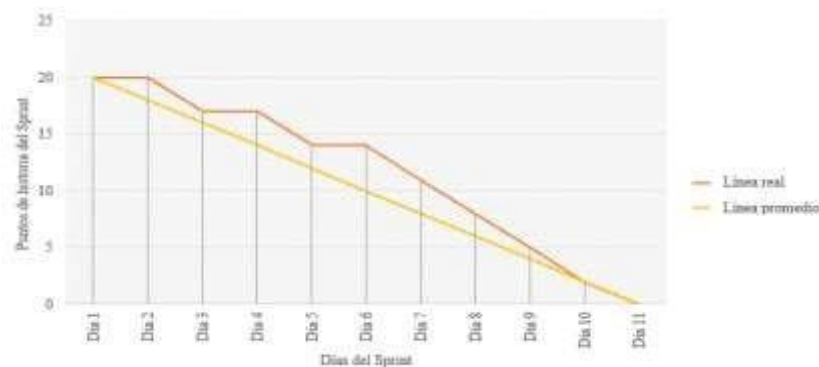


Figura 8. Burndown Chart del Segundo Sprint.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.2.2.3.- Revisión y retrospectiva del segundo sprint.

El último día se realizó la revisión y retrospectiva del segundo sprint. Contando con la aprobación de los usuarios finales. En el desarrollo se identificó un atributo dependiente que no estaba siendo tomado en la lista de submódulos, sin embargo, esta situación no llegó a alterar la duración del sprint. Para mitigar los posibles efectos, se determinó tener en cuenta cada detalle de atributo y que dependencia tienen frente a otras.

4.2.2.3.- Desarrollo del tercer sprint.

4.2.2.3.1.-Sprint backlog del tercer sprint.

Teniendo en cuenta que el programador trabajó cuatro horas por día, el número total de puntos de historia desarrollados en el tercer sprint fue de 34 ph., haciendo uso de un día como buffer, desarrollados en el intervalo de 18 días.

Tabla 35

Lista de Sprint Backlog del Tercer Sprint

Nº	Historia de usuario	Tarea	Duración en días	Estado	Puntos	Total puntos
HU17	Registrar material botánico	Modelo	6	Finalizado	13	
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		
HU16	Configurar módulo de inventario	Modelo	5	Finalizado	8	34
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		
HU20	Búsqueda de material botánico	Modelo	6	Finalizado	13	
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.3.2.- Burndown Chart del tercer sprint.

. La planeación del tercer sprint fue de 18 días, la fecha de inicio de desarrollo fue el 12/08/2019, culminando el 06/09/2019, se tomó en cuenta los días feriados y no laborables.

En el desarrollo del sprint la línea real resultó estar la mayor parte del recorrido encima de la línea promedio, esto indica, que las historias de usuario seleccionadas abarcaban mucho en tan pocos días generando presión especialmente en los últimos cuatro días, sin embargo, logró mantenerse en relación a la línea promedio y terminar en el tiempo establecido.

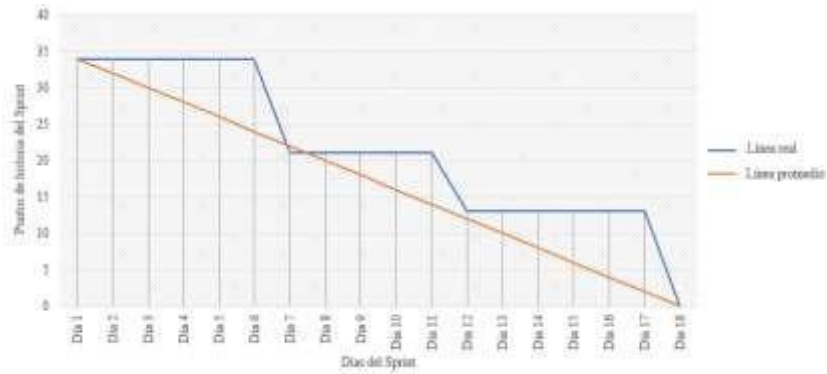


Figura 9. Burndown Chart del Tercer Sprint.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.2.3.3.- Revisión y retrospectiva del tercer sprint.

El último día se realizó la revisión y retrospectiva del tercer sprint. Se identifica que en el desarrollo se acentuaron algunas deficiencias, entre ellas historias muy extensas y sobrecarga de tareas, determinando acciones como definir a detalle las historias de usuario y establecer comunicación directa con el programador definiendo el tiempo que le tomará realizar cada tarea.

4.2.2.4.- Desarrollo de cuarto sprint.

4.2.2.4.1.-Sprint backlog del cuarto sprint.

Teniendo en cuenta que el programador trabajó cuatro horas por día, el número total de puntos de historia en el cuarto sprint fue de 26 ph., haciendo uso de un día como buffer, desarrollados en el intervalo de 14 días.

Tabla 36

Lista de Sprint Backlog del Cuarto Sprint

N°	Historia de usuario	Tarea	Duración en días	Estado	Puntos	Total puntos
HU13	Detallar reporte	Modelo	6	Finalizado	13	26
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		

HU14	Configurar reportes estadísticos	Modelo		Finalizado	
		Vista		Finalizado	
			4		8
		Controlador		Finalizado	
		Testear		Finalizado	
HU15	Configurar Finalizado usuario	Modelo	Finalizado	reporte por	Vista
				3	5
		Controlador		Finalizado	
		Testear		Finalizado	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.4.2.- Burndown Chart del cuarto sprint.

La planeación del cuarto sprint fue de 14 días, se tomó en cuenta los días feriados y no laborables, la fecha de inicio de desarrollo fue el 09/09/2019, culminando el 26/09/2019.

En el desarrollo del sprint la línea real resultó estar encima de la línea promedio durante los primeros seis días, esto se debe, que por parte del equipo adaptarse a nuevas conceptos y tecnologías estaba requiriendo mayor esfuerzo, sin embargo, más adelante logró mantener estrecha relación con la línea promedio y logrando culminar en el tiempo establecido.

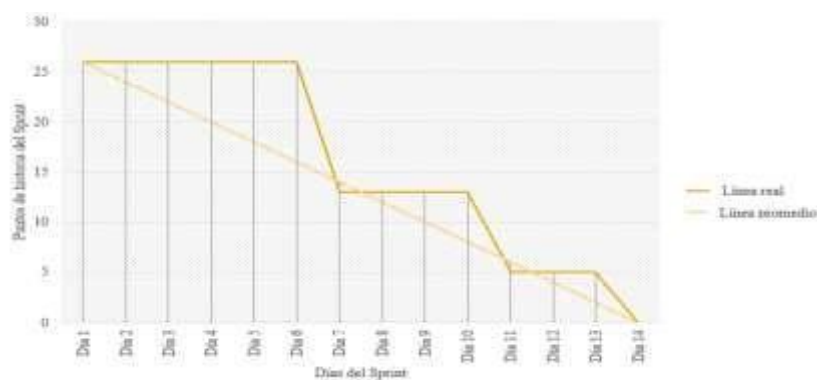


Figura 10. Burndown Chart del Cuarto Sprint.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.2.4.3.- Revisión y retrospectiva del cuarto sprint.

Tanto la revisión como la retrospectiva se realizaron el último día del sprint. Se identificaron que existían tareas que estaban poco detalladas, y en base a esto se determinó evaluar la información en el desarrollo de módulos.

4.2.2.5.- Desarrollo del quinto sprint.

4.2.2.5.1.-Sprint backlog del quinto sprint.

Teniendo en cuenta que el programador trabajó cuatro horas por día, el número total de puntos de historia en el quinto sprint fue de 19 ph., haciendo uso de un día como buffer, desarrollados en el intervalo de 9 días.

Tabla 37

Lista de Sprint Backlog del Quinto Sprint

N°	Historia de usuario	Tarea	Duración en días	Estado	Puntos	Total puntos
HU18	Registrar agenda de colecta	Modelo	1	Finalizado	3	
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		
HU19	Notificar agenda de colecta	Modelo	2	Finalizado	3	
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		
HU12	Registrar galería	Modelo	2	Finalizado	5	19
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		
HU21	Configurar panel de entrada	Modelo	3	Finalizado	8	
		Vista		Finalizado		
		Controlador		Finalizado		
		Testear		Finalizado		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.5.2.- Burndown Chart del quinto sprint.

La planeación del quinto sprint fue de 9 días, se tomó en cuenta los días feriados y no laborables, la fecha de inicio de desarrollo fue el 27/09/2019, culminando el 10/10/2019.

Durante los primeros días, la línea real estaba estrechamente ligada a la línea promedio, sin embargo, en los tres últimos días se aprecia una ligera distancia, generando presión en el cumplimiento de las tareas para lograr culminar dentro del tiempo establecido.

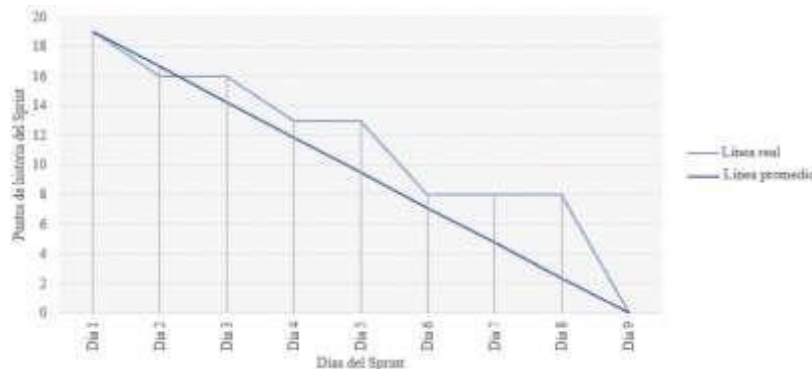


Figura 11. Burndown Chart del Quinto Sprint.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.2.5.3.- Revisión y retrospectiva.

Tanto la revisión como la retrospectiva se realizaron el último día del sprint. El trabajo desarrollado fue eficiente, se realizó un feedback para evaluar el comportamiento técnico y clima laboral durante la transición del sprint.

4.2.3.- Fase Postgame.

El producto final fue sometido a las pruebas de criterios de aceptación especificados en las historias de usuario durante cada sprint.

4.2.3.1.- Criterios de aceptación para el primer sprint.

Tabla 38

Prueba por Criterios de Aceptación del Primer Sprint

Historia de usuario	CA	Resultado
Ingresar al sistema	El usuario y la clave son campos obligatorios. Notificar si el usuario y la clave son	100% 100% incorrectos.

	El sistema permite el acceso a través del botón “Ingresar”.	100%
Configurar módulo	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.	100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.	100%
	Para registrar un módulo se hará clic en el botón “Nuevo módulo”.	100%
	Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo módulo son obligatorios. Cuando se decide eliminar un módulo, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de módulos.	100%
	La configuración de módulo está dentro del módulo general de Seguridad.	100%
Configurar perfil	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.	100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar, eliminar y dar permisos, cada una con sus respectivos íconos.	100%
	Para registrar un perfil se hará clic en el botón “Nuevo perfil”.	100%
	El campo “Nombre del perfil” es obligatorio.	100%
	Cuando se decide eliminar un perfil, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de perfiles.	100%
	La configuración de <i>perfil</i> está dentro del módulo general de <i>Seguridad</i> .	100%
Configurar permisos	El sistema permite marcar más de una opción.	100%
	Para guardar la configuración realizada, se hace clic en el botón “Guardar cambio”.	100%
Configurar usuario	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.	100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.	100%

Para registrar un usuario se hará clic en el botón “Nuevo usuario”.	100%
Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo usuario son obligatorios.	100%
Cuando se decide eliminar un usuario, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%
Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de usuarios.	100%
La configuración de usuario está dentro del módulo general de Seguridad.	100%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.2.- Interfaces del primer sprint.

4.2.3.2.1.- Ingresar al sistema – HU01.

En la figura 12 observamos la interfaz de ingresar al sistema, en la parte central se ubica el card que contiene los datos que nos permitirán realizar el logueo.



Figura 12. Interfaz HU01.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.2.2.- Configurar módulo – HU02.

En el sistema, el administrador general realiza la configuración de módulo. En la figura 13 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar módulo.



Figura 13. Interfaz HU02.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.2.3.- Configurar perfil – HU04.

En el sistema, el administrador general realiza la configuración de perfil. En la figura 14 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar perfil.



Figura 14. Interfaz HU04.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.2.4.- Configurar permisos – HU05.

En el sistema, el administrador general realiza la configuración de permisos. En la figura 15 observamos la interfaz del modal Asignar permisos que está contenida en el módulo general de Seguridad.



Figura 15. Interfaz HU05.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.2.5.- Configurar usuario – HU03.

En el sistema, el administrador general realiza la configuración de usuario. En la figura 16 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar usuario.



Figura 16. Interfaz HU03.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.3.- Criterios de aceptación para el segundo sprint.

Tabla 39

Historia de		CA	Resultado usuario
Configurar país	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.		100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.		100%
	Para registrar un país se hará clic en el botón “Nuevo país”.		100%
	Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo país son obligatorios.		100%
	Cuando se decide eliminar un país, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.		100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de países.		100%
	La configuración de país está dentro del módulo general de Mantenimiento.		100%
Configurar familia	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.		100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.		100%
	Para registrar una familia se hará clic en el botón “Nueva familia”.		100%
	Todos los campos que se requieren para registrar una nueva familia son obligatorios.		100%
	Cuando se decide eliminar una familia, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.		100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de familias.		100%
	La configuración de familia está dentro del módulo general de Mantenimiento.		100%
Configurar tribu	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.		100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.		100%

	Para registrar una tribu se hará clic en el botón “Nueva tribu”.	100%
	Todos los campos que se requieren para registrar una nueva tribu son obligatorios.	100%
	Cuando se decide eliminar una tribu, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de tribus.	100%
	La configuración de tribu está dentro del módulo general de Mantenimiento.	100%
Configurar subtribu	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.	100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.	100%
	Para registrar una subtribu se hará clic en el botón “Nueva subtribu”.	100%
	Todos los campos que se requieren para registrar una nueva subtribu son obligatorios.	100%
	Cuando se decide eliminar una subtribu, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de subtribus.	100%
	La configuración de subtribu está dentro del módulo general de Mantenimiento.	100%
Configurar género	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.	100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.	100%
	Para registrar un género se hará clic en el botón “Nuevo género”.	100%
	Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo género son obligatorios.	100%
	Cuando se decide eliminar un género, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de géneros.	100%

	La configuración de género está dentro del módulo general de Mantenimiento.	100%
Configurar estado	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.	100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.	100%
	Para registrar un estado se hará clic en el botón “Nuevo estado”.	100%
	Todos los campos que se requieren para registrar un nuevo estado son obligatorios.	100%
	Cuando se decide eliminar un estado, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de estados.	100%
Configurar especie	La configuración de estado está dentro del módulo general de Mantenimiento.	100%
	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de la tabla.	100%
	El sistema cuenta con las funciones de editar y eliminar, cada una con sus respectivos íconos.	100%

Para registrar una especie se hará clic en el botón “Nueva especie”.	100%	
Todos los campos que se requieren para registrar una nueva especie son obligatorios.	100%	
Cuando se decide eliminar una especie, el sistema notifica a través del mensaje: “¿Estás seguro que desea eliminar?”.	100%	general de
Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de familias.	100%	
La configuración de especie está dentro del módulo Mantenimiento.	100%	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.4.- Interfaces del segundo sprint.

4.2.3.4.1.- Configurar país – HU06.

El usuario realiza la configuración de país. En la figura 17 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar país.



Figura 17. Interfaz HU06.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.4.2.- Configurar familia – HU07.

El usuario realiza la configuración de familia. En la figura 18 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar familia.

Figura 18.
Fuente.
propia.



Interfaz HU07.
Elaboración

tribu –

4.2.3.4.3.-
Configurar
HU08.

El usuario realiza la configuración de tribu. En la figura 19 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar tribu.



Figura 19. Interfaz HU08.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.4.4.- Configurar subtribu – HU09.

El usuario realiza la configuración de tribu. En la figura 20 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar subtribu.



Figura 20. Interfaz HU09.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.4.5.- Configurar género – HU10.

El usuario realiza la configuración de género. En la figura 21 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar género.

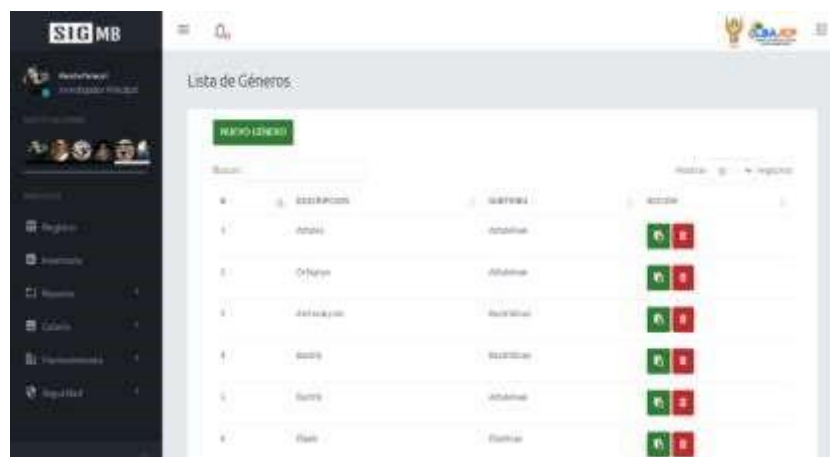


Figura 21. Interfaz HU10.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.4.6.- Configurar estado – HU11.

El usuario realiza la configuración de estado. En la figura 22 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar estado.



Figura 22. Interfaz HU1.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.4.7.- Configurar especie – HU22.

El usuario realiza la configuración de especie. En la figura 23 observamos la interfaz con las funcionalidades de agregar, editar y eliminar especie.

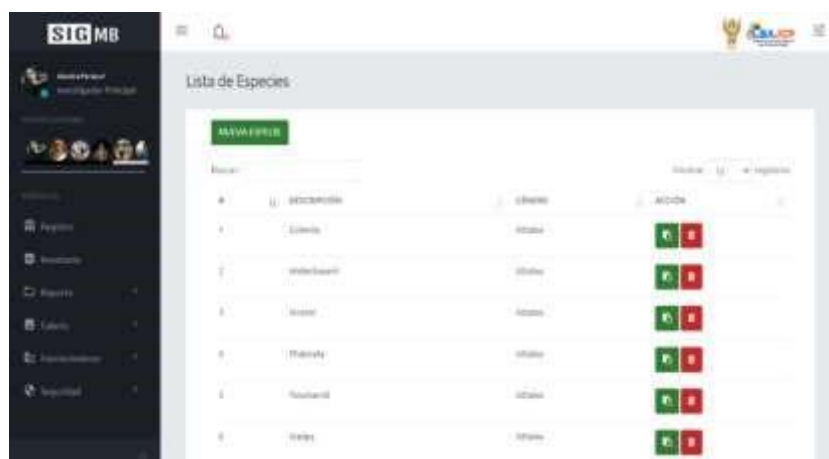


Figura 23. Interfaz HU22.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.5.- Criterios de aceptación para el tercer sprint.

Tabla 40
Pruebas por Criterios de Aceptación del Tercer Sprint

Historia de

CA

usuario		Resultado
Configurar de la tabla.	La búsqueda es realizada a partir de cualquier atributo de	100% módulo
	de la tabla.	
inventario	El sistema permite la descarga en formato xls.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de material botánico.	100%
	El sistema permite editar la información, a través del icono verde de edición.	100%
	Al hacer clic en un determinado material botánico, el sistema nos mostrará la información registrada a detalle y tendrá la opción de ser descargada en formato PDF	100%
	El sistema permite la descarga en formato xls.	100%
	Se cuenta con una paginación en relación a los registros existentes del total de material botánico.	100%
Registrar material botánico	El sistema muestra campos de registro manual, no todos los campos son obligatorios.	100%
	Dentro del campo país, si es Perú, el sistema muestra por defecto los campos de Departamento, Provincia, Distrito. Si, por el contrario, es cualquier otro país, automáticamente en el sistema estos atributos desaparecen, puesto que su denominación en otro país varía. Por consecuencia, los datos recogidos de otros países, son registrados en el campo de Lugar de coleta.	100%
	Cada botón muestra un modal de registro de datos según corresponda.	100%
	El usuario puede marcar más de una opción e incluir detalle, no necesariamente este último es obligatorio.	100%
Búsqueda de material botánico	El usuario puede subir la foto de un determinado material botánico.	100%
	Al hacer clic sobre el ícono editar, el sistema nos redirige a la opción editar.	100%
	Al hacer un clic, el sistema muestra a detalle cada material botánico con el fin de conocer que es lo que se ha trabajado.	100%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.6.- Interfaces del tercer sprint.

4.2.3.6.1.- Registrar material botánico – HU17.

El usuario realiza el registro de material botánico. En la figura 24 observamos la interfaz del módulo Registro, se realiza la inserción de datos después de que el material botánico haya sido analizado.

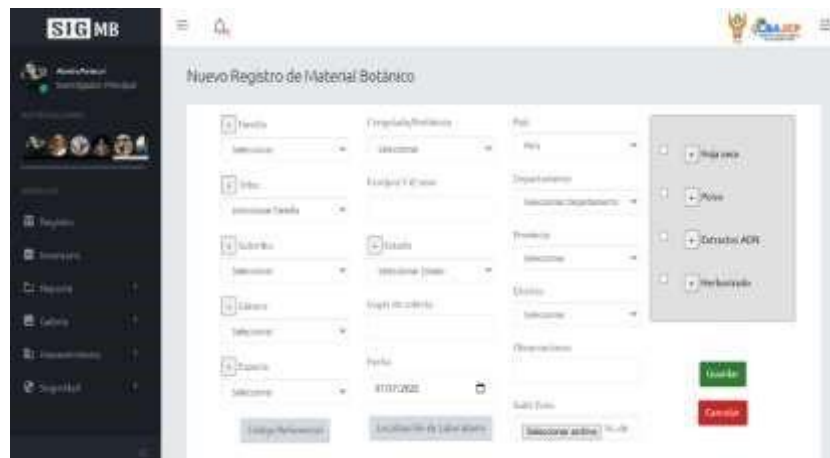
The image shows a web application interface for registering botanical material. On the left is a dark sidebar with the 'SIG MB' logo and a menu with icons for 'Inicio', 'Registro', 'Inventario', 'Reportes', 'Laboratorio', 'Administración', and 'Seguridad'. The main content area is titled 'Nuevo Registro de Material Botánico' and contains a form with several fields: 'Especie' (dropdown), 'Categoría/Plantas' (dropdown), 'País' (dropdown), 'Fecha' (calendar), 'Institución' (dropdown), 'Nombre y Apellido' (text), 'Departamento' (dropdown), 'Substrato' (dropdown), 'Estado' (dropdown), 'Provincia' (dropdown), 'Código' (text), 'Especie' (dropdown), 'Observaciones' (text area), 'Fecha' (calendar), and 'Código QR' (text). There are also buttons for 'Guardar' (green), 'Cancelar' (red), and 'Cancelar acción' (grey). A sidebar on the right contains checkboxes for 'Mostrar', 'Mostrar ADR', and 'Mostrar'.

Figura 24. Interfaz HU17.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.6.2.- Configurar módulo de inventario – HU16.

El usuario realiza la configuración del inventario. En la figura 25 observamos la interfaz del módulo Inventario, se realiza la vista general de todos los datos registrados con la opción de ser exportados en formato .xls.

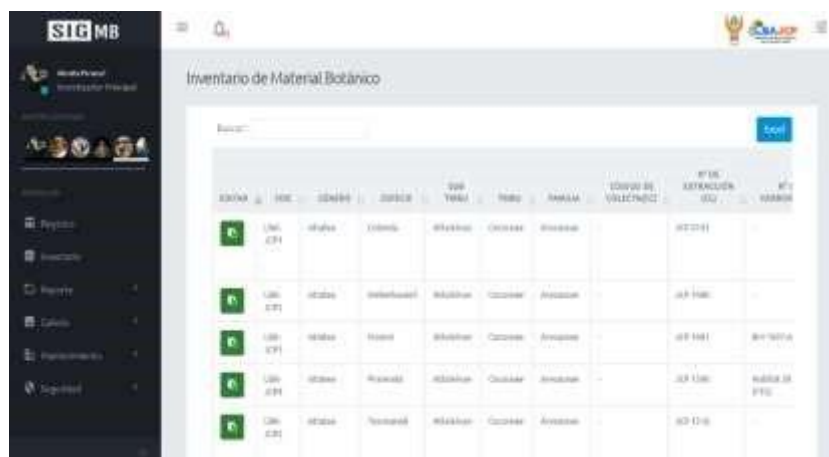


Figura 25. Interfaz HU16.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.6.3.- Búsqueda de material botánico – HU20.

El usuario realiza la búsqueda de material botánico. En la figura 26 observamos la interfaz del módulo *Inventario*, dentro de ella, realizamos la búsqueda y exploramos a detalle la información existente del material botánico seleccionado.



Figura 26. Interfaz HU20.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.7.- Criterios de aceptación para el cuarto sprint.

Tabla 41

Pruebas por Criterio de Aceptación del Cuarto Sprint

Historia de

CA usuario Resultado

	Para ver el reporte en un determinado periodo, se hace clic en el botón “Generar”.	100%
	Sólo se selecciona un atributo a la vez.	100%
Detallar reporte	El reporte se genera como PDF y auto impreso, tiene la opción de descargas.	100%
	La selección de auto impresión es configurable por reporte.	100%
Configurar reportes estadísticos	Para ver las estadísticas en un determinado periodo, se hace clic en el botón “Generar”.	100%
	Al hacer clic en las secciones de cada estadística, el sistema muestra el porcentaje total según atributo.	100%
Configurar reportes por usuario	El sistema permite seleccionar usuario.	100%
	Para ver el reporte de un usuario en un determinado periodo, se hace clic en el botón “Generar”.	100%
	El reporte se genera como PDF y auto impreso, tiene la opción de descargas.	100%
	La selección de auto impresión es configurable por reporte.	100%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.8.- Interfaces del cuarto sprint.

4.2.3.8.1.- Detallar reporte – HU13.

En la figura 27 observamos la interfaz de detallar reporte, el sistema muestra los atributos característicos del material botánico en un determinado periodo, la información permite ser exportada en formato PDF.

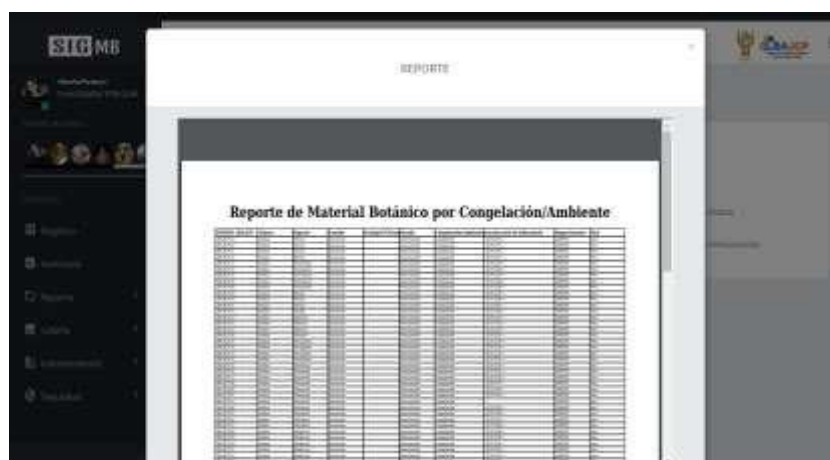


Figura 27. Interfaz HU13.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.8.2.- Configurar reportes estadísticos – HU14.

En la figura 28 observamos la interfaz de configurar reportes estadísticos, el sistema muestra a nivel gráfico la vista de la información de material botánico en un determinado periodo.



Figura 28. Interfaz HU14.

Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.8.3.- Configurar reportes por usuario – HU15.

En la figura 29 observamos la interfaz de configurar reportes por usuario, el sistema muestra una lista desplegable de usuarios que realizaron actividad de registro en un determinado periodo.



Figura 29. Interfaz HU15.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.3.9.- Criterios de aceptación para el quinto sprint.

Tabla 42

Pruebas por Criterios de Aceptación del Quinto Sprint

Historia de usuario	CA	Resultado
Registrar galería	Para agregar una nueva foto, se hará clic en el botón con el signo “+”.	100%
	Todos los campos son obligatorios.	100%
Registrar agenda de colecta	El usuario comunicará el intervalo de días de colecta, haciendo clic en el botón con el signo “+”. Todos los campos son obligatorios.	100%
		100%
	El sistema por defecto acepta, como fecha de ida a partir del día de registro.	100%
Notificar agenda de colecta	El sistema mostrará a todos los usuarios del sistema a través del icono de notificaciones.	100%
	Dentro de la barra de módulos, el sistema mostrará los perfiles de usuarios que no se encuentran en campo.	100%
Configurar panel de entrada	Se contará con cuatro estadísticas globales de lectura.	100%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4.0.- Interfaces del quinto sprint.

4.2.4.0.1.- Registrar agenda de colecta – HU18.

El usuario tiene la opción de agregar en el sistema, el periodo en el que se encontrará en campo, adjuntado los detalles respectivos.

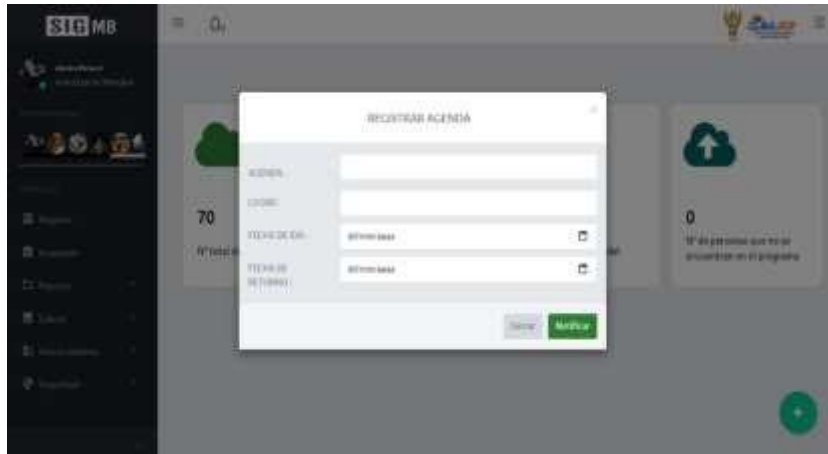


Figura 30. Interfaz HU18.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.4.0.2.- Notificar agenda de colecta – HU19.

Una vez insertado los campos de registro de colecta, el sistema notificará a todos los usuarios del sistema sobre determinada acción.



Figura 31. Interfaz HU19.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.4.0.3.- Configurar panel de entrada – HU21.

El usuario tiene a modo de lectura, la vista cuantificable del total de material botánico, total de usuarios que se encuentran dentro o fuera de campo.

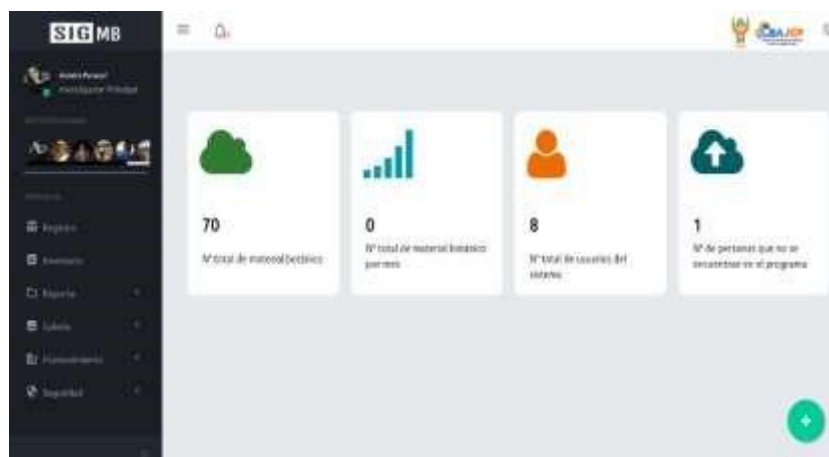


Figura 32. Interfaz HU21.
Fuente. Elaboración propia.

4.2.4.0.4.- Configurar registrar galería – HU12.

El sistema muestra la galería de material botánico, el usuario tiene la opción de adjuntar una breve descripción.



Figura 33. Interfaz HU12.
Fuente. Elaboración propia.

CAPITULO V: Resultados y discusiones

En el presente capítulo analizaremos los resultados obtenidos en base a los objetivos planteados al inicio de la ejecución de la investigación.

5.1.- Resultados de aplicación del instrumento.

5.1.1.- Análisis de resultados.

Las tablas a continuación muestran los resultados derivados del antes y después del uso del sistema de información, a raíz de los indicadores establecidos al inicio de la investigación. Se realiza el análisis detallado por cada indicador.

Tabla 43

Media comparativa de resultados del Pre Test y Post Test

Indicador	Pre Test	Post Test
	(Min.)	(Min)
Tiempo disponible de información de Ind. 1	33	3.5
material botánico registrado.		

Ind. 2	Tiempo de búsqueda de información.	23.5	2.4
Ind. 3	Tiempo de elaboración de reportes.	34	2.3
Ind. 4	Nivel de satisfacción.		

Fuente: Elaboración propia.

	Máximo	40
Resultados obtenidos	Media	3.5 Min.
después del uso del	Mediana	4.00
SI	Varianza	0.500
	Desv. Desviación	0.707
	Mínimo	2
	Máximo	4

En la tabla 43, tenemos la vista general de resultados que se obtuvieron a partir de la aplicación del instrumento que mide el antes y después del uso del sistema de información.

5.1.1.1.- Ind.1: Tiempo disponible de información de material botánico registrado.

En el primer indicador, se establece que la media de los resultados alcanzados antes del uso del SI fue de 33 minutos, mientras que la media alcanzada después del uso del SI es de 3.5 minutos, diferencia que indica reducción de tiempo entre el antes y después de la solución.

Tabla 44

Estadística descriptiva para el Ind.1

		Estadístico
Resultados obtenidos	Media	33 Min.
antes del uso del SI	Mediana	32.50
	Varianza	12.222
	Desv. Desviación	3.496
	Mínimo	30

Fuente: Elaboración propia.

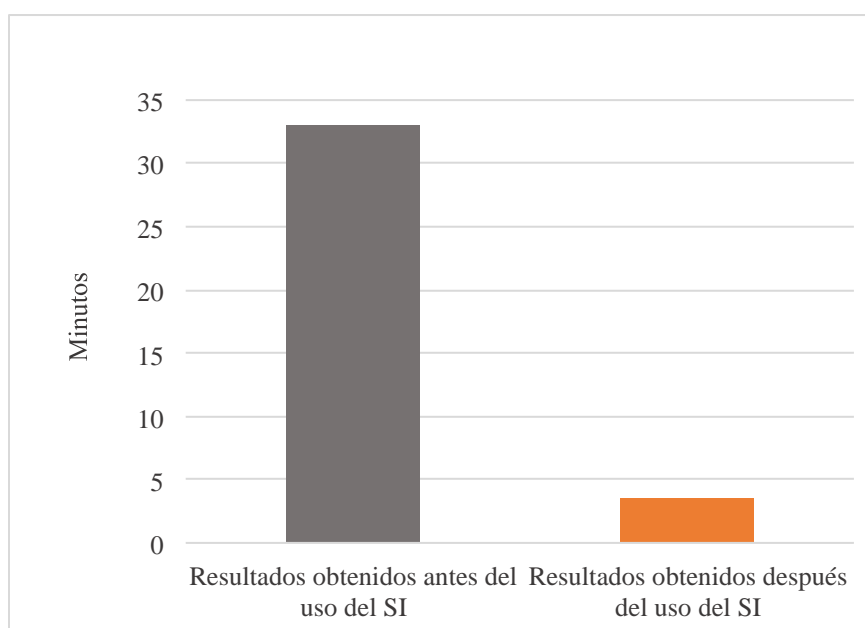


Figura 34. Promedio de tiempo (antes y después) del uso del SI para el Ind. 1.
Fuente. Elaboración propia.

5.1.1.2.- Ind. 2: Tiempo de búsqueda de información.

En el segundo indicador, se establece que la media de los resultados alcanzados antes del uso del SI fue de 23.5 minutos, mientras que la media alcanzada después del uso del SI es de 2.4 minutos, diferencia que indica reducción de tiempo entre el antes y después de la solución.

Tabla 45

Estadística descriptiva para el Ind. 2

		Estadístico
Resultados obtenidos antes del uso del SI	Media	23.5 Min.
	Mediana	22.50
	Varianza	16.944
	Desv. Desviación	4.116
	Mínimo	20
	Máximo	30
Resultados obtenidos después del uso del SI	Media	2.4
	Mediana	Min. 2.00

Varianza	0.267
Desv. Desviación	0.516
Mínimo	2
Máximo	3

Fuente: Elaboración propia.

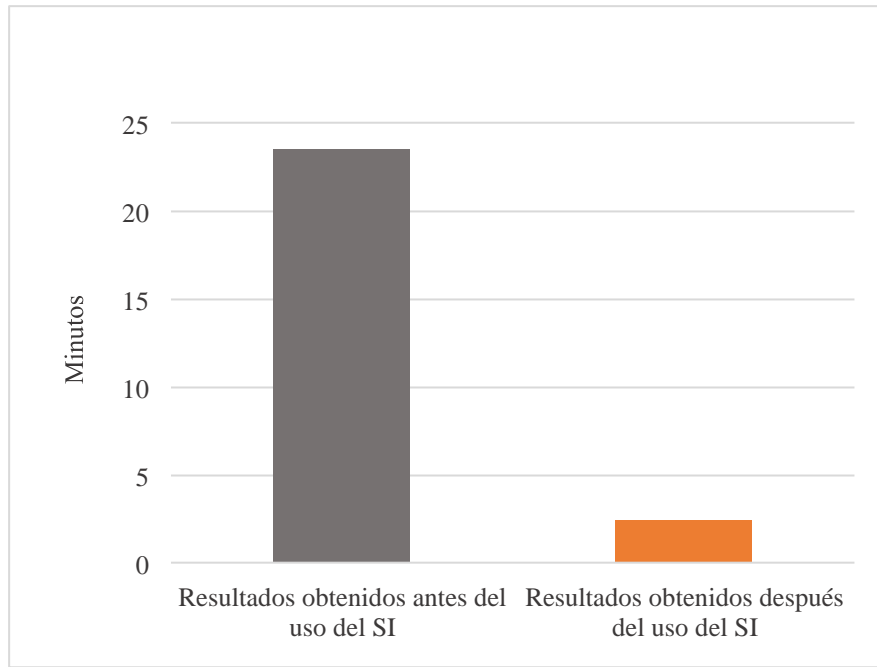


Figura 35. Promedio de tiempo (antes y después) del uso del SI para el Ind. 2.

Fuente. Elaboración propia.

5.1.1.3.- Ind. 3: Tiempo de elaboración de reportes.

En el tercer indicador, se establece que la media de los resultados alcanzados antes del uso del SI fue de 34 minutos, mientras que la media alcanzada después del uso del SI es de 2.30 minutos, diferencia que indica reducción de tiempo entre el antes y después de la solución.

Tabla 46
Estadística descriptiva para el Ind. 3

		Estadístico
Resultados obtenidos antes del uso del SI	Media	34 Min.
	Mediana	35.00
	Varianza	15.556
	Desv. Desviación	3.944

Resultados obtenidos antes del uso del SI	Media	2.3	
	Mediana	Min.	
		2.00	
	Varianza	0.233	
	Desv. Desviación	0.483	
	Mínimo	2	
	Máximo	3	
		Mínimo	30
		Máximo	40

Fuente: Elaboración propia.

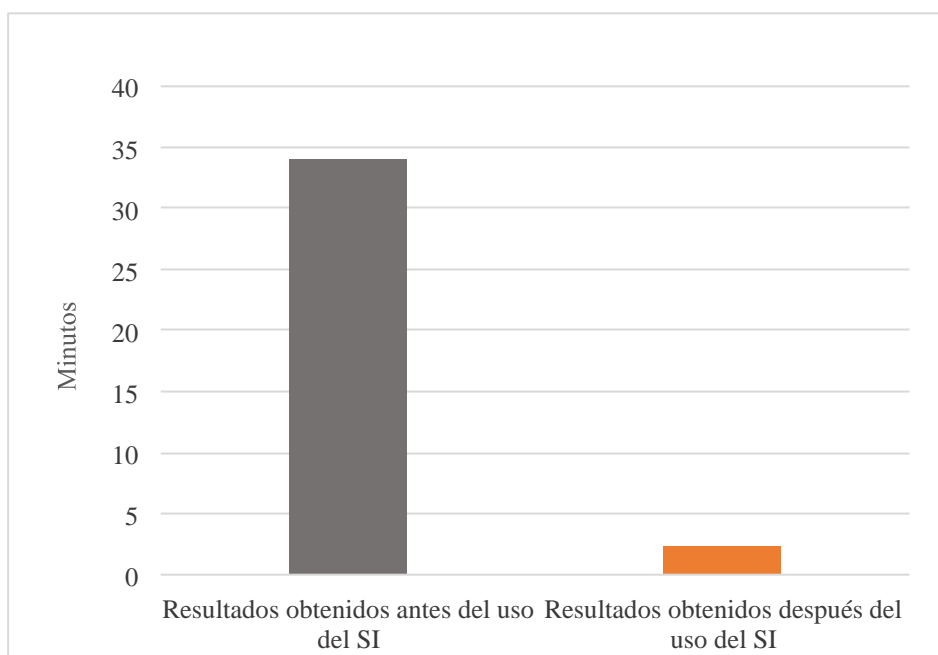


Figura 36. Promedio de tiempo (antes y después) del uso del SI para el Ind. 3.

Fuente. Elaboración propia.

5.1.1.4.- Ind. 4: Nivel de satisfacción.

El objetivo del cuarto indicador es analizar las mejoras obtenidas a partir del uso del SI, a través de cinco métricas que describiremos a continuación:

6.1.1.4.1.- Diseño de interfaz del sistema de información.

En la tabla 47, se observa que después del uso del sistema de información, el porcentaje que predomina es de 70% con una calificación de “Muy Bueno” respectivamente, en tanto el 30%

de los investigadores califican al diseño de interfaz del sistema de información como “Bueno” (Fig.37).

Tabla 47

Calificación del diseño de interfaz del sistema de información

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Malo	0	0%
Malo	0	0%
Regular 0 0% Bueno 3 30%		
Muy Bueno	7	70%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia.

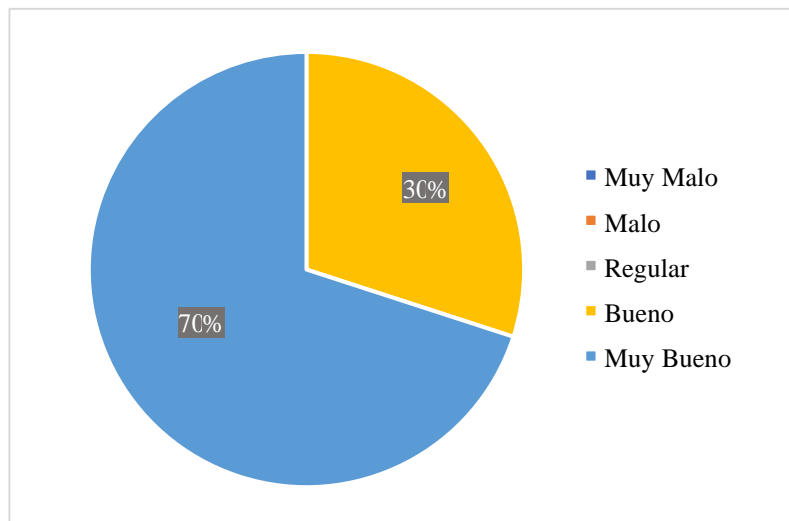


Figura 37. Calificación del diseño de interfaz del sistema de información.

Fuente. Elaboración propia.

5.1.1.4.2.- Navegación intuitiva del sistema de información.

En la tabla 48, se observa que después del uso del sistema de información, el porcentaje que predomina es de 60% con una calificación de “Muy Bueno” respectivamente, en tanto el 40% de los investigadores califican a la navegación intuitiva del sistema de información como “Bueno” (Fig.38).

Tabla 48

Calificación de navegación intuitiva del sistema de información

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Malo	0	0%
Malo	0	0%
Regular	0	0%
Bueno	4	40%
Muy Bueno	6	60%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia.

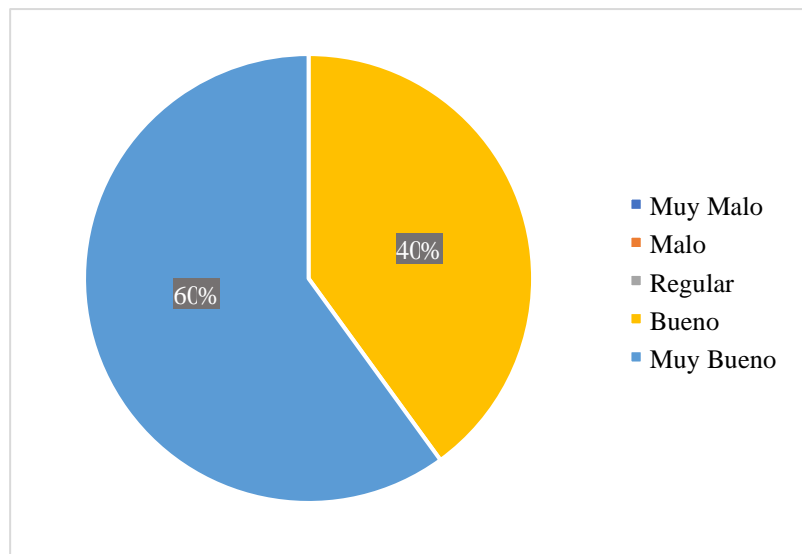


Figura 38. Calificación de navegación intuitiva del sistema de información.

Fuente. Elaboración propia.

5.1.1.4.3.- Flujo de trabajo del sistema de información.

En la tabla 49, se observa que después del uso del sistema de información, el porcentaje que predomina es de 60% con una calificación de “Muy Bueno” respectivamente, en tanto el 40% de los investigadores califican el flujo de trabajo del sistema de información como “Bueno” (Fig.39).

Tabla 49Calificación del flujo de trabajo del sistema de información

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Malo	0	0%
Malo	0	0%
Regular 0 0% Bueno 4 40%		
Muy Bueno	6	60%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia.

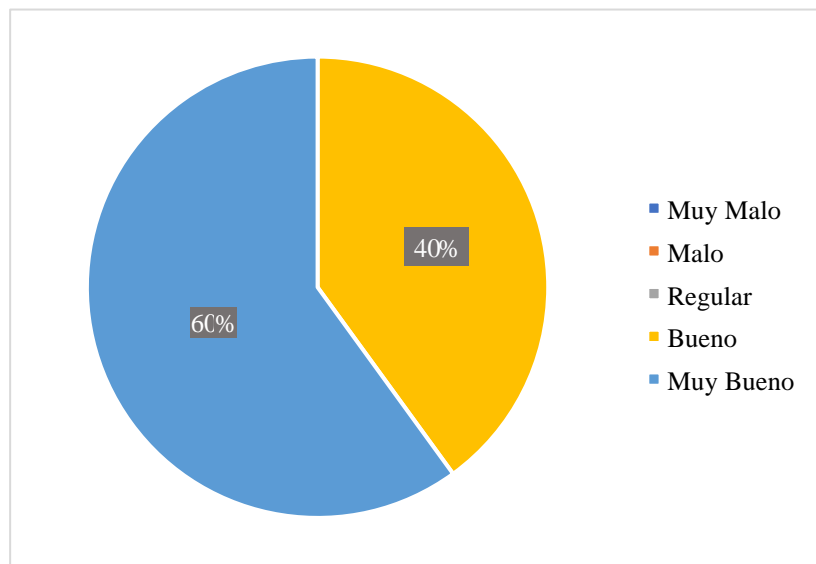


Figura 39. Calificación del flujo de trabajo del sistema de información.

Fuente. Elaboración propia.

5.1.1.4.4.- Reportes coincide entre lo que se requiere y los resultados obtenidos.

En la tabla 50, se observa que después del uso del sistema de información, el porcentaje que predomina es de 50% con una calificación de “Bueno”, en tanto el 10% de los investigadores califican a la respuesta de los reportes como “Regular” y el resto como “Muy Bueno” (Fig.40).

Tabla 50Calificación de reportes coincide entre lo que se requiere y los resultados obtenidos

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Malo	0	0%
Malo	0	0%

Regular	1	10%
Bueno	5	50%
Muy Bueno	4	40%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia.

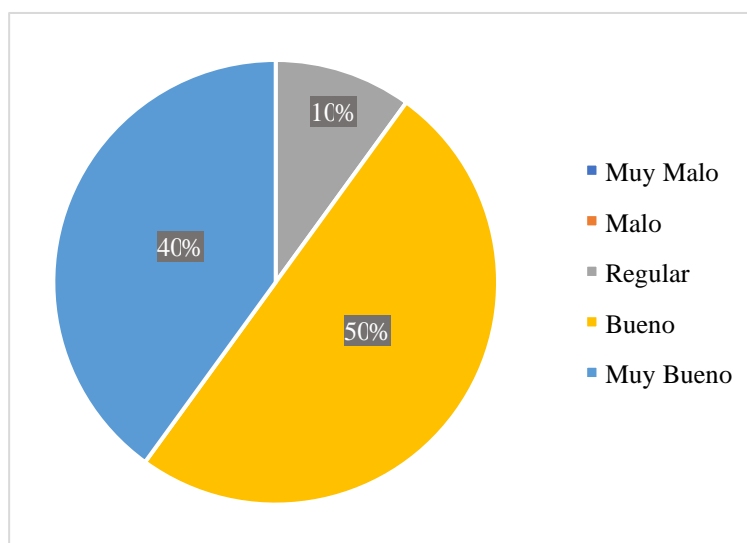


Figura 40. Calificación de reportes coincide entre lo que se requiere y los resultados obtenidos.
Fuente. Elaboración propia.

5.1.1.4.5.- Nivel de satisfacción en relación al sistema de información.

En la tabla 51, se observa que después del uso del sistema de información, el porcentaje que predomina es de 60% con una calificación de “Muy Bueno” respectivamente, en tanto el 40% de los investigadores califican el nivel de satisfacción en relación al sistema de información como “Bueno” (Fig.41).

Tabla 51

Nivel de satisfacción en relación al sistema de información

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Malo	0	0%
Malo	0	0%
Regular 0	0%	Bueno 4 40%
Muy Bueno	6	60%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia.

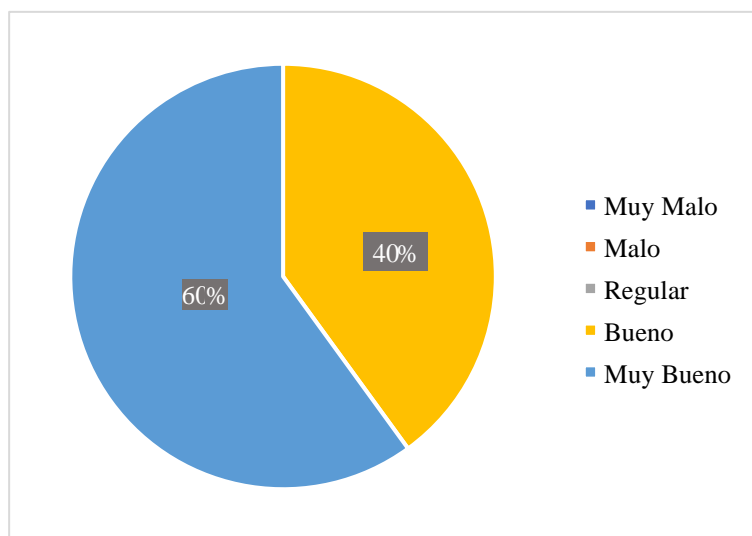


Figura 41. Nivel de satisfacción en relación al sistema de información.
Fuente. Elaboración propia.

5.1.2.- Contrastación de la hipótesis.

Prueba de normalidad.

a. Plantear Hipótesis

Ho: Los datos tienen una distribución normal.

Ha: Los datos no tienen una distribución normal.

b. Nivel de significancia

- Confianza 95%

- Significancia (alpha) 5%

5.1.2.1.- Contrastación de indicadores.

A. Tiempo disponible de información de material botánico registrado.

a. Prueba estadística a emplear

Tabla 52

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Ind. 1

	Estadístico	gl	Sig.
Resultados obtenidos antes del uso	0.781	10	0.008 del SI

Resultados obtenidos después del

0.731 10 0.002 uso del SI

Fuente: Elaboración propia.

b. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a .

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a .

c. Decisión y conclusión

Como $0.008 < 0.05$ y $0.002 < 0.05$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir los datos del Ind. 1 no siguen una distribución normal, por lo tanto, aplicamos estadística no paramétrica, específicamente la prueba de Wilcoxon.

Prueba de Wilcoxon.

a. Plantear hipótesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Significa que no existe diferencia significativa en las medias del tiempo disponible de información de material botánico registrado antes y después del uso del sistema de información.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ Significa que existe diferencia significativa en las medias del tiempo disponible de información de material botánico registrado antes y después del uso del sistema de información.

b. Prueba estadística a emplear

Tabla 53

Prueba de Wilcoxon para el Ind. 1

	Resultados obtenidos después del uso del SI - Resultados obtenidos antes del uso del SI
Z	-2,820b
Sig. asintótica(bilateral)	0.005

Fuente: Elaboración propia.

c. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a

Conclusión.

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ($0.005 < 0.05$), es decir, las medias del pre test y post test son significativamente diferentes, por lo tanto, concluimos que el uso del sistema de información para el proceso de gestión de material botánico mejora significativamente el tiempo disponible de información de material botánico registrado. **B.**

Tiempo de búsqueda de información.

a. Prueba estadística a emplear

Tabla 54

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Ind. 2

	Estadístico	gl	Sig.
Resultados obtenidos antes del uso del SI	0.781	10	0.008
Resultados obtenidos después del uso del SI	0.640	10	0.000

Fuente: Elaboración propia.

b. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a .

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a .

c. Decisión y conclusión

Como $0.008 < 0.05$ y $0.000 < 0.05$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir los datos del Ind. 2 no siguen una distribución normal, por lo tanto, aplicamos estadística no paramétrica, específicamente la prueba de Wilcoxon.

Prueba de Wilcoxon.

a. Plantear hipótesis

Significa que no existe diferencia significativa en las medias del

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ tiempo de búsqueda de información del antes y después del uso del sistema de información.

Significa que existe diferencia significativa en las medias del tiempo

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2$ de búsqueda de información del antes y después del uso del sistema de información.

b. Prueba estadística a emplear

Tabla 55

Prueba de Wilcoxon para el Ind. 2

	Resultados obtenidos después del uso del SI - Resultados obtenidos antes del uso del SI
Z	-2,848b

Sig. asintótica(bilateral) 0.004 Fuente: Elaboración propia.

c. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la Ho y aceptamos la Ha.

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la Ho y rechazamos la Ha.

Conclusión.

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ($0.004 < 0.05$), es decir, las medias del pre test y post test son significativamente diferentes, por lo tanto, concluimos que el uso del sistema de información para el proceso de gestión de material botánico mejora significativamente el tiempo búsqueda de información.

C. Tiempo de elaboración de reportes.

a. Prueba estadística a emplear

Tabla 56

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Ind. 3

	Estadístico	gl	Sig.
Resultados obtenidos antes del uso	0.820 10	0.025 del SI	
Resultados obtenidos después del	0.594 10	0.000 uso del SI	

Fuente: Elaboración propia.

b. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a .

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a .

c. Decisión y conclusión

Como $0.025 < 0.05$ y $0.000 < 0.05$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir los datos del Ind. 3 no siguen una distribución normal, por lo tanto, aplicamos estadística no paramétrica, específicamente la prueba de Wilcoxon.

Prueba de Wilcoxon.

a. Plantear hipótesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Significa que no existe diferencia significativa en las medias del tiempo de elaboración de reportes antes y después del uso del sistema de información.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ Significa que existe diferencia significativa en las medias del tiempo de elaboración de reportes antes y después del uso del sistema de información.

b. Prueba estadística a emplear

Tabla 57

Prueba de Wilcoxon para el Ind. 3

	Resultados obtenidos después del uso del SI	Resultados obtenidos antes del uso del SI
Z		-2,831b
Sig. asintótica(bilateral)	0.005 Fuente: Elaboración propia.	

c. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a

Conclusión.

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ($0.005 < 0.05$), es decir, las medias del pre test y post test son significativamente diferentes, por lo tanto, concluimos que el uso del sistema de información para el proceso de gestión de material botánico mejora significativamente el tiempo de elaboración de reportes.

5.1.2.2.- Contrastación para la hipótesis general.

a. Prueba estadística a emplear

Tabla 58

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la hipótesis general

	Estadístico	gl	Sig.
Resultados obtenidos antes del uso	0.821	10	0.026 del SI
Resultados obtenidos después del	0.751	10	0.004 uso del SI

Fuente: Elaboración propia.

b. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a .

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a .

c. Decisión y conclusión

Como $0.026 < 0.05$ y $0.004 < 0.05$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir los datos no siguen una distribución normal, por lo tanto, aplicamos estadística no paramétrica, específicamente la prueba de Wilcoxon.

Prueba de Wilcoxon.

a. Plantear hipótesis

Con el uso de un sistema de información no se mejorará el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín

Con el uso de un sistema de información se mejorará el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín

b. Prueba estadística a emplear

Tabla 59

Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general

	Resultados obtenidos después del uso del SI
	Resultados obtenidos antes del uso del SI
Z	-2,812b

Sig. asintótica(bilateral) 0.005 Fuente: Elaboración propia.

c. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a

Si $p \geq 0.05$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a

5.1.2.4.3. Conclusión.

Como $0.005 < 0.05$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir las medias entre el pre y post test son significativamente diferentes, por lo tanto, concluimos que con el uso de un sistema de información se mejora el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín.

CAPITULO VI: Conclusiones y recomendación

6.1.- Conclusiones.

La presente investigación evaluó la influencia del sistema de información en el proceso de gestión de material botánico, concluyendo lo siguiente:

El diagnóstico situacional de las actividades involucradas en el proceso de gestión de material botánico, permitió identificar los puntos clave para la construcción de un sistema de información de calidad y robusta para responder a las necesidades de los usuarios finales.

La implementación del sistema de información influyó en el proceso de gestión de material botánico, minimizando cuello de botellas existentes, reduciendo el tiempo de registro, inventario y reportes.

En el proceso de gestión de material botánico, se aplicó la metodología ágil bajo las buenas prácticas de Scrum, siguiendo las etapas correspondientes, y analizando desde la toma de requerimientos hasta la puesta en funcionalidad del sistema.

La metodología ágil bajo el marco de trabajo Scrum, durante cada etapa ejecutada minimizó el tiempo, mantuvo la calidad y funcionalidad del producto, a través de entregas cortas durante cada sprint. Se adaptó al presente proyecto a través de indicadores y métricas justificadas al inicio de la investigación.

El tiempo disponible de información de material botánico registrado, el tiempo de búsqueda de información y el tiempo de elaboración de reportes inmersos en el proceso de gestión de material botánico mejora a partir del uso del sistema de información.

A través del sistema de información, la dirección presenta un banco de información de material botánico de manera general y estructurada, con disponibilidad inmediata ante cualquier necesidad ya sea interna o externa.

6.2.- Recomendaciones.

A raíz de lo observado durante la ejecución de la investigación, se recomienda:

- Implementar una funcionalidad en relación al tipo de proyecto, puesto que una dirección puede tener en paralelo dos o más proyectos.

- Con objeto de automatizar aún más las actividades identificadas, seguir actualizando el sistema de información, e implementar más módulos en paralelo al crecimiento de la información.

REFERENCIAS

- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*.
- Ayala Niquen, E. E., & Gonzáles Sánchez, S. R. (2015). *Tecnologías de la Información y Comunicación*.
- Beati, H. (2011). *PHP Creación de páginas Web dinámicas*.
- Beck, K. (2004). *Extreme Programming Explained*.
- Calcina, L., & Hidalgo, B. (2017). Conectividad y acceso a las Tecnologías De Información Y Comunicación En La Amazonía Rural Peruana: Caso De La Cuenca Del Río Napo. *Folia Amazónica*, 23(2), 187–198. <https://doi.org/10.24841/fa.v23i2.23>
- Carvajal Riola, J. C. (2008). *Metodologías Ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones JAVA EE como metodología empresarial*.
- Contreras Oliveros, D., & Martínez, G. M. (2017). Efecto de las TIC sobre la gestión de las empresas hoteleras afiliadas a Cotelco de Bucaramanga (Santander, Colombia). *Revista EAN*, (83), 15–30. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1827>
- Dean, R. A. (2000). La investigación tecnológica en las ciencias de la ingeniería y la innovación tecnológica. Obtenido de <https://www.unrc.edu.ar/publicar/23/dossidos.html> De la Torre Llorente, C., Zorrilla Castro, U., Ramos Barroso, M. A., & Calvarro Nelson, J. (2010). *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con . NET 4.0*.
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2012). *Una introducción básica a la teoría y práctica de Scrum*.
- Ellen G. White. (1892). El Camino a Cristo. In *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Font, X. (2005). La gestion de la biodiversidad mediante bases de datos en línea y el programario b-vegana. *Ibader*, 65–72.
- Gilfillan, I. (2008). *La biblia MySql*.
- Ginestà, M. G., & Pérez Mora, O. (2017). *Bases de datos en PostgreSQL*.

- Guerrero Cando, R. M., & Guerrero Herrera, M. F. (2014). *Desarrollo De Un Sistema Web De Comercio Electrónico B2C, Para La Promoción, Compra on-Line Y Gestión De Stock De Artículos De Cuero Proyecto. 1*, 1–152.
- Hundermark, P. (2009). *Un Mejor Scrum*.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. (2019). Presentación. Obtenido de Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana: http://www.iiap.gob.pe/web/presentacion_iiap.aspx
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. (2020). Programas. Obtenido de <http://www.iiap.gob.pe/web/programas.aspx>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2019). ¿Quiénes Somos? Obtenido de Instituto Nacional de Innovación Agraria: <http://www.inia.gob.pe/quienes-somos/>
- Islén San Juan, Y., Gómez Díaz, A., & Romero Rodríguez, F. I. (2017). Sistema de gestión de inventario de sustancias agotadoras de la capa de ozono. *Tecnura*, 21, 59–67.
- Joyanes Aguilar, L., & Zahonero Martínez, I. (2011). *Programación en Java 6. Algoritmos, programación orientada a objetos e interfaz gráfica de usuarios*.
- Kniberg, H., Skarin, M., Poppendieck, M., & Anderson, D. (2010). *Kanban y Scrum - Obteniendo lo mejor de ambos*.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Cienciaamérica*, 1(3), 34–39. Retrieved from <http://www.uti.edu.ec/documents/investigacion/volumen3/06Lozada-2014.pdf>
- MINAM. (s.f.). IIAP. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/el-ministerio/organismosadscritos/iiap/>
- Mojena Alpizar, J., & Vázquez Moreno, R. (2012). Sistema para la gestión de nomencladores. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 6(2), 1–13.
- Molina Montero, B., Vite Cevallos, H., & Dávila Cuesta, J. (2018). *Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software*. 1–121.
- Montiel, N. D. V. (2008). Tecnología de información y comunicación para las organizaciones del siglo XXI. *CICAG: Revista Del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 5(1), 77–86.
- Nabors Murray, W. (2006). *Introducción a la Botánica*. Madrid: Pearson Education.
- Olivares Flores, L. (2008). *Manual de Programación en Lenguaje C++*.
- OSINFOR. (2015). *SIGO Sistema de información gerencial del OSINFOR*.

- Palacio, J. (2015). *Scrum Manager I: Las reglas de scrum*.
- Paredes, J., Suarez, Y., Aristy, F., & Sanchez Medrano, J. R. (2008). *Manual de Administración de Base de Datos I*.
- Qumer, A., & Henderson-Sellers, B. (2006). Comparative evaluation of XP and scrum using the 4d analytical tool (4-DAT). *Proceedings of the European and Mediterranean Conference on Information Systems, EMCIS 2006*, (January 2006).
- Reyes Echeagaray, D. A., Bribiesca Correa, G., Carrillo López, V. H., Corona Cabrera, A., Cruz Quiroz, R. E., Ramírez Munive, Y. A., ... Torres Garibay, R. (2016). *Tecnologías de Información y Comunicación en las Organizaciones*.
- Sánchez Duarte, E. (2008). Las Tecnologías De Información Y Comunicación (TIC) Desde una perspectiva social. *Revista Electrónica Educare, XII*, 155–162. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114584020.pdf>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *La Guía de Scrum*.
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (s.f.). ¿Qué es el SINIA? Obtenido de Sistema Nacional de Información Ambiental: <https://sinia.minam.gob.pe/acercade/que-es-sinia>
- Stair, R., & Reynolds, G. (2010). *Principios de Sistemas de información*. Retrieved from <http://latinoamerica.cengage.com>
- Urbina Delgadillo, M. L., Abud Figueroa, M. A., Peláez Camarena, G., Alor Hernández, G., & Sánchez García, A. I. (2016). *Propuesta de un modelo de integración de PSP y Scrum para mejorar la calidad del proceso de desarrollo en una MiPyME*. 120, 147–157.

ANEXOS

Anexo 1. Certificado de participación en la dirección.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto de
Investigaciones de la
Amazonia Peruana - IIAIP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para la Mujer y el Hombre"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

El Coordinador de Personal del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP),

CERTIFICA:

Que, la Srta. **KATERINE ALONDRA PARIACURI SANTOS**, con DNI N°75249814 Bachiller en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas – Universidad Peruana Unión Filial Tarapoto; realizó servicio de voluntariado en nuestra institución, desde el 04 de Abril del 2019 hasta el 31 de Octubre del 2019, participó en la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica, cuya temática fue: **"SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE MATERIAL BOTÁNICO EN EL LABORATORIO DE BOTÁNICA APLICADA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA SEDE REGIONAL SAN MARTÍN"**.

Servicio de voluntariado realizado en el marco de su Tesis:

Se expide el presente documento, a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Iquitos, 12 de Diciembre de 2019


Lic. Teodorico Jimeno Rutz
COORDINADOR DE PERSONAL



OFICINA IQUITOS - LORETO - PERU
Av. José Abelardo Quiñones Km. 2.8
Telef: (051-05) 26515-26516. Apdo. postal 794 Iquitos
E-mail: coordinacion@iiap.org.pe
OFICINA DE COORDINACIÓN - LIMA - PERU
Av. Lazo 100, Of. 501, Miraflores.
Tel.: (051-1) 4445763. E-mail: iiap@iiap.org.pe

EL PERÚ PRIMERO

Anexo 2. Acta de entrevista

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Morales 29 de marzo del 2019

ACTA DE ENTREVISTA

El día 29 de marzo del presente año el bachiller **Katerine Alondra Pariacurí Santos** de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión- Filial Tarapoto, se reunió con el **Blgo. Ángel Martín Rodríguez del Castillo** - Investigador principal de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica (DBIO), sede regional San Martín, en las instalaciones del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), para una entrevista como parte del instrumento de recolección de información de la Tesis titulada **"SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE MATERIAL BOTÁNICO EN EL LABORATORIO DE BOTÁNICA APLICADA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA SEDE REGIONAL SAN MARTÍN"**.

Adjuntamos para la formalidad del caso las firmas del bachiller tesista y firma del Investigador principal de la Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica (DBIO).

Atentamente.



Bach. Katerine Alondra Pariacurí Santos
Tesista



Investigador PIBA - IIAP San Martín
Responsable A.O. 17 - Meta 11 - PP130
Ecología, ecología y usos de las palmeras peruanas.

Blgo. Ángel Martín Rodríguez del Castillo
Investigador principal DBIO
IIAP - San Martín

Universidad Peruana Unión

Proyecto de Investigación

“Sistema de información para el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín”

ENCUESTA PRE TEST

FECHA:...../...../.....

Agradecemos de antemano su colaboración en el llenado de esta encuesta que se realiza con fines investigativos.

SOBRE EL PROCESO DE GESTIÓN DE MATERIAL BOTÁNICO.

SOBRE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN EN EL PROCESO DE GESTIÓN MATERIAL BOTÁNICO.

Sobre el tiempo disponible de información de material botánico registrado.

1. ¿Cuánto tiempo en promedio se demora en disponer de la información de un material botánico registrado?

..... minutos.

Sobre el tiempo de búsqueda de información.

1. ¿Cuánto tiempo en promedio se demora en realizar la búsqueda de información de un material botánico?

..... minutos.

SOBRE LA GESTIÓN MATERIAL BOTÁNICO.

Sobre el tiempo de elaboración de reportes.

1. ¿Cuánto tiempo en promedio se demora en elaborar los reportes de material botánico?

..... minutos.

MUCHAS GRACIAS.

Evaluación de expertos

Nombres y apellidos del experto: Jessica Pérez Rivera

Profesión: Lic. Matemática

Grado Académico: Magister

Institución donde labora:

Cargo que desempeña:

Título del proyecto

"Sistema de información para el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana sede regional San Martín"

I. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.			
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas medibles.					x
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					x
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					x
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					x
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					x
7. APLICABILIDAD	El instrumento es de fácil aplicación.					x
SUMATORIA TOTAL						

II. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Opinión: Favorable Debe mejorar No favorable

3.2. Observaciones:

Firma del experto

Evaluación de expertos

Nombres y apellidos del experto: CRISTIAN WERNER GARCÍA ESTRELLA
Profesión: INGENIERO DE SISTEMAS
Grado Académico: BACHILLER
Institución donde labora: UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
Cargo que desempeña: DOCENTE

Título del proyecto

“Sistema de información para el proceso de gestión de material botánico en el Laboratorio de Botánica Aplicada del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana sede regional San Martín”

I. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.			
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
7. APLICABILIDAD	El instrumento es de fácil aplicación.					X
SUMATORIA TOTAL						

II. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Opinión Favorable Debe mejorar No favorable

3.2. Observaciones:



Dr. Cristian Werner García Estrella

Firma del experto

