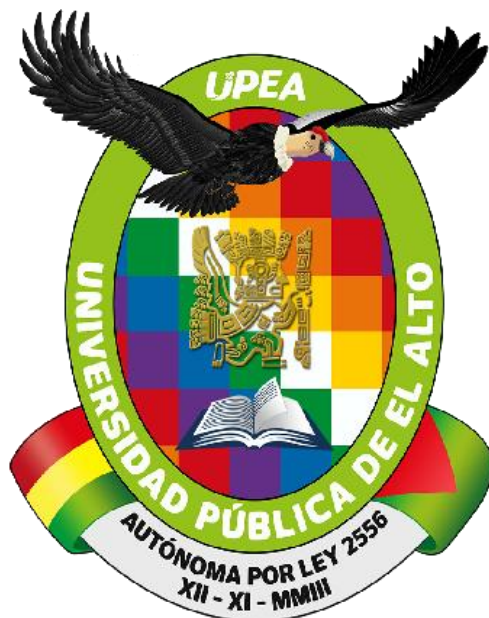


UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE VIVEROS EN LA CIUDAD DE EL ALTO”

CASO: UNIDAD DE FORESTACIÓN DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas
MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante : Univ. Gadiel Randall Valdez Alvarado
Tutor Metodológico : Lic. Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos
Tutor Especialista : M. Sc. Lic. Mario Torrez Cupiticona
Tutor Revisor : M. Sc. Lic. Wendy Yomar Sarmiento Martínez

EL ALTO – BOLIVIA
2023

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

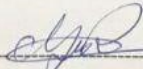
Yo, Gadiel Randall Valdez Alvarado, **estudiante con C.I. 7094963LP** mediante la presente **declaro** de manera pública que la propuesta del **TRABAJO DE GRADO** titulada **"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE VIVEROS EN LA CIUDAD DE EL ALTO CASO: UNIDAD DE FORESTACIÓN DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO"** es original, siendo resultado de mi trabajo personal y no constituye una copia o replica de trabajos similares elaborados.

Autorizo la publicación del resumen de mi propuesta en internet y me comprometo a responder a todos los cuestionamientos que se desprenden de su lectura.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquiera irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el **TRABAJO DE GRADO** haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública

El Alto, noviembre del 2023



Univ. Gadiel Randall Valdez Alvarado
CI: 7094963 LP
e-mail: shadowmvp7094@gmail.com

DEDICATORIA

El presente proyecto va dedicado a Dios que siempre ha estado a mi lado para fortalecerme, cuidarme, enseñarme a no darme por vencido nunca y que todo es posible si vamos de su mano.

A mis padres Grover Valdez Pacajes y Susana Alvarado de Valdez quienes han sido mi pilar fundamental, alentándome constantemente y brindándome el apoyo incondicional que necesitaba para concluir mis estudios.

Su presencia ha sido invaluable y ha marcado una diferencia significativa en este camino.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todos los que han hecho posible la realización de este proyecto de grado. En primer lugar, agradezco a mis docentes por su orientación y apoyo constante, y por impartirme los conocimientos necesarios para llevar a cabo este trabajo. Agradezco a mis compañeros de clase por su amistad y por los momentos de estudio compartidos que han enriquecido esta experiencia.

Agradezco especialmente a mis tutores M. Sc. Lic. Mario Torrez Cupiticoná, M. Sc. Lic. Wendy Yomar Sarmiento Martínez y Lic. Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos, cuya experiencia y consejos han sido invaluableles en cada etapa de este trabajo. Su paciencia y dedicación han sido una fuente de inspiración.

A mis padres y familia, gracias por su amor, apoyo y comprensión durante todo mi recorrido académico. Este logro no habría sido posible sin ustedes.

Finalmente, agradezco a todos los que han contribuido de alguna manera a este proyecto, ya sea directa o indirectamente. Cada uno de ustedes ha dejado una huella en este trabajo y en mi vida académica. Gracias

RESUMEN

El proyecto de grado titulado: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE VIVEROS EN LA CIUDAD DE EL ALTO CASO: UNIDAD DE FORESTACIÓN DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO**” se desarrolló con el objetivo de permitir un acceso eficiente y actualizado a la información sobre el estado de los plantines durante su proceso de crecimiento además de mejorar los procesos relacionados con la recepción y aceptación de solicitudes para plantaciones.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología ágil: Programación Extrema (XP) se centra en la mejora de la productividad del software y la capacidad de adaptarse a los cambios. La metodología propone un modelo de proceso incremental, basado en iteraciones y revisiones continuas con el usuario.

Como framework se utilizó CodeIgniter3, JavaScript, Ajax y jQuery. La administración de la base de datos se realizó con MySQL y para el servidor web se utilizó Apache.

Para la calidad del software se basó en la ISO 25010, en lo que respecta a la seguridad, se han implementado varias medidas, incluyendo roles de usuario, restricciones, cifrado y seguimiento de la actividad del usuario.

Para evaluar el costo y el beneficio potencial del proyecto, se utilizó el modelo de costos COCOMO II, que es ampliamente reconocido y probado en la industria. Este modelo ayudó a determinar la viabilidad financiera del proyecto.

ABSTRACT

The degree project titled: “**DEVELOPMENT OF A WEB INFORMATION SYSTEM FOR THE MANAGEMENT AND CONTROL OF NURSES IN THE CITY OF EL ALTO CASO: FORESTATION UNIT OF THE MUNICIPAL AUTONOMOUS GOVERNMENT OF EL ALTO**” was developed with the objective of allowing efficient access and updated information on the status of the seedlings during their growth process in addition to improving the processes related to the reception and acceptance of applications for plantations.

The agile methodology was used to develop the project: Extreme Programming (XP) focuses on improving software productivity and the ability to adapt to changes. The methodology proposes an incremental process model, based on iterations and continuous reviews with the user.

CodeIgniter3, JavaScript, Ajax and jQuery were used as a framework. The database administration was carried out with MySQL and Apache was used for the web server.

For the quality of the software was based on ISO 25010, in regards to security, several measures have been implemented, including user roles, restrictions, encryption and user activity tracking.

To evaluate the cost and potential benefit of the project, the COCOMO II cost model, which is widely recognized and proven in the industry, was used. This model helped determine the financial viability of the project.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
CAPÍTULO I: MARCO PRELIMINAR	1
1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 ANTECEDENTES	3
1.2.1 Antecedentes Institucionales	3
1.2.2 Antecedentes afines al Proyecto de Grado	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.3.1 Problema Principal.....	6
1.3.2 Problemas Secundarios.....	7
1.3.3 Formulación del Problema	7
1.4 OBJETIVOS	7
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2 Objetivos Específicos	8
1.5 JUSTIFICACIÓN	8
1.5.1 Justificación Técnica.....	8
1.5.2 Justificación Económica	8
1.5.3 Justificación Social	9
1.6 METODOLOGÍA.....	9

1.6.1	Metodología de Desarrollo.....	9
1.6.2	Métricas de Calidad.....	10
1.6.3	Costos	11
1.6.4	Seguridad	11
1.6.5	Pruebas de Software	12
1.7	HERRAMIENTAS	12
1.8	LÍMITES Y ALCANCES	15
1.8.1	Límites	15
1.8.2	Alcances	16
1.9	APORTES	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....		18
2.1	INTRODUCCIÓN	19
2.2	SISTEMA	19
2.3	INFORMACIÓN.....	19
2.4	SISTEMA DE INFORMACIÓN	20
2.5	GESTIÓN	21
2.6	CONTROL.....	21
2.7	VIVEROS	22
2.8	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE	22
2.8.1	Metodologías Tradicionales	23
2.8.2	Metodologías Agiles.....	23
2.9	METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP).....	24
2.9.1	Características.....	25
2.9.2	Fases.....	26
2.10	MÉTRICAS DE CALIDAD	33

2.10.1	Características.....	34
2.10.2	Divisiones	34
2.11	COSTOS	38
2.11.1	Modelos.....	39
2.12	SEGURIDAD.....	46
2.12.1	Familia de Normas.....	46
2.13	PRUEBAS DE SOFTWARE	47
2.13.1	Principios.....	48
2.13.2	Tipos.....	48
2.14	HERRAMIENTAS	50
2.14.1	Ajax.....	50
2.14.2	Bootstrap	51
2.14.3	Framework: Codeigniter 3	52
2.14.4	Html	54
2.14.5	JavaScript.....	54
2.14.6	Jquery.....	55
2.14.7	Mysql	56
2.14.8	Php.....	57
2.14.9	Servidor Apache	58
2.14.10	Visual Studio Code.....	59
CAPÍTULO III: MARCO APLICATIVO.....		61
3.1	INTRODUCCIÓN	62
3.2	FASE DE PLANIFICACIÓN.....	63
3.2.1	Historias de Usuario.	64
3.2.2	Iteraciones	83

3.2.3	Reuniones	85
3.3	FASE DE DISEÑO	86
3.3.1	Tarjetas CRC	100
3.3.2	Diseño de la Base de Datos	106
3.3.3	Diseño de la Interfaz.....	120
3.4	FASE DE CODIFICACIÓN	132
3.5	PRUEBAS DEL SOFTWARE	138
3.5.1	Pruebas Unitarias	138
3.5.2	Pruebas de Sistema	155
CAPÍTULO IV: CALIDAD, COSTOS Y SEGURIDAD		168
4.1	INTRODUCCIÓN	169
4.2	MÉTRICAS DE CALIDAD: ISO/IEC 25000	169
4.2.1	Adecuación Funcional	170
4.2.2	Usabilidad.....	173
4.2.3	Fiabilidad	174
4.2.4	Mantenibilidad.....	176
4.2.5	Portabilidad.....	177
4.2.6	Calidad Global	177
4.3	ESTIMACIÓN DE COSTOS: COCOMO II	178
4.4	SEGURIDAD INFORMÁTICA: ISO/IEC 27002	181
4.4.1	Seguridad Lógica.....	182
4.4.2	Seguridad Física.....	184
4.4.3	Seguridad Organizativa	185
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		187
5.1	CONCLUSIONES.....	188

5.2 RECOMENDACIONES	189
BIBLIOGRAFÍA	190
ANEXOS	196

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productividad para el Modelo de Composición de Aplicación.....	40
Tabla 2. Listado de las Abreviaturas junto a sus Descripciones y Ponderación	41
Tabla 3. Factores de Escala.	42
Tabla 4. Tabla con las puntuaciones.....	42
Tabla 5. Tabla que refleja los coeficientes necesarios para el cálculo.....	45
Tabla 6. Fases de la Metodología XP	62
Tabla 7. Historia de Usuario H1: Gestión de Usuarios y Roles de Acceso	64
Tabla 8. Historia de Usuario H2: Gestión de Instituciones y Tipos de Instituciones...	65
Tabla 9. Historia de Usuario H3: Gestión de los Plantines y Viveros.....	67
Tabla 10. Historia de Usuario H4: Gestión de Solicitudes y Plantaciones	68
Tabla 11. Historia de Usuario H5: Módulo de Historial.....	69
Tabla 12. Historia de Usuario H6: Módulo de Datos Estadísticos.....	70
Tabla 13. Historia de Usuario H7: Gestión de Técnicos y Responsables	71
Tabla 14. Historia de Usuario H8: Gestión de Instituciones.....	72
Tabla 15. Historia de Usuario H9: Gestión de Plantines y Viveros	72
Tabla 16. Historia de Usuario H10: Gestión de Solicitudes y Plantaciones	74
Tabla 17. Historia de Usuario H11: Módulo de Datos Estadísticos.....	75
Tabla 18. Historia de Usuario H12: Listado de Responsables y Técnicos.....	76
Tabla 19. Historia de Usuario H13: Gestión de Plantines en el Vivero	76
Tabla 20. Historia de Usuario H14: Gestión de las Plantaciones Asignadas	77
Tabla 21. Historia de Usuario H15: Módulo de Datos Estadísticos.....	78
Tabla 22. Historia de Usuario H16: Listado de Responsables y Técnicos.....	79
Tabla 23. Historia de Usuario H17: Gestión de Plantines en el Vivero	79
Tabla 24. Historia de Usuario H18: Gestión de las Plantaciones Asignadas	80

Tabla 25. Historia de Usuario H19: Módulo de Datos Estadísticos.....	81
Tabla 26. Historia de Usuario H20: Gestión de Notificaciones	82
Tabla 27. Plan de Iteraciones por Historias de Usuarios	84
Tabla 28. Plan de Entregas	85
Tabla 29. Caso de uso: Gestionar Usuarios	88
Tabla 30. Caso de uso: Gestionar Dependencias	89
Tabla 31. Caso de uso: Gestionar Instituciones	90
Tabla 32. Caso de uso: Gestionar Viveros	92
Tabla 33. Caso de uso: Gestionar Plantines	93
Tabla 34. Caso de uso: Gestionar Inventario.....	95
Tabla 35. Caso de uso: Gestionar Solicitudes	96
Tabla 36. Caso de uso: Gestionar Plantaciones.....	98
Tabla 37. Caso de uso: Revisar datos estadísticos	99
Tabla 38. Caso de uso: Revisar notificaciones	99
Tabla 39. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Usuarios: “Usuario”	100
Tabla 40. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Usuarios: “Tipo de Usuario” .	101
Tabla 41. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Instituciones: “Institución”	101
Tabla 42. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Instituciones: “Tipo de Institución”	102
Tabla 43. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Viveros: “Plantin”	102
Tabla 44. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Viveros: “Vivero”	103
Tabla 45. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Viveros: “Inventario de Plantines”	103
Tabla 46. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Plantaciones: “Solicitud”	104
Tabla 47. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Plantaciones: “Plantación” ...	104
Tabla 48. Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Notificaciones: “Notificación”	105

Tabla 49. Tarjeta CRC para las funcionalidades del Sistema: “Estado”	105
Tabla 50. Tarjeta CRC para las funcionalidades del Sistema: “Historial”	106
Tabla 51. Campos de la tabla: TIPO_USUARIO	106
Tabla 52. Campos de la tabla: USUARIO	107
Tabla 53. Campos de la tabla: ROL_USUARIO	108
Tabla 54. Campos de la tabla: TIPO_INSTITUCION	109
Tabla 55. Campos de la tabla: INSTITUCION	109
Tabla 56. Campos de la tabla: NIVEL_1	110
Tabla 57. Campos de la tabla: NIVEL_2	110
Tabla 58. Campos de la tabla: NIVEL_3	111
Tabla 59. Campos de la tabla: PLANTIN	111
Tabla 60. Campos de la tabla: VIVERO	112
Tabla 61. Campos de la tabla: REGISTRO_ASIGNACION	112
Tabla 62. Campos de la tabla: REGISTRO_CARPA	113
Tabla 63. Campos de la tabla: REGISTRO_ACLIMATACION	114
Tabla 64. Campos de la tabla: SOLICITUD	114
Tabla 65. Campos de la tabla: DETALLE_SOLICITUD	115
Tabla 66. Campos de la tabla: PLANTACION	116
Tabla 67. Campos de la tabla: DETALLE_PLANTACION	117
Tabla 68. Campos de la tabla: NOTIFICACION	117
Tabla 69. Campos de la tabla: ESTADO	118
Tabla 70. Campos de la tabla: HISTORIAL_REGISTRO	118
Tabla 71. Campos de la tabla: HISTORIAL_SESION	119
Tabla 72. Campos de la tabla: DOCUMENTO	119
Tabla 73. Campos de la tabla: IMAGEN	120

Tabla 74. Casos de Prueba	143
Tabla 75. Casos de Prueba para el Acceso al Sistema	156
Tabla 76. Casos de Prueba para el Módulo de Usuarios.....	157
Tabla 77. Casos de Prueba para el Módulo de Instituciones.....	158
Tabla 78. Casos de Prueba para el Módulo de Dependencias.....	159
Tabla 79. Casos de Prueba para el Módulo de Plantines.....	160
Tabla 80. Casos de Prueba para el Módulo de Viveros.....	161
Tabla 81. Casos de Prueba para el Módulo de Inventario de plantines.....	162
Tabla 82. Casos de Prueba para el Módulo de Solicitudes	164
Tabla 83. Casos de Prueba para el Módulo de Plantaciones	165
Tabla 84. Casos de Prueba para el Módulo de Historiales	166
Tabla 85. Casos de Prueba para el Módulo de Notificaciones	166
Tabla 86. Coeficientes para el Modelo Intermedio del Cocomo II.....	170
Tabla 87. Factores de complejidad.....	171
Tabla 88. Resultados obtenidos de la Encuesta de Usabilidad	173
Tabla 89. Valores de fiabilidad para cada modulo	174
Tabla 90. Calidad global del sistema	178
Tabla 91. Coeficientes para el Modelo Intermedio del Cocomo II.....	178
Tabla 92. Ecuaciones para el Modelo Intermedio del Cocomo II.....	179
Tabla 93. Multiplicadores de Esfuerzo.....	179
Tabla 94. Gestión de los respaldos de la base de datos	182
Tabla 95. Categorización de los Tipos de Usuario registrados.....	185

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formato para las Tarjetas CRC	29
Figura 2. Ejemplo de un diagrama de caso de uso	32
Figura 3. Divisiones de la ISO/IEC 25000	35
Figura 4. Modelos de madurez del software.....	43
Figura 5. Diagrama de caso de uso general del sistema	86
Figura 6. Diagramas de casos de uso: Gestión de Usuarios.....	87
Figura 7. Diagramas de casos de uso: Gestión de Dependencias.....	88
Figura 8. Diagramas de casos de uso: Gestión de Instituciones.....	89
Figura 9. Diagramas de casos de uso: Gestión de Viveros.....	91
Figura 10. Diagramas de casos de uso: Gestión de Plantines	92
Figura 11. Diagramas de casos de uso: Gestión de Inventario de plantines	94
Figura 12. Diagramas de casos de uso: Gestión de Solicitudes	96
Figura 13. Diagramas de casos de uso: Gestión de Plantaciones	97
Figura 14. Diagramas de casos de uso: Revisión de datos estadísticos.....	98
Figura 15. Diagramas de casos de uso: Revisión de notificaciones.....	99
Figura 16. Diseño de la página de acceso al sistema	121
Figura 17. Mensajes de error al introducir credenciales incorrectas	121
Figura 18. Diseño de la página principal del sistema	122
Figura 19. Mas información sobre los plantines en sus diferentes estados	122
Figura 20. Mas información sobre el estado de los viveros.....	123
Figura 21. Diseño de la página para la gestión de viveros.....	123
Figura 22. Registro de viveros.....	124
Figura 23. Actualización de un vivero.....	124
Figura 24. Diseño de la página de gestión de plantines	125

Figura 25. Registro de plantines.....	125
Figura 26. Diseño de la página de inventariado de plantines	126
Figura 27. Acciones disponibles para el inventario.....	126
Figura 28. Mas detalles de las entradas y salidas de plantines.....	127
Figura 29. Diseño de la página de gestión de solicitudes de plantaciones	127
Figura 30. Registro de solicitudes de plantación	128
Figura 31. Actualización del estado de las solicitudes.....	128
Figura 32. Diseño de la página de gestión de plantaciones	129
Figura 33. Entrega de plantines mediante la generación del acta de conformidad .	129
Figura 34. Acta de conformidad.....	130
Figura 35. Diseño de la página de historial de registros.....	130
Figura 36. Diseño de la página de historial de documentos.....	131
Figura 37. Diseño de la página de historial de sesiones	131
Figura 38. Diseño de la sección de notificaciones, visible en todo momento del sistema	132
Figura 39. Estructura de carpetas del sistema	133
Figura 40. Estructura de la carpeta Models.....	134
Figura 41. Estructura de la carpeta Controllers	135
Figura 42. Estructura de la carpeta Views.....	136
Figura 43. Grafo del sistema, realizado mediante la técnica del camino básico	139
Figura 44. Características de calidad para la ISO/IEC 25010	169
Figura 45. Ejemplo de cifrado utilizando la función Bcrypt.....	184

CAPÍTULO I: MARCO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la tecnología y el internet cambiaron por completo la forma en que se vive y trabaja. Internet ofrece un gran acceso a información y servicios variados. Internet permite buscar cualquier tipo de información en cualquier momento, comunicarse mediante video llamadas con seres queridos en diferentes ubicaciones, permite llevar a cabo la educación en línea, permite trabajar de forma remota y disfrutar de juegos en línea con personas de distintas nacionalidades y edades en tiempo real.

Los sistemas de información son necesarios ya que permiten administrar y procesar datos de manera rápida y eficiente. Estos sistemas se conforman de una variedad de recursos que se encuentran en constante interacción, organizados de manera óptima en función de su finalidad informativa. Posibilitan la recolección, organización y análisis de grandes volúmenes de datos para apoyar la toma de decisiones fundamentadas.

En áreas como la agricultura, la tecnología ha tenido un impacto significativo. La implementación de sistemas de información ha revolucionado la producción de plantas de manera preventiva y controlada. Estos avances han contribuido sustancialmente a mitigar los impactos adversos derivados de depredadores y enfermedades durante la fase más vulnerable de las plantas en su etapa más temprana. Gracias a la integración de la tecnología, se ha facilitado la provisión de los cuidados necesarios y la creación de condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas.

El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de información web que mejore la eficiencia y productividad en la gestión de los viveros en la Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto. Para lograrlo, se utilizarán metodologías ágiles en el desarrollo del software y herramientas como CodeIgniter3, JavaScript, Ajax y jQuery. La base de datos se gestionará con MySQL y el servidor web será Apache.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes Institucionales

El Gobierno Autónomo Municipal de El Alto llamado coloquialmente G.A.M.E.A., es la entidad que administra el territorio del municipio. Comenzó a funcionar como Alcaldía después de la creación de la entidad territorial en 1985. Antes de esto, el territorio era administrado como parte del municipio vecino de La Paz.

En el marco de las elecciones subnacionales en Bolivia, Eva Copa fue elegida como alcaldesa para el período 2021-2026.

La Unidad de Forestación dependiente de la Dirección de Áreas Verdes y Forestación tiene como objetivo principal el cuidado y preservación de las áreas verdes en la jurisdicción del municipio de El Alto.

- Misión:

Desarrollar acciones de habilitación. Mejoramiento y mantenimiento de las áreas verdes destinadas a la implementación con cobertura vegetal logrando embellecer el paisajismo con la conservación y presentación de las especies vegetativas en la jurisdicción del municipio de El Alto.

- Visión:

Incrementar la mayor superficie de área verde y el establecimiento de especies arbóreas ornamentales, con un manejo sostenible. Desde las áreas más estratégicas hasta las nuevas urbanizaciones.

1.2.2 Antecedentes afines al Proyecto de Grado

1.2.2.1 Antecedentes Internacionales

- (Guacho 2022) “Sistema web para la gestión de pedidos y control de inventario de plantas crasas en un vivero” [Proyecto de Grado]. Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador, cuyo Objetivo General es desarrollar

un sistema web para la gestión de pedidos y control de inventario utilizando las herramientas de programación para el proceso de pedido de plantas crasas en un vivero.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de Programación Extrema (XP) que se basa en una serie de reglas que se usa para el desarrollo del software aplicando un proceso ágil de modo que se dé énfasis a las tareas que debe realizar el programador, además de utilizar los lenguajes de programación: Python y Javascript, el framework: Django y PostgreSQL como sistema gestor de base de datos.

- (Mayorca y Riccardi 2021) “Sistema web para los procesos administrativos y de producción de los jardines viveros del cantón milagro” [Proyecto de Grado]. Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador, cuyo Objetivo General es implementar un sistema web mediante la utilización de lenguajes de programación de software libre para mejorar los procesos administrativos y de producción de los Jardines y Viveros del cantón Milagro.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de Programación Extrema (XP) por ser una modelo ágil, logrando que el software se desarrolle en poco tiempo, además de utilizar los lenguajes de programación: Python y Javascript, el framework: Django y PostgreSQL.

- (Garcia 2020) “Implementación de aplicativo web para la gestión de procesos administrativos del vivero “Belleza Natural” del cantón milagro”. [Proyecto de Grado]. Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador, cuyo Objetivo General es implementar un aplicativo web a través de las plataformas de desarrollo en programación orientada objetos con metodología XP, para automatizar la gestión de los procesos administrativos en el vivero “Belleza Natural” en el cantón Milagro.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de Programación Extrema (XP) por ser una metodología de desarrollo ágil ya que tiene como base la idea de creación de ciclos breves para el desarrollo de proyectos,

además de utilizar los lenguajes de programación: Python y Javascript y PostgreSQL.

1.2.2.2 Antecedentes Nacionales

- (Carvajal 2021) “Implementación de tres invernaderos para la propagación de veinte especies ornamentales – en el vivero Municipal de El Alto”. [Trabajo Dirigido]. Repositorio de la Universidad Mayor de San Andrés, cuyo Objetivo General es Implementar tres invernaderos para la propagación de veinte especies ornamentales – en el vivero municipal de El Alto.

En el proyecto se determinó la magnitud de los invernaderos, realizando la debida inspección y valoración de los trabajos a realizar, seguidamente se llevó a cabo la obtención de materiales e insumos para la construcción y para el crecimiento de los plantines, por último, se realizó la capacitación del personal para que realicen el mantenimiento respectivo al invernadero y el cuidado de los plantines.

1.2.2.3 Antecedentes Locales

- (Limachi 2020). “Sistema de registro geolocalización de viveros en el departamento de La Paz”. [Proyecto de grado]. Repositorio de la Universidad Pública de El Alto, cuyo Objetivo General es Implementar un Sistema de Registro Geolocalización de Viveros, que brinde una vista general y espacial en tiempo real de los existentes, tipos de especies, la cantidad de plantines, optimizando el procesamiento de la información en la ABT del departamento de La Paz para la toma de decisiones de forma oportuna.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología UWE es muy detallada para el desarrollo de aplicaciones que tiene una definición exacta del proceso de diseño que debe ser utilizado, además de utilizar los

lenguajes PHP y JavaScript, el framework Laravel y como base de datos MariaDB.

- (Quispe, Condori 2020) “Sistema inventario registro de iniciativas de manejo integral sustentables de los bosques y la Madre Tierra”. [Proyecto de Grado]. Repositorio de la Universidad Pública de El Alto, cuyo Objetivo General es desarrollar un Sistema, Inventario Registro de Iniciativas de Manejo Integral Sustentables de Los Bosques y La Madre Tierra para la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra que permita registrar las iniciativas de manera rápida y optima y así centralizar y evitar la pérdida de información.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología: Metodología UWE para especificar el desarrollo del proyecto de una mejor manera en un entorno web, además de utilizar los lenguajes PHP y JavaScript, el sistema operativo Linux Debian y como base de datos PostgreSQL.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema Principal

La Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto enfrenta dificultades al carecer de un registro centralizado de los plantines existentes en sus viveros, de la misma forma que no cuenta con un registro de los responsables de los viveros. Además, de no contar con información actualizada de las plantaciones realizadas en los distritos de la ciudad de El Alto.

Esta falta de información dificulta la toma de decisiones sobre cuáles plantines deberían ser producidos con mayor prioridad, ya que al desconocer cuáles son los más solicitados no pueden actuar a tiempo en la temporada de siembra.

Actualmente la Unidad no cuenta con información actualizada sobre el estado de las plantaciones. Esto les impide conocer qué instituciones están cuidando y las plantaciones realizadas.

1.3.2 Problemas Secundarios

- La Unidad de Forestación desconoce la cantidad de plantines que se tienen en los viveros y los destinados a plantaciones en la ciudad de El Alto, lo que les dificulta priorizar la producción de los tipos de plantines más demandados.
- La Unidad de Forestación no cuenta con un registro actualizado de los responsables destinados a la supervisión de los viveros, lo que dificulta la comunicación entre los técnicos y supervisores.
- La gestión de documentos para las plantaciones por parte de la Unidad de Forestación no es óptima, debido a la falta de respaldos digitales lo que aumenta el riesgo de pérdida de información importante.
- La Unidad de Forestación no cuenta con las herramientas para realizar un seguimiento a cada solicitud y conocer que instituciones las realizan constantemente.
- La Unidad de Forestación enfrenta dificultades para acceder eficientemente y al momento a la información relacionada con el estado de los viveros y los plantines.

1.3.3 Formulación del Problema

¿De qué forma se podría mejorar los procesos de gestión de los viveros y el seguimiento del estado de los plantines, desde su salida de los viveros hasta las plantaciones que realiza la Unidad de Forestación?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Información Web para la Gestión y el Control de los Viveros en la ciudad de El Alto, que permita un acceso eficiente y actualizado a la información sobre los plantines y mejore los procesos relacionados con las plantaciones para la Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar los requerimientos y procesos actuales de la Unidad de Forestación con respecto a la gestión de los viveros y las plantaciones realizadas.
- Diseñar un modelo de base de datos que permita centralizar la información necesaria para su almacenamiento.
- Desarrollar los módulos para el control de los plantines, desde su ingreso a los viveros hasta sus respectivas plantaciones.
- Sistematizar la generación de documentación relacionada a los viveros por parte de la Unidad, como ser informes, actas de conformidad y el listado de personal.
- Realizar una evaluación de la calidad y seguridad del sistema mediante la ISO 25010 y la ISO 27002 correspondientes para garantizar su correcto funcionamiento.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 Justificación Técnica

El proyecto se justifica técnicamente porque el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto cuenta con el soporte técnico de la Unidad de Sistemas, asimismo posee servidores para el almacenamiento de los sistemas de información del municipio, garantizando un control adecuado de la información.

Por otro parte, la Unidad de Forestación cuenta con equipos de computación buenos y una conexión a internet estable lo que permite el acceso y uso eficiente del sistema propuesto.

1.5.2 Justificación Económica

El proyecto se justifica económicamente porque esta solución tecnológica brindará un control más eficiente sobre la producción de plantines, evitando la sobreproducción y minimizando las posibles pérdidas económicas.

La adopción de software libre para el desarrollo del sistema representará una importante ventaja económica, ya que se evitará la necesidad de invertir en licencias de software privativo. Asimismo, se espera mejorar la eficiencia en el manejo de los recursos y optimizar los procesos de producción para la Unidad de Forestación.

1.5.3 Justificación Social

El proyecto se justifica socialmente porque brindará beneficios principalmente al personal de la Unidad de Forestación, mediante el acceso a información precisa y actualizada acerca de los viveros y las plantaciones, lo que les permitirá conocer la demanda real de los distintos tipos de plantines y tomar decisiones informadas en cuanto a la producción de los mismos. Además, los siguientes beneficiarios serían la población en general, los ciudadanos, quienes podrán conocer las plantaciones realizadas por la Unidad de Forestación. De esta forma, se contribuirá a fomentar una cultura de cuidado y protección del medio ambiente, generando un impacto social positivo en la comunidad.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 Metodología de Desarrollo

La Metodología XP, también conocida como Programación Extrema, es una metodología ágil de desarrollo de software que prioriza la calidad del código desarrollado y la satisfacción del cliente.

Esta metodología se centra en la colaboración del equipo de trabajo, la adaptabilidad a los cambios en los requisitos y la entrega temprana y continua de software funcional.

Fases de XP:

- *Planificación:* Se definen los objetivos del proyecto y se establece un plan de entrega del software. Se crean historias de usuario y se determinan las tareas necesarias para completarlas.
- *Diseño:* En esta fase se diseña el software en conjunto con el cliente. Se realizan pruebas de aceptación y se define el diseño de la arquitectura.
- *Codificación:* La codificación se realiza mediante programación en parejas. Se escribe código de alta calidad y se utilizan pruebas automatizadas para detectar errores.
- *Pruebas:* Las pruebas son continuas y se realizan en cada iteración del desarrollo. Se utilizan pruebas unitarias y pruebas de integración para asegurar la calidad del código.
- *Mantenimiento:* La fase de mantenimiento se enfoca en mantener y mejorar el software entregado.

Ventajas de XP: Entrega temprana y continua del software funcional. Alta calidad del código debido a las pruebas constantes y la revisión por pares. Flexibilidad para cambios en los requerimientos del cliente. Mejora de la comunicación y la colaboración entre el equipo de desarrollo y el cliente.

Desventajas de XP: Puede ser difícil implementar para proyectos grandes y complejos. Puede ser difícil de mantener la documentación del software (Raeburn, 2022).

1.6.2 Métricas de Calidad

En este proyecto, se aplicará la norma ISO/IEC 25000 (también conocida como SQuaRE) para garantizar la calidad del software desarrollado.

Esta norma proporciona un marco de trabajo para evaluar la calidad del producto software y se enfoca en los atributos de calidad establecidos en el estándar.

La norma permitirá evaluar y medir la calidad del software desarrollado durante las etapas del proyecto, permitiendo tomar decisiones fundamentadas para mejorar su calidad y satisfacer las necesidades del usuario de manera efectiva (ISO25000, 2022).

1.6.3 Costos

Para estimar los costos y esfuerzos necesarios para desarrollar el software en este proyecto, se utilizará el modelo de costo de construcción de software (COCOMO) en su versión mejorada y actualizada, COCOMO II.

Este modelo es una técnica de estimación que se utiliza para estimar el costo, esfuerzo y tiempo requerido para desarrollar un software.

Entre las características principales de COCOMO II se incluyen la existencia de tres modelos diferentes: el modelo básico, el modelo intermedio y el modelo detallado. Cada modelo se utiliza para estimar el costo y esfuerzo del proyecto en diferentes niveles de detalle. Además, COCOMO II utiliza diversas variables de entrada para estimar el costo y esfuerzo del proyecto, tales como el tamaño del software, la complejidad del software, la experiencia del equipo de desarrollo, el entorno de desarrollo, entre otras. Este modelo es flexible y permite personalizar los parámetros de entrada para adaptarse a diferentes tipos de proyectos de software (Ecured, s.f.).

1.6.4 Seguridad

Para garantizar la seguridad de la información en este proyecto, se utilizará la norma ISO/IEC 27000. Esta norma es un conjunto de estándares internacionales que establecen las mejores prácticas para la gestión de la seguridad de la información.

La norma ISO/IEC 27000 se centra en la gestión de la seguridad de la información y se basa en un enfoque de gestión de riesgos. Esto significa que

ayuda a las organizaciones a identificar, evaluar y tratar los riesgos asociados con la seguridad de la información. Además, esta norma establece un conjunto de estándares y mejores prácticas para la gestión de la seguridad de la información y se adapta a diferentes tipos de organizaciones, sectores y tamaños (Alonso, 2023).

1.6.5 Pruebas de Software

Las pruebas que se utilizarán para validar el correcto funcionamiento del sistema serán:

- *Pruebas Unitarias:* Se determinan casos de prueba para verificar que cada unidad de código produzca los resultados esperados.
- *Pruebas de Integración:* Se crean casos de prueba donde se verifica que los componentes se comuniquen correctamente y que la integración de los módulos del sistema se efectúe sin problemas.
- *Pruebas de Sistema:* Se diseñan los casos de prueba para asegurarse de que el sistema cumpla con todos los requisitos y funcionalidades establecidos.
- *Pruebas de Aceptación:* Se proporciona escenarios de uso real y se les pide que realicen acciones en el software a los usuarios finales para que validen su funcionalidad y verifiquen si cumple con sus expectativas (Unir, 2022).

1.7 HERRAMIENTAS

En el presente proyecto se utilizan las siguientes herramientas:

- **Ajax:**

AJAX es un conjunto de técnicas de desarrollo web para actualizar el contenido de una página de dinámicamente sin tener que recargar toda la página. Utiliza varias tecnologías, como HTML, CSS, JavaScript y XML (MDN Contributors, 2022).

La principal ventaja de AJAX es su capacidad para realizar operaciones de forma asíncrona, lo que significa que el código puede seguir ejecutándose mientras se espera una respuesta del servidor. Esto resulta en una experiencia de usuario más fluida y rápida, ya que la página no tiene que recargarse completamente cada vez que se actualiza el contenido (Gustavo, 2023).

- **Bootstrap:**

Bootstrap es una biblioteca de HTML, CSS y JS para crear sitios web responsivos y móviles. Es un conjunto de herramientas de software libre para crear sitios y aplicaciones web. Incluye plantillas de diseño basados en HTML y CSS. Además, ofrece extensiones de JavaScript adicionales que pueden ser utilizadas de manera opcional (RockContent, 2020).

- **Framework Codeigniter3:**

Codeigniter 3 es una versión del framework de desarrollo de aplicaciones web Codeigniter diseñado para trabajar con PHP 5.6+. Es un framework conocido por su simplicidad, flexibilidad y excelente rendimiento. Se destaca por ofrecer soluciones simples en lugar de complejidad y por fomentar el uso del patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) (Codeigniter Foundation, 2022).

- **HTML:**

HTML es un lenguaje de marcado utilizado para crear páginas web.

Establece una estructura básica y un código para la definición de su contenido, como texto, imágenes y videos. Es un estándar esencial en la elaboración de páginas web y su invención fue fundamental para la aparición, desarrollo y expansión de la World Wide Web (MDN Contributors, 2023).

- **JavaScript:**

JavaScript es un lenguaje de programación que se ejecuta en el navegador del cliente, permitiendo crear contenido dinámico. Es uno de los lenguajes más populares para la web. Su ejecución en el lado del cliente permite crear páginas web personalizadas y dinámicas sin tener que recargar la página, lo que lo diferencia de otros lenguajes de programación (MDN Contributors, 2022).

- **Jquery:**

jQuery es una biblioteca de JavaScript que se destaca por su rapidez, tamaño compacto y amplio conjunto de funcionalidades.

Simplifica tareas como navegar y manipular documentos HTML, gestionar eventos, realizar animaciones y realizar solicitudes Ajax. Su API intuitiva y compatible con múltiples navegadores lo convierte en una herramienta fácil de usar y versátil. Una de las características que distingue a jQuery es su simplicidad y facilidad de uso (Gustavo, 2023).

- **Mysql:**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional basado en SQL, de código abierto.

Es ampliamente utilizado en diversas plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. Aunque puede ser utilizado en una amplia variedad de aplicaciones, MySQL es más a menudo asociado con aplicaciones web y el desarrollo en línea, es utilizado por muchas empresas y sitios web conocidos, incluyendo Facebook, Twitter y YouTube (MySql, 2023).

- **PHP:**

PHP es un lenguaje de programación de código abierto y muy popular para el desarrollo web. Es un lenguaje de scripting del lado del servidor, lo que permite crear páginas web dinámicas y personalizadas para cada usuario (PHP Documentation Group, 2023).

- **Servidor Apache:**

Apache es un servidor web de código abierto diseñado para funcionar en sistemas operativos como UNIX y Windows. Su principal propósito es ofrecer un entorno seguro, eficiente y flexible para brindar servicios HTTP de acuerdo con los estándares actuales de la web. Apache es el servidor HTTP más popular en Internet desde abril de 1996 (Apache, 2023).

- **Visual Studio Code:**

Visual Studio Code es un editor de código gratuito y está disponible tanto en: Linux, macOS y Windows. Fue especialmente diseñado y optimizado para el desarrollo y depuración de aplicaciones web y en la nube. También tiene integración con Git (Visual Studio Code, 2023).

1.8 LÍMITES Y ALCANCES

1.8.1 Límites

El presente proyecto se limitará a llevar a cabo el desarrollo del Sistema de Control y Gestión de Plantines en los Viveros para la Unidad de Forestación, bajo las siguientes condiciones.

- El sistema se limita a registrar los cambios presentes en los viveros, con respecto a la cantidad de los plantines en crecimiento y los que se encuentran listos para las plantaciones, sin abarcar otros aspectos como la producción agrícola.

- El sistema está diseñado para ser utilizado principalmente por el personal de la institución que tenga acceso autorizado, y se aplicarán medidas de seguridad para restringir el acceso a los datos sensibles del sistema.
- El sistema no supervisa los procesos después de realizadas las plantaciones y entregadas las actas de conformidad.
- La documentación que se genera corresponde netamente a las actas de conformidad para las plantaciones y documentos excel sobre el estado de los viveros.

1.8.2 Alcances

Con la implementación del presente proyecto, se pretende contar con los siguientes módulos:

- Módulo de gestión de usuarios, en donde se registran de los datos de los usuarios y sus credenciales de acceso.
- Módulo de gestión de instituciones, en donde se registrarán las instituciones solicitantes.
- Módulo de dependencias, donde se registrarán las dependencias del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto en sus 3 niveles.
- Módulo de plantines, donde se registrarán los plantines disponibles en los viveros.
- Módulo de viveros, donde se registrarán los viveros con los que cuenta la Dirección de Áreas Verdes.
- Módulo de inventario de plantines, donde se registrarán todas las entradas y salidas de plantines.
- Módulo de solicitudes, donde se registrarán los datos de cada solicitud realizada y también se realizarán acciones de aprobación o cancelación
- Módulo de plantaciones, donde se registrarán el inicio y conclusión de las plantaciones dictadas a partir de las solicitudes
- Módulo de historial, donde se registrarán los cambios realizados en el sistema.

1.9 APORTES

Con el desarrollo del sistema propuesto para la Unidad de Forestación, se pretende mejorar:

- El control de los plantines en cada vivero, lo que permite a la Unidad tener conocimiento sobre el crecimiento de cada tipo de plantín en cualquier momento.
- El proceso relacionado con las solicitudes de plantaciones, para que la Unidad pueda revisar y validar esta información de manera digital.
- La implementación de un módulo destinado a las notificaciones para informar a los usuarios sobre las acciones realizadas en los viveros y con los plantines, con el objetivo de mantener a todos los usuarios del sistema informados sobre estas actividades clave.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

Las definiciones y conceptos son fundamentales para profundizar cada término relacionado al tema de investigación, a fin de apoyar el proyecto de grado. Por tal motivo, en este punto se citan diferentes conceptos en los cuales se apoya el tema de trabajo.

En este sentido, se describirán de manera detallada los conceptos y términos relacionados a la metodología de desarrollo web, las métricas de calidad, la seguridad, el manejo de las pruebas, las herramientas a utilizar y otros conceptos relevantes para el estudio.

2.2 SISTEMA

Un sistema se describe como un patrón de naturaleza universal. La noción de “sistema” alude a atributos de gran alcance que son comunes entre diversos elementos, los cuales son tratados de manera convencional en distintas disciplinas (Bertalanffy, 1978). Por otro lado, un sistema implica la agrupación o conjunto de elementos interconectados. Estos elementos pueden abarcar conceptos, objetos y sujetos, o estructurarse en la combinación de estos componentes, como en el caso de un sistema hombre-máquina que engloba las tres clases de elementos (Gigch, 2016). Otro autor define al sistema como un conjunto de subsistemas que se encuentran conectados e interdependientes entre sí. Estos subsistemas colaboran de manera conjunta para alcanzar metas y objetivos predefinidos. Todo sistema presenta etapas de entrada, procesamiento, salida y retroalimentación (Kendall y Kendall, 2011).

2.3 INFORMACIÓN

Puede definirse como:

Un conjunto de datos con significado, que enriquece el entendimiento de un tema. En esencia, la información representa un mensaje con sentido en un contexto

específico, listo para ser utilizado de inmediato y que guía las acciones al reducir la ambigüedad (Chiavenato, 2006).

De acuerdo a otro autor:

La información se estructura como un conjunto de mecanismos que capacitan a un individuo para recolectar datos de su entorno y ordenarlos de manera precisa, con la intención de emplearlos como referencia para sus acciones. Aunque guarda relación con la comunicación, no es equivalente a ella; en realidad, la asume como base (El Diseño de Información, s.f.).

Mientras que para Czinkota y Kotabe la información "consiste en datos seleccionados y ordenados con un propósito específico" (Ferrell y Hirt, 2004).

2.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Podría definirse como:

La integración de activos humanos y materiales que se deriva de las actividades de almacenamiento, recuperación y empleo de información, con el fin de lograr una administración eficaz en las operaciones de las entidades. Esta interacción engloba tanto la habilidad de las personas como los recursos físicos destinados a gestionar datos, promoviendo así una ejecución eficiente en los procesos organizativos (Samuelson, 1977).

También se menciona que:

Se basa en la combinación de redes y centros de información, dentro del marco de políticas nacionales y territoriales de información. En este enfoque, el sistema opera centralmente, mientras que la red se organiza de manera coordinada con centros que asumen responsabilidades específicas en la recolección y distribución de fuentes (Lopez, 1991).

Por otro lado, se ha analizado los sistemas de información como una disciplina de interés para la investigación, de tal forma que parte de la teoría de sistemas (Codina, 1996).

2.5 GESTIÓN

La gestión es un proceso que comienza con la identificación de los objetivos deseados y luego se lleva a cabo de la manera más eficiente y óptima posible (Taylor, 1994). En línea con esto, se argumenta que la gestión busca coordinar y motivar a las personas de una organización para conseguir sus objetivos (Milgrom y Roberts, 1993).

En un sentido más amplio, la gestión puede verse como una serie de interacciones en diversos contextos, como empresas, organizaciones, unidades y entidades informativas. Esencialmente, se trata de actividades destinadas a adquirir y asignar los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de la organización (Faga, 2000).

2.6 CONTROL

El control se materializa como información derivada de la comparación entre patrones técnicos y observaciones concretas, lo que posibilita la interpretación de estos últimos como estados específicos dentro del marco delineado por el patrón (Hintze, 2001). Otra interpretación menciona que el control consiste en verificar si todo se realiza conforme al programa adoptado, a las órdenes impartidas y a los principios administrativos. Tiene la finalidad de señalar los errores con el fin de repararlos y evitar repetirlos (Melinkoff, 1990). También puede ser definido como el proceso que realiza un seguimiento y una verificación continua sobre las tareas que fueron planeadas, con el fin de evitar reprocesos, es decir, productos no conformes (Robbins, 1996).

2.7 VIVEROS

Un vivero es un conjunto de instalaciones especializadas donde se realizan diversas etapas del ciclo de vida de las plantas, desde la plantación de semillas hasta el endurecimiento de diversas especies. Estos espacios de cultivo ofrecen las condiciones ideales para el crecimiento óptimo de las plantas antes de ser trasplantadas y adaptadas en su ubicación definitiva. Se debe tener en cuenta su ubicación, la cercanía al área forestal, el clima y el terreno que debe ser de buen drenaje y suelo apropiado (Diccionario de la Real Academia Española, n.d.).

Es un espacio idóneo para la propagación de material vegetal, donde se cultivan, germinan y desarrollan diversas variedades de plantas y plántulas. Estos terrenos están destinados a la siembra, propagación y cuidado de las plantas, permitiendo su exhibición, selección y comercialización antes de ser trasladadas al lugar definitivo de plantación (Hernández, 2019).

También podría definirse como:

Una entidad comprometida con la producción de plantas, abarcando tanto su multiplicación como su cultivo hasta alcanzar la etapa en que puedan ser trasplantadas a otro lugar. Es importante distinguir los viveros de los centros de jardinería, y los viveristas de los jardineros o floricultores. Aunque algunas empresas puedan llevar a cabo múltiples de estas actividades de manera simultánea, cada una tiene su enfoque particular en el proceso hortícola (Clavaguera, 2005).

2.8 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Una metodología para el desarrollo de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

En un proyecto de desarrollo de software la metodología desempeña un papel crucial al establecer parámetros como: quiénes son responsables de ejecutar ciertas tareas, qué actividades deben llevarse a cabo, cuándo deben ser realizadas y cómo deben ser abordadas. Implica un enfoque sistemático para planificar, gestionar y supervisar un proyecto con el propósito de alcanzar resultados exitosos, englobando un conjunto de acciones y pasos a seguir, desde la concepción inicial del producto de software hasta su plena ejecución y posterior mantenimiento, con el objetivo fundamental de satisfacer la necesidad que dio origen a dicho producto y lograr los objetivos que se han trazado (Santana, 2019).

Actualmente, existen dos categorías principales de metodologías para el desarrollo de software: las ágiles y las tradicionales.

2.8.1 Metodologías Tradicionales

Las metodologías tradicionales de desarrollo de software se caracterizan por establecer de manera completa y rigurosa los requisitos al comienzo de los proyectos de ingeniería de software. Los ciclos de desarrollo son inflexibles y no admiten cambios, a diferencia de las metodologías ágiles, lo que ha fomentado un aumento en el uso de estas últimas.

Las etapas de la metodología se suceden una tras otra y no se puede iniciar la siguiente sin completar la anterior. Tampoco es posible retroceder una vez que se ha avanzado a la siguiente etapa. Estas metodologías no se adaptan bien a los cambios, y el mundo actual está en constante cambio. Por ejemplo, se tienen la Metodología: de Cascada (Waterfall), de Prototipado, en Espiral, Incremental, etc. (Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?, 2020).

2.8.2 Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles de desarrollo de software son populares debido a su alta flexibilidad y agilidad. Los equipos que las utilizan son mucho más productivos y eficientes, ya que tienen claridad sobre lo que deben hacer en

cada momento. Además, la metodología permite adaptar el software a las necesidades emergentes, lo que facilita la construcción de aplicaciones más funcionales.

Se basan en un enfoque incremental, en el que se van añadiendo nuevas funcionalidades a la aplicación final en cada ciclo de desarrollo. Sin embargo, estos ciclos son mucho más cortos y rápidos, por lo que se van incorporando pequeñas funcionalidades en lugar de grandes cambios.

Por ejemplo, se tiene la Metodología: Kanban, Lean, Scrum, Programación Extrema, etc. (Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?, 2020).

2.9 METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)

La Programación Extrema es una Metodología Ágil para el desarrollo de software que:

Se centra en fortalecer las interacciones humanas como el pilar fundamental para el éxito en la creación del software. Fomenta la colaboración en equipo, se enfoca en el crecimiento de los desarrolladores y promueve un ambiente laboral positivo.

Se fundamenta en una retroalimentación constante entre el cliente y el equipo de desarrollo, una comunicación efectiva entre todos los involucrados, soluciones sencillas y valentía para afrontar cambios. La Programación Extrema es particularmente útil para proyectos con requisitos ambiguos y altamente variables, y donde hay un gran riesgo técnico.

Los principios y prácticas de XP son de sentido común llevado al límite, de ahí su nombre.

Kent Beck, el creador de XP, explica la filosofía de XP en sin entrar en los detalles técnicos y de implementación de las prácticas. Posteriormente, otras publicaciones han abordado estos aspectos (Letelier y Penades, 2006).

2.9.1 Características

La Programación Extrema presenta las siguientes características:

- El desarrollo debe ser iterativo e incremental, enfocándose en realizar mejoras pequeñas y sucesivas.
- Las pruebas unitarias deben ser de manera continua.
Se recomienda escribir el código de prueba antes de la codificación.
- Se sugiere que las tareas de programación sean realizadas por dos personas en un mismo lugar. Ya que la calidad del código resultante será revisada y discutida mientras se escribe, siendo así más valiosa.
- Se aconseja una integración frecuente del equipo de desarrollo con el cliente.
- Se debe corregir todos los errores antes de añadir nuevas funcionalidades.
- Reescribir ciertas partes del código ayudará a mejorar su legibilidad y mantenibilidad sin cambiar su comportamiento.
- Se promueve que se pueda corregir y ampliar cualquier parte del proyecto. Las pruebas de regresión frecuentes garantizan que se detectarán los posibles errores.
- La simplicidad del código es la mejor manera de asegurar que las cosas funcionen. Cuando todo funcione, recién se pensará en añadir funcionalidades si se ven necesarias.

La simplicidad y la comunicación son complementarias. Con una mayor comunicación, resulta más fácil saber qué se debe hacer y qué no. Cuanto más simple es el sistema, menos hay que comunicar sobre él, lo que lleva a una comunicación más completa, especialmente si se puede reducir el equipo de desarrolladores (Ayala y Sánchez, 2020).

2.9.2 Fases

- Planificación:

En esta etapa se fomenta una comunicación continua entre el equipo de desarrollo y el cliente con el fin de recolectar los requerimientos para el sistema. Esto también facilitará la delimitación del alcance del proyecto y las fechas de entrega, considerando la prioridad y el tiempo estimado para el desarrollo de cada historia de usuario. Una planificación precisa resulta esencial para el éxito del proyecto.

Puede involucrar la elaboración de un plan de desarrollo de software, estableciendo estimaciones para los recursos, los costos y el tiempo del proyecto. También puede abarcar la formulación de un plan para las etapas de entrega estableciendo la cantidad y duración de las iteraciones, los requerimientos y los documentos de diseño detallado, además de contemplar las adaptaciones necesarias a la metodología en función de las particularidades del proyecto (Ayala y Sánchez, 2020).

- Historias de Usuario: Son una herramienta que ayuda a los desarrolladores a entender las necesidades de los usuarios.

Son descripciones concisas de las funcionalidades que un usuario espera que tenga un sistema.

Las historias de usuario se suelen escribir en tarjetas de papel. En la tarjeta, el cliente escribe lo que quiere que haga el sistema. La tarjeta también incluye información sobre el tiempo estimado de desarrollo y los criterios de aceptación.

Los criterios de aceptación son pruebas que se utilizan para comprobar si el sistema cumple con lo especificado en la historia de usuario. Estas pruebas ayudan a prevenir errores y a garantizar que el sistema satisfaga

las necesidades del usuario. Es importante escribir los casos de prueba antes de comenzar a desarrollar una iteración. Esto ayuda a evitar malentendidos y a asegurar que el sistema se desarrolle de acuerdo con las expectativas del usuario (Ayala y Sánchez, 2020).

- Iteraciones: La metodología XP divide el desarrollo de software en etapas cortas e iterativas. Estas etapas, conocidas como iteraciones, suelen durar entre una a tres semanas.

En cada iteración, se define un módulo o conjunto de historias de usuario que se van a implementar. Al final de la iteración, se entrega el módulo correspondiente, el cual debe haber superado las pruebas de aceptación del cliente.

Las tareas que no se realizan en una iteración se toman en cuenta en la siguiente iteración. En esta etapa, el equipo de desarrollo y el cliente revisan las tareas pendientes para decidir si se deben realizar o no (Ayala y Sánchez, 2020).

- Reuniones: El plan de trabajo debe revisarse de manera continua para adaptarse a los cambios en los requerimientos y a las nuevas necesidades del cliente.

Al comienzo del proyecto, el equipo de desarrollo debe reunirse con el cliente para definir el marco temporal del desarrollo. El cliente expone las historias de usuario al equipo, quienes estiman el grado de dificultad de la implementación de cada historia. Las historias de usuario se asignan a las diferentes iteraciones según su orden de relevancia para el proyecto. Al inicio de cada iteración, el equipo se reúne nuevamente para organizar las actividades de programación. Las historias de usuario se traducen en tareas, que se asignan a los desarrolladores. Estos permiten realizar estimaciones de los tiempos de realización para cada tarea. Estos tiempos no son exactos, pero proporcionan una base para el cronograma (Ayala y Sánchez, 2020).

- Diseño

Es iterativo y colaborativo. Se realiza durante todo el ciclo de vida del proyecto de desarrollo de software, se revisa y modifica constantemente.

Solo se diseñan las historias de usuario que el cliente ha seleccionado para la iteración actual. Esto se debe a que es imposible tener un diseño completo y sin errores desde el principio y es una actividad que consume mucho tiempo, es mejor realizarlo de forma incremental, a medida que se desarrolla el software (Ayala y Sánchez, 2020).

Los aspectos principales del diseño en XP son los siguientes:

- Simplificación: La simplicidad es un valor importante en la metodología XP, ya que ayuda a evitar la complejidad y a prevenir errores. Sin embargo, la simplicidad es difícil de definir, ya que es una cualidad subjetiva.

El código debe ser probable, lo que significa que se pueden escribir pruebas unitarias y de aceptación para verificar automáticamente los problemas. Debe ser navegable, lo que significa que debe ser fácil encontrar lo que se necesita cuando se necesita. Debe ser comprensible utilizando un lenguaje claro y conciso, y evitando el uso de jerga técnica. El código debe ser fácil de explicar a otros (Ayala y Sánchez, 2020).

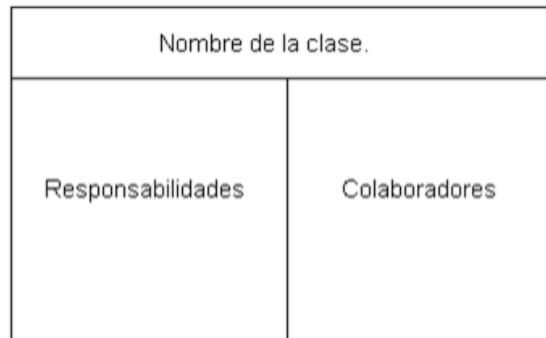
- Tarjetas CRC: Las tarjetas CRC son una herramienta de diseño de software orientada a objetos. Se utilizan para ayudar a los equipos a pensar en objetos y sus relaciones.

Las tarjetas CRC son una herramienta eficaz para la colaboración. Permiten a los equipos discutir el diseño de un sistema en detalle. También ayudan a identificar problemas potenciales en el diseño.

Cada tarjeta CRC representa un objeto. El nombre de la clase se escribe en la parte superior de la tarjeta. Las responsabilidades del objeto se escriben en la parte izquierda, y las clases colaboradoras se escriben en la parte derecha (Ayala y Sánchez, 2020).

Figura 1.

Formato para las Tarjetas CRC



Nota. Fuente: Diseño y Desarrollo de un Sistema Integral para una Empresa de actividad petrolera, 2020, Ayala, C. A. y Sánchez, E. D.

- Refactorización: La refactorización es el proceso de mejorar el código sin cambiar su comportamiento externo. Esto ayuda a mantener el código simple y fácil de mantener.

En XP, se parte de un diseño general y simple, que se puede alcanzar rápidamente. A medida que el proyecto avanza, se realizan adiciones y correcciones al diseño.

Al eliminar la redundancia y las funcionalidades no utilizadas, se logra un código más simple. La refactorización a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto ahorra tiempo y aumenta la calidad del software (Ayala y Sánchez, 2020).

- Codificación

La codificación en XP es diferente que, en otras metodologías, es un proceso iterativo y colaborativo. Se debe realizar de forma incremental, a medida que el proyecto va avanzando (Ayala y Sánchez, 2020).

Los principales aspectos que se deben tomar en cuenta en este apartado son:

- Cliente siempre presente: El cliente debe estar involucrado en el proceso de codificación desde el principio. Debe ayudar a los desarrolladores a entender sus necesidades y a validar el trabajo realizado.

- Código siguiendo estándares: El código debe seguir un formato y un estilo consistentes para facilitar su comprensión y mantenimiento.
- Codificar la prueba primero: Las pruebas unitarias deben escribirse antes que el código. Esto ayuda a garantizar que el código sea correcto y funcional.
- Programación en parejas: Los desarrolladores deberían trabajar en pareja para escribir código. Esto ayuda a mejorar la calidad del código y a detectar errores.
- Integración secuencial: Los cambios que pudieran existir en el código deben ser integrados secuencialmente, mejor si se maneja un repositorio para el código fuente. Esto ayuda a evitar que existan problemas de compatibilidad en cada actualización.
- Integraciones frecuentes: Los desarrolladores deben integrar su código en el repositorio con frecuencia. Esto ayuda a detectar problemas de compatibilidad de forma temprana (Ayala y Sánchez, 2020).

- Pruebas

Son una actividad esencial para garantizar la calidad del software.

XP enfatiza mucho en la realización de Pruebas, ya que considera que es fundamental porque:

- Permite desarrollar incrementos de funcionalidad de forma rápida y segura, ya que ayuda a garantizar que el código nuevo no introduce nuevos errores.
- Facilita el mantenimiento del software al proporcionar información sobre el comportamiento del sistema.
- Ayuda a evitar riesgos, como el lanzamiento de software con errores o el incumplimiento de los requisitos del cliente (Ayala y Sánchez, 2020).

Tipos de Pruebas:

- Unitarias: Como se comentó anteriormente, se escriben antes del código, se utilizan para verificar cada unidad de código y detectar errores tempranos. Estas pruebas también facilitan la refactorización, permitiendo mejorar el código sin alterar su comportamiento externo.

- De Aceptación: Se basan en historias de usuarios y son especificadas por el cliente para definir los escenarios que deben cumplirse para considerar que una historia de usuario ha sido implementada correctamente. Si estas pruebas fallan, el cliente indica la prioridad de resolución. Una historia de usuario no se considera completa hasta que pasa todas las pruebas de aceptación (Ayala y Sánchez, 2020).
- Mantenimiento:

Una vez que la primera versión del software está en producción, el equipo de desarrollo debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Esto requiere de tareas de soporte para el cliente, como la resolución de problemas, la implementación de cambios solicitados por el cliente y la mejora de la calidad del software.

El mantenimiento puede reducir la velocidad de desarrollo, ya que el equipo debe dedicar tiempo a tareas que no están directamente relacionadas con la implementación de nuevas funcionalidades. En algunos casos, puede ser necesario contratar nuevo personal o modificar la estructura del equipo para poder atender las necesidades de mantenimiento (Ayala y Sánchez, 2020).

2.10 LENGUAJE UML (Unificado de Modelado).

Es el lenguaje de modelado más reconocido en el campo de la informática. Se considera un “lenguaje” porque sigue un conjunto de reglas y una metodología específica.

Su objetivo principal es proporcionar una interpretación de un sistema (ya sea de software o no) para todos los que participan en su diseño, desarrollo o arquitectura.

Es un lenguaje que abarca desde una perspectiva general hasta detalles específicos. En este sentido, se utiliza tanto para la definición de un sistema en su conjunto como para cada uno de sus componentes o métodos. Se emplea para la documentación y es un recurso imprescindible durante el desarrollo.

UML es una herramienta esencial para la documentación y se convierte en un compañero invaluable durante el proceso de desarrollo. (Modelo-Vista-Controlador. Lenguaje UML, 2019).

Dentro del lenguaje UML se tienen muchos tipos de diagramas que permiten representar tanto la estructura del sistema como su comportamiento, siendo que el más utilizado en el último caso son los diagramas de casos de uso.

- Diagramas de Casos de Uso:

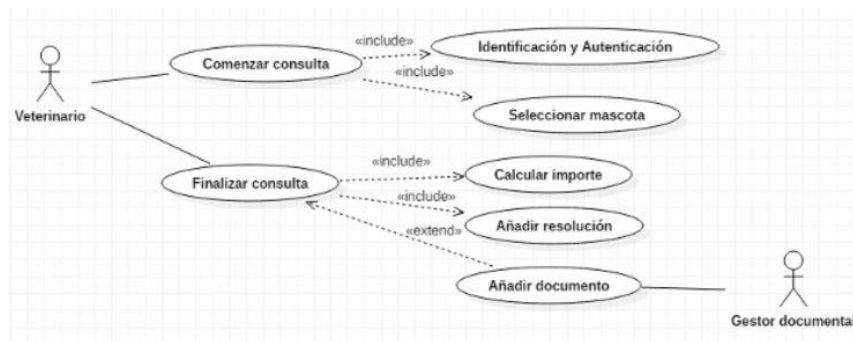
Es una herramienta de modelado que se utiliza para representar las interacciones entre los usuarios y el sistema. Los diagramas de casos de uso son una forma eficaz de comunicar los requisitos funcionales de un sistema a los interesados.

Un diagrama de casos de uso consta de los siguientes componentes:

- Actores: Un actor es un usuario o sistema externo que interactúa con el sistema.
- Casos de uso: Un caso de uso es una descripción de una interacción entre un actor y el sistema.
- Relaciones entre actores y casos de uso: Las relaciones entre actores y casos de uso indican cómo interactúan los actores con el sistema.

Figura 2.

Ejemplo de un diagrama de caso de uso



Nota. Fuente: Modelo-Vista-Controlador. Lenguaje UML, 2019, Alonso Aranda, C.

Usos de los diagramas de casos de uso:

- Requisitos: Los diagramas de casos de uso se utilizan para identificar y documentar los requisitos funcionales de un sistema
- Diseño: Los diagramas de casos de uso se utilizan para diseñar las interfaces entre los usuarios y el sistema.
- Desarrollo: Los diagramas de casos de uso se utilizan para verificar que el sistema cumple con los requisitos funcionales.

Ventajas de los diagramas de casos de uso:

- Son fáciles de entender y comunicar
- Son una forma eficaz de capturar los requisitos funcionales
- Ayudan a identificar los requisitos no funcionales (Modelo-Vista-Controlador. Lenguaje UML, 2019).

2.11 MÉTRICAS DE CALIDAD

ISO/IEC 25000 es una familia de normas internacionales que define un marco de trabajo común para evaluar la calidad del software.

Puede ser aplicada en una amplia gama de proyectos de desarrollo de software, desde pequeños proyectos hasta grandes proyectos de sistemas empresariales. La familia de normas proporciona un marco de trabajo flexible que puede ser adaptado a las necesidades específicas de cada proyecto.

Los objetivos de ISO/IEC 25000 son:

- Proporcionar un marco de trabajo común para evaluar la calidad del software.
- Unificar los diferentes enfoques de evaluación de la calidad del software.
- Mejorar la comunicación entre los diferentes interesados en la calidad del software (Generalidades de ISO 25000, 2020).

2.11.1 Características

ISO/IEC 25000 define ocho características de la calidad del software:

- Adecuación funcional: Capacidad de un producto para proveer las funciones requeridas para resolver aquellas necesidades para las que fue diseñado o adquirido.
- Eficiencia de desempeño: Capacidad de un producto de software para utilizar de forma adecuada los recursos de los que dispone.
- Compatibilidad: Capacidad de un producto o de sus componentes para intercambiar información con otros productos o sistemas.
- Usabilidad: Capacidad de un producto para ser fácilmente aprendido, utilizado y que resulte atractivo para sus usuarios en las condiciones de uso adecuadas.
- Confiabilidad: Capacidad de un producto de software para desempeñar las funciones especificadas de igual forma aún en condiciones de uso no óptimas pero que hayan sido especificadas.
- Seguridad: Capacidad del producto de proteger la información generada y almacenada de forma que no puedan ser accedidos de forma no autorizada.
- Mantenibilidad: Capacidad de un producto de software para poder ser modificado de forma efectiva y eficiente.
- Portabilidad: Capacidad de un producto de software que le permite ser transferido a un entorno diferente (hardware, software, operacional o de uso) (Generalidades de ISO 25000, 2020).

2.11.2 Divisiones

La familia está compuesta por cinco divisiones, que se describen a continuación:

Figura 3.

Divisiones de la ISO/IEC 25000



Nota. Fuente: La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022,

- División de Gestión de Calidad (ISO/IEC 25000n):
Esta división define los modelos, términos y definiciones comunes referenciados por todas las otras normas de la familia 25000.
Incluye, por ejemplo, definiciones de los siguientes conceptos:
 - ISO/IEC 25000 - Guía para SQuaRE: Esta norma proporciona una visión general de la familia de normas, incluyendo su estructura, objetivos y alcance. También define los conceptos clave de la familia, como requisitos de calidad, características de calidad y métricas de calidad (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
 - ISO/IEC 25001 - Planificación y gestión: Esta norma establece los requisitos y orientaciones para gestionar la evaluación y especificación de los requisitos del producto software. La norma proporciona un proceso para identificar, definir, documentar y priorizar los requisitos de calidad del producto software (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
- División de Modelo de Calidad (ISO/IEC 25010n):
Esta división presenta modelos de calidad detallados incluyendo características para calidad interna, externa y en uso del producto software

- ISO/IEC 25010 - Modelos de calidad de sistemas y software: Esta norma presenta un modelo de calidad para el producto software y para la calidad en uso. El modelo define ocho características de calidad, cada una con sus propias subcaracterísticas (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
- ISO/IEC 25012 - Modelo de calidad de datos: Esta norma define un modelo general para la calidad de los datos. El modelo define cuatro características de calidad, cada una con sus propias subcaracterísticas (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
- División de Medición de Calidad (ISO/IEC 25020n):
 La división de medición de calidad de ISO/IEC 25000 proporciona un marco de trabajo para medir la calidad del software.
 Esta división está compuesta por cinco normas:
 - ISO/IEC 25020 - Modelo de referencia de medición y guía: Esta norma proporciona una visión general de la división de medición de calidad, incluyendo su estructura, objetivos y alcance. También define los conceptos clave de la división, como métricas de calidad, elementos de medida de calidad y modelos de referencia de medición (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
 - ISO/IEC 25021 - Elementos de medida de calidad: Esta norma define y especifica un conjunto recomendado de métricas base y derivadas que pueden ser usadas a lo largo de todo el ciclo de vida para el desarrollo de software (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
 - ISO/IEC 25022 - Medición de calidad en uso: Esta norma define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad en uso del producto (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
 - ISO/IEC 25023 - Medición de calidad de sistemas y productos de software: Esta norma define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad de productos y sistemas de software (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).

- ISO/IEC 25024 - Medición de calidad de datos: Esta norma define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad de datos (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
- División de Requisitos de Calidad (ISO/IEC 25030n):
Proporciona un marco de trabajo para especificar los requisitos de calidad del software.
Esta división está compuesta por una norma:
 - ISO/IEC 25030 - Requisitos de calidad: Esta norma proporciona un conjunto de recomendaciones para realizar la especificación de los requisitos de calidad del producto software (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
- División de Evaluación de Calidad (ISO/IEC 25040n):
Proporciona un marco de trabajo para llevar a cabo la evaluación de la calidad del software.
Esta división está compuesta por cuatro normas:
 - ISO/IEC 25040 - Modelo de referencia de evaluación y guía: Esta norma proporciona una visión general de la división de evaluación de calidad, incluyendo su estructura, objetivos y alcance. También define los conceptos clave de la división, como la evaluación de calidad, modelo de referencia de evaluación y módulos de evaluación (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
 - ISO/IEC 25041 - Guía para la implementación práctica de la evaluación: Esta norma describe los requisitos y recomendaciones para la implementación práctica de la evaluación del producto de software (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
 - ISO/IEC 25042 - Módulos de evaluación: Esta norma define lo que la norma considera un módulo de evaluación y la documentación, estructura y contenido que se debe utilizar a la hora de definir uno de estos módulos (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).

- ISO/IEC 25045 - Módulo de evaluación para recuperabilidad: Esta norma define un módulo para la evaluación de la sub característica Recuperabilidad (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).
- La sección de extensión de SQuaRE (ISO/IEC 25050 a ISO/IEC 25099): Está destinada a normas o informes técnicos que enfoquen dominios de aplicación particulares o que puedan complementar otras normas de la familia SQuaRE. (La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022).

2.12 COSTOS

COCOMO es un modelo de estimación de costos de software que ha evolucionado a lo largo del tiempo para adaptarse a las cambiantes prácticas de desarrollo de software.

El modelo original, COCOMO '81, fue publicado en 1981 por Barry Boehm. El modelo se basó en las prácticas de desarrollo de software de la época, que se centraban en el desarrollo de grandes sistemas desde cero.

En 1983, se introdujo el lenguaje de programación Ada para reducir los costos de desarrollo de grandes sistemas. Ada presentó algunos aspectos que tenían un gran impacto en los costos de desarrollo y mantenimiento, por lo que Boehm y Walker Royce desarrollaron una versión revisada del modelo, llamada Ada COCOMO.

En la década de 1990, las técnicas de desarrollo de software cambiaron dramáticamente. Surgió la necesidad de reutilizar software existente, construir sistemas usando bibliotecas y utilizar nuevas tecnologías como la orientación a objetos. Estos cambios comenzaron a generar problemas en la aplicación del modelo COCOMO.

Para abordar estos problemas, Boehm y un equipo de investigadores de la Universidad del Sur de California desarrollaron un nuevo modelo, llamado

COCOMO II. COCOMO II está diseñado para ser más flexible y adaptable a las diversas prácticas de desarrollo de software.

COCOMO II consta de tres modelos: Composición de Aplicación, Diseño Temprano y Post-Arquitectura. Cada modelo ofrece una precisión acorde a cada etapa del desarrollo del proyecto.

El USC-CSE implementó los dos últimos modelos en una herramienta de software llamada Cost Estimating Software (CES). CES permite a los planificadores realizar rápidamente exploraciones de los posibles costos y plazos de un proyecto, analizando el impacto de los cambios en los requisitos, recursos y personal (Rojas, 2011).

2.12.1 Modelos

- Modelo I: Modelo de Composición de Aplicación:

El modelo de Composición de Aplicación se basa en la cantidad de puntos de objeto del software que se va a desarrollar. Un punto de objeto es una unidad de medida que se utiliza para estimar el esfuerzo requerido para desarrollar un módulo de software. (Rojas, 2011).

La fórmula para calcular el esfuerzo del modelo es la siguiente:

$$PM = \left[NOP * \left(1 - \frac{\%reuse}{100} \right) \right] / PROD$$

Donde:

- PM es el esfuerzo estimado en meses/persona.
- NOP es la cantidad de nuevos puntos de objeto del software que se va a desarrollar.
- %reuse es el porcentaje de reutilización del software que se espera lograr.
- PROD es la productividad promedio del desarrollador en puntos de objeto/mes.

Tabla 1.

Productividad para el Modelo de Composición de Aplicación

Experiencia y capacidad de los desarrolladores	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto
Madurez y Capacidad de ICASE	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto
PROD	4	7	12	25	50

Nota. Fuente: COCOMO II, 2011, Rojas Enríquez, H.

- Modelo II: Modelo de Diseño Temprano:

El modelo de Diseño Temprano se basa en el tamaño del software que se va a desarrollar, expresado en miles de líneas de código fuente (KSLOC) (Rojas, 2011).

La fórmula para calcular el esfuerzo del modelo II es la siguiente:

$$PM_{estimado} = PM_{nominal}$$
$$PM_{nominal} = A * (KSLOC)^B$$
$$B = 1.01 + 0.01 * \sum_{j=1}^5 W_j$$

Donde:

- PM Estimado es el esfuerzo estimado en meses/persona.
- KSLOC es el tamaño del software expresado en KSLOC.
- A es una constante que captura los efectos lineales sobre el esfuerzo de acuerdo a la variación del tamaño.
- B es el factor exponencial de escala, que toma en cuenta las características relacionadas con las economías y diseconomías de escala producidas cuando un proyecto de software incrementa su tamaño.

- EMI es un factor de costo que tiene un efecto multiplicativo sobre el esfuerzo. Cada factor de costo se puede clasificar en seis niveles diferentes, que van desde un nivel Extra Bajo hasta un nivel Extra Alto.

Tabla 2.

Listado de las Abreviaturas junto a sus Descripciones y Ponderación

	Abrev.	Descripción	Ponderación
1.	RCPX	Fiabilidad de producto y complejidad	0 a 1
2.	RUSE	Reutilización requerida	0 a 1
3.	PDIF	Dificultad de la plataforma	0 a 1
4.	PREX	Experiencia del personal	0 a 1
5.	PERS	Capacidad del personal	0 a 1
6.	SCED	Agenda requerida	0 a 1
7.	FCIL	Facilidades de soporte de grupo	0 a 1

Nota. Fuente: COCOMO II, 2011, Rojas Enríquez, H.

- Modelo III: Modelo Post-Arquitectura:

El modelo Post-Arquitectura se basa en el tamaño del software que se va a desarrollar, expresado en KSLOC, y en 17 factores de costo (Rojas, 2011).

La fórmula para calcular el esfuerzo del modelo Post-Arquitectura es la siguiente:

- Para Personas Mes nominales:

$$PM = A * \text{Tamaño}^B * EMI \quad (A = 2.94)$$

Donde:

- Cuando $B < 1$ se observa que los esfuerzos de desarrollo experimentan mejoras a medida que se escalan. Si el tamaño se duplica, el esfuerzo aumenta en una proporción menor que el doble.
- Cuando $B = 1$ los proyectos mantienen un equilibrio, ya que los aumentos en tamaño están en relación proporcional.

- Cuando $B > 1$ se evidencia que los esfuerzos de desarrollo se deterioran al escalar. Si el tamaño se duplica, el esfuerzo crece en una proporción mayor que el doble (Rojas, 2011).
- Para el Factor de Escala:

$$B = 0.91 + 0.01 * \sum Wi$$

Donde:

- W representa los factores de escala (Fi)

Tabla 3.

Factores de Escala

N°	Factores de escala Fi	Abreviatura
1.	Precedentes	PREC
2.	Flexibilidad de desarrollo	FLEX
3.	Resolución de arquitectura riesgo	RESL
4.	Cohesión del equipo de trabajo	TEAM
5.	Madurez del proceso	PMAT

Nota. Fuente: COCOMO II, 2011, Rojas Enríquez, H.

Tabla 4.

Tabla con las puntuaciones

	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
PREC	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
FLEX	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
RESL	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
TEAM	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
PMAT	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

Nota. Fuente: COCOMO II, 2011, Rojas Enríquez, H.

Multiplicadores de esfuerzo (EM)

- Relacionados con el producto:
 - RELY: Fiabilidad requerida del software. Mide la importancia de que el software funcione correctamente durante un período de tiempo determinado.
 - DATA: Volumen de datos. Mide la cantidad de datos que debe almacenar y procesar el software.
 - CPLX: Complejidad del producto. Mide la complejidad del software en función de su funcionalidad y estructura.
 - Funcionamiento de control: Mide la complejidad del software en términos de control de flujo, sincronización y gestión de eventos.
 - Funcionamiento computacional: Mide la complejidad del software en términos de cálculos matemáticos y estadísticos.
 - Funcionamiento de dispositivos dependientes: Mide la complejidad del software en términos de interacción con dispositivos físicos.
 - Funcionamiento del sector de datos: Mide la complejidad del software en términos de almacenamiento y acceso a datos.
 - Funcionamiento del gestor de interfaz de usuario: Mide la complejidad del software en términos de interacción con el usuario.
 - RUSE: Reutilización requerida. Mide el esfuerzo adicional necesario para construir componentes reutilizables.
 - DOCU: Documentación asociada a las necesidades del ciclo de vida. Mide la cantidad de documentación necesaria para desarrollar, mantener y operar el software (Rojas, 2011).
- Multiplicadores de esfuerzo relacionados con la plataforma de desarrollo:
 - TIME: Restricción del tiempo de ejecución. Mide la importancia del rendimiento del software.
 - STOR: Restricción de almacenamiento principal. Mide la importancia del uso de memoria del software.

- PVOL: Volatilidad de la plataforma. Mide la complejidad y la probabilidad de cambio de la plataforma en la que se ejecutará el software.
- Multiplicadores de esfuerzo relacionados con el personal:
 - ACAP: Habilidad del analista. Mide la capacidad del analista de entender los requisitos del software y diseñar una solución eficaz.
 - PCAP: Habilidad del programador. Mide la capacidad del programador de codificar y probar el software de forma eficiente.
 - AEXP: Experiencia en las aplicaciones. Mide la experiencia del equipo de proyecto en el desarrollo de software similar.
 - PEXP: Experiencia en la plataforma. Mide la experiencia del equipo de proyecto en el uso de la plataforma en la que se ejecutará el software.
 - LTEX: Experiencia en la herramienta y en el lenguaje. Mide la experiencia del equipo de proyecto en el uso de las herramientas y el lenguaje de programación utilizados para desarrollar el software.
 - PCON: Continuidad del personal. Mide el movimiento de personal del proyecto durante el ciclo de vida del software (Rojas, 2011).
- Multiplicadores de esfuerzo relacionados con el proyecto:
 - TOOL: Uso de herramientas software. Mide el uso de herramientas software para automatizar las tareas de desarrollo.
 - SITE: Desarrollo multilugar. Mide la complejidad de desarrollar el software en varios lugares geográficos.
 - SCED: Calendario de desarrollo requerido. Mide las restricciones de tiempo impuestas al equipo de proyecto (Rojas, 2011).

Tabla 5.*Tabla que refleja los coeficientes necesarios para el cálculo*

Abrev.	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
RELY	0.75	0.88	1.00	1.15	1.39	1.00
DATA	1.00	0.93	1.00	1.09	1.19	1.00
CPLX	0.75	0.88	1.00	1.15	1.30	1.66
RUSE	1.00	0.91	1.00	1.14	1.29	1.49
DOCU	0.89	0.95	1.00	1.06	1.13	1.00
TIME	1.00	1.00	1.00	1.11	1.31	1.67
STOR	1.00	1.00	1.00	1.06	1.21	1.57
PVOL	1.00	0.87	1.00	1.15	1.30	1.00
ACAP	1.50	1.22	1.00	0.83	0.67	1.00
PCAP	1.37	1.16	1.00	0.87	0.74	1.00
PCON	1.24	1.10	1.00	0.92	0.84	1.00
AEXP	1.22	1.10	1.00	0.89	0.81	1.00
PEXP	1.25	1.12	1.00	0.88	0.81	1.00
LTEX	1.22	1.10	1.00	0.91	0.84	1.00
TOOL	1.24	1.12	1.00	0.86	0.72	1.00
SITE	1.25	1.10	1.00	0.92	0.84	1.00
SCED	1.29	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota. Fuente: COCOMO II, 2011, Rojas Enríquez, H.

- Determinación del Tiempo de Desarrollo $Tdes = 3.67 * (E)^{0.28+0.002*\sum SFi}$
- Cantidad de Personal $CH = \frac{E}{Tdes}$ (Rojas, 2011).

2.13 SEGURIDAD

Las normas ISO/IEC 27000 son un conjunto de estándares internacionales para la gestión de la seguridad de la información. Estas normas proporcionan un marco de gestión que puede ser utilizado por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña (Farias, 2023).

La seguridad de la información es la protección de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

- La confidencialidad garantiza que la información sólo sea accesible a las personas autorizadas. Esto significa que la información no debe ser divulgada a personas, entidades o procesos no autorizados.
- La integridad garantiza que la información sea precisa y completa. Esto significa que la información no debe ser modificada, alterada o eliminada sin autorización.
- La disponibilidad garantiza que la información esté disponible cuando se la necesite. Esto significa que la información debe estar accesible a las personas autorizadas cuando la necesiten.

2.13.1 Familia de Normas

La familia de normas ISO/IEC 27000 está compuesta por las siguientes normas:

- ISO/IEC 27001: Es la norma más conocida e importante de la familia. Especifica los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad de la información (SGSI).
- ISO/IEC 27002: Es un conjunto de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información. Proporciona recomendaciones sobre qué medidas tomar para asegurar los sistemas de información de una organización.
- ISO/IEC 27003: Proporciona directrices para la implementación de un SGSI.

- ISO/IEC 27004: Proporciona recomendaciones sobre quién, cuándo y cómo realizar mediciones de seguridad de la información.
- ISO/IEC 27005: Proporciona recomendaciones y lineamientos de métodos y técnicas de evaluación de riesgos de seguridad de la información.
- ISO/IEC 27006: Especifica requisitos para la acreditación de las organizaciones que proporcionan la certificación de los sistemas de gestión de la seguridad de la información.
- ISO/IEC 27007: Proporciona una guía para auditar los sistemas de gestión de la seguridad de la información.
- ISO/IEC 27799: Proporciona una guía para implementar ISO/IEC 27002 en la industria de la salud (Farias, 2023).

Los beneficios de implementar un SGSI que cumpla con los requisitos de ISO/IEC 27001 incluyen:

- Reducción del riesgo de pérdida, robo o corrupción de información.
- Mejora de la confianza de los clientes y socios.
- Mayor cumplimiento de la legislación.
- Mejora de la eficiencia operativa.
- Reducción de los costes.

Las normas ISO/IEC 27000 son una herramienta valiosa para las organizaciones que desean proteger su información. Estas normas proporcionan un marco de gestión sólido que puede ayudar a las organizaciones a mitigar los riesgos a los que está expuesta su información (Farias, 2023).

2.14 PRUEBAS DE SOFTWARE

Las pruebas de software son fundamentales para garantizar que el software sea fiable y eficaz. Al comprender los principios y tipos de pruebas, los desarrolladores pueden crear software que cumpla con las expectativas de los usuarios.

2.14.1 Principios

Son una guía para realizar pruebas eficaces. Estos principios ayudan a los desarrolladores a identificar y mitigar riesgos, mejorar la calidad del software y satisfacer las necesidades de los usuarios.

- Las pruebas muestran la presencia de defectos: No pueden garantizar que un producto de software esté libre de defectos. Sin embargo, pueden ayudar a identificar defectos para que puedan ser corregidos.
- Es imposible realizar pruebas exhaustivas: Es imposible probar todas las posibles combinaciones de entradas, condiciones y resultados. Por lo tanto, las pruebas se centran en los escenarios más probables y críticos.
- Pruebas tempranas: Ayudan a encontrar defectos temprano, cuando son más fáciles y baratos de corregir.
- Agrupación de defectos: La mayoría de los defectos se encuentran en un pequeño número de módulos. Por lo tanto, las pruebas se pueden centrar en estos módulos para obtener el mayor beneficio.
- La paradoja del pesticida: Si se utilizan los mismos casos de prueba una y otra vez, los defectos pueden volverse resistentes a ellos. Por lo tanto, los casos de prueba deben actualizarse regularmente para garantizar que sigan siendo eficaces.
- Las pruebas dependen del contexto: Los diferentes proyectos de software tienen diferentes requisitos y objetivos. Por lo tanto, los enfoques de pruebas deben adaptarse a las necesidades específicas de cada proyecto (Comprendiendo el valor de los diferentes tipos de pruebas, 2023).

2.14.2 Tipos

- Pruebas funcionales:
 - o Pruebas unitarias: Estas pruebas se centran en verificar el funcionamiento de las unidades más pequeñas de un programa de

software, como las funciones, los métodos o los módulos. Su objetivo es garantizar que estas unidades funcionen según lo previsto.

- Pruebas de integración: Estas pruebas se centran en verificar la interacción entre las unidades de un programa de software. Su objetivo es garantizar que estas unidades funcionen correctamente juntas.
 - Pruebas del sistema: Estas pruebas se centran en verificar el funcionamiento de todo el sistema de software. Su objetivo es garantizar que el sistema cumpla con los requisitos especificados.
 - Pruebas de aceptación: Estas pruebas se centran en verificar que el software satisface las necesidades y expectativas de los usuarios finales. Su objetivo es garantizar que el software esté listo para su despliegue en entornos reales (Comprendiendo el valor de los diferentes tipos de pruebas, 2023).
- Pruebas no funcionales:
- Pruebas de seguridad: Estas pruebas se centran en evaluar la seguridad de un sistema de software. Su objetivo es garantizar que el sistema esté protegido de ataques y vulnerabilidades.
 - Pruebas de rendimiento: Estas pruebas se centran en evaluar el rendimiento de un sistema de software. Su objetivo es garantizar que el sistema pueda manejar la carga prevista.
 - Pruebas de usabilidad: Estas pruebas se centran en evaluar la facilidad de uso de un sistema de software. Su objetivo es garantizar que el sistema sea fácil de usar para los usuarios finales.
 - Pruebas de compatibilidad: Estas pruebas se centran en evaluar la compatibilidad de un sistema de software con diferentes plataformas. Su objetivo es garantizar que el sistema funcione correctamente en diferentes entornos (Comprendiendo el valor de los diferentes tipos de pruebas, 2023).

2.15 HERRAMIENTAS

2.15.1 Ajax

Es una técnica de desarrollo web que permite crear aplicaciones web interactivas. Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, y mantienen una comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano (Pineda y Moreno, 2008).

Las aplicaciones Ajax pueden actualizar partes de una página web sin necesidad de recargar la página completa. Esto mejora la experiencia del usuario, ya que evita tener que esperar a que se cargue la página completa.

Las principales características de Ajax son:

- Manejo de estándares abiertos: Ajax se basa en tecnologías estándar como JavaScript, HTML, XML y CSS. Esto facilita su uso y aprendizaje, ya que los desarrolladores web ya están familiarizados con estas tecnologías.
- Usabilidad: Ajax permite actualizar partes de una página web sin necesidad de recargarla. Esto mejora la experiencia del usuario, ya que evita tener que esperar a que se cargue la página completa.
- Compatibilidad: Ajax funciona en la mayoría de los navegadores web modernos. Esto facilita su distribución y uso.
- Beneficios para las aplicaciones web: Ajax ofrece una serie de beneficios para las aplicaciones web, como un menor coste de desarrollo, facilidad de mantenimiento y una mejor experiencia de usuario (Pineda y Moreno, 2008).

Además de las características principales mencionadas anteriormente, Ajax también ofrece otras ventajas, como:

- Fácil de utilizar: Ajax se basa en tecnologías que ya están bien establecidas, por lo que no es difícil de aprender a utilizar.
- Compatible con Flash: Ajax puede utilizarse en conjunto con Flash para crear aplicaciones web más ricas e interactivas.

- Adoptado por los líderes de la industria: Ajax es una tecnología popular que ha sido adoptada por las principales empresas de Internet, como Google, Yahoo, Amazon y Microsoft (Pineda y Moreno, 2008).

2.15.2 Bootstrap

Es un framework de código abierto para el desarrollo de aplicaciones web. Está basado en CSS y JavaScript, y permite crear interfaces web adaptables a la pantalla del dispositivo web utilizada por el usuario.

Fue originalmente desarrollado por Twitter como una solución a las inconsistencias en el desarrollo web dentro del equipo de ingenieros de la empresa. En 2011, Bootstrap fue lanzado como un proyecto de código abierto y se cambió su nombre a Bootstrap.

Se basa en una estructura de 12 columnas. Estas columnas se utilizan para crear el diseño de una página web. Bootstrap también proporciona una serie de herramientas y componentes, como menús, controles de página y barras de progreso (Admin, 2022).

Bootstrap está disponible para descargar desde el sitio web oficial

Bootstrap ofrece una serie de características, entre las principales se tienen:

- Diseño responsive: Bootstrap permite crear páginas web que se adaptan a diferentes dispositivos.
- Elementos y componentes predefinidos: Bootstrap proporciona una serie de elementos y componentes predefinidos que facilitan el desarrollo de aplicaciones web.
- Documentación y ejemplos: Bootstrap proporciona una documentación completa y ejemplos de código para ayudar a los desarrolladores a aprender a utilizarlo. (Admin, 2022).

2.15.3 Framework: Codeigniter 3

Un framework es un conjunto de herramientas y convenciones que ayudan a los desarrolladores a crear software.

Pueden proporcionar funcionalidades comunes, como la autenticación de usuarios o la gestión de bases de datos, así como convenciones sobre cómo organizar el código (Bello, 2021).

Los frameworks sirven para:

- Ahorrar tiempo y esfuerzo a los desarrolladores
- Facilitar el trabajo en equipo
- Garantizar la calidad del código
- Mejorar la seguridad del software

Los frameworks ofrecen una serie de ventajas, entre las principales:

- Ahorro de tiempo: Los frameworks proporcionan código predefinido que los desarrolladores pueden utilizar para acelerar el desarrollo de software.
- Facilidad de trabajo en equipo: Los frameworks ayudan a los desarrolladores a trabajar de manera consistente, lo que facilita la colaboración.
- Calidad del código: Los frameworks pueden ayudar a los desarrolladores a escribir código más limpio y legible, lo que mejora la calidad del software.
- Seguridad: Los frameworks pueden proporcionar funciones de seguridad integradas que ayudan a proteger el software de ataques. (Bello, 2021)

Codeigniter es un framework de desarrollo web escrito en PHP que se basa en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este patrón separa el código de la presentación, lo que facilita el mantenimiento y la escalabilidad de las aplicaciones web. Fue creado por la compañía EllisLab en 2006. En 2013, EllisLab anunció que no podía continuar desarrollando el proyecto, pero el

British Columbia Institute of Technology (BCIT) lo adquirió y lo ha mantenido desde entonces (Equipo editorial de IONOS, 2020).

CodeIgniter es un framework ligero y rápido que se adapta a una amplia gama de necesidades. Entre sus características principales se encuentran:

- Estructura MVC.
- Código conciso, fácil de entender y modificar.
- Amplia documentación y comunidad con una gran cantidad de recursos disponibles para los desarrolladores.

La estructura de CodeIgniter se basa en el patrón MVC, que divide el código en tres componentes:

- Modelo: Representa la lógica de negocio de la aplicación.
- Vista: Representa la interfaz de usuario de la aplicación.
- Controlador: Recibe las peticiones del usuario y las envía al modelo o a la vista.

La estructura MVC separa el código de la presentación, lo que facilita el mantenimiento y la escalabilidad del software. Esto se debe a que los cambios en un componente no suelen afectar a otros componentes, a menos que se realicen en los puntos de contacto entre ellos.

Por ejemplo, si se necesita modificar el comportamiento de un controlador, solo será necesario cambiar el código de ese componente. Los cambios en el modelo o en la vista no afectarán al controlador, ya que estos componentes no interactúan directamente con él.

Esta flexibilidad hace que la estructura MVC sea una buena opción para aplicaciones web complejas o que necesitan ser modificadas con frecuencia (Equipo editorial de IONOS, 2020).

2.15.4 Html

HTML, o Hypertext Markup Language, es un lenguaje de marcado para la web que define la estructura de las páginas web.

- Hipertexto: texto (a menudo con incrustaciones como imágenes) que se organiza para conectar elementos relacionados.
- Marcado: una guía de estilo para la composición tipográfica de cualquier cosa que se imprima en formato de copia impresa o de copia blanda.
- Lenguaje: un lenguaje que un sistema informático comprende y utiliza para interpretar comandos.

Es uno de los bloques de construcción más básicos de cada sitio web.

HTML determina la estructura de las páginas web. Esta estructura no es suficiente para que una página web se vea bien e interactiva. Por lo tanto, se debe utilizar tecnologías asistidas como CSS y JavaScript para que junto al HTML agregue interactividad.

También se puede ver HTML, CSS y JavaScript de esta manera: HTML es la estructura de una casa, CSS es la decoración interior y exterior, y JavaScript es la electricidad, el sistema de agua y muchas otras características funcionales que hacen que la casa sea habitable. (Chris, 2021).

2.15.5 JavaScript

Es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y orientado a objetos.

Se utiliza principalmente en el desarrollo web, donde permite agregar interactividad y dinamismo a las páginas web. Es un lenguaje versátil que proporciona una amplia gama de funcionalidades que permiten a los desarrolladores crear experiencias web interactivas y ricas en contenido. Es compatible con todos los navegadores modernos y se ejecuta del lado del cliente, lo que significa que se ejecuta en el navegador web del usuario final.

Esto hace que sea ideal para crear experiencias web interactivas (Coppola, 2023).

Proporciona una amplia gama de funcionalidades, que incluyen:

- Manipulación del DOM (Document Object Model) para interactuar con elementos de una página web.
- Manejo de eventos, como clics de botones y movimientos del mouse.
- Comunicación con servidores a través de AJAX.
- Creación de animaciones y efectos especiales.
- Validación de formularios.

Se utiliza en una amplia gama de aplicaciones web, incluyendo:

- Interactividad de interfaz: JavaScript se utiliza para agregar interactividad a las páginas web, como animaciones, efectos especiales y validación de formularios.
- Aplicaciones web: JavaScript se puede utilizar para crear aplicaciones web completas, que son similares a las aplicaciones nativas, pero que se ejecutan en el navegador web.
- Juegos de navegador: JavaScript se utiliza para crear juegos de navegador interactivos.
- Desarrollo web dorsal: JavaScript se puede utilizar para crear aplicaciones web que se ejecutan en el servidor (Coppola, 2023).

2.15.6 JQuery

Es una librería JavaScript de código abierto.

Facilita la navegación por el Document Object Model (DOM) y la selección de elementos DOM. Además de que proporciona una amplia gama de métodos y funciones que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones web interactivas de forma rápida y sencilla (Parada, 2023).

Algunas de las características clave de jQuery incluyen:

- Un diseño conciso y fácil de usar: jQuery se basa en una sintaxis simple y concisa que es fácil de aprender y recordar.
- Un amplio conjunto de métodos y funciones: jQuery proporciona un amplio conjunto de métodos y funciones que permiten a los desarrolladores realizar una amplia gama de tareas, como manipular el DOM, manejar eventos y realizar animaciones.
- Una comunidad de usuarios activa: jQuery tiene una comunidad de usuarios activa que ofrece soporte y ayuda a los desarrolladores (Parada, 2023).

jQuery ofrece una serie de ventajas para los desarrolladores web, entre las que se incluyen:

- Reduce la cantidad de código necesaria: jQuery proporciona métodos y funciones que pueden reemplazar código JavaScript estándar, lo que puede reducir la cantidad de código que los desarrolladores necesitan escribir.
- Mejora la legibilidad y la mantenibilidad del código: La sintaxis concisa y fácil de entender de jQuery puede ayudar a mejorar la legibilidad y la mantenibilidad del código.
- Permite a los desarrolladores centrarse en la lógica empresarial: jQuery puede encargarse de las tareas de bajo nivel, como la manipulación del DOM y el manejo de eventos, lo que permite a los desarrolladores centrarse en la lógica empresarial de sus aplicaciones (Parada, 2023).

2.15.7 Mysql

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos de código abierto y gratuito. Es la base de datos de código abierto más popular del mundo y una de las más utilizadas junto a Oracle y Microsoft SQL Server.

Una base de datos relacional es un tipo de base de datos que organiza los datos en tablas, que están relacionadas entre sí mediante columnas comunes. Esto

permite a los usuarios acceder a los datos de forma rápida y sencilla (Bustamante, 2023).

MySQL se utiliza para almacenar una gran variedad de datos, incluyendo:

- Datos personales, como nombres, direcciones y números de teléfono
- Datos de productos, como precios, descripciones y existencias
- Datos de transacciones, como compras, ventas y devoluciones
- Datos de registros, como eventos, visitas y acciones (Bustamante, 2023).

MySQL ofrece una serie de ventajas, incluyendo:

- Es gratuito y de código abierto: MySQL es una herramienta gratuita y de código abierto, lo que significa que cualquiera puede descargarla y usarla. Esto lo convierte en una opción atractiva para empresas y desarrolladores de todos los tamaños.
- Es rápido y eficiente: MySQL es una base de datos muy rápida y eficiente, lo que la hace ideal para aplicaciones web que requieren un alto rendimiento.
- Es escalable: MySQL es una base de datos escalable, lo que significa que puede crecer a medida que crece su negocio.
- Es compatible con una amplia gama de lenguajes de programación: MySQL es compatible con una amplia gama de lenguajes de programación, incluyendo PHP, Java, Python y Perl. Esto lo hace una opción versátil para una variedad de aplicaciones. (Bustamante, 2023).

2.15.8 Php

Es un lenguaje de programación de código abierto que se utiliza para crear páginas web dinámicas.

Es un lenguaje versátil que puede utilizarse para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo:

- Creación de sitios web personalizados: PHP se puede utilizar para crear sitios web personalizados con características y funcionalidades específicas.
- Creación de aplicaciones web: PHP se puede utilizar para crear aplicaciones web, como tiendas online, sistemas de gestión de contenidos y foros.
- Integración con bases de datos: PHP se puede utilizar para integrar aplicaciones web con bases de datos, lo que permite almacenar y recuperar datos de forma segura (Epitech Spain, 2021).

Se ejecuta en el lado del servidor antes de que se envíe la página web al navegador del usuario. Esto permite a PHP manipular los datos y generar contenido HTML dinámico.

PHP tiene una serie de ventajas, incluyendo:

- Es gratuito y de código abierto: PHP es una herramienta gratuita y de código abierto, lo que significa que cualquiera puede descargarla y usarla.
- Es fácil de aprender: PHP tiene una sintaxis sencilla y fácil de aprender, lo que lo hace una buena opción para los desarrolladores principiantes.
- Es versátil: PHP se puede utilizar para una amplia gama de aplicaciones, lo que lo hace una herramienta valiosa para los desarrolladores web.
- Es compatible con una amplia gama de bases de datos: PHP es compatible con una amplia gama de bases de datos, lo que facilita la integración de aplicaciones web con datos (Epitech Spain, 2021).

2.15.9 Servidor Apache

Apache es un servidor web de código abierto que se utiliza para almacenar, procesar y servir páginas web a los usuarios.

Es el servidor web más utilizado en el mundo, con una cuota de mercado de alrededor del 30%.

Un servidor web es un software que se ejecuta en un ordenador y se encarga de servir páginas web a los usuarios. Cuando un usuario visita una página web, su navegador envía una solicitud al servidor web, que responde enviando la página web correspondiente.

Apache funciona en base a la arquitectura cliente-servidor. El cliente es el navegador web del usuario, y el servidor es el ordenador que ejecuta Apache.

Cuando un usuario visita una página web, su navegador envía una solicitud al servidor web. Apache recibe la solicitud y busca la página web correspondiente en su disco duro. Si encuentra la página web, la envía al navegador del usuario. Si no encuentra la página web, Apache responde con un error.

Apache también puede procesar archivos escritos en diferentes lenguajes de programación, como HTML, CSS, JavaScript y PHP. Esto permite a los desarrolladores crear páginas web dinámicas y personalizadas (Next U, 2022).

Apache ofrece una serie de ventajas, incluyendo:

- Es gratuito y de código abierto: Apache es una herramienta gratuita y de código abierto, lo que significa que cualquiera puede descargarla y usarla.
- Es versátil: Apache se puede utilizar para una amplia gama de aplicaciones, desde sitios web simples hasta aplicaciones web complejas.
- Es escalable: Apache puede manejar un gran número de solicitudes simultáneas.
- Es seguro: Apache está constantemente actualizado con parches de seguridad (Next U, 2022).

2.15.10 Visual Studio Code

Es un editor de código fuente de código abierto desarrollado por Microsoft. Es ligero y rápido que se puede utilizar para ver, editar, ejecutar y depurar código fuente para aplicaciones.

Visual Studio Code ofrece una amplia gama de características y ventajas, incluyendo:

- Soporte para múltiples lenguajes de programación: Visual Studio Code admite una amplia gama de lenguajes de programación, incluyendo HTML, CSS, JavaScript, PHP, Python, Java, C++, C# y muchos más. Esto permite a los desarrolladores trabajar con una variedad de proyectos en el mismo editor.
- IntelliSense: IntelliSense es una función que ayuda a los desarrolladores a escribir código más rápido y fácilmente. IntelliSense proporciona sugerencias de sintaxis, finalización de código y documentación.
- Compatibilidad multiplataforma: Visual Studio Code está disponible para Windows, Linux y macOS. Esto permite a los desarrolladores trabajar en el mismo editor sin importar el sistema operativo que utilicen.
- Extensiones: Visual Studio Code tiene un mercado de extensiones que permite a los desarrolladores agregar nuevas funciones y funcionalidades al editor. Hay extensiones disponibles para casi cualquier tarea que los desarrolladores puedan imaginar.
- Repositorios: Visual Studio Code tiene un soporte integrado para Git, un sistema de control de versiones popular. Esto permite a los desarrolladores colaborar en proyectos de forma segura y eficiente.
- Soporte web: Visual Studio Code tiene un soporte integrado para aplicaciones web. Esto permite a los desarrolladores crear y depurar aplicaciones web directamente en el editor. (Reclu IT, 2021).

CAPÍTULO III: MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del software, se optó por utilizar la metodología ágil XP debido a su eficiencia en la planificación, su baja tasa de error y su capacidad de adaptarse a cambios.

La metodología XP se diferencia de otras metodologías ágiles por su enfoque práctico. Permite desarrollar software de alta calidad en un tiempo relativamente corto, satisfaciendo al usuario final y siendo flexible ante cambios.

Para una mejor comprensión sobre la forma de aplicación de la metodología XP, en la siguiente tabla se presenta el Ciclo de Vida del Desarrollo de Software.

Tabla 6.

Fases de la Metodología XP

Fases	Procesos
Planificación	<ul style="list-style-type: none">- Recolectar requisitos del sistema.- Definir las fechas de entrega.- Elaborar un plan de desarrollo de software con estimaciones de recursos, costos y tiempo.- Formular un plan de entregas que incluya iteraciones, requerimientos y documentos de diseño detallado.- Diseñar historias de usuario seleccionadas para la iteración actual.
Diseño	<ul style="list-style-type: none">- Emplear tarjetas CRC para diseñar objetos y relaciones.- Representar a través de diagramas de casos de uso los requisitos del sistema, tal como se describen en las historias de usuario.

- Enfocarse en la simplicidad del código.

Fases	Procesos
Codificación	<ul style="list-style-type: none"> - Involucrar al cliente desde el principio. - Seguir estándares de formato y estilo de código. - Integrar cambios secuencialmente y con frecuencia.
Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de pruebas: unitarias (antes del código) y de aceptación (basadas en historias de usuario). - Ayudan a desarrollar incrementos de funcionalidad de manera segura y rápida. - Facilitan el mantenimiento y evitan riesgos.
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener el sistema en funcionamiento mientras se desarrollan nuevas iteraciones. - Realizar tareas de soporte al cliente, como la resolución de problemas y la implementación de cambios. - Puede reducir la velocidad de desarrollo y requerir ajustes en el equipo.

3.2 FASE DE PLANIFICACIÓN

En esta fase se tiene como objetivo principal documentar las necesidades iniciales del cliente desde su punto de vista. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos requisitos pueden cambiar a medida que avanza el proyecto.

Esta flexibilidad es una característica distintiva de la metodología de desarrollo de software XP, que la hace especialmente adecuada para este proyecto.

3.2.1 Historias de Usuario.

Elaborar historias de usuario es la tarea inicial en la etapa de planificación. Su propósito esencial es brindar al equipo de desarrollo una visión integral de las necesidades del cliente, vista a través de los ojos del usuario final del sistema.

Al comienzo del proyecto, el Licenciado Alexander Ramos, Supervisor de los Viveros en ese momento, jugó un papel esencial como principal colaborador. Sin embargo, durante el transcurso del desarrollo del proyecto, Alexander dejó su posición y fue sucedido por el Licenciado Rodrigo Sorata. Con Rodrigo, llevamos a cabo la finalización del proyecto.

Se estableció que en el sistema los roles principales estarían compuestos por: el Supervisor de los Viveros, los Encargados y Técnicos de cada Vivero y un Administrador del Sistema. A continuación, se tienen las historias de usuario obtenidas:

Tabla 7.

Historia de Usuario H1: Gestión de Usuarios y Roles de Acceso

Usuario:	Administrador	Iteración:	1	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE USUARIOS Y ROLES DE ACCESO					
#1	Como ADMINISTRADOR del sistema, quiero registrar y actualizar los datos de los usuarios junto a los roles de acceso para gestionar quienes tienen acceso al sistema.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Las páginas deben mostrar información relevante como: <ul style="list-style-type: none">- Para los Usuarios: datos personales como: nombre completo, cargo, correo electrónico, nro. de celular, rol de usuario, etc.			

		- Para los Roles de Usuario: nombre del rol, descripción, estado, etc.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
2	Disponibilidad de los Datos	Las páginas deben actualizarse cuando se agreguen o actualicen usuarios y roles.
3	Acciones disponibles	Las páginas deben permitir registrar y actualizar los datos de los Roles de Usuario siendo que, a partir de estos datos, se registraran los datos de los Usuarios otorgándoles distintos roles de acceso. La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 8.

Historia de Usuario H2: Gestión de Instituciones y Tipos de Instituciones

Usuario:	Administrador	Iteración:	2	Prioridad:	Media
GESTIÓN DE INSTITUCIONES Y TIPOS DE INSTITUCIONES					
#2	Como ADMINISTRADOR del sistema, quiero acceder a las instituciones registradas para poder gestionar las relaciones con estas instituciones.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Las páginas deben mostrar información relevante como: <ul style="list-style-type: none"> - Para las dependencias del GAMEA (que se dividen en 3 niveles): el nombre de la dependencia, sigla, fecha de registro, la dependencia superior (para los niveles 2 y 3) - Para las instituciones externas al GAMEA: el nombre, el tipo, un número de contacto y la dirección de la institución. 			

	- Para los tipos de institución a registrar: el nombre y una descripción del tipo de institución.
--	---

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

2	Disponibilidad de los Datos	Las páginas deben actualizarse cuando se agreguen o actualicen los Tipos de Institución, las Instituciones y los Niveles de Dependencias del GAMEA.
3	Acciones disponibles	Las páginas deben permitir registrar y actualizar los datos de cualquier Tipo de Institución como ser: Organizaciones Sociales, Unidades Educativas o Juntas Vecinales. A partir de esta información se procede al registro de las Instituciones que pertenezcan a cualquiera de estos tipos. Mientras que para los Niveles de Dependencias del GAMEA se dividen en 3 niveles, los cuales de igual manera pueden ser registrados, actualizados o dados de baja. Las páginas deben permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 9.

Historia de Usuario H3: Gestión de los Plantines y Viveros

Usuario:	Administrador	Iteración:	3	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE LOS PLANTINES Y VIVEROS					
#3	Como ADMINISTRADOR del sistema, quiero tener acceso total a la información de plantines, viveros y su respectivo inventario para realizar seguimientos del estado de los plantines y su proceso de crecimiento.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Las páginas deben mostrar información relevante como: <ul style="list-style-type: none">- Para los Plantines: sus nombres y su clasificación.- Para los Viveros: sus nombres y su ubicación.- Para el Inventario: información de las cantidades actuales de cada plantin y su estado en cada vivero, además de detallar sobre cada entrada o salida que se registre.			
2	Disponibilidad de los Datos	Las páginas deben actualizarse cuando se agreguen o actualicen datos de los Plantines o de los Viveros, y también cuando se registren cambios en el Inventario de los Viveros.			
3	Acciones disponibles	Las páginas deben permitir registrar y actualizar los datos de cualquier Vivero o Plantin, ya que a partir de esta información se realizarán las Asignaciones de plantines a cada vivero y una vez los viveros cuenten con plantines entonces se podrá registrar su			

proceso de crecimiento: envío a Carpas, envío a Aclimatación o registrar Pérdidas o registrar Transferencias de plantines a otros viveros. Las páginas deben permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 10.

Historia de Usuario H4: Gestión de Solicitudes y Plantaciones

Usuario:	Administrador	Iteración:	4	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE SOLICITUDES Y PLANTACIONES					
#4	Como ADMINISTRADOR del sistema, quiero acceder a las solicitudes de plantaciones y supervisar el proceso de plantación para realizar un seguimiento y control más eficaz.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Las páginas deben mostrar información relevante como: <ul style="list-style-type: none"> - Para las Solicitudes: información de la institución solicitante, listado con cantidades de los plantines solicitados y copias digitales de las Hojas de Ruta que validan la solicitud - Para las Plantaciones: información de la solicitud correspondiente, detalles de la plantación y de los viveros que respondan a la misma. 			
2	Disponibilidad de los Datos	Las páginas deben actualizarse cuando se agregan o actualicen Solicitudes y Plantaciones.			

3	Acciones disponibles	<p>Las páginas deben permitir registrar y actualizar los datos de las Solicitudes, teniendo en cuenta información relevante sobre la institución solicitante, la ubicación de la plantación, la cantidad, etc. Siendo que a partir de este registro se pueda decidir si se Aprueba o se Cancela la solicitud. Si se aprueba entonces debería continuar al proceso de plantación en el cual, mediante los datos de la institución solicitante y la lista de plantines solicitados, se debe registrar que viveros pueden responder a esa y una vez los plantines estén listos, se reúnen con los solicitantes para realizar la respectiva entrega, finalizando este proceso con la entrega del Acta de Conformidad.</p> <p>Las páginas deben permitir búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.</p>
---	----------------------	--

Tabla 11.

Historia de Usuario H5: Modulo de Historial

Usuario:	Administrador	Iteración:	5	Prioridad:	Baja
MÓDULO DE HISTORIAL					
#5	Como ADMINISTRADOR del sistema quiero tener acceso total al módulo de historial para poder revisar los cambios realizados en el sistema, las sesiones y los documentos generados.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					

1	Visualización de los Datos	<p>Las páginas deben mostrar información relevante como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para el historial de registros: los datos del usuario que realizó el cambio, que cambio realizó y sobre que tabla y cuando lo hizo - Para el historial de sesiones: los datos de los usuarios conectados en el sistema, la fecha y el estado de su sesión - Para el historial de documentos: los datos del usuario que generó o subió documentos, el documento subido o generado y la fecha del cuando lo hizo.
2	Disponibilidad de los Datos	Las páginas se actualizan cuando se registran cambios en el historial de registros, de sesiones o de documentos.
3	Acciones disponibles	Las páginas deben permitir búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 12.

Historia de Usuario H6: Módulo de Datos Estadísticos

Usuario:	Administrador	Iteración:	5	Prioridad:	Media
MÓDULO DE DATOS ESTADÍSTICOS					
#6	Como ADMINISTRADOR del sistema quiero ver gráficos con datos de los plantines para poder analizar el rendimiento de los viveros.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Los datos mostrados deben incluir gráficos con la información de los plantines, agrupada por su clasificación y por el estado de su			

2	Disponibilidad de los Datos	<p>crecimiento en todos los viveros. Además de información de las solicitudes y plantaciones realizadas, juntamente con gráficos y datos del uso del sistema.</p> <p>La página se actualiza cuando se agregan o modifican datos de los plantines en el inventario o en las plantaciones.</p>
----------	-----------------------------	--

Tabla 13.

Historia de Usuario H7: Gestión de Técnicos y Encargados

Usuario:	Supervisor	Iteración:	1	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE TÉCNICOS Y ENCARGADOS					
#7	Como SUPERVISOR de los viveros, quiero registrar y actualizar datos de los encargados y técnicos para gestionar los equipos de trabajo en los viveros.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	La página debe mostrar información relevante como el nombre completo, cargo, correo electrónico, nro. de celular, etc.			
2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse cuando se agreguen, actualicen o den de baja personal.			
3	Acciones disponibles	<p>La página debe permitir registrar y actualizar los datos de cualquier Técnico y Encargado y asignarlos a un vivero, y si corresponde a otros Supervisores.</p> <p>La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.</p>			

Tabla 14.

Historia de Usuario H8: Gestión de Instituciones

Usuario:	Supervisor	Iteración:	2	Prioridad:	Media
GESTIÓN DE INSTITUCIONES					
#8	Como SUPERVISOR de los viveros, quiero registrar y actualizar datos de las instituciones para gestionar las relaciones con estas instituciones.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	La página debe mostrar información relevante como el nombre, el tipo, un numero de contacto y la dirección de la institución.			
2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse cuando se agreguen, actualicen o den de baja instituciones.			
3	Acciones disponibles	La página debe permitir registrar y actualizar los datos de cualquier Institución dependiendo de si pertenece a una Organización Social, Unidad Educativa o Junta Vecinal. La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.			

Tabla 15.

Historia de Usuario H9: Gestión de Plantines y Viveros

Usuario:	Supervisor	Iteración:	3	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE PLANTINES Y VIVEROS					
#9	Como SUPERVISOR de los viveros, quiero acceder a la información de plantines, viveros y su respectivo inventario para poder realizar un seguimiento del estado de los plantines y registrar Asignaciones, Envíos a Carpas o Aclimatación.				

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1	Visualización de los Datos	<p>Las páginas deben mostrar información relevante como:</p> <ul style="list-style-type: none">- Para los Plantines: sus nombres y su clasificación.- Para los Viveros: sus nombres y su ubicación.- Para el Inventario: información de las cantidades actuales de cada plantin en cada vivero, y detalle sobre cada entrada o salida que se registre.
2	Disponibilidad de los Datos	<p>Las páginas deben actualizarse cuando se agreguen o modifiquen datos de los Plantines o de los Viveros, y también cuando se registren cambios en el Inventario de los Viveros.</p>
3	Acciones disponibles	<p>Las páginas deben permitir registrar y actualizar los datos de cualquier Vivero o Plantin, ya que a partir de esta información se registrarán las respectivas Asignaciones de plantines a cada vivero registrado y una vez los viveros cuenten con plantines entonces se podrá registrar su proceso de crecimiento: envío a Carpas, envío a Aclimatación o registrar Pérdidas, registrar Transferencias.</p> <p>Las páginas deben permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.</p>

Tabla 16.

Historia de Usuario H10: Gestión de Solicitudes y Plantaciones

Usuario:	Supervisor	Iteración:	4	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE SOLICITUDES Y PLANTACIONES					
#10	Como SUPERVISOR de los viveros, quiero gestionar las solicitudes de plantaciones y supervisar el proceso de plantación para realizar un seguimiento y control más eficaz.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Las páginas deben mostrar información relevante como: <ul style="list-style-type: none">- Para las Solicitudes: información de la institución solicitante, listado con cantidades de los plantines solicitados y copias digitales de las Hojas de Ruta que validan la solicitud- Para las Plantaciones: información de la solicitud correspondiente, detalles de la plantación y de los viveros que respondan a la misma.			
2	Disponibilidad de los Datos	Las páginas deben actualizarse cuando se agregan o modifiquen Solicitudes y Plantaciones.			
3	Acciones disponibles	Las páginas deben permitir registrar y actualizar los datos de las Solicitudes, teniendo en cuenta información relevante sobre la institución solicitante, la ubicación de la plantación, la cantidad, etc. Siendo que a partir de este registro se pueda decidir si se Aprueba o se Cancela la solicitud. Si se aprueba entonces debería pasar al			

proceso de Plantación en el cual, mediante los datos de la institución solicitante y la lista de plantines solicitados, se debe registrar que viveros pueden responder a esa solicitud y una vez decidido, se les notifica que deben preparar los plantines solicitados y una vez todo esté listo, se reúnen con los solicitantes para realizar la respectiva entrega, finalizando este proceso con la entrega del Acta de Conformidad.

Las páginas deben permitir búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 17.

Historia de Usuario H11: Módulo de Datos Estadísticos

Usuario:	Supervisor	Iteración:	5	Prioridad:	Media
MÓDULO DE DATOS ESTADÍSTICOS					
#11	Como SUPERVISOR de viveros quiero ver gráficos con datos de los plantines para poder analizar el rendimiento de los viveros.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Los datos mostrados deben incluir gráficos con la información de los plantines, agrupada por su clasificación y por el estado de su crecimiento en todos los viveros. Además de información de las solicitudes y plantaciones realizadas			
2	Disponibilidad de los Datos	La página se actualiza cuando se agregan o modifican los datos de los plantines en el inventario o en las plantaciones.			

Tabla 18.

Historia de Usuario H12: Listado de Encargados y Técnicos

Usuario:	Encargado	Iteración:	1	Prioridad:	Alta
LISTADO DE ENCARGADOS Y TÉCNICOS					
#12	Como ENCARGADO de vivero, quiero visualizar los datos del personal destinado a mi vivero, para conocer quienes conformarán el equipo de trabajo.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Los datos que se muestran deben incluir información relevante como el nombre completo, el cargo, correo electrónico, nro. de celular, etc.			
2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse cuando se agregan, modifican o dan de baja personal.			
3	Acciones disponibles	La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.			

Tabla 19.

Historia de Usuario H13: Gestión de Plantines en el Vivero

Usuario:	Encargado	Iteración:	3	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE PLANTINES EN EL VIVERO					
#13	Como ENCARGADO de vivero, quiero tener acceso total al inventario de mi vivero para realizar un seguimiento del estado de los plantines, registrar su crecimiento, gestionar las asignaciones y coordinar envíos a carpas o aclimatación.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	La página debe mostrar información relevante como la cantidad y el estado de crecimiento de			

		los plantines asignados al vivero, así como también detalles de los ingresos y salidas de cada plantin.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse cuando se registran nuevos ingresos o salidas de los plantines del vivero
3	Acciones disponibles	La página debe permitir registrar la Asignación de plantines al vivero, el envío a Carpas, el envío a Aclimatación, y también si corresponde registrar Pérdidas y registrar Transferencias a otros viveros La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 20.

Historia de Usuario H14: Gestión de las Plantaciones Asignadas

Usuario:	Encargado	Iteración:	4	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES ASIGNADAS					
#14	Como ENCARGADO de vivero, quiero acceso al módulo de plantaciones para verificar si mi vivero ha sido asignado a una plantación y registrar si corresponde, la entrega de los plantines correspondiente				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	La página debe mostrar información con respecto a las Plantaciones pendientes del vivero y los detalles de las Solicitudes de cada uno.			

2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse cuando se selecciona a su vivero para responder a una Solicitud de plantación.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
3	Acciones disponibles	<p>La página debe permitir registrar la conclusión de la plantación mediante la entrega de un Acta de conformidad que contendrá los detalles de los plantines entregados y la institución solicitante.</p> <p>La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.</p>

Tabla 21.

Historia de Usuario H15: Módulo de Datos Estadísticos

Usuario:	Encargado	Iteración:	5	Prioridad:	Media
MÓDULO DE DATOS ESTADÍSTICOS					
#15	Como ENCARGADO de vivero quiero ver gráficos con datos de los plantines para poder analizar el rendimiento de mi vivero.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Los datos mostrados deben incluir gráficos con la información de los plantines, agrupada por su clasificación y por el estado de su crecimiento.			
2	Disponibilidad de los Datos	La página se actualiza automáticamente cuando se agregan o actualizan los datos de los plantines en el inventario o en las plantaciones			

Tabla 22.

Historia de Usuario H16: Listado de Encargados y Técnicos

Usuario:	Técnico	Iteración:	1	Prioridad:	Alta
LISTADO DE ENCARGADOS Y TÉCNICOS					
#16	Como TÉCNICO de vivero, quiero visualizar el personal destinado al vivero, para conocer al Encargado del vivero y el equipo con el que trabajaré.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Los datos que se muestran deben incluir información relevante como el nombre completo, el cargo, correo electrónico, nro. de celular, etc.			
2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse automáticamente cuando se agregan, actualizan o dan de baja personal.			
3	Acciones disponibles	La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.			

Tabla 23.

Historia de Usuario H17: Gestión de Plantines en el Vivero

Usuario:	Técnico	Iteración:	3	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE PLANTINES EN EL VIVERO					
#17	Como TÉCNICO de vivero, quiero acceso total al inventario de mi vivero para realizar un seguimiento del estado de los plantines, registrar su crecimiento, gestionar las asignaciones y coordinar envíos a carpas o aclimatación.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					

1	Visualización de los Datos	La página debe mostrar información relevante como la cantidad y el estado de crecimiento de los plantines asignados al vivero, así como también detalles de los ingresos y salidas de cada plantin.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse cuando se registran nuevos ingresos o salidas de los plantines del vivero
3	Acciones disponibles	La página debe permitir registrar la Asignación de plantines al vivero, el envío a Carpas, el envío a Aclimatación, y también si corresponde registrar Pérdidas y registrar Transferencias a otros viveros La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 24.

Historia de Usuario H18: Gestión de las Plantaciones Asignadas

Usuario:	Técnico	Iteración:	4	Prioridad:	Alta
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES ASIGNADAS					
#18	Como TÉCNICO de vivero, quiero acceder al módulo de plantaciones para poder verificar si mi vivero ha sido asignado a una plantación y registrar si corresponde, la entrega de los plantines correspondiente				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	La página debe mostrar información con respecto a las Plantaciones pendientes del			

		vivero y los detalles de las Solicitudes de cada uno.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
2	Disponibilidad de los Datos	La página debe actualizarse cuando se selecciona a su vivero para responder a una Solicitud de plantación.
3	Acciones disponibles	La página debe permitir registrar la conclusión de la plantación mediante la entrega de un Acta de conformidad que contendrá los detalles de los plantines entregados y la institución solicitante. La página debe permitir realizar búsquedas para filtrar los datos, así como ordenar la información.

Tabla 25.

Historia de Usuario H19: Módulo de Datos Estadísticos

Usuario:	Técnico	Iteración:	5	Prioridad:	Media
MÓDULO DE DATOS ESTADÍSTICOS					
#19	Como TÉCNICO de vivero quiero ver gráficos con datos estadísticos de los plantines para poder analizar el rendimiento del vivero				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	Los datos mostrados deben incluir gráficos con la información de los plantines, agrupada por su clasificación y por el estado de su crecimiento.			
2	Disponibilidad de los Datos	La página se actualiza cuando se agregan o modifican los datos de los plantines en el inventario o en las plantaciones			

Tabla 26.

Historia de Usuario H20: Gestión de Notificaciones

Usuario:	Todos los Roles	Iteración:	6	Prioridad:	Media
GESTIÓN DE NOTIFICACIONES					
#20	Como USUARIO del sistema, quiero recibir notificaciones cuando se realicen actualizaciones en los datos para estar informado sobre las actividades del sistema.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
1	Visualización de los Datos	El sistema debe mostrar las notificaciones dependiendo las siguientes situaciones: <ul style="list-style-type: none">- Para el usuario Administrador: Recibirá notificaciones de todos los cambios registrados en el sistema (nuevos registros o actualización de datos) realizados por los Supervisores, Encargados y Técnicos.- Para los usuarios Supervisores: Recibirán notificaciones de los cambios registrados en la mayoría de módulos (exceptuando los que tengan relación con los Historiales de Registros, Sesiones y los Tipos de Instituciones y Usuarios), realizados por los Encargados, Técnicos o si correspondiera de otros Supervisores.- Para los usuarios Encargados: Recibirán notificaciones de los cambios registrados en su Vivero, ya sea por parte del Administrador, del Supervisor o de sus Técnicos.			

	- Para los usuarios Técnicos: Recibirán notificaciones de los cambios registrados en su Vivero, ya sea por parte del Administrador, del Supervisor o de su Encargado.
--	---

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

2	Disponibilidad de los Datos	Las notificaciones deben actualizarse cada vez que se registra algún cambio.
3	Acciones disponibles	Una vez se visualice las notificaciones pendientes podrá interactuar con cada una y esta deberá dirigirlos a la página correspondiente para ver los detalles del cambio realizado.

3.2.2 Iteraciones

Para determinar las tareas prioritarias y cuándo deben completarse, se estableció un plan inicial. Este plan se mejora continuamente siguiendo los principios de la metodología XP.

Es importante mencionar que el equipo de desarrollo es pequeño, compuesto por un único programador. Esto podría implicar que los plazos inicialmente establecidos se extiendan. Sin embargo, esta situación forma parte integral del proceso de planificación.

En base a lo mencionado, se establece un Plan de Iteraciones creado a partir de las historias de usuario:

Tabla 27.

Plan de Iteraciones por Historias de Usuarios

HISTORIAS DE USUARIO	DESARROLLO DE MÓDULOS	TIEMPO ESTIMADO		ITERACIONES											
		Inicio	Final	Días	1	2	3	4	5	6					
Gestión De Usuarios Y Roles [H1, H7, H12, H16]	Usuarios Roles	29/05/2023	13/06/2023	12	■										
Gestión de Instituciones [H2, H8]	Niveles del GAMEA Instituciones Externas Tipos de Instituciones	14/06/2023	27/06/2023	10		■	■								
Gestión de Plantines en los Viveros [H3, H9, H13, H17]	Plantines Viveros Inventario	05/07/2023	04/08/2023	23			■	■	■						
Gestión de Solicitudes y Plantaciones [H4, H10, H14, H18]	Solicitudes Plantaciones	11/08/2023	07/09/2023	20				■	■	■					
Historial y Vista Principal [H5, H6, H11, H15, H19]	Historial de Registros Gráficas y Datos	14/09/2023	22/09/2023	7						■	■				
Gestión de Notificaciones	Notificaciones	23/09/2023	06/10/2023	14										■	

3.2.3 Reuniones

A partir del Plan de Iteraciones se estableció un Plan de Entregas en el cual se iban presentando los avances en cada iteración al Supervisor de los Viveros. para que vaya comprobando el avance del sistema y brinde opiniones sobre el mismo.

A partir de los datos proporcionados se establecieron los siguientes puntos:

Tabla 28.

Plan de Entregas

ITERACIONES	FECHA DE REUNIÓN	MÓDULOS A PRESENTAR	COORDINADOR ASIGNADO
1 y 2	30/06/2023	- Usuarios e Instituciones	Lic. Alexander Ramos
3	12/07/2023 y 09/08/2023	- Plantines y Viveros - Inventariado de Plantines	Lic. Alexander Ramos
4	23/08/2023 y 08/09/2023	- Solicitudes - Plantaciones	Lic. Alexander Ramos
5 y 6	22/09/2023 y 06/10/2023	- Gráficos y Datos Estadísticos - Notificaciones	Lic. Rodrigo Sorata

Cabe recalcar que el tiempo entre las iteraciones y las presentaciones se utilizó para actualizar los Módulos presentados con las sugerencias y opiniones dadas por el Supervisor.

A partir de la fecha del 06 de octubre, se realizaron 3 reuniones más, donde se presentó el funcionamiento completo del Sistema y se realizaron correcciones propuestas por el Supervisor de Viveros.

3.3 FASE DE DISEÑO

El objetivo de esta fase es crear un diseño simple y flexible que sea fácil de implementar y mantener.

Se centra en los siguientes aspectos:

3.3.1 Modelado de casos de uso.

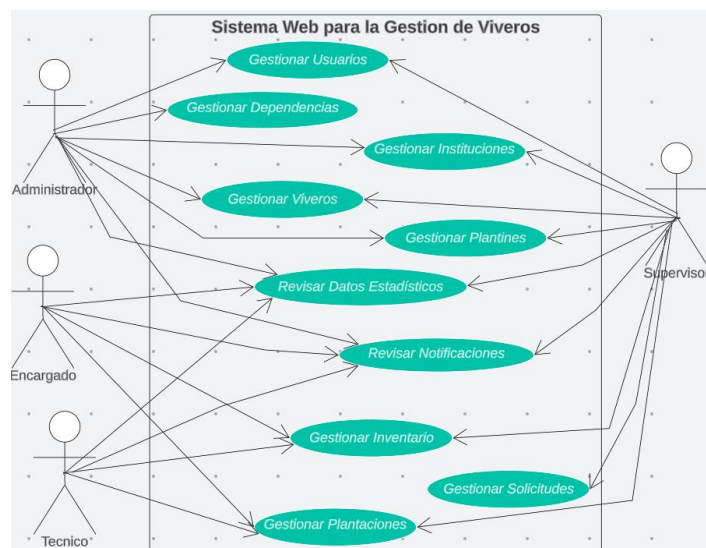
El modelado de casos de uso se fundamenta en los requerimientos del sistema, representados a través de las historias de usuario

Cada caso de uso se basa en una historia de usuario específica, detallando cómo el sistema debe comportarse en respuesta a las acciones realizadas por los actores involucrados.

3.3.1.1 Diagrama de Caso de Uso general del sistema

Figura 4.

Diagrama de caso de uso general del sistema



3.3.1.2 Diagrama de casos de uso específicos.

En los siguientes casos de uso se muestran las interacciones de los usuarios con el sistema según sus roles de acceso.

- **Gestión de Usuarios:**

Las actividades relacionadas con la gestión de usuarios, destinadas a los usuarios con el rol Administrador y Supervisor, se describen en forma de casos de uso.

Figura 5.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Usuarios

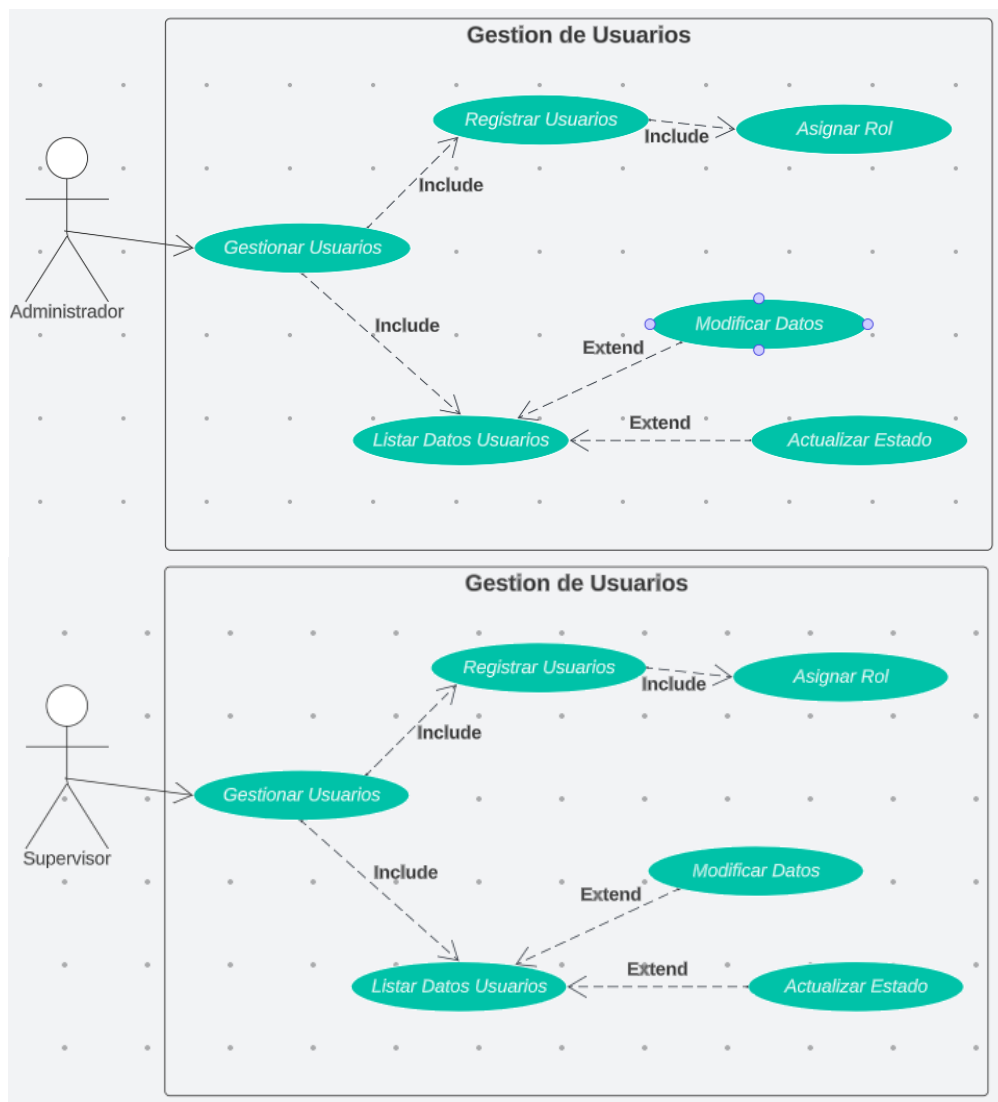


Tabla 29.

Caso de uso: Gestionar Usuarios

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador	El administrador puede registrar a todos los usuarios del sistema asignándoles roles de acceso dependiendo de las funciones que desempeñan. Además, tiene la capacidad de actualizar los datos de los usuarios y puede restringir el acceso al sistema habilitando o deshabilitando usuarios según sea necesario.
Supervisor	El supervisor puede registrar a otros Supervisores, Encargados o Técnicos del sistema. Además, tiene la capacidad de actualizar los datos de los usuarios y puede restringir el acceso al sistema habilitando o deshabilitando usuarios según sea necesario.

- **Gestión de Dependencias:**

Las actividades relacionadas con la gestión de dependencias, destinadas a los usuarios con el rol Administrador, se describen en forma de caso de uso.

Figura 6.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Dependencias

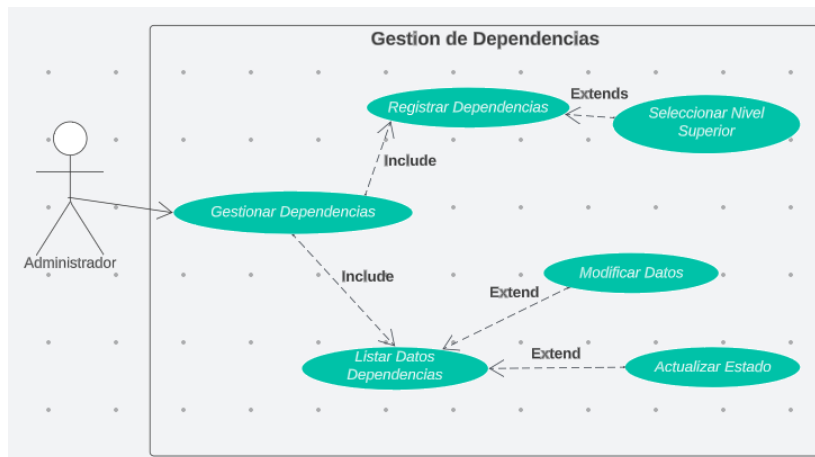


Tabla 30.

Caso de uso: Gestionar Dependencias

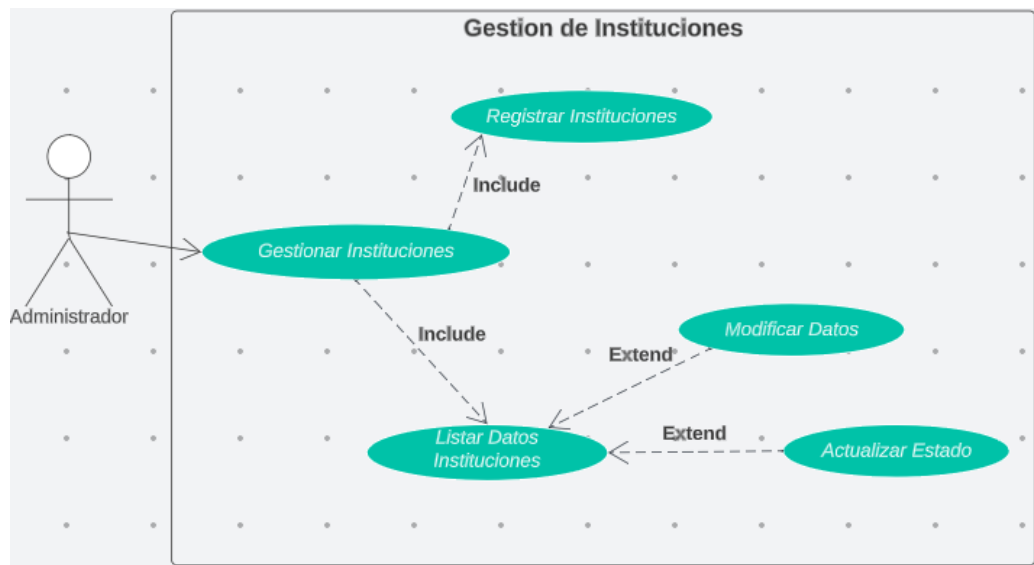
ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador	El administrador puede registrar las dependencias correspondientes al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto en sus 3 niveles. Se requiere que las dependencias de nivel 2 y 3 se registren perteneciendo a una dependencia de nivel 1 o nivel 2, según corresponda. Además, tiene la capacidad de actualizar los datos de las dependencias y habilitarlos o inhabilitarlos.

- **Gestión de Instituciones:**

Las actividades relacionadas con la gestión de instituciones, destinadas a los usuarios con el rol Administrador o Supervisor, se describen en forma de casos de uso.

Figura 7.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Instituciones



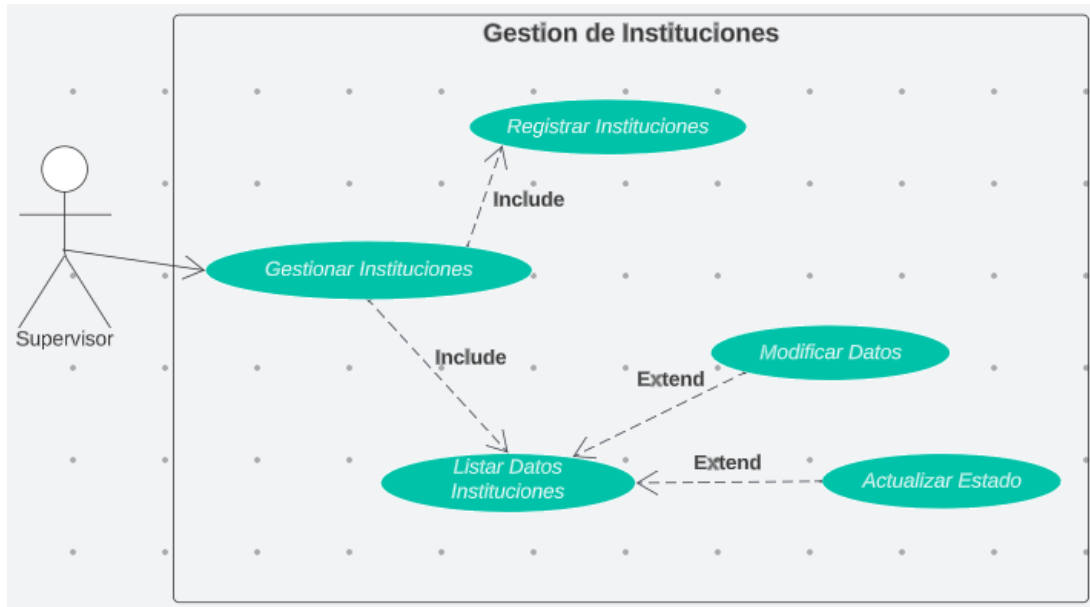


Tabla 31.

Caso de uso: Gestionar Instituciones

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador	El administrador y el supervisor pueden registrar a las instituciones que pueden realizar solicitudes.
Supervisor	Además, tiene la capacidad de actualizar los datos de las instituciones y habilitarlos o inhabilitarlos.

- Gestión de Viveros:

Las actividades relacionadas con la gestión de viveros, destinadas a los usuarios con el rol Administrador o Supervisor, se describen en forma de casos de uso.

Figura 8.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Viveros

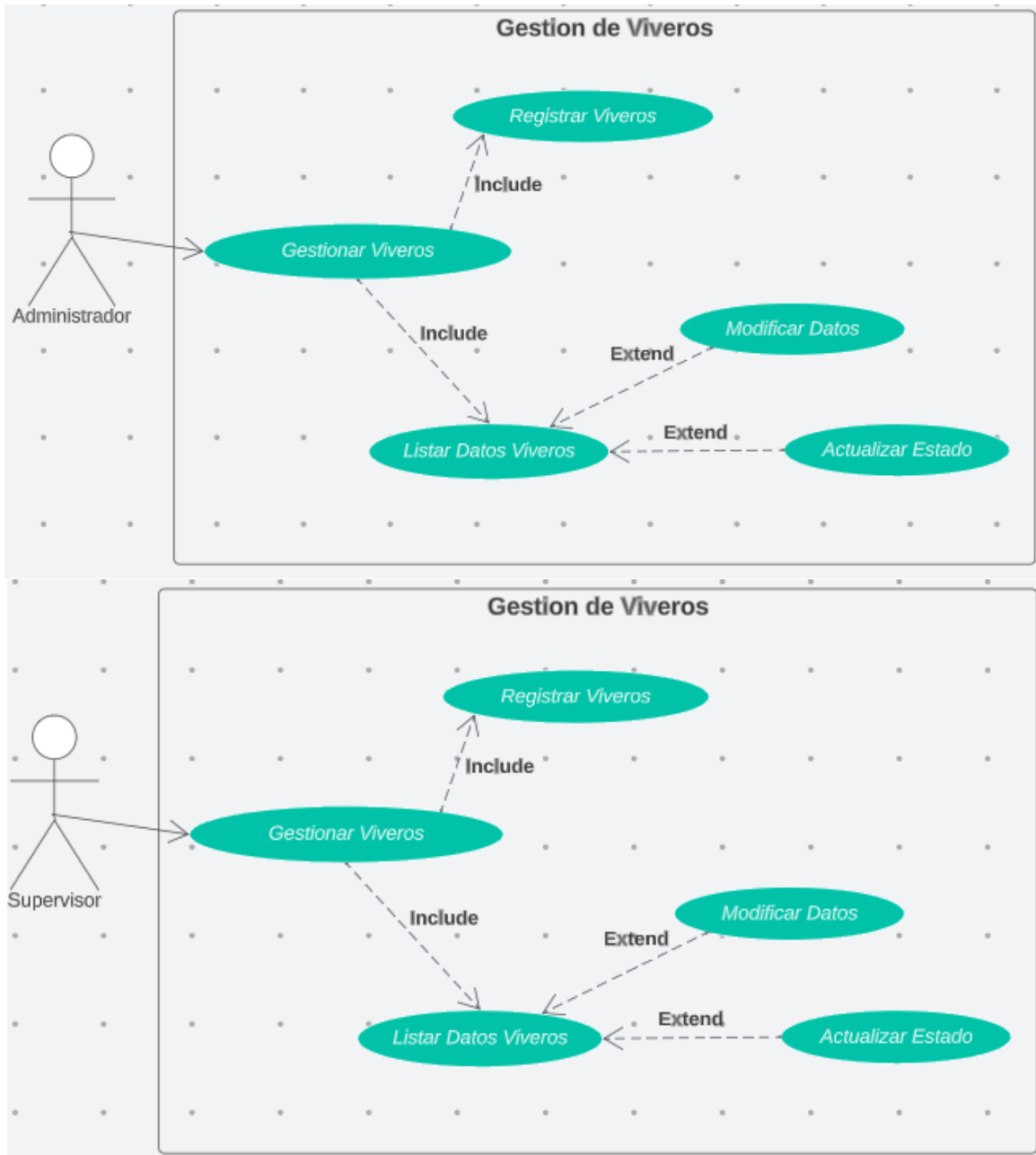


Tabla 32.

Caso de uso: Gestionar Viveros

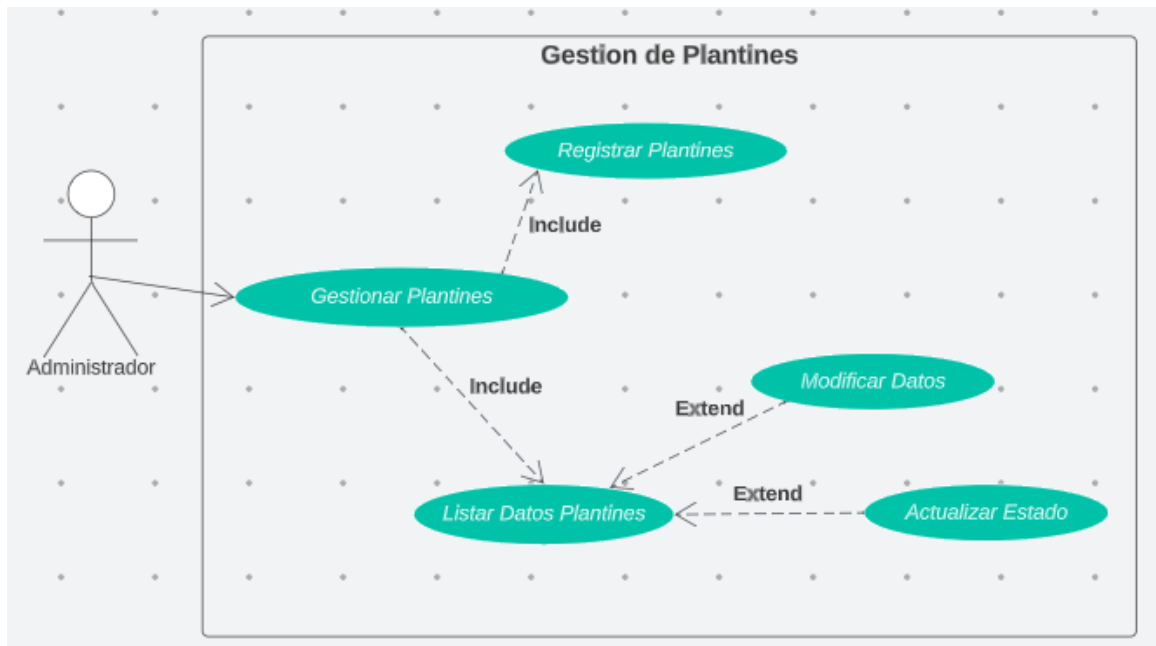
ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador	El administrador y el supervisor pueden registrar los datos de los viveros que se tienen en la Unidad de Forestación.
Supervisor	Además, tienen la capacidad de actualizar los datos de los viveros y habilitarlos o inhabilitarlos.

- Gestión de Plantines.

Las actividades relacionadas con la gestión de plantines, destinadas a los usuarios con el rol Administrador o Supervisor, se describen en forma de casos de uso.

Figura 9.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Plantines



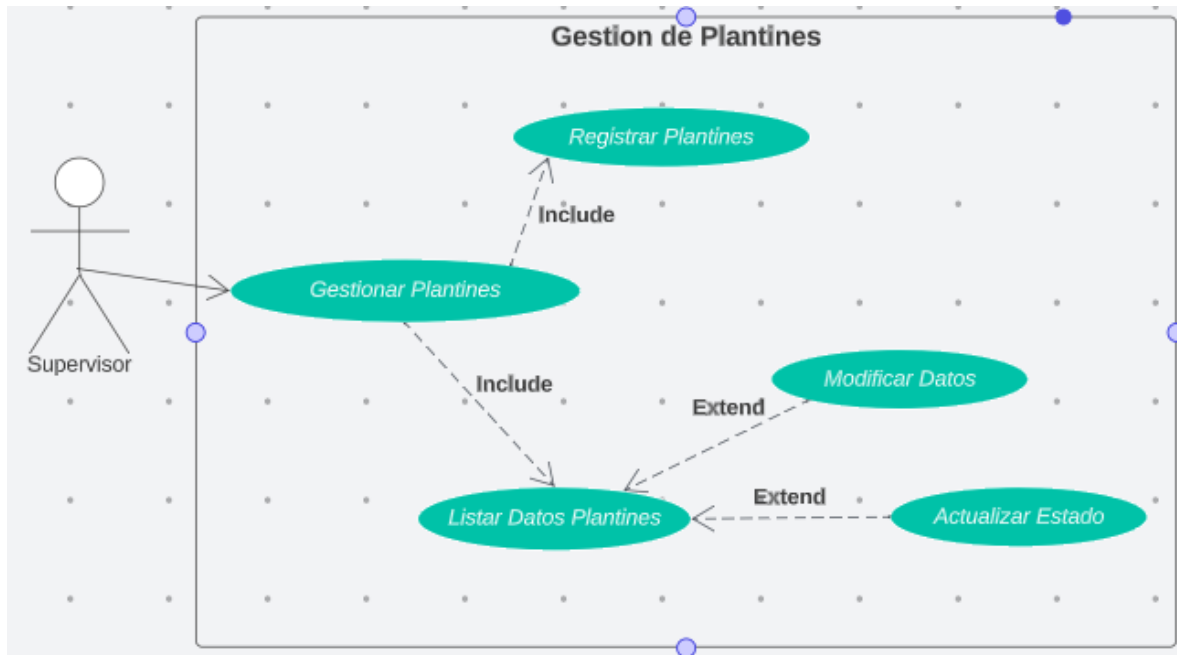


Tabla 33.

Caso de uso: Gestionar Plantines

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador	El administrador y el supervisor pueden registrar los datos de los plantines que se tienen en cada vivero.
Supervisor	Además, tienen la capacidad de actualizar los datos de los plantines y habilitarlos o inhabilitarlos.

- **Gestión de Inventario de Plantines.**

Las actividades relacionadas con la gestión de inventario de plantines, destinadas a los usuarios con el rol Supervisor, Encargado o Técnico se describen en forma de casos de uso

Figura 10.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Inventario de plántines

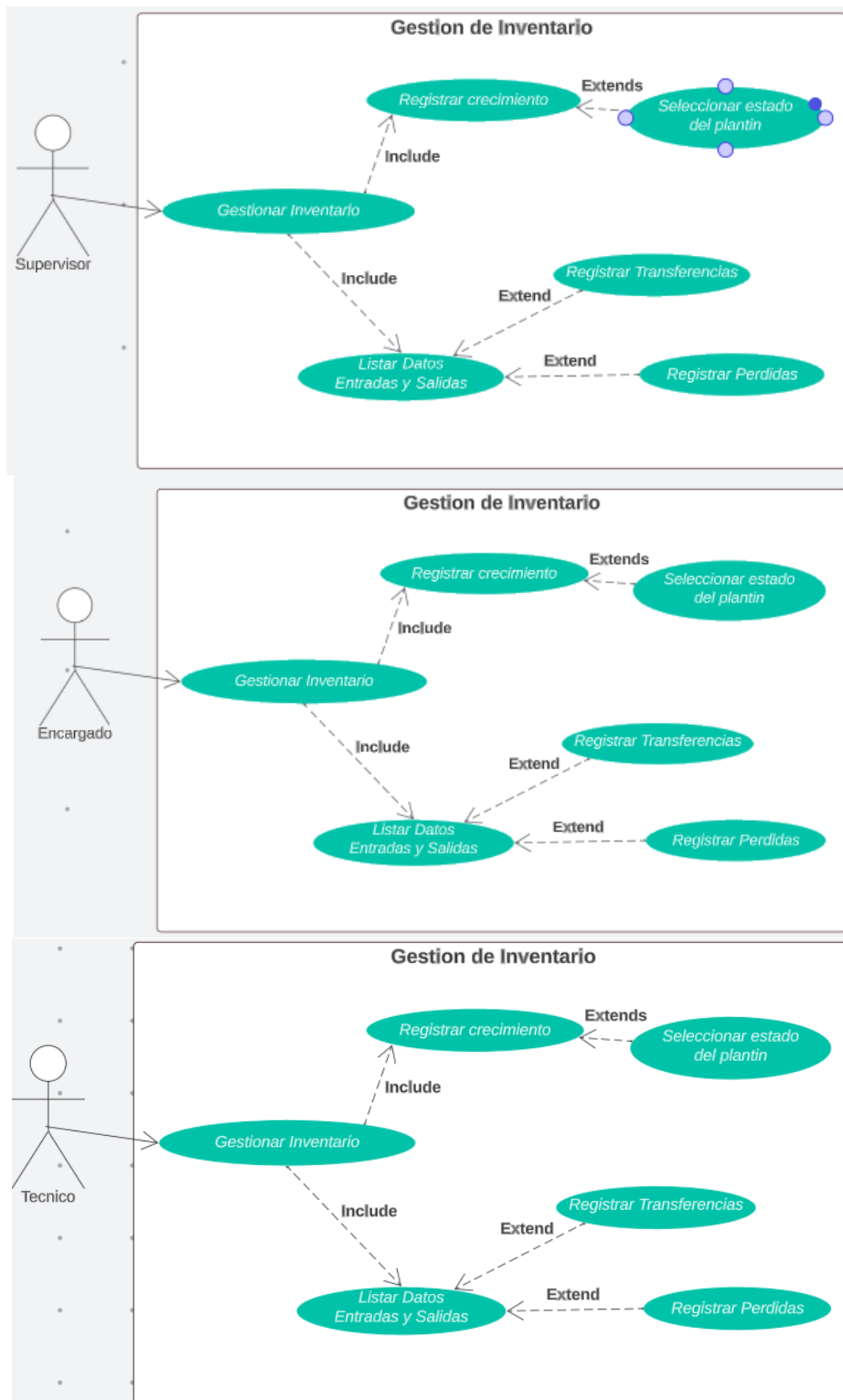


Tabla 34.

Caso de uso: Gestionar Inventario

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Supervisor	El supervisor puede registrar los datos de cada entrada y salida correspondiente a los viveros que se tengan registrados y habilitados. Estos registros permitirán conocer el estado de los plantines y la cantidad que se tengan listas para salir a las plantaciones. Además, tienen la capacidad de registrar Transferencias de plantines a otros viveros en cualquier estado de crecimiento y Registrar pérdidas de plantines en cualquier estado del plantin.
Encargado	Los encargados y técnicos pueden registrar los datos de cada entrada y salida que pueda presentar su vivero. Estos registros permitirán conocer el estado de los plantines y la cantidad que se tengan listas para salir a las plantaciones.
Técnico	Además, tienen la capacidad de registrar Transferencias de plantines a otros viveros en cualquier estado de crecimiento y Registrar pérdidas de plantines en cualquier estado del plantin.

- **Gestión de Solicitudes**

Las actividades relacionadas con la gestión de solicitudes, destinadas al usuario con el rol Supervisor se describen en forma de casos de uso

Figura 11.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Solicitudes

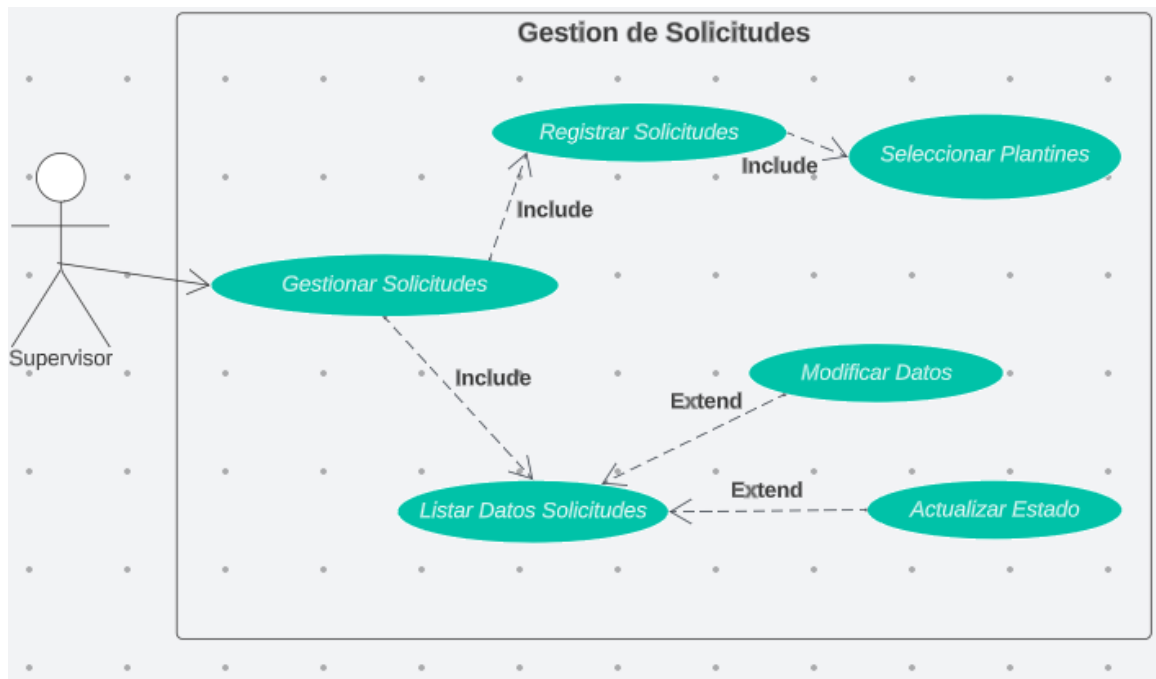


Tabla 35.

Caso de uso: Gestionar Solicitudes

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Supervisor	<p>El supervisor puede registrar los datos de cada solicitud de plantación. Estos registros inician con el estado de Recibido, a partir de este punto es posible actualizarlo a Aprobado o Cancelado, si se aprueba entonces es posible iniciar la plantación.</p> <p>Además, tienen la capacidad de actualizar la solicitud si se ve necesario antes de Aprobarla o Cancelarla.</p>

- Gestión de Plantaciones

Las actividades relacionadas con la gestión de plantaciones, destinadas al usuario con el rol Supervisor se describen en forma de casos de uso

Figura 12.

Diagramas de casos de uso: Gestión de Plantaciones

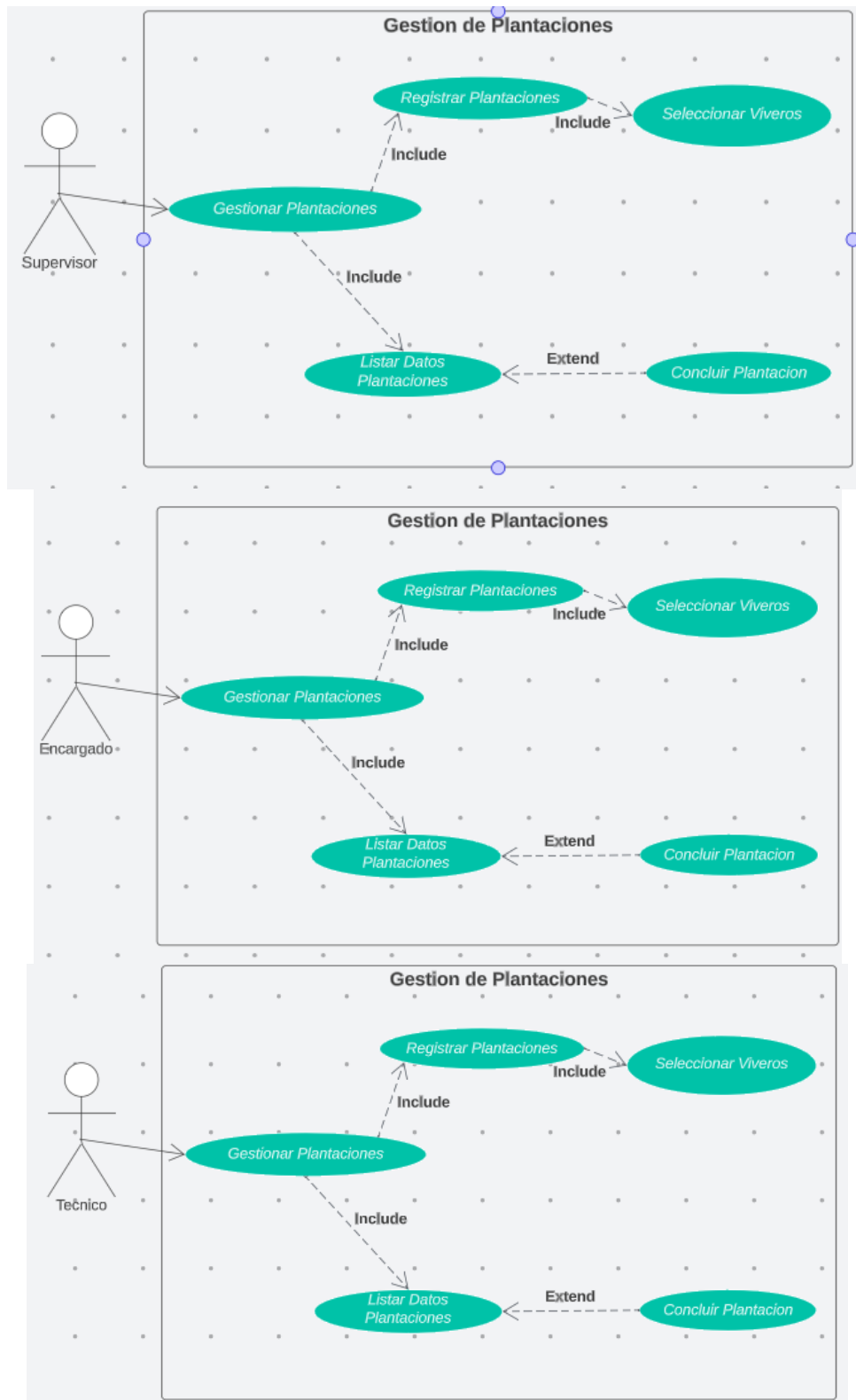


Tabla 36.

Caso de uso: Gestionar Plantaciones

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Supervisor	El supervisor puede iniciar el proceso de la plantación, en base a la información dotada por la solicitud, siendo que debe seleccionar el/los viveros que puedan cumplir con las cantidades de plántines solicitadas.
Encargado	Además, tienen la capacidad de Concluir la plantación mediante la descarga de un acta de entrega y conformidad.
Técnico	Si el vivero al que pertenecen es seleccionado para responder a la solicitud de plantación, entonces es posible que para realizar la entrega de plántines se Concluya la plantación mediante la descarga de un acta de entrega y conformidad.

- Revisión de Datos Estadísticos

Las actividades relacionadas con la revisión de datos estadísticos, destinadas a todos los usuarios del sistema se describen en forma de casos de uso

Figura 13.

Diagramas de casos de uso: Revisión de datos estadísticos

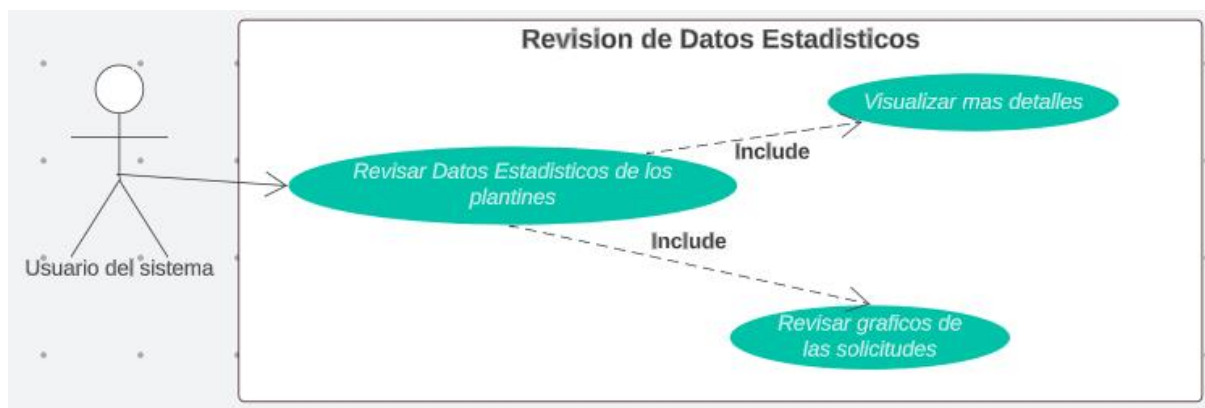


Tabla 37.

Caso de uso: Revisar datos estadísticos

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador Supervisor	El administrador y el supervisor pueden visualizar datos sobre el estado de los plantines en cada vivero registrado en el sistema, además de visualizar información más detallada sobre estos registros.
Encargado Técnico	El encargado y el técnico pueden visualizar datos sobre el estado de los plantines en su vivero registrado en el sistema, además de visualizar información más detallada sobre estos registros.

- Revisión de Notificaciones

Las actividades relacionadas con la revisión de notificaciones, destinadas a todos los usuarios del sistema se describen en forma de casos de uso

Figura 14.

Diagramas de casos de uso: Revisión de notificaciones

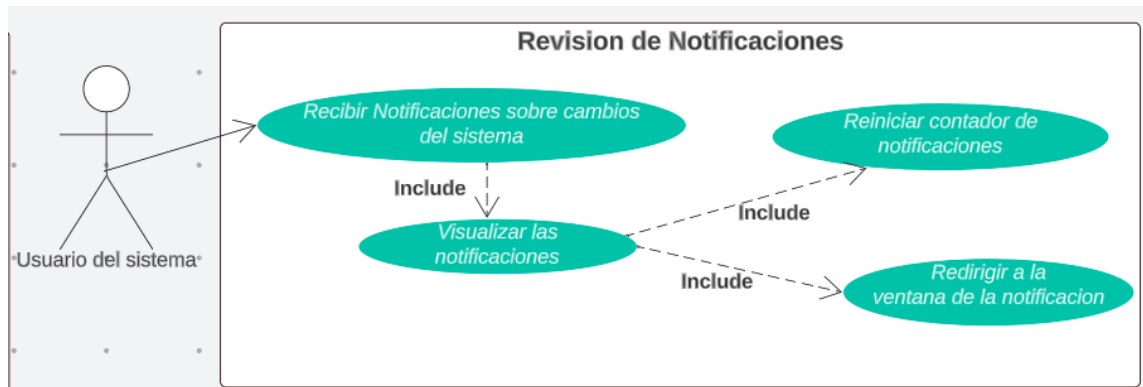


Tabla 38.

Caso de uso: Revisar notificaciones

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador Supervisor	El administrador y el supervisor pueden recibir la mayoría de notificaciones de cambios realizados en el sistema, además

	de los cambios registrados por otros Supervisores o Administradores
Encargado	El encargado y el técnico pueden visualizar notificaciones sobre cambios registrados en sus viveros.
Técnico	

3.3.2 Tarjetas CRC

Después de analizar las historias de usuario, es posible identificar las clases más importantes que serán parte de los módulos a desarrollar. Entre estas clases, se incluyen:

- Para el Módulo de Gestión de Usuarios:

Tabla 39.

Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Usuarios: "Usuario"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
El usuario es el actor principal en el sistema, ya que interactúa con todas las funciones del sistema y se asegura de que cumpla su objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre completo - Nro. de celular - Correo electrónico - Dependencia o Institución - Vivero asignado (si corresponde) - Credenciales de acceso al sistema - Rol de acceso - Estado del usuario - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Datos Personales. - Agregar Credenciales de Acceso. - Actualizar Usuario - Dar de baja Usuario 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado - Vivero - Instituciones o Dependencias-GAMEA - Tipo de Usuario

Tabla 40.*Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Usuarios: “Tipo de Usuario”*

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Los Roles de Acceso son importantes ya que a partir de esta información se establecerán los alcances y los límites de cada usuario en el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del rol - Descripción del rol - Estado del rol - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Tipo de Usuario. - Actualizar Tipo de Usuario. - Dar de baja el registro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado

- Para el Módulo de Gestión de Instituciones:

Tabla 41.*Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Instituciones: “Institución”*

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
El listado de las Instituciones que realizan solicitudes es importante, ya que contar con esta información resulta muy útil para la Unidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de la institución - Nro. de contacto - Correo electrónico - Ubicación - Tipo de institución - Estado - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Institución. - Actualizar Institución - Dar de baja el registro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado - Tipo de Institución

Tabla 42.

Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Instituciones: "Tipo de Institución"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Se tiene un listado de ciertos tipos de instituciones, aparte del G.A.M.E.A., que pueden realizar solicitudes. Esta información es crucial antes de registrar las Instituciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del tipo - Descripción - Estado - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Tipo de Institución. - Actualizar Tipo de Institución - Dar de baja el registro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado

- Para el Módulo de Gestión de Viveros:

Tabla 43.

Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Viveros: "Plantín"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
El plantín es un elemento importante, ya que constituye el principal activo que evolucionará a lo largo del uso del sistema. Siendo estos cambios registrados en el Inventario de los viveros	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del plantin - Clasificación - Estado - Imagen - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Datos del Plantin - Actualizar Plantin - Dar de baja el registro 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado

Tabla 44.*Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Viveros: "Vivero"*

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Los viveros junto a los plantines son elementos importantes en el sistema, ya que son los espacios donde se almacenan los plantines en su estado inicial y donde crecen hasta estar listos para ser plantados.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del vivero - Ubicación del vivero - Estado - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Datos del Vivero - Actualizar Vivero - Dar de baja el registro 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado

Tabla 45.*Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Viveros: "Inventario de Plantines"*

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
El inventario es donde se registran los cambios que experimentan los plantines asignados a cada vivero. Cada plantín puede pasar por dos estados durante su crecimiento: Envío a Carpas (la fase inicial de crecimiento) y Envío a Acimatación (la fase final de adaptación al ambiente).	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del vivero - Nombre del plantin - Cantidad actual - Estado de crecimiento - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Datos del Vivero - Actualizar Vivero - Dar de baja el registro 	<ul style="list-style-type: none"> - Vivero - Plantin - Estado

- Para el Módulo de Gestión de Plantaciones:

Tabla 46.

Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Plantaciones: "Solicitud"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Las instituciones envían Solicitudes de plantaciones en las que seleccionan los plantines que requieren y la cantidad deseada, y luego esperan una respuesta.	<ul style="list-style-type: none"> - Institución solicitante - Plantines solicitados - Cantidad de plantines - Estado de la solicitud - Fecha de la solicitud
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Agregar Solicitud - Actualizar Solicitud - Aprobar Solicitud - Cancelar Solicitud 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantin - Estado - Institución o Dependencia

Tabla 47.

Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Plantaciones: "Plantación"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Cuando se aprueba una solicitud, es el momento en el que se decide qué vivero o viveros se encargarán de proporcionar los plantines solicitados. Una vez seleccionados, se procederá a la conclusión del proceso mediante la entrega de un Acta de Entrega y Conformidad	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitud - Plantines disponibles - Cantidad - Viveros seleccionados - Estado de la plantación - Fecha de Entrega del Acta
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar Vivero - Iniciar Plantación 	<ul style="list-style-type: none"> - Vivero - Plantin

- | | |
|-----------------------|-------------|
| - Concluir Plantación | - Estado |
| - Generar Acta | - Solicitud |

- Para el Módulo de Notificaciones:

Tabla 48.

Tarjeta CRC para el Módulo de Gestión de Notificaciones: "Notificación"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Cuando se añaden nuevos registros o se actualizan datos en los módulos principales del sistema, es necesario notificar a los usuarios relacionados con dichos módulos. En la mayoría de los casos, el Administrador y los Supervisores serán los principales destinatarios de estas notificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario que realizo el cambio - Cambio realizado - Modulo afectado - Fecha del cambio - Usuario a notificar - Visibilidad de la notificación
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Registrar cada cambio realizado - Notificar a los usuarios relacionados 	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario

- Para funcionalidades de todo el Sistema:

Tabla 49.

Tarjeta CRC para las funcionalidades del Sistema: "Estado"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Para registrar cualquier cambio en los registros del sistema, se establecen Estados que ayudan a la representación de estos cambios.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del estado - Descripción - Fecha del registro
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES

- Registrar los estados del sistema
- Actualizar los estados
- Dar de baja los registros

Tabla 50.

Tarjeta CRC para las funcionalidades del Sistema: "Historial"

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Al momento de realizar algún cambio en el sistema, se debe registrar para conocer de la actividad de los usuarios cada que ingresen al sistema. Esta sección solo debe ser revisada por el Administrador	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario que realizo el cambio - Documento generado (si corresponde) - Cambio realizado - Modulo afectado - Fecha del cambio
RESPONSABILIDADES	COLABORADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Registrar todos los cambios en el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario

3.3.3 Diseño de la Base de Datos

A partir de las tarjetas CRC se han identificado las clases primarias que forman parte de la estructura del proyecto de desarrollo. Estos datos sirven como base para el diseño de las bases de datos y las clases necesarias para la codificación del sistema.

Siguiendo una misma estructura a la de las tarjetas CRC:

- Para el Módulo de Gestión de Usuarios:

Tabla 51.

Campos de la tabla: TIPO_USUARIO

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
--------	--------------	-------------

Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(45)	Nombre del Tipo/Rol de Usuario registrado: Administrador, Supervisor, Encargado y Técnico.
CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Descripción	Varchar(100)	Breve descripción de cada rol.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 52.

Campos de la tabla: USUARIO

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombres	Varchar(50)	Primer y/o Segundo nombre del usuario.
Paterno	Varchar(50)	Apellido paterno del usuario.
Materno	Varchar(50)	Apellido materno del usuario.
Ci	Varchar(15)	Numero de Cedula de Identidad más su complemento si corresponde.
Expedido	Varchar(4)	Expedido de la Cedula de Identidad.
Fecha_nacimiento	Date	Fecha de nacimiento del usuario.
Celular	Int	Nro. de celular del usuario.
Correo	Varchar(50)	Dirección de correo electrónico del usuario.
Genero	Int	Genero del usuario.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 53.*Campos de la tabla: ROL_USUARIO*

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Usuario	Int	Id del Usuario al que hace referencia.
Nombre_us	Varchar(50)	Credencial de acceso: Nombre de Usuario.
Contraseña_us	Varchar(50)	Credencial de acceso: Contraseña.
Tipo_usuario	Varchar(15)	Id del rol de usuario al que hace referencia.
Nivel1	Varchar(4)	Id de la dependencia de nivel 1 si el usuario se encontrara dentro del GAMEA, si corresponde.
Nivel2	Date	Id de la dependencia de nivel 2 si el usuario se encontrara dentro del GAMEA, si corresponde.
Nivel3	Int	Id de la dependencia de nivel 3 si el usuario se encontrara dentro del GAMEA, si corresponde.
Institución	Int	Id de la institución a la que pertenece el usuario, si corresponde.
Vivero	Int	Id del vivero al que usuario fue asignado, si corresponde.
Item	Int	Si el usuario se encuentra dentro del GAMEA se puede registrar si tiene Ítem o es de Planta.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

- Para el Módulo de Gestión de Instituciones:

Tabla 54.

Campos de la tabla: TIPO_INSTITUCION

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(20)	Nombre del tipo de institución registrado: Unidades educativas, Organizaciones sociales y Juntas vecinales.
Descripción	Varchar(100)	Breve descripción de cada tipo de institución registrado en el sistema.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 55.

Campos de la tabla: INSTITUCIÓN

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(100)	Nombre de la Institución registrada.
Direccion	Varchar(100)	Ubicación de la Institución.
Celular	Int	Numero de contacto de la Institución
Tipo_institucion	Int	Id del tipo de institución al que referencia.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 56.*Campos de la tabla: NIVEL_1*

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(100)	Nombre de la Dependencia del GAMEA, mayormente las Secretarías son consideradas de nivel 1, sin embargo, también se tienen algunas Direcciones y Unidades de nivel 1.
Sigla	Varchar(10)	Sigla de la dependencia.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 57.*Campos de la tabla: NIVEL_2*

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(100)	Nombre de la Dependencia del GAMEA, mayormente las Direcciones son consideradas de nivel 2, sin embargo, también se tienen las Sub-alcaldías y pocas Unidades consideradas como nivel 2.
Sigla	Varchar(10)	Sigla de la dependencia.
Nivel1	Int	Id de la dependencia de Nivel 1 a la que pertenece.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.

Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 58.

Campos de la tabla: NIVEL_3

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(100)	Nombre de la Dependencia del GAMEA, siendo Unidades de nivel 3.
Sigla	Varchar(10)	Sigla de la dependencia.
Nivel2	Int	Id de la dependencia de Nivel 2 a la que pertenece.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

- Para el Módulo de Gestión de Viveros:

Tabla 59.

Campos de la tabla: PLANTIN

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(50)	Nombre del plantin.
Clasificacion	Varchar(15)	Clasificación del plantin: Arbustiva, Forestal, Ornamental y Floral.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.

Fecha_actualización Datetime Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 60.

Campos de la tabla: VIVERO

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(100)	Nombre del vivero.
Direccion	Varchar(10)	Dirección en la que se encuentra el vivero.
Distrito	Int	Distrito al que pertenece el vivero de forma numérica.
Latitud	Decimal(12,8)	Valor decimal de la ubicación del vivero.
Longitud	Decimal(12,8)	Valor decimal de la ubicación del vivero.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 61.

Campos de la tabla: REGISTRO_ASIGNACION

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Vivero	Int	Id del vivero al que hace referencia.
Plantin	Int	Id del plantin al que se referencia.
Cantidad	Int	Cantidad del plantin que ingresa o sale del vivero.
Actual	Int	Cantidad total del plantin en el vivero.
Detalle	Varchar(15)	Breve descripción de las salidas o entradas registradas: Envío a carpas, Transferencia a otro vivero o Registro de perdidas.

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 62.

Campos de la tabla: REGISTRO_CARPA

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Vivero	Int	Id del vivero al que hace referencia.
Plantin	Int	Id del plantin al que se referencia.
Cantidad	Int	Cantidad del plantin que ingresa o sale del vivero (en carpas).
Actual	Int	Cantidad total del plantin en el vivero (en carpas).
Detalle	Varchar(15)	Breve descripción de las salidas o entradas registradas: Envío a aclimatación, Transferencia a otro vivero (carpas a carpas) o Registro de perdidas.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 63.*Campos de la tabla: REGISTRO_ACLIMATACION*

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Vivero	Int	Id del vivero al que hace referencia.
Plantin	Int	Id del plantin al que se referencia.
Cantidad	Int	Cantidad del plantin que ingresa o sale del vivero (en aclimatación).
Actual	Int	Cantidad total del plantin en el vivero (en aclimatación).
Detalle	Varchar(15)	Breve descripción de las salidas o entradas registradas: Transferencia a otro vivero (aclimatación a aclimatación) o Registro de perdidas.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

- Para el Módulo de Gestión de Plantaciones:

Tabla 64.*Campos de la tabla: SOLICITUD*

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Usuario	Int	Id del usuario quien registra la solicitud.
Institucion	Int	Id de la institución solicitante si corresponde.
Nivel1	Int	Id de la dependencia solicitante de Nivel 1 del GAMEA, si corresponde.

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Nivel2	Int	Id de la dependencia solicitante de Nivel 2 del GAMEA, si corresponde.
Nivel3	Int	Id de la dependencia solicitante de Nivel 3 del GAMEA, si corresponde.
Hojaruta	Int	Numero de la hoja de ruta que valida la solicitud.
Longitud	Decimal(12,8)	Valor decimal de la ubicación del vivero.
Latitud	Decimal(12,8)	Valor decimal de la ubicación del vivero.
Distrito	Int	Distrito al que pertenece el vivero de forma numérica.
Direccion	Varchar(80)	Ubicación de la plantación a realizar.
Estado	Int	Representa el estado de las solicitudes, siendo estas recibidas, aprobadas o canceladas.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 65.

Campos de la tabla: DETALLE_SOLICITUD

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Plantin	Int	Id de los plantines que fueron solicitados.
Cantidad	Int	Cantidad de los plantines que fueron solicitados.
Solicitud	Int	Id de la solicitud a la que se referencia.

Estado	Int	Representa el estado de las solicitudes, siendo estas recibidas, aprobadas o canceladas.
--------	-----	--

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 66.

Campos de la tabla: PLANTACION

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Cantidad	Int	Cantidad total de los plantines a enviar a las plantaciones.
Direccion	Varchar(100)	Ubicación de la plantación a realizar.
Longitud	Decimal(12,8)	Valor decimal de la ubicación del vivero.
Latitud	Decimal(12,8)	Valor decimal de la ubicación del vivero.
Solicitud	Int	Id de la solicitud a la que hace referencia la plantación.
Estado	Int	Representa el estado de las plantaciones, siendo estas pendientes, en proceso o concluidas.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 67.*Campos de la tabla: DETALLE_PLANTACION*

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Plantacion	Int	Id de la plantación a la que se hace referencia.
Vivero	Int	Id del vivero que responde a la solicitud.
Plantin	Int	Id de los plantines enviados a las plantaciones (estos plantines son seleccionados de la tabla: REGISTRO_ACLIMATACION).
Cantidad	Int	Cantidad de los plantines que fueron enviados.
Estado	Int	Representa el estado de las plantaciones, siendo estas pendientes, en proceso o concluidas.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

- Para el Módulo de Notificaciones:

Tabla 68.*Campos de la tabla: NOTIFICACION*

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Usuario	Int	Id del usuario que realiza algún cambio en los módulos principales del sistema.
Us_notificar	Int	Id del usuario que será notificado por los cambios realizado. El Administrador y los

		Supervisores serán notificados de la mayoría de cambios, mientras que los Encargados y Técnicos solo serán notificados de los cambios correspondientes a su vivero.
Mensaje	Varchar(100)	Descripción breve del cambio realizado, que será visualizado por el usuario a notificar.
Estado	Int	Representa el estado de las notificaciones: vistas o pendientes.

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

- Para funcionalidades de todo el Sistema:

Tabla 69.

Campos de la tabla: ESTADO

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(30)	Nombre del estado.
Descripcion	Varchar(100)	Breve descripción del uso que se le da a los estados registrados.
Fecha_creación	Datetime	Fecha y Hora del registro.
Fecha_actualización	Datetime	Fecha y Hora de la última actualización.

Tabla 70.

Campos de la tabla: HISTORIAL_REGISTRO

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Usuario	Int	Id del usuario que realiza algún cambio en el sistema.

Tabla_modificada	Int	Tabla en la que se realiza el cambio.
Accion_realizada	Varchar(100)	Descripción breve del cambio, siendo este: Añadir (Insert) o Actualizar (Update).
Fecha_modificacion	Datetime	Fecha y Hora del cambio.

Tabla 71.

Campos de la tabla: HISTORIAL_SESION

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Usuario	Int	Id del usuario que inicia sesión en el sistema.
Inicio_sesion	Datetime	Fecha y hora del inicio de la sesión.
Cierre_sesion	Datetime	Fecha y hora del cierre de la sesión.
Duracion	Time	Duración de la sesión en horas.
Direccion_ip	Varchar(50)	Dirección ip de los dispositivos conectados.
Dispositivo	Varchar(100)	Marca del dispositivo conectado al sistema.

Tabla 72.

Campos de la tabla: DOCUMENTO

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre_documento	Varchar(100)	Nombre real del documento almacenado en el sistema.
Nombre_cifrado	Varchar(100)	Nombre cifrado del documento almacenado en el sistema.
Tipo	Int	Tipo de documento: Generado en el sistema o Subido al sistema.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.

Usuario	Int	Id del usuario que registró el documento.
Tabla	Varchar(45)	Tabla a la que pertenece el documento.
Referencia	Int	Id de referencia del registro al que va relacionado el documento.
Fecha_creacion	Datetime	Fecha y Hora del registro.

Tabla 73.

Campos de la tabla: IMAGEN

CAMPOS	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Id	Int	Llave primaria.
Nombre	Varchar(100)	Nombre de la imagen almacenada.
Usuario	Int	Id del usuario que almacenó la imagen.
Estado	Int	Representa la habilitación o inhabilitación del registro.
Tabla	Varchar(45)	Tabla a la que se referencia la imagen.
Referencia	Int	Id del registro al cual referencia la imagen.
Fecha_creacion	Datetime	Fecha y Hora del cambio.

3.3.4 Diseño de la Interfaz

En el proceso de diseño de la interfaz web, se utiliza el prototipado gráfico, que implica definir los requerimientos de las historias de usuario de manera estructural y estética en pantallas con las que el usuario interactuará.

A continuación, se presentan el diseño de las interfaces propuestas para este proyecto:

Figura 15.

Diseño de la página de acceso al sistema



Figura 16.

Mensajes de error al introducir credenciales incorrectas

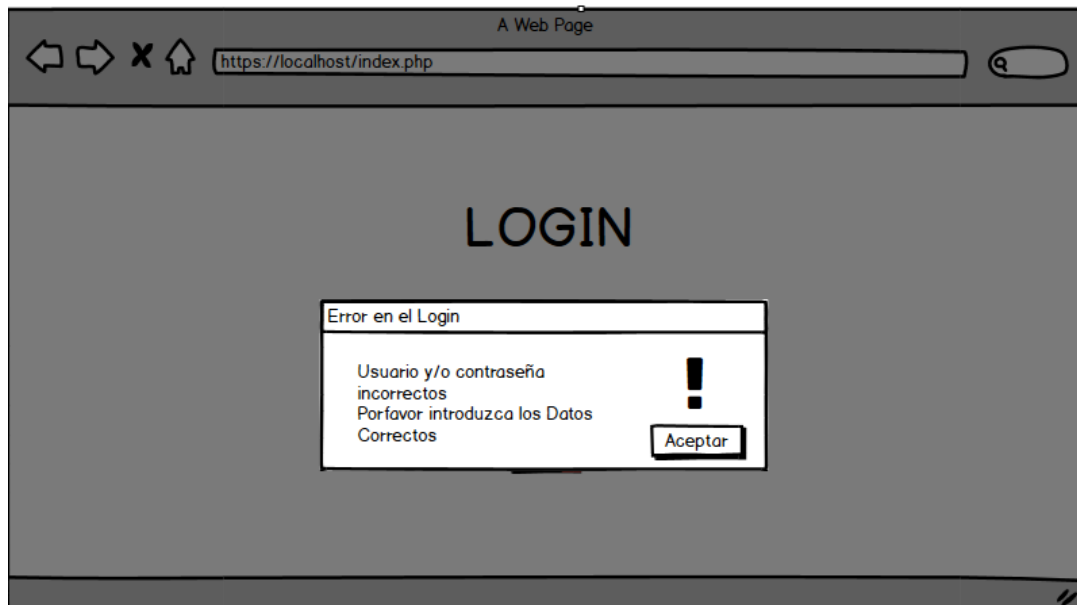


Figura 17.

Diseño de la página principal del sistema

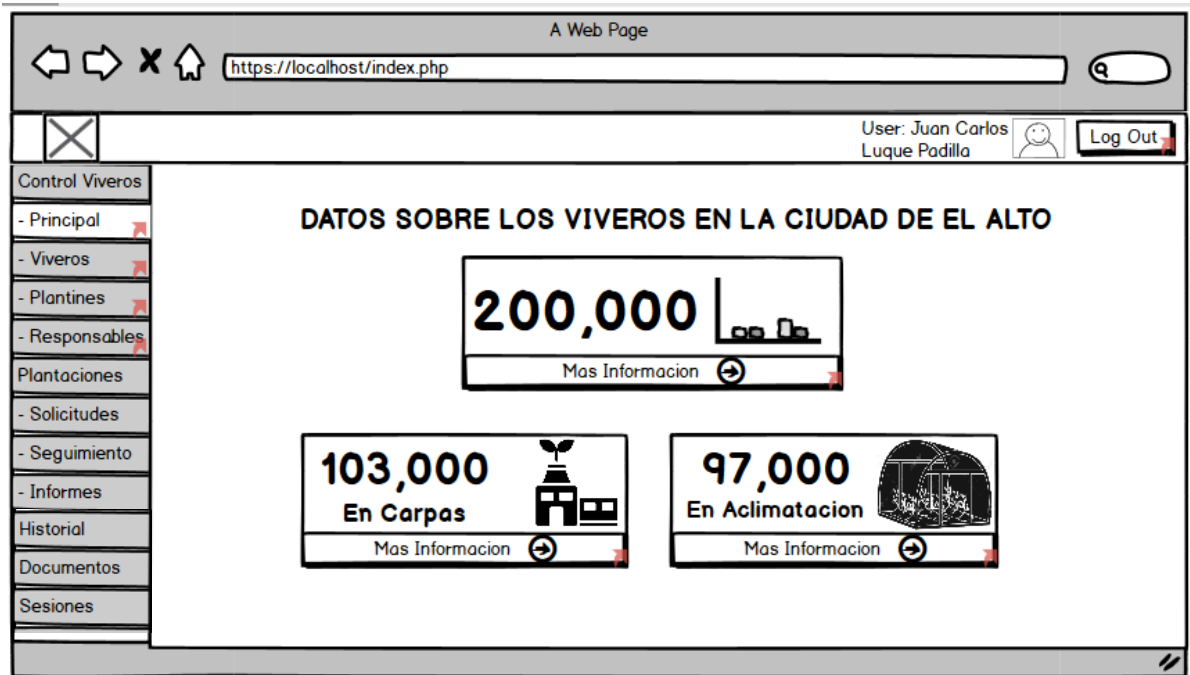


Figura 18.

Mas información sobre los plantines en sus diferentes estados

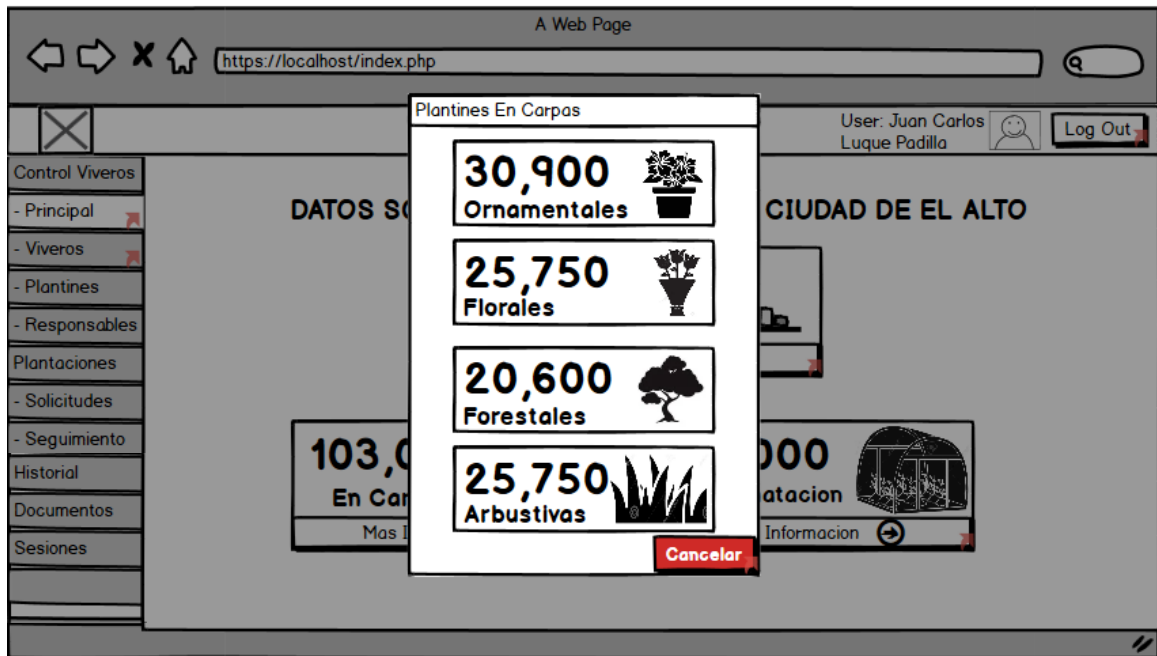


Figura 19.

Mas información sobre el estado de los viveros

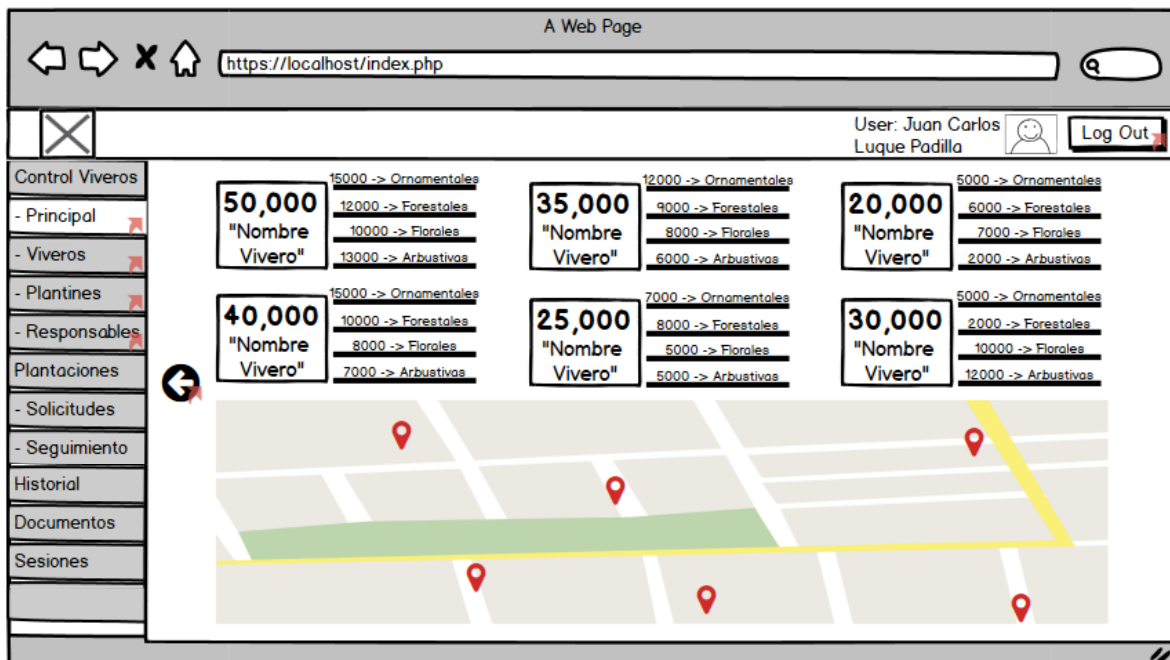


Figura 20.

Diseño de la página para la gestión de viveros

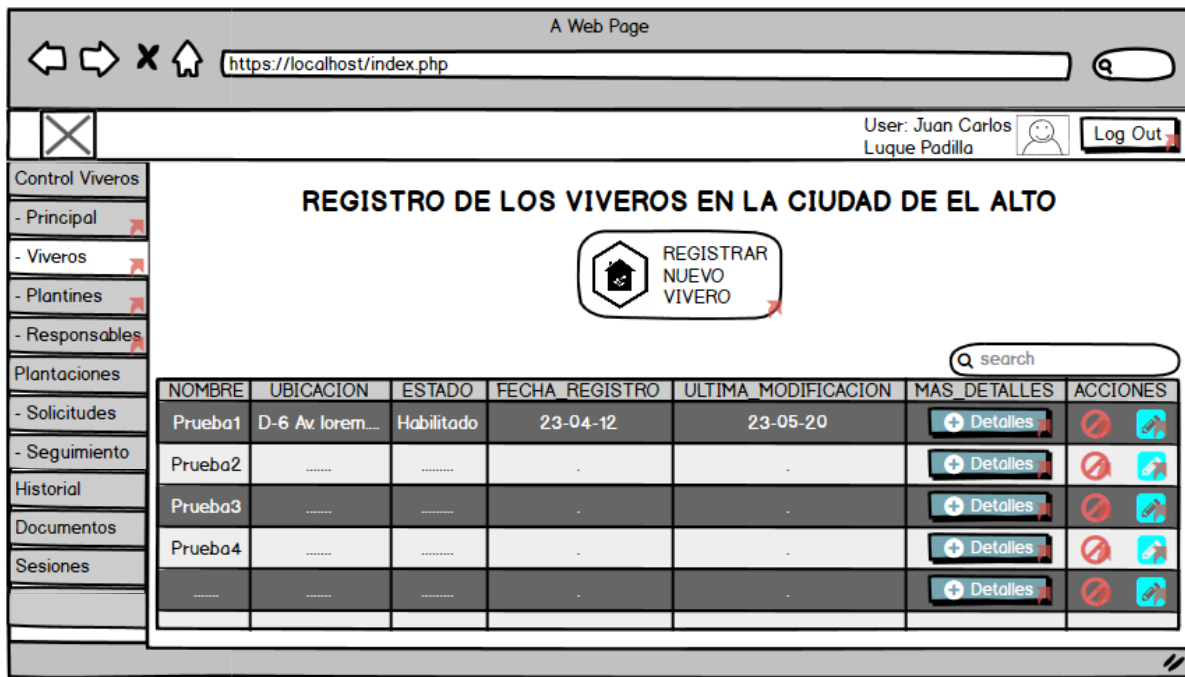


Figura 21.

Registro de viveros

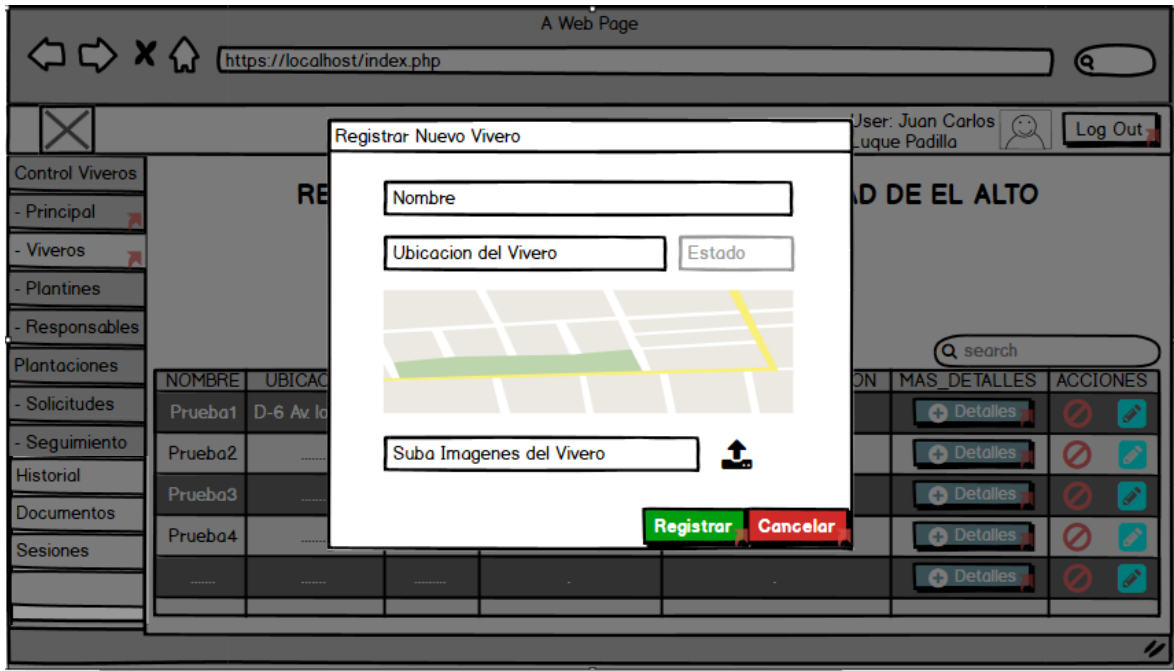


Figura 22.

Actualización de un vivero

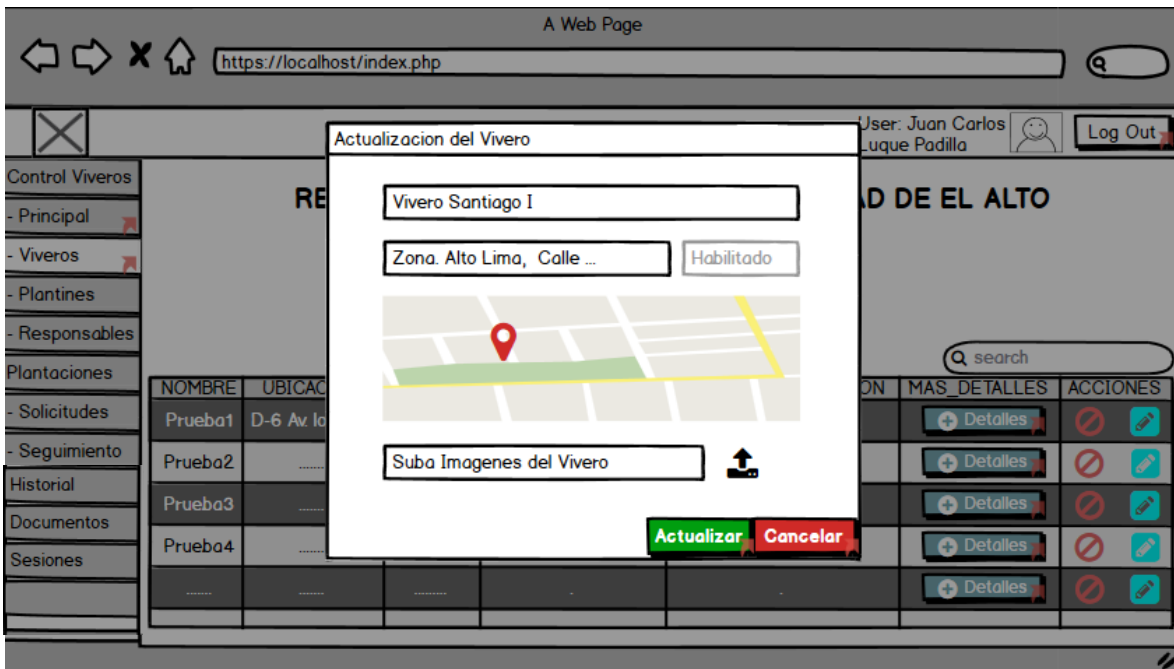


Figura 23.

Diseño de la página de gestión de plantines

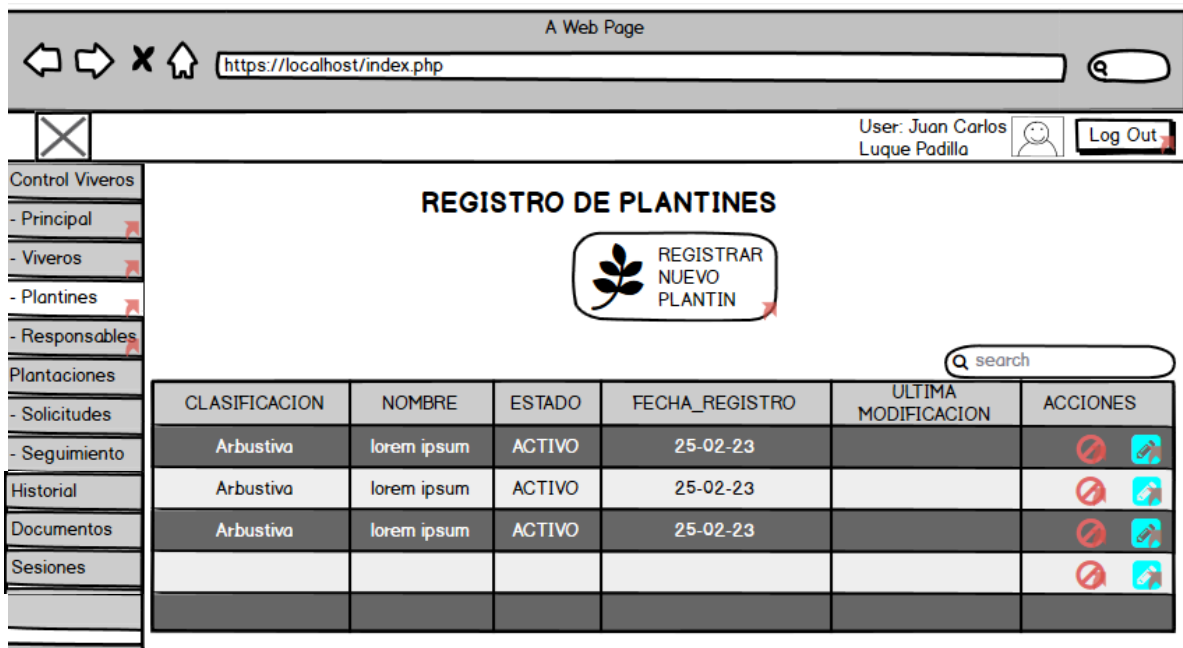


Figura 24.

Registro de plantines



Figura 25.

Diseño de la página de inventariado de plantines

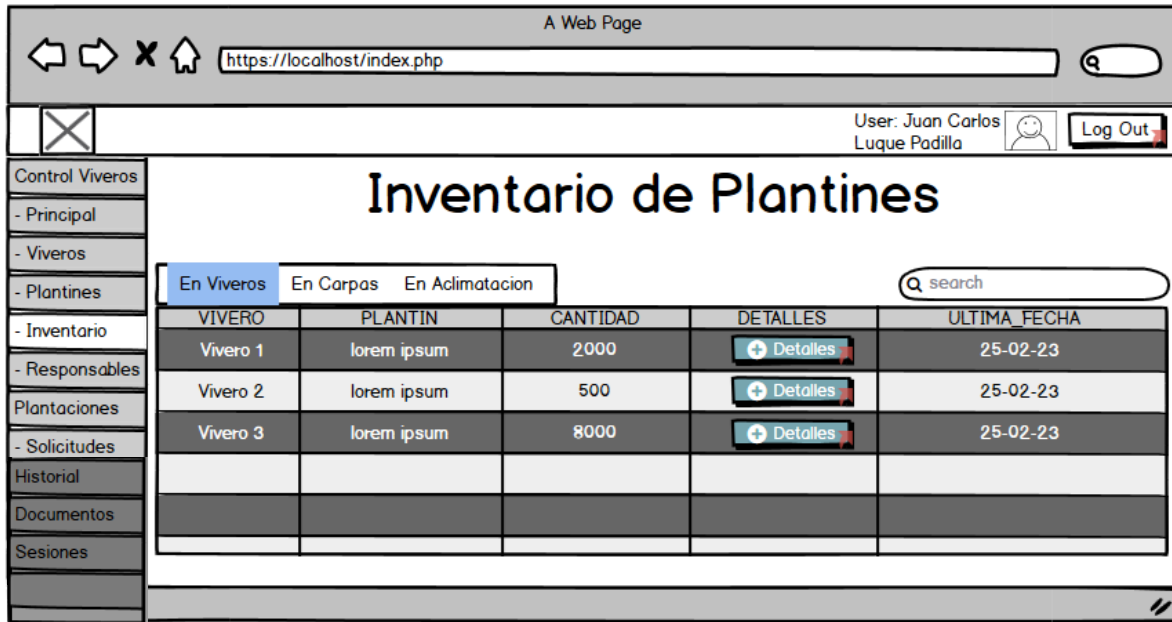


Figura 26.

Acciones disponibles para el inventario

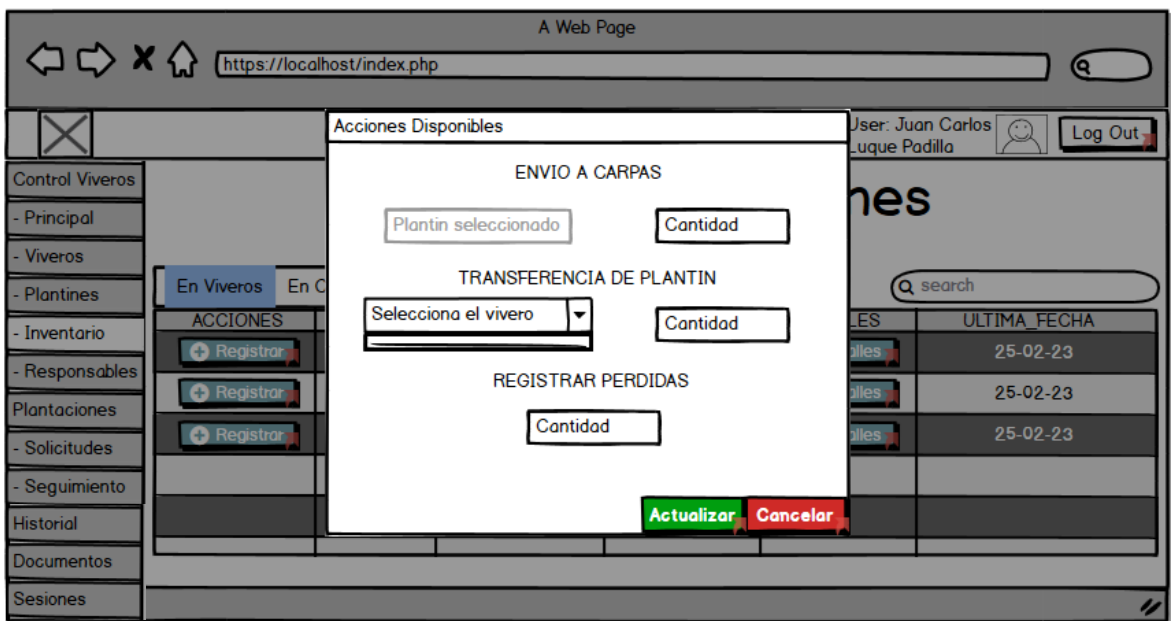


Figura 27.

Mas detalles de las entradas y salidas de plantines

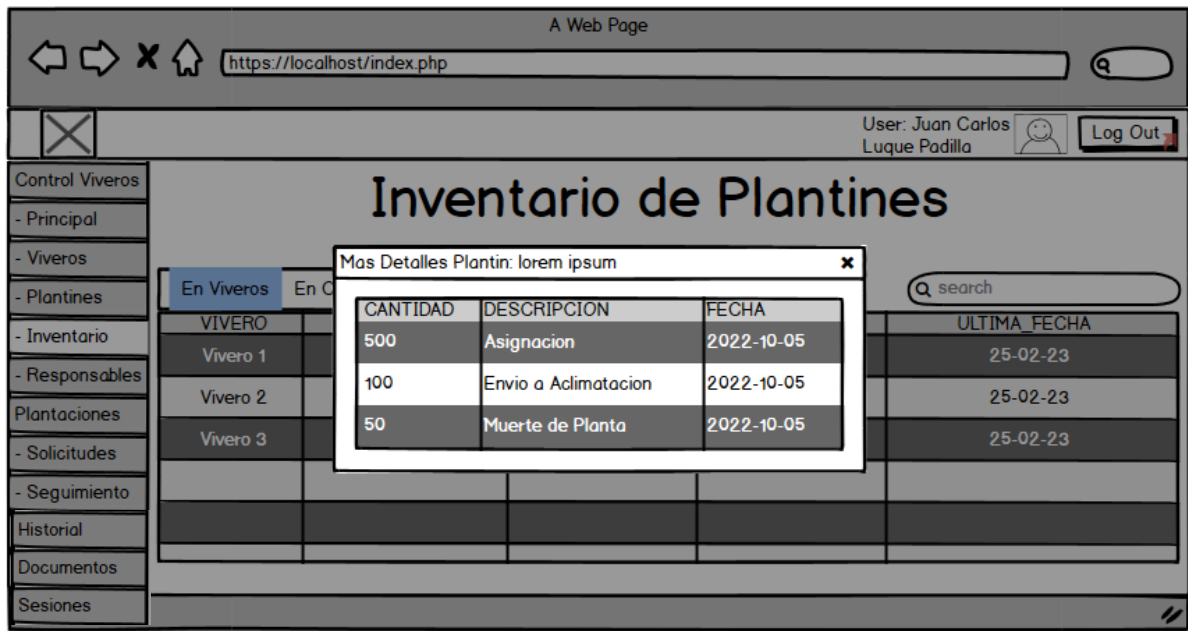


Figura 28.

Diseño de la página de gestión de solicitudes de plantaciones

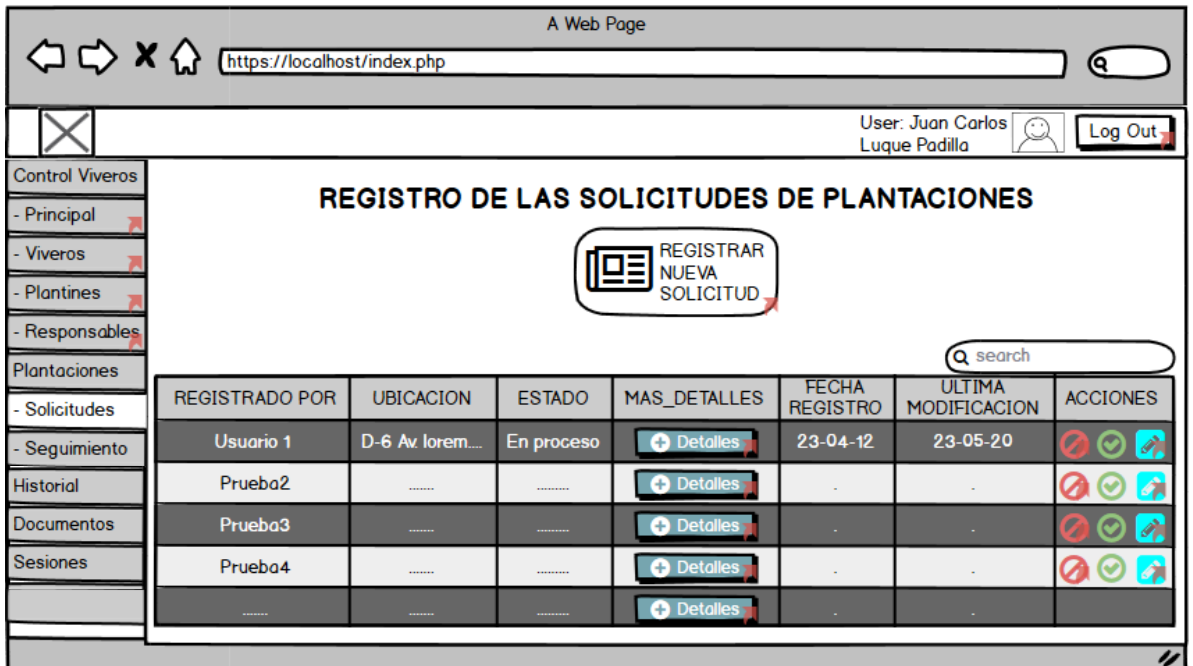


Figura 29.

Registro de solicitudes de plantación

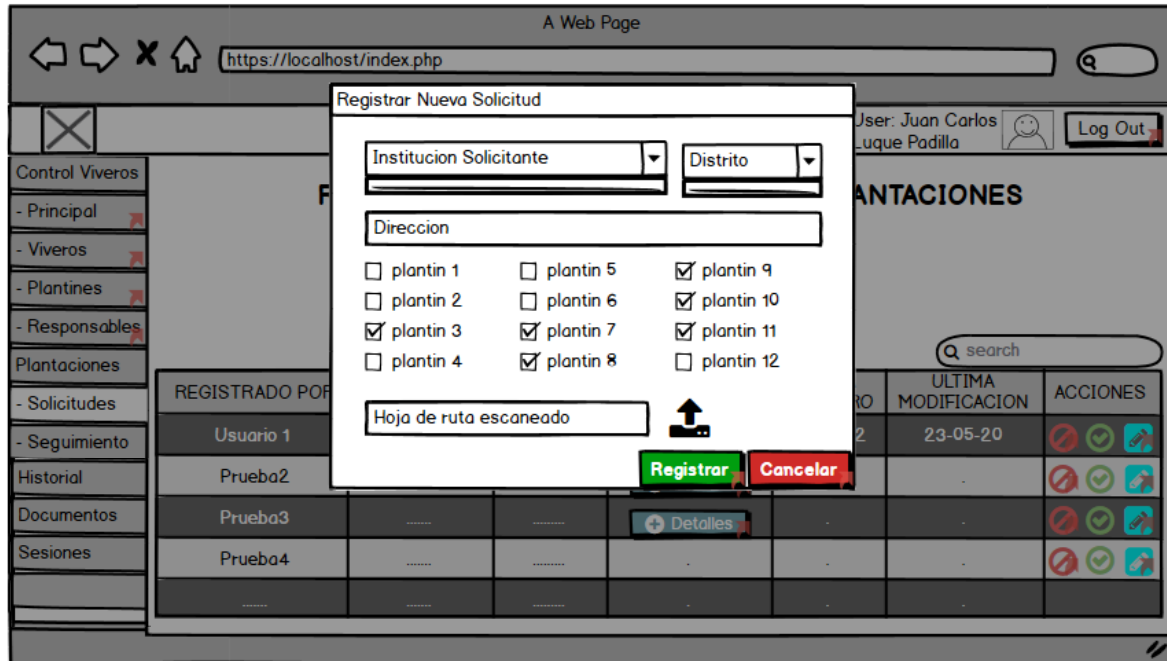


Figura 30.

Actualización del estado de las solicitudes



Figura 31.

Diseño de la página de gestión de plantaciones

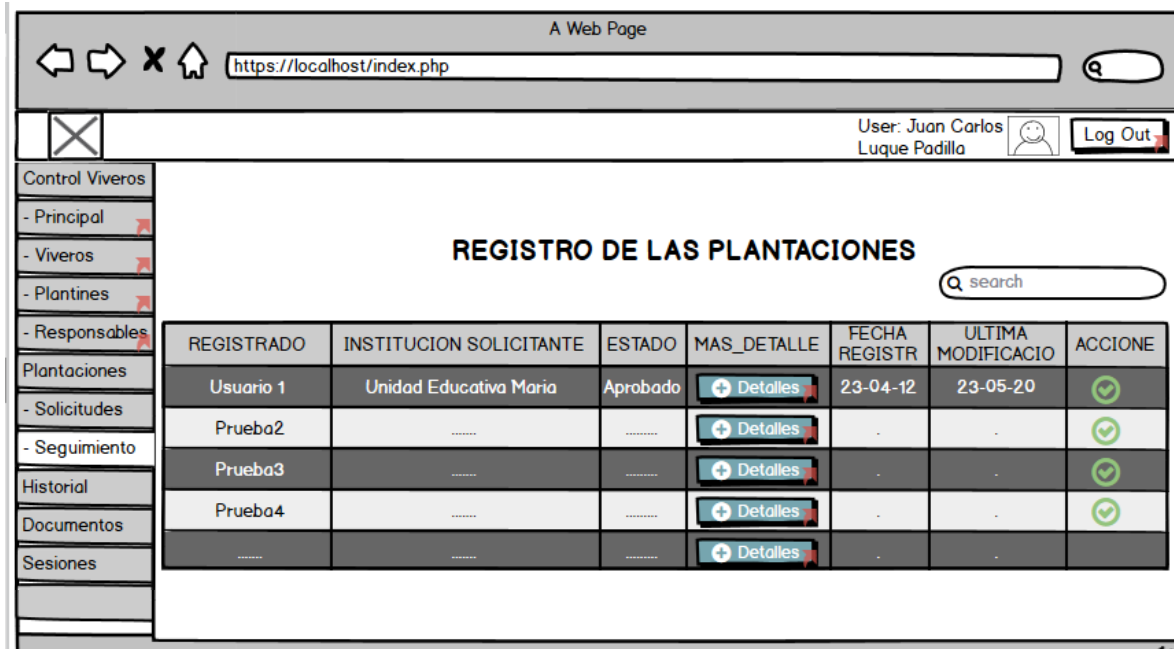



Figura 32.

Entrega de plantines mediante la generación del acta de conformidad



Figura 33.

Acta de conformidad



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO

DIRECCION DE AREAS VERDES Y FORESTACION

ACTA DE ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL

En la Ciudad de El Alto 11/10/2023, en presencia de las autoridades del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto y Beneficiarios: ORGANIZACION SOCIAL INSTITUCION PRUEBA UN, se realiza la entrega de MATERIAL VEGETAL, bajo el siguiente detalle:

DISTRITO: ...2..... ZONA: ...ZONA HUANCARANI...

ESPECIE	UND	ESPECIE	UND	ESPECIE	UND
Acacia		Aeonium Arboreum		Atriplex	
Acacia Floribunda		Agave		Kanituta	
Acacia Mimosa		Ajuaga Guinda		Ligustro Amarillo	
Acacia Negra		Ajuaga Rosada		Ligustro Verde	
Alamo Balsamico		Alison Blanco Grande		Malva Rosa	
Alamo Negro		Alison Enano Rosado		Retama	
Cipres		Amispola		Veronica Guinda	
Eucalipto		Amispola Grande		Veronica Jaspeada	
Fresno		Bellis Blanco		Veronica Verde	
Kiwara		Bellis Rojo			
Malva Real		Bellis Rosado			
Molle		Campanita			
Olmo		Carmelita			
Pino Radiata		Cartucho			
Queñua	100	Clavelina			
Rosa		Cohetillo			
Sauce Lloron		Crisantemo			
Sauce Mempre		Echeveria			
		España			
		Fucsia			
		Gazania			
		Gazania Azul			
		Geranio Aromatico			

Figura 34.

Diseño de la página de historial de registros

A Web Page

https://localhost/index.php

User: Juan Carlos Luque Padilla Log Out

- Control Viveros
- Principal
- Viveros
- Plantines
- Responsables
- Plantaciones
- Solicitudes
- Seguimiento
- Historial
- Documentos
- Sesiones

HISTORIAL DE REGISTROS

USUARIO	TIPO DE USUARIO	TABLA	CAMBIO REALIZADO	FECHA
Joaquin Martinez	Administrador	Usuario	Nuevo Registro	23-04-2023
Pedro Sanchez	Supervisor	Vivero	Actualizacion de Registro	29-10-2022
Debora Calle	Tecnico	Vivero	Nuevo Registro	
.....				
.....				

Figura 35.

Diseño de la página de historial de documentos

HISTORIAL DE DOCUMENTOS

Q search

USUARIO	TIPO DE USUARIO	DOCUMENTO	FECHA
Joaquin Martinez	Administrador	Documento 1.pdf	23-04-2023
Pedro Sanchez	Supervisor	Documento 2.pdf	29-10-2022
Debora Calle	Tecnico	Documento 3.pdf	
.....			
.....			

Figura 36.

Diseño de la página de historial de sesiones

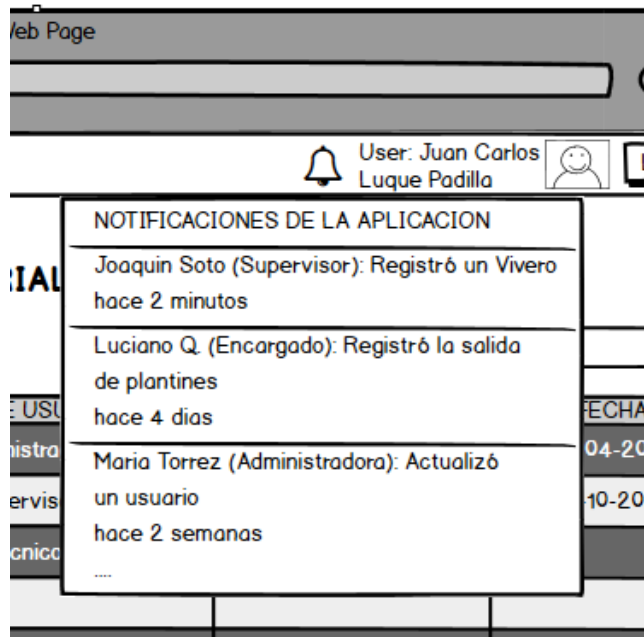
HISTORIAL DE SESIONES

Q search

USUARIO	TIPO DE USUARIO	HORA DE INICIO	SESION
Joaquin Martinez	Administrador	23-04-2023 11:35	ACTIVA
Pedro Sanchez	Supervisor	29-10-2022 10:13	FINALIZADA 29-10-2022 15:45
Debora Calle	Tecnico	15-09-2021 12:11	FINALIZADA 15-09-2021 12:31
.....			
.....			

Figura 37.

Diseño de la sección de notificaciones, visible en todo momento del sistema



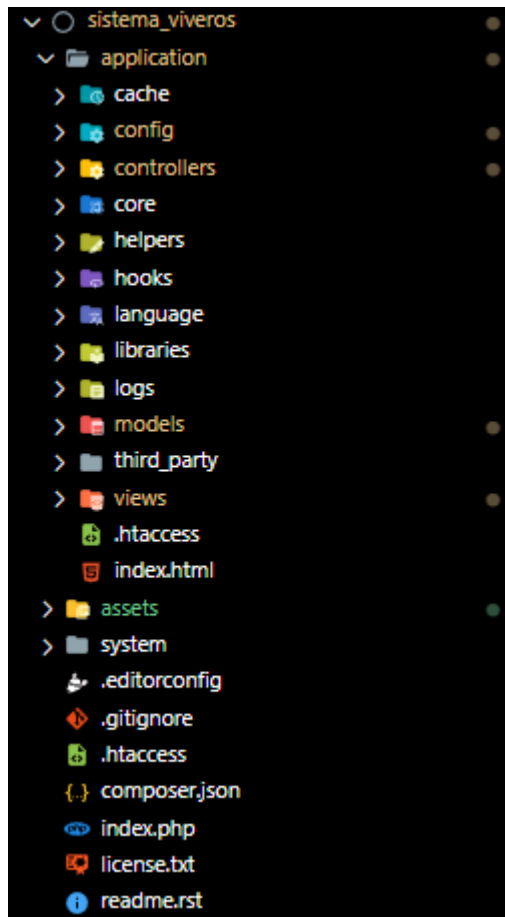
3.4 FASE DE CODIFICACIÓN

Durante esta fase, después de la obtención de las historias de usuario y el diseño de los módulos, se lleva a cabo el desarrollo del sistema.

Se sigue principalmente el plan de iteraciones, que se detalla en la Tabla 27, para la gestión del tiempo de cada módulo.

Figura 38.

Estructura de carpetas del sistema



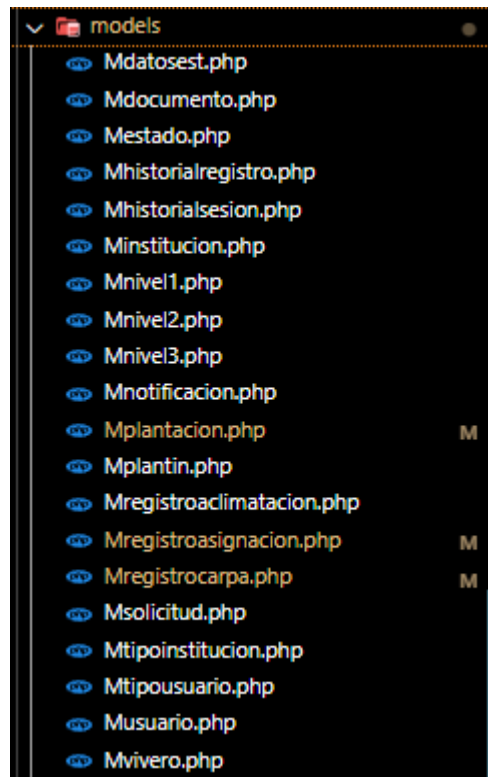
En la figura 38 se puede observar la estructura de archivos y carpetas que dispone el sistema web con el uso del Framework Codeigniter3.

Debido a que este framework trabaja con el patrón MVC, se tienen las 3 carpetas principales en las se trabajarán: models, controllers, y views

- Carpeta Models:

Figura 39.

Estructura de la carpeta Models



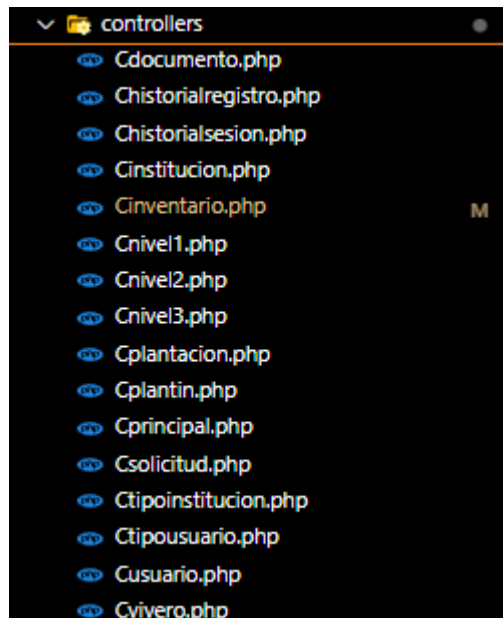
En la figura 39 se puede observar la carpeta Models, que es donde se almacenan todos los archivos de modelos de la aplicación.

Los modelos son clases que mediante funciones permiten la interacción con la base de datos.

Los modelos utilizados en su mayoría tienen relación con una tabla de la base de datos. Esta decisión se basa en que cada componente del sistema deba tener una única responsabilidad. En este caso, cada modelo se encarga de manejar los datos de una sola tabla.

Figura 40.

Estructura de la carpeta Controllers



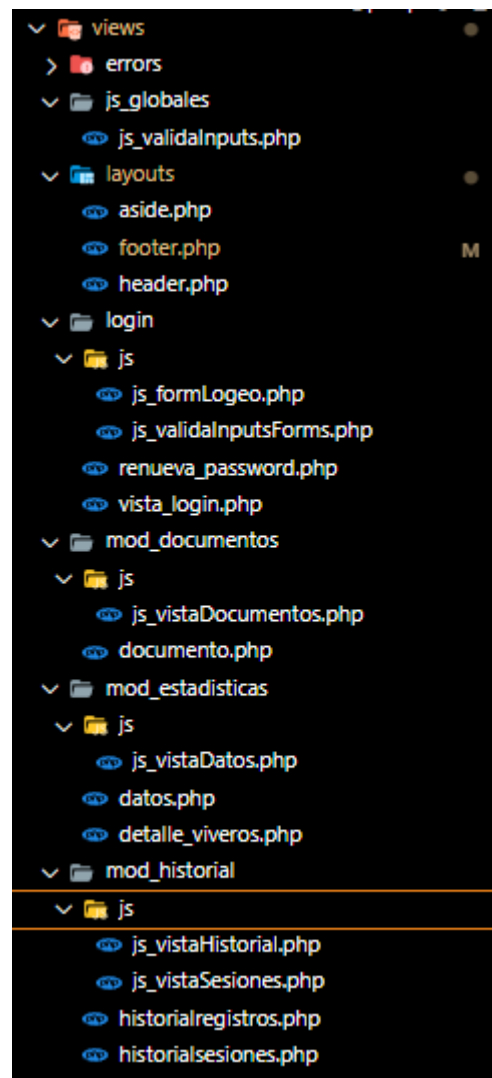
En la figura 40 se presenta la estructura de la carpeta "Controllers", donde se almacenan todos los controladores utilizados en el sistema.

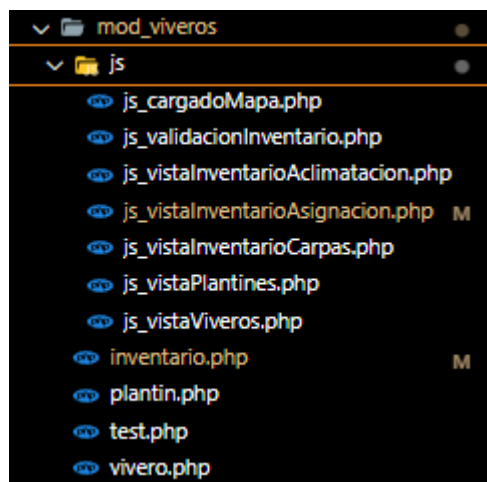
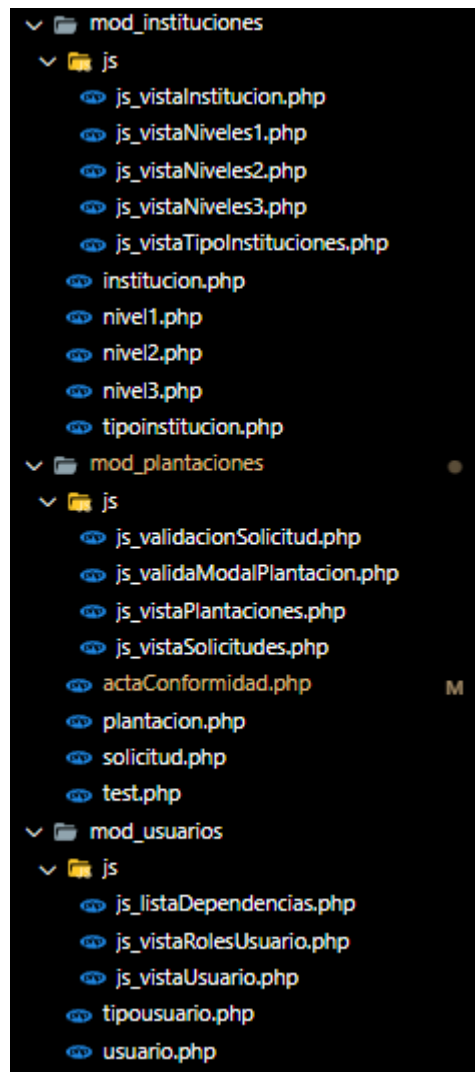
Estos controladores actúan como intermediarios entre las vistas y los modelos, ya que contienen métodos públicos que manejan las solicitudes del navegador. Se comunican con los modelos para obtener los datos necesarios de la base de datos y devolver los resultados en un formato apropiado.

Cada controlador se relaciona con varios modelos, pero en su mayoría se asocia con una vista del sistema web. No obstante, también es posible que algunos de sus métodos estén relacionados con varias vistas.

Figura 41.

Estructura de la carpeta Views





En la figura 41, se muestra la estructura de la carpeta "Views", la cual almacena todas las vistas del sistema. Estas vistas constituyen la parte visual del sistema con la que el usuario final interactuará directamente.

Son archivos desarrollados a través de HTML, CSS y JavaScript, y se encargan de presentar la información al usuario de manera clara y comprensible.

Las subcarpetas dentro de la carpeta "Views" se encuentran organizadas de acuerdo con el módulo al que pertenecen. Cada subcarpeta contiene los archivos de cada página del sistema, junto con sus elementos JavaScript correspondientes. Estos elementos de JavaScript a menudo se utilizan para mejorar la interacción del usuario con la aplicación, permitiendo la implementación de alertas, mensajes y otros tipos de notificaciones que proporcionan información importante o guían al usuario durante su interacción con el sistema.

3.5 PRUEBAS DEL SOFTWARE

Las pruebas de software son esenciales para garantizar la calidad y el rendimiento del sistema. Entre los distintos tipos de pruebas, las pruebas unitarias y las pruebas de sistema desempeñan roles clave.

A continuación, se presentan las pruebas unitarias y las pruebas de sistema:

3.5.1 Pruebas Unitarias

Son pruebas realizadas a unidades individuales o componentes del software para garantizar que cada unidad funcione según lo previsto.

- **Pruebas de Caja Blanca:**

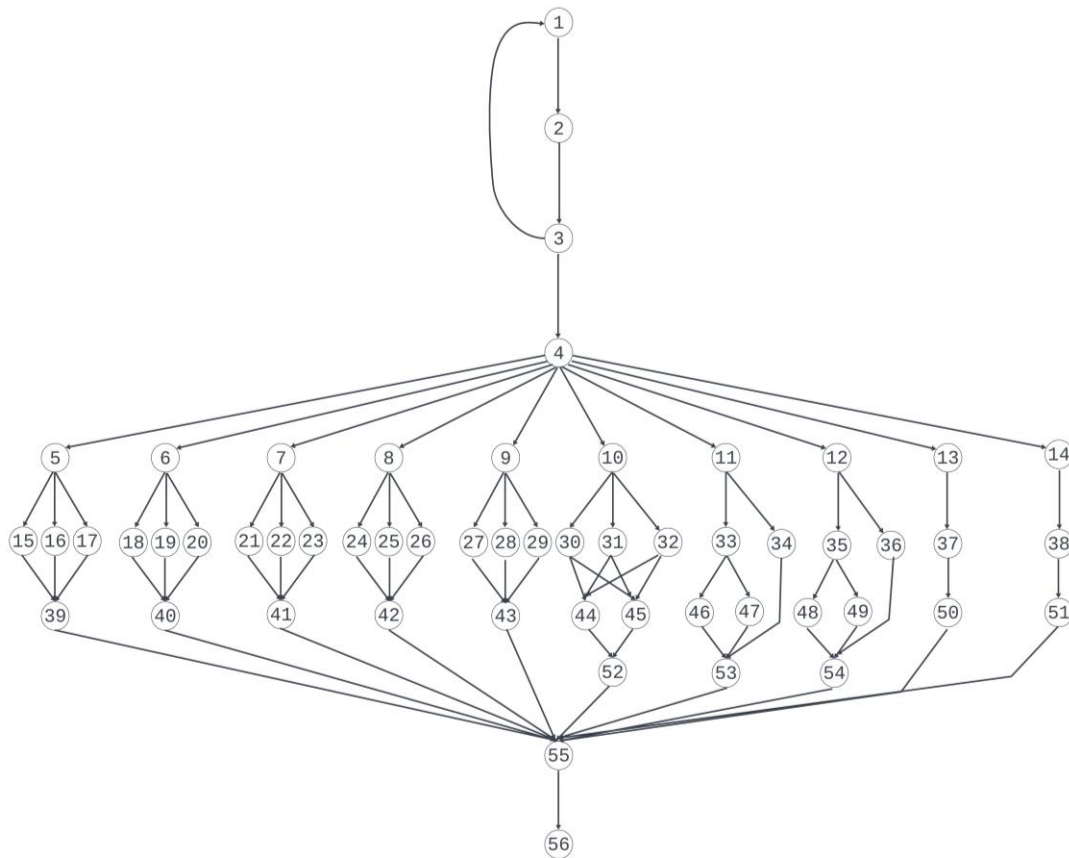
Forman parte del proceso de pruebas unitarias, donde se evalúan unidades individuales de código para garantizar que funcionen correctamente según su lógica interna y estructura.

En base a esto se realiza un grafo donde se representa el sistema utilizando la técnica del camino básico.

Este grafo ayuda a identificar las posibles combinaciones de caminos que pueden ser seguidos durante la ejecución del software, lo que a su vez permite una mejor comprensión de la estructura y el comportamiento del programa.

Figura 42.

Grafo del sistema, realizado mediante la técnica del camino básico



Donde:

- (1): Inicio del Sistema
- (2): Ventana de Login (Ingreso de Usuario y Contraseña)
- (3): Validación de credenciales
- (4): Menú Principal
- (5): Módulo de Usuarios

- (6): Módulo de Instituciones
- (7): Modulo de Niveles
- (8): Modulo de Plantines
- (9): Modulo de Viveros
- (10): Modulo de Inventario
- (11): Modulo de Solicitudes
- (12): Modulo de Plantaciones
- (13): Modulo de Historiales
- (14): Modulo de Notificaciones
- (15): Registro o Actualización de Usuarios
- (16): Cambio del estado de los Usuarios
- (17): Información sobre los Usuarios
- (18): Registro o Actualización de Instituciones
- (19): Cambio del estado de las Instituciones
- (20): Información sobre las Instituciones
- (21): Registro o Actualización de Niveles
- (22): Cambio del estado de los Niveles
- (23): Información sobre los Niveles
- (24): Registro o Actualización de Plantines
- (25): Cambio del estado de los Plantines
- (26): Información sobre los Plantines
- (27): Registro o Actualización de Viveros
- (28): Cambio del estado de los Viveros
- (29): Información sobre los Viveros
- (30): Gestión de Plantines en Asignación
- (31): Gestión de Plantines en Carpas
- (32): Gestión de Plantines en Aclimatación
- (33): Registro de Solicitudes
- (34): Información sobre las Solicitudes
- (35): Registro de las Plantaciones
- (36): Información sobre las Plantaciones

- (37): Información sobre los Historiales
- (38): Información de las últimas Notificaciones
- (39): Fin del Módulo de Usuarios
- (40): Fin del Módulo de Instituciones
- (41): Fin del Módulo de Niveles
- (42): Fin del Módulo de Plantines
- (43): Fin del Módulo de Viveros
- (44): Transferencias, Perdidas o Cambios de estado en plantines
- (45): Información sobre la cantidad y el estado de los plantines
- (46): Aprobación de Solicitudes
- (47): Denegación de Solicitudes
- (48): Asignación de viveros para las Plantaciones
- (49): Conclusión de Plantaciones
- (50): Fin del Módulo de Historiales
- (51): Fin del Módulo de Notificaciones
- (52): Fin del Módulo de Inventarios
- (53): Fin del Módulo de Solicitudes
- (54): Fin del Módulo de Plantaciones
- (55): Fin del Ciclo del Sistema
- (56): Fin del Sistema

Después de analizar el gráfico derivado de las características del sistema, el siguiente paso es determinar la complejidad ciclomática del gráfico a través de la siguiente ecuación:

$$V(G) = A - N + 2$$

Donde:

- A: Corresponde a la cantidad de aristas, en este caso 84
- N: Corresponde a la cantidad de nodos, en este caso 56

Por lo tanto:

$$V(G) = 84 - 56 + 2 = 30$$

El valor de $V(G) = 30$ indica que son treinta los casos de pruebas que deben de ejecutarse y diseñar para garantizar que se cubren las sentencias del programa.

Caminos Independientes:

- Camino 1: 1-2-3-1
- Camino 2: 1-2-3-4-5-15-39-55-56
- Camino 3: 1-2-3-4-5-16-39-55-56
- Camino 4: 1-2-3-4-5-17-39-55-56
- Camino 5: 1-2-3-4-6-18-40-55-56
- Camino 6: 1-2-3-4-6-19-40-55-56
- Camino 7: 1-2-3-4-6-20-40-55-56
- Camino 8: 1-2-3-4-7-21-41-55-56
- Camino 9: 1-2-3-4-7-22-41-55-56
- Camino 10: 1-2-3-4-7-23-41-55-56
- Camino 11: 1-2-3-4-8-24-42-55-56
- Camino 12: 1-2-3-4-8-25-42-55-56
- Camino 13: 1-2-3-4-8-26-42-55-56
- Camino 14: 1-2-3-4-9-27-43-55-56
- Camino 15: 1-2-3-4-9-28-43-55-56
- Camino 16: 1-2-3-4-9-29-43-55-56
- Camino 17: 1-2-3-4-10-30-44-52-55-56
- Camino 18: 1-2-3-4-10-30-45-52-55-56
- Camino 19: 1-2-3-4-10-31-44-52-55-56
- Camino 20: 1-2-3-4-10-31-45-52-55-56
- Camino 21: 1-2-3-4-10-32-44-52-55-56
- Camino 22: 1-2-3-4-10-32-45-52-55-56
- Camino 23: 1-2-3-4-11-33-46-53-55-56

- Camino 24: 1-2-3-4-11-33-47-53-55-56
- Camino 25: 1-2-3-4-11-34-53-55-56
- Camino 26: 1-2-3-4-12-35-48-54-55-56
- Camino 27: 1-2-3-4-12-35-49-54-55-56
- Camino 28: 1-2-3-4-12-36-54-55-56
- Camino 29: 1-2-3-4-13-37-50-55-56
- Camino 30: 1-2-3-4-14-38-51-55-56

El paso final implica la creación de casos de prueba que garanticen la ejecución de cada camino. Una manera de representar este conjunto de casos de prueba es como se muestra a continuación:

Tabla 74.

Casos de prueba

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-1 Acceso al Sistema	Para ingresar al sistema debe validarse las Credenciales de acceso, siendo estas el nombre de usuario y la contraseña. Si alguna de estas es incorrecta entonces se le notifica al usuario el error presentado y se mantiene la ventana de Login hasta que se ingrese los datos correctos.	SI
1-2-3-4-5-15- 39-55-56 Registro o Actualización de Usuarios	Al momento de registrar o actualizar algún usuario, se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete. Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro o actualización mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.	SI

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-5-16-39-55-56 Cambio a los estados de Usuarios	<p>Un usuario puede tener el estado Activo o Inactivo. Al actualizar su estado a Inactivo, no se elimina de la base de datos, solo se le impide el ingreso al sistema y también se restringe la acción de Actualización de datos. Por otro lado, si se actualiza el estado a Activo se le habilita para acceder al sistema además que para ambos casos debe registrarse la fecha de estos cambios.</p> <p>Cabe recalcar que para evitar errores de interacción con el botón para Activar o Desactivar Usuarios, esta acción debe ser validada mediante un mensaje de confirmación por parte del usuario</p>	SI
1-2-3-4-5-17-39-55-56 Vista principal de los Usuarios	<p>Al culminar un registro o una actualización, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente.</p> <p>Esta tabla debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Actualización y Cambio de estado.</p>	SI
1-2-3-4-6-18-40-55-56 Registro o Actualización de Instituciones	<p>Al momento de registrar o actualizar alguna institución, se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete.</p> <p>Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro o actualización mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.</p>	SI

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-6-19-40-55-56 Cambio a los estados de las Instituciones	<p>Una institución puede tener el estado Activo o Inactivo.</p> <p>Al actualizar su estado a Inactivo, no se elimina de la base de datos, solo se impide que pueda ser referenciada por algún modulo con el que se relacione. Por otro lado, si se actualiza el estado a Activo se le habilita para ser referenciado en cualquiera de los módulos relacionados además que para ambos casos debe registrarse la fecha de estos cambios.</p> <p>Cabe recalcar que para evitar errores de interacción con el botón para Activar o Desactivar Instituciones, esta acción debe ser validada mediante un mensaje de confirmación por parte del usuario</p>	SI
1-2-3-4-6-20-40-55-56 Vista principal de las Instituciones	<p>Al culminar un registro o una actualización, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente.</p> <p>Esta tabla debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Actualización y Cambio de estado.</p>	SI
1-2-3-4-7-21-41-55-56 Registro o Actualización de la Dependencia	<p>Al momento de registrar o actualizar alguna dependencia de nivel 1, 2 o 3, se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete.</p> <p>Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el</p>	SI

registro o actualización mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
<p>1-2-3-4-7-22-41-55-56</p> <p>Cambio a los estados de la Dependencia</p>	<p>Una dependencia puede tener el estado Activo o Inactivo.</p> <p>Al actualizar su estado a Inactivo, no se elimina de la base de datos, solo se impide que pueda ser referenciada por algún modulo con el que se relacione. Por otro lado, si se actualiza el estado a Activo se le habilita para ser referenciado en cualquiera de los módulos relacionados además que para ambos casos debe registrarse la fecha de estos cambios.</p> <p>Cabe recalcar que para evitar errores de interacción con el botón para Activar o Desactivar Dependencias, esta acción debe ser validada mediante un mensaje de confirmación por parte del usuario</p>	<p>SI</p>
<p>1-2-3-4-7-23-41-55-56</p> <p>Vista principal de las Dependencias</p>	<p>Al culminar un registro o una actualización, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente.</p> <p>Esta tabla debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Actualización y Cambio de estado.</p>	<p>SI</p>
<p>1-2-3-4-8-24-42-55-56</p>	<p>Al momento de registrar o actualizar algún plantin, se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados,</p>	<p>SI</p>

Registro o Actualización de Plantines de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete.
Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro o actualización mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-8-25-42-55-56 Cambio a los estados de las Plantines	Un plantin puede tener el estado Activo o Inactivo. Al actualizar su estado a Inactivo, no se elimina de la base de datos, solo se impide que pueda ser referenciada por algún modulo con el que se relacione. Por otro lado, si se actualiza el estado a Activo se le habilita para ser referenciado en cualquiera de los módulos relacionados además que para ambos casos debe registrarse la fecha de estos cambios.	SI
1-2-3-4-8-26-42-55-56 Vista principal de las Plantines	Cabe recalcar que para evitar errores de interacción con el botón para Activar o Desactivar Plantines, esta acción debe ser validada mediante un mensaje de confirmación por parte del usuario Al culminar un registro o una actualización, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente. Esta tabla debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Actualización y Cambio de estado.	SI
1-2-3-4-9-27-43-55-56	Al momento de registrar o actualizar algún plantin, se debe verificar que todos los datos requeridos en	SI

Registro o Actualización de Viveros el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete.

Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro o actualización mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
<p>1-2-3-4-9-28-43-55-56</p> <p>Cambio a los estados de las Viveros</p>	<p>Un plantin puede tener el estado Activo o Inactivo. Al actualizar su estado a Inactivo, no se elimina de la base de datos, solo se impide que pueda ser referenciada por algún modulo con el que se relacione. Por otro lado, si se actualiza el estado a Activo se le habilita para ser referenciado en cualquiera de los módulos relacionados además que para ambos casos debe registrarse la fecha de estos cambios.</p>	<p>SI</p>
<p>1-2-3-4-9-29-43-55-56</p> <p>Vista principal de las Viveros</p>	<p>Cabe recalcar que para evitar errores de interacción con el botón para Activar o Desactivar Plantines, esta acción debe ser validada mediante un mensaje de confirmación por parte del usuario</p> <p>Al culminar un registro o una actualización, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente. Esta tabla debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Actualización y Cambio de estado.</p>	<p>SI</p>

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
<p>1-2-3-4-10-30-44-52-55-56</p> <p>Registro de Entradas y Salidas en Asignación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Al momento de registrar una asignación se selecciona los plantines a partir de los que se encuentran disponibles y se ingresa la cantidad inicial con la que empezaran en un vivero determinado. Se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete. - Solo un vivero que tenga plantines Asignados puede realizar transferencias de estos plantines a otro vivero, limitando que la cantidad a transferir no sobrepase la actual del plantin. - Cada vivero que tenga plantines Asignados puede registrar pérdidas en los mismos, las cuales puedan darse por diversos motivos y no pueden superar el valor actual de los plantines. <p>Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.</p>	<p>SI</p>
<p>1-2-3-4-10-30-45-52-55-56</p> <p>Vista principal de Asignación</p>	<p>Al culminar un registro, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente.</p>	<p>SI</p>

Esta tabla debe mostrar la cantidad total de plantines y viveros que se tienen registrados, siendo que los detalles de las transacciones que algunos presentasen deben visualizarse en su sección determinada, además debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Asignaciones, Transferencias o Perdidas.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
<p>1-2-3-4-10-31-44-52-55-56</p> <p>Registro de Entradas y Salidas en Carpas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Al momento de registrar el envío a carpas los plantines destinados, deben estar registrados en Asignación. - Se selecciona los plantines a partir de los que se encuentran disponibles y se ingresa la cantidad a enviar a carpas. Se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete. - Solo un vivero que tenga plantines en Carpas puede realizar transferencias de estos plantines a las carpas de otro vivero, restringiendo que la cantidad a transferir no sobrepase la actual del plantin. - Cada vivero que tenga plantines en Carpas puede registrar pérdidas en los mismos, las cuales puedan darse por diversos motivos y no pueden superar el valor actual de los plantines. <p>Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el</p>	<p>SI</p>

registro mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-10-31-45-52-55-56 Vista principal de Carpas	<p>Al culminar un registro, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente.</p> <p>Esta tabla debe mostrar la cantidad total de plantines y viveros que se tienen registrados, siendo que los detalles de las transacciones que algunos presentasen deben visualizarse en su sección determinada, además debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Carpas, Transferencias o Perdidas.</p>	SI
1-2-3-4-10-32-44-52-55-56 Registro de Entradas y Salidas en Aclimatación	<ul style="list-style-type: none"> - Al momento de registrar el envío a aclimatación los plantines destinados, deben estar registrados en Carpas. - Se selecciona los plantines a partir de los que se encuentran disponibles y se ingresa la cantidad a enviar a aclimatación. Se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete. - Solo un vivero que tenga plantines en Aclimatación puede realizar transferencias de 	SI

estos plantines a otro vivero, restringiendo que la cantidad a transferir no sobrepase la actual del plantin.

- Cada vivero que tenga plantines en Aclimatación puede registrar pérdidas en los mismos, las cuales puedan darse por diversos motivos y no pueden superar el valor actual de los plantines.

Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-10-32-45-52-55-56 Vista principal de Aclimatación	Al culminar un registro, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente. Esta tabla debe mostrar la cantidad total de plantines y viveros que se tienen registrados, siendo que los detalles de las transacciones que algunos presentasen deben visualizarse en su sección determinada, además debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Transferencias o Perdidas.	SI
1-2-3-4-11-33-46-53-55-56	Al momento de registrar una solicitud se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de	SI

Registro y Aprobación de Solicitud

no ser así se debe notificar al usuario para que los complete.

Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro o actualización mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.

Dependiendo del tiempo en el que se consideré prudente tomar la decisión de aprobar la solicitud, esta acción cambia el estado de la solicitud y la prepara para iniciar con su correspondiente plantación.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-11-33-47-53-55-56 Registro y Cancelación de Solicitud	<p>Al momento de registrar una solicitud se debe verificar que todos los datos requeridos en el formulario de carácter obligatorio sean llenados, de no ser así se debe notificar al usuario para que los complete.</p> <p>Una vez se tienen las condiciones correctas para el envío de los datos del formulario se confirma el registro o actualización mediante la interacción del usuario con un mensaje de confirmación.</p> <p>Dependiendo del tiempo en el que se consideré prudente tomar la decisión de cancelar la solicitud, esta acción cambia el estado de la solicitud y la envía a una sección con todas las solicitudes canceladas.</p>	SI
1-2-3-4-11-34-53-55-56 Vista principal de	<p>Al culminar un registro o una actualización, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente.</p>	SI

las Solicitudes Esta tabla debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Aprobación o Cancelación.

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-12-35-48-54-55-56 Inicio del proceso de Plantación	Al aprobar una solicitud, se debe utilizar sus datos para realizar la asignación de viveros. Se asignan cierta cantidad de viveros para que preparen los plantines que fueron solicitados, se debe tomar en cuenta solo los viveros que tengan plantines listos para salir de sus instalaciones (en Aclimatación). Una vez se asignan los viveros, estos preparan los plantines y una vez los tengan listos se procede a realizar la entrega.	SI
1-2-3-4-12-35-49-54-55-56 Conclusión de la Plantación	La conclusión de la plantación se da en el momento en el que se presenta el Acta de Entrega/Acta de Conformidad que posee los datos de la solicitud y de los plantines entregados a la institución solicitante.	SI
1-2-3-4-12-36-54-55-56 Vista principal de las Solicitudes	Al culminar un registro o una actualización, y después de los mensajes de confirmación del cambio realizado, la vista principal donde se visualizan los datos registrados en una tabla ordenada, debe actualizarse automáticamente. Esta tabla debe permitir realizar búsquedas, filtrar la información, ordenar la información y también es el lugar donde están disponibles las acciones de Inicio de Plantación o Conclusión de Plantación.	SI
1-2-3-4-13-37-50-55-56	- Cada acción realizada en el sistema que corresponda a una Inserción o Actualización	SI

Vista principal de los Historiales	<p>en cualquiera de los módulos se registra en el Historial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada inicio de sesión se registra para todos los usuarios, y cuando el usuario cierre la sesión, se registra los datos del tiempo de sesión y la hora de cierre. - En esta vista se debe visualizar los datos de los usuarios y de las acciones que realizaron, juntamente con la fecha y hora de los cambios, siendo que para el caso de las sesiones también debe de observarse si la sesión actual esta activa o ya no.
------------------------------------	--

CAMINO	RESULTADOS ESPERADOS	APROBADO
1-2-3-4-14-38-51-55-56 Vista principal de las Notificaciones	<p>Las notificaciones de cambios en el sistema, se deben realizar dependiendo principalmente de los roles de usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los administradores serán notificados de la totalidad de cambios presentados en el sistema - Los supervisores serán notificaciones de la mayoría de cambios en el sistema, exceptuando los que sean destinados netamente al administrador <p>Los encargados y técnicos solo serán notificados de los cambios presentados en sus viveros.</p>	SI

3.5.2 Pruebas de Sistema

Son pruebas que se utilizan para realizar una evaluación al sistema completo con el fin de garantizar que todos los componentes y subsistemas se integren de manera efectiva y cumplan con los requisitos del sistema.

- **Pruebas de Caja Negra:** Forman parte de las pruebas de sistema y se centran en evaluar el comportamiento funcional general del sistema sin considerar la estructura interna del software.

Tabla 75.

Casos de Prueba para el Acceso al Sistema

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Datos introducidos en el inicio de sesión: Usuario: Manolito Contraseña: “ “	“Contraseña Incorrecta, por favor intente nuevamente”	Cuando el nombre de usuario es correcto y la contraseña no lo es, entonces se alerta al usuario sobre el error en su contraseña y se mantiene en la vista del inicio de sesión.
Datos introducidos en el inicio de sesión: Usuario: “ ” Contraseña: 123	“Nombre de usuario no registrado, por favor ingrese un usuario valido”	Cuando el nombre de usuario no está registrado o presenta algún error y la contraseña si es correcta, entonces se alerta al usuario sobre el error en su nombre de usuario y se mantiene en la vista del inicio de sesión.
Datos introducidos en el inicio de sesión: Usuario: Manolito Contraseña: 123	“Credenciales correctas, bienvenido al sistema”	Cuando el nombre de usuario y la contraseña son correctos, entonces se le permite el acceso al sistema, rediriéndolo al menú principal.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los requisitos necesarios para proteger el sistema contra accesos no autorizados.

Tabla 76.*Casos de Prueba para el Módulo de Usuarios*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Llenado y confirmación del envío del formulario de registro o actualización con todos los campos de entrada completos: tanto datos personales, como sus datos como usuario del sistema.	“Usuario modificado o agregado correctamente”	Al momento de enviar un formulario completo para el registro o actualización de un usuario, en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de usuarios.
Llenado e intento de envío del formulario de registro o actualización con 2 campos de entrada obligatorios incompletos	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error.
Confirmación del cambio al estado del usuario	“El usuario fue actualizado correctamente”	Al momento de confirmar el cambio del estado, se notifica al usuario del cambio realizado y la tabla de datos se actualiza.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el proceso de registro, edición o actualización de datos y cambios en los estados del módulo de usuarios.

Tabla 77.*Casos de Prueba para el Módulo de Instituciones*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Llenado y confirmación del envío del formulario de registro o actualización con todos los campos de entrada completos.	“Institución modificada o agregada correctamente”	Al momento de enviar un formulario completo para el registro o actualización de una institución, en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de las instituciones.
Llenado e intento de envío del formulario de registro o actualización con 1 campo de entrada obligatorios incompletos.	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”.	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error.
Confirmación del cambio al estado de la institución.	“La institución fue actualizada correctamente”	Al momento de confirmar el cambio del estado, se notifica al usuario del cambio realizado y la tabla de datos se actualiza.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el proceso de registro, edición o actualización de datos y cambios en los estados del módulo de instituciones.

Tabla 78.*Casos de Prueba para el Módulo de Dependencias*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Llenado y confirmación del envío del formulario de registro o actualización con todos los campos de entrada completos.	“Dependencia modificada o agregada correctamente”.	Al momento de enviar un formulario completo para el registro o actualización de una dependencia, en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de las dependencias en sus 3 niveles.
Llenado e intento de envío del formulario de registro o actualización con 3 campos de entrada obligatorios incompletos.	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”.	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error.
Confirmación del cambio al estado de la dependencia.	“La dependencia fue actualizada correctamente”.	Al momento de confirmar el cambio del estado, se notifica al usuario del cambio realizado y la tabla de datos se actualiza.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el proceso de registro, edición o actualización de datos y cambios en los estados del módulo de dependencias.

Tabla 79.*Casos de Prueba para el Módulo de Plantines*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Registro del plantin: Pino Radiata, que pertenece a la clasificación: Forestal.	“Plantin modificado o agregado correctamente”.	Al momento de enviar un formulario completo para el registro o actualización de un plantin en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de los plantines.
Registro del plantin: Pino Radiata, que pertenece a la clasificación: “ “.	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”.	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error.
Confirmación del cambio al estado del plantin.	“El plantin fue actualizado correctamente”.	Al momento de confirmar el cambio del estado, se notifica al usuario del cambio realizado y la tabla de datos se actualiza.
COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA		
Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el proceso de registro, edición o actualización de datos y cambios en los estados del módulo de plantines.		

Tabla 80.*Casos de Prueba para el Módulo de Viveros*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Registro del vivero: Chijini, ubicado en la Zona Saavedra Calle 13, junto con 2 imágenes del vivero.	“Vivero modificado o agregado correctamente”.	Al momento de enviar un formulario completo para el registro o actualización de un vivero en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de los viveros.
Registro del vivero: Chijini, ubicado en la “ “, junto con 2 imágenes del vivero.	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”.	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error.
Confirmación del cambio al estado del vivero.	“El vivero fue actualizado correctamente”.	Al momento de confirmar el cambio del estado, se notifica al usuario del cambio realizado y la tabla de datos se actualiza.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el proceso de registro, edición o actualización de datos y cambios en los estados del módulo de viveros.

Tabla 81.*Casos de Prueba para el Módulo de Inventario de plantines*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Registro de una Asignación de 150 Pinos Radiata y 200 Ligustros Verdes para el Vivero Chijini.	“Asignación de plantines realizada correctamente”	Al momento de enviar un formulario completo para la asignación de plantines a los viveros en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de las transacciones.
Registro de una Asignación de “ ” Pinos Radiata y 200 Ligustros Verdes para el Vivero Chijini.	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error
Registro de Envío a Carpas de 50 Pinos Radiata y 100 Ligustros Verdes en el Vivero Chijini.	“Envío a Carpas de plantines realizada correctamente”	Al momento de enviar un formulario completo para registrar el envío de plantines a carpas en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de las transacciones.
Registro de Envío a Carpas de “ “ Pinos Radiata y “ “ Ligustros Verdes en el Vivero Chijini.	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error
Registro de Envío a Aclimatación de 10 Pinos	“Envío a Aclimatación de plantines	Al momento de enviar un formulario completo para registrar el envío de plantines a aclimatación en principio,

Radiata en el Vivero Chijini.	realizada correctamente”	se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de las transacciones.
-------------------------------	--------------------------	---

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Registro de Envío a Aclimatación de 5000 Ligustros Verdes en el Vivero Chijini.	“El formulario no puede ser enviado, por favor corroboré los campos a enviar”	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error
Registro de transferencia de 20 Ligustros Verdes del vivero Chijini al vivero Sorata (es una acción disponible tanto en Asignación, Carpas y Aclimatación)	“Transferencia realizada correctamente”	Al momento de enviar el formulario con los datos del plantin a transferir y del vivero que lo recibirá, se confirma el registro, se realizan las respectivas operaciones y se actualiza a la par la tabla con los datos de las transacciones.
Registro de pérdidas de 10 Pinos Radiata del vivero Chijini (es una acción disponible tanto en Asignación, Carpas y Aclimatación)	“Perdida registrada correctamente”	Al momento de enviar el formulario con los datos del plantin que presentó perdidas y el vivero en donde se encontraba, se confirma el registro, se realizan las respectivas operaciones y se actualiza a la par la tabla con los datos de las transacciones.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para registrar el proceso de crecimiento de los plantines en los viveros, las transferencias de plantines y el registro de pérdidas en el módulo de inventario de plantines.

Tabla 82.

Casos de Prueba para el Módulo de Solicitudes

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Llenado y confirmación del envío del formulario de registro con todos los campos de entrada completos	“Solicitud agregada correctamente”	Al momento de enviar un formulario completo para el registro de una solicitud, en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de la solicitud.
Llenado e intento de envío del formulario de registro con 3 campos de entrada obligatorios incompletos	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error.
Confirmación del cambio al estado de la solicitud	“La solicitud fue actualizada correctamente”	Al momento de confirmar el cambio del estado, se notifica al usuario del cambio realizado y la solicitud pasa a su tabla de datos correspondiente.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el proceso de registro, aprobación o cancelación del módulo de solicitudes.

Tabla 83.*Casos de Prueba para el Módulo de Plantaciones*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
Llenado y confirmación del envío del formulario de registro con todos los campos de entrada completos	“Plantación agregada correctamente”	Al momento de enviar un formulario completo para el registro de una plantación, en principio, se confirma el registro y se actualiza casi a la par la tabla con los datos de las plantaciones.
Llenado e intento de envío del formulario de registro con 3 campos de entrada obligatorios incompletos	“El formulario no puede ser enviado, por favor complete los campos vacíos”	Al intentar enviar un formulario incompleto, el sistema rechaza el cambio y notifica al usuario su error.
Confirmación de la conclusión de la plantación	“La plantación fue concluida correctamente”	Al momento de confirmar la conclusión de la plantación, se notifica al usuario del cambio realizado, de genera el Acta de Conformidad y la plantación pasa a su tabla de datos correspondiente.
COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA		
Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el proceso de asignación de viveros, su correspondiente preparación de plantines y la conclusión de la plantación mediante la generación del documento de Conformidad en el módulo de plantaciones.		

Tabla 84.*Casos de Prueba para el Módulo de Historiales*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
El usuario Pepito300 registró un plantin	“Registro almacenado en el historial correctamente”	Al momento de que se presentan acciones de registro o actualización se registra el cambio en el módulo de historial, con los datos del usuario que las realizó
El usuario Pepito300 inicio sesión en el sistema hoy a las 14:00	“Información de sesión almacenada en el historial correctamente”	Se registra los datos de los usuarios que iniciaron sesión en el módulo de historial, además de saber cuáles sesiones están activas.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para el registro de todos los cambios que existan en el sistema del módulo de historiales.

Tabla 85.*Casos de Prueba para el Módulo de Notificaciones*

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
El usuario Administrador: Manolito50 registró una nueva institución.	“El usuario Manolito50 registró una institución hace 5 minutos”	Al momento de que se presentan acciones de registro o actualización se registra el cambio en el módulo de notificaciones y se alerta a los Supervisores, Encargados y Técnicos (si corresponde).

ENTRADAS	SALIDA	RESULTADOS OBTENIDOS
El usuario Supervisor: Carlitos5 actualizó los datos del vivero Chijini.	“El usuario Carlitos5 actualizó el vivero Chijini hace 1 hora”	Al momento de que se presentan acciones de registro o actualización se registra el cambio en el módulo de notificaciones y se alerta al Administrador, otros Supervisores, Encargados y Técnicos (si corresponde).
El usuario Encargado del vivero Zapata: MarcosG registró una asignación de 50 Pinos Radiata	“El usuario MarcosG registró cambios en Asignación del vivero Zapata”	Al momento de que se presentan acciones de registro o actualización se registra el cambio en el módulo de notificaciones y se alerta al Administrador, los Supervisores, y Técnicos de su Vivero
El usuario Técnico del vivero Zapata Pedro79 registró la pérdida de 50 ligustros en Carpas	“El usuario Pedro79 registró cambios en Carpas del vivero Zapata”	Al momento de que se presentan acciones de registro o actualización se registra el cambio en el módulo de notificaciones y se alerta al Administrador, los Supervisores, y al Encargado de su Vivero.

COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas se llevaron a cabo con total normalidad, y los resultados obtenidos cumplen con los criterios de validación establecidos para las notificaciones correspondientes a los módulos principales del sistema, siendo validados por los roles de usuario del módulo de notificaciones

CAPÍTULO IV: CALIDAD, COSTOS Y SEGURIDAD

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se abordan la calidad, los costos, las pruebas y la seguridad en el desarrollo del software. Esto implica explorar las pautas de la norma ISO/IEC 25000, que se enfoca en la calidad del software, analizar la gestión de costos en el desarrollo de software mediante la herramienta: COCOMO II y examinar las normas ISO/IEC 27000, que tratan la seguridad de la información.

4.2 MÉTRICAS DE CALIDAD: ISO/IEC 25000

La norma ISO/IEC 25010, que forma parte de la serie ISO/IEC 25000 (SQuaRE), es fundamental para la evaluación de la calidad del software. Proporciona un modelo que define las características clave a tener en cuenta al evaluar un producto de software.

Este modelo es considerado esencial para medir la calidad del producto. A diferencia de su predecesora, la ISO/IEC 9126, la ISO/IEC 25010 incluye características adicionales como la seguridad y la compatibilidad, lo que la hace más relevante para los sistemas de software modernos.

Figura 43.

Características de calidad para la ISO/IEC 25010



Nota. Fuente: La familia de normas ISO/IEC 25000, 2022,

4.2.1 Adecuación Funcional

Para calcular la funcionalidad del sistema, se deben cumplir las siguientes características:

- Número de Entradas de Usuario: Representa las instancias en las que un usuario introduce datos que están destinados para su uso en la aplicación.
- Número de Salidas de Usuario: Cantidad de resultados proporcionados por la aplicación que contienen información relevante para el usuario.
- Número de Peticiones de Usuario: Refleja las solicitudes en tiempo real que conducen a la generación de una respuesta inmediata por parte del software.
- Número de Archivos: Comprende cada archivo que puede ser una colección lógica de datos, ya sea como parte de una base de datos o como archivos independientes.
- Número de Interfaces Externas: Representa todas las interfaces legibles por la máquina que permiten la interacción entre el software y los sistemas externos.

Tabla 86.

Coefficientes para el Modelo Intermedio del Cocomo II

PARÁMETROS DE MEDIDA	CANTIDAD	FACTOR DE PONDERACIÓN (Media)	TOTAL
N.º de entradas de usuario	13	2	52
N.º de salidas de usuario	17	2	85
N.º de peticiones de usuario	26	3	104
N.º de archivos	23	2	230
N.º de interfaces externas	1	1	7
CUENTA TOTAL			478

El recuento total de los puntos de función debe ajustarse según las características ambientales del sistema. Los valores de ajuste de complejidad F_i se basan en las respuestas a las preguntas formuladas en la siguiente tabla:

Tabla 87.

Factores de complejidad

N.º	Factores de Complejidad	Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	F _i
		0	1	2	3	4	5	
1.	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?				X			3
2.	¿Se requiere comunicación de datos?					X		4
3.	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?					X		4
4.	¿Es crítico el rendimiento?				X			3
5.	¿Se ejecutará el sistema con un S.O. existente y fuertemente utilizado?					X		4
6.	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?				X			3
7.	Facilidad Operativa					X		4
8.	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?					X		4
9.	¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?			X				2
10.	Procesamiento interno complejo				X			2
11.	Diseño de código reutilizable					X		3
12.	Facilidad de Instalación					X		3

13.	¿Soporta múltiples instalaciones en diferentes sitios?	X	4
14.	Facilidad de cambios	X	3
FACTOR DE COMPLEJIDAD			48

La funcionalidad se mide mediante el Punto de Función (PF) el cual se obtiene mediante la siguiente formula:

$$PF = Cuenta\ Total * (0.65 + 0.01 * \sum Fi)$$

Donde:

- Cuenta Total: Sumatoria de entradas, salidas, peticione, archivos e interfaces externas
- 0.65: Confiabilidad del proyecto (1% - 100% => 0 a 1)
- 0.01: Error mínimo aceptable de complejidad
- $\sum Fi$: Valor de ajuste de complejidad, donde (1 <= i => 14)

Reemplazando valores:

$$PF = 478 * (0.65 + 0.01 * 48)$$

$$PF = 540.14$$

Para comparar los puntos función con su valor máximo, se calcula los puntos función con valores de ajuste de complejidad al máximo, que serían $\sum Fi = 70$. Luego, se determina el nivel de confianza al 100%.

$$PF_{ideal} = 478 * (0.65 + 0.01 * 70)$$

$$PF_{ideal} = 645.3$$

Con ambos valores se calcula la funcionalidad real del sistema:

$$Adecuacion\ Funcional = \frac{PF}{PF_{ideal}} * 100 = \frac{540.14}{645.3} * 100$$

$$Adecuacion\ Funcional = 83.70\%$$

Este resultado implica que la funcionalidad del sistema es del 84%, lo que indica que el sistema cumple con un 84% de sus funciones de manera consistente y sin riesgo de fallos, pero no satisface el 16% restante de las necesidades.

4.2.2 Usabilidad

La usabilidad implica evaluar el esfuerzo que el usuario necesitará para utilizar el sistema, basado en su comprensión y en la lógica estructural del sistema.

Tabla 88.

Resultados obtenidos de la Encuesta de Usabilidad

N.º	PREGUNTAS	RESPUESTAS		%R SI
		SI	NO	
1	¿Aprendió con facilidad el uso del sistema?	3	2	60
2	¿Las pantallas que vio fueron de su agrado?	5	0	100
3	¿El sistema responde rápidamente a sus solicitudes?	4	1	80
4	¿El sistema le facilita el trabajo?	4	1	80
5	¿El sistema reduce el tiempo de trabajo?	4	1	80
6	¿La navegación de las distintas opciones del sistema es fácil?	3	2	60
7	¿El sistema le proporciona las respuestas requeridas?	5	0	100
CUENTA TOTAL				80

La facilidad de uso del sistema es de un 80 %.

4.2.3 Fiabilidad

Es la capacidad que tiene el software para mantener un funcionamiento adecuado bajo condiciones específicas y a lo largo del tiempo.

En este caso, se realizó un análisis del nivel de fiabilidad del sistema, considerando inicialmente la fiabilidad de cada módulo.

Para el cálculo de fiabilidad en cada módulo se tiene la siguiente ecuación:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde:

- $R(t)$: Fiabilidad de un módulo t
- λ : Tasa de constantes de fallo. Donde:

$$\lambda = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de fallas de acceso}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de accesos al sistema}}$$

- t : Periodo de operación de tiempo
- $e^{-\lambda t}$: Probabilidad de falla de un subsistema en el tiempo t .

Realizando las pruebas a cada módulo se determinó trabajar con un N° total de accesos al sistema de 100, obteniendo los siguientes datos:

Tabla 89.

Valores de fiabilidad para cada módulo

N.º	MÓDULO	λ	t	$R(t)$
1	Módulo de Usuarios	0.02	3 horas	0.9417
2	Módulo de Instituciones	0.01	3 horas	0.9704

N.º	MÓDULO	λ	t	$R(t)$
3	Módulo de Niveles	0.01	3 horas	0.9704
4	Módulo de Plantines	0.01	3 horas	0.9704
5	Módulo de Viveros	0.01	3 horas	0.9704
6	Módulo de Inventario	0.03	3 horas	0.914
7	Módulo de Solicitudes	0.03	3 horas	0.914
8	Módulo de Plantaciones	0.02	3 horas	0.9417
9	Módulo de Historial	0	3 horas	0
10	Módulo de Notificaciones	0.01	3 horas	0.9704

Para el cálculo de la fiabilidad del sistema se tiene la siguiente ecuación:

$$Fiabilidad = R_S * R_P$$

Donde se tiene:

$$R_S = R_1 = 0.9417 ; R_P = \frac{\sum_{i=2}^{10} (R_i * P_i)}{\sum_{i=2}^{10} P_i}$$

Se estable el valor de 1 para P_i , ya que representa la participación total del equipo en el desarrollo del sistema. Dado que la participación fue del 100%, se asigna el valor 1 a P_i .

Reemplazando en la ecuación, se tiene:

$$R_P = \frac{\sum_{i=2}^{10} (R_i)}{9}$$

$$= \frac{0.9704 + 0.9704 + 0.9704 + 0.9704 + 0.914 + 0.914 + 0.9417 + 0.9704}{9}$$

$$R_P = 0.8468$$

Reemplazando los datos en la ecuación para obtener la Fiabilidad del sistema:

$$\mathbf{Fiabilidad = 0.9417 * 0.8468 = 0.797 * 100 \approx 80\%}$$

Es decir, que la fiabilidad del sistema es de 80 %.

4.2.4 Mantenibilidad

Se refiere a la capacidad de un software para ser modificado y adaptado a los cambios en el entorno y requisitos funcionales.

Para medir la mantenibilidad del sistema, se utiliza el índice de madurez del software (IMS), que indica la estabilidad del producto de software.

El cálculo del índice de madurez se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IMS = \frac{M_t - (F_a + F_b + F_c)}{M_t}}$$

Donde:

- ***M_t***: Numero de módulos en la versión actual.
- ***F_a***: Numero de módulos en la versión actual que se han cambiado.
- ***F_b***: Numero de módulos en la versión actual que se han añadido.
- ***F_c***: Numero de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

Calculando el índice de madurez de software:

$$\mathbf{IMS = \frac{10 - (0 + 1 + 0)}{10} = \frac{9}{10} * 100\% = 90\%}$$

Con ese resultado se concluyó que el sistema tiene un índice de madurez de software del 90% que es la facilidad de mantenimiento. El 10% restante es el margen de error correspondiente a los cambios y modificación.

4.2.5 Portabilidad

Se refiere a la capacidad que tiene el software para ser llevado de un entorno a otro, tomando en cuenta la facilidad de instalación, ajuste y adaptación al cambio. Se cuenta con la siguiente ecuación para obtener el grado de portabilidad:

$$GP = 1 - \frac{ET}{ER}$$

Donde:

- **GP**: Grado de portabilidad, Si:
 - o **GP** > 0, la portabilidad es más rentable que el re-desarrollo.
 - o **GP** < 0, el re-desarrollo es más rentable que la portabilidad.
 - o **GP** = 1, la portabilidad es perfecta
- **ET**: Recursos necesarios para llevar el sistema a otro entorno.
- **ER**: Recursos necesarios para crear el sistema en el entorno residente

$$GP = 1 - \frac{3}{9} = 0.66$$

Por lo tanto, el grado de portabilidad es 0.66, lo que indica que el sistema es más rentable que el re-desarrollo.

4.2.6 Calidad Global

Después de obtener los porcentajes de los distintos atributos del sistema conforme a las directrices de la norma de calidad ISO/IEC 25010, se realizó el cálculo de la calidad general del sistema, presentada de manera detallada en la tabla siguiente.

Tabla 90.*Calidad global del sistema*

Atributos	Valor de (%)
Adecuación Funcional	83.70
Usabilidad	80
Fiabilidad	80
Mantenibilidad	90
Portabilidad	66
CALIDAD GLOBAL	79.94

Con el valor obtenido se concluye que el sistema posee una calidad global del 80%

4.3 ESTIMACIÓN DE COSTOS: COCOMO II

La estimación de costos se realizó utilizando las KLDC (Kilo – Líneas de Código) del principal lenguaje de programación del sistema: PHP, de la siguiente manera:

$$KLDC = \frac{LDC}{1000} ; KLDC = \frac{9059}{1000} = 9.059$$

Para el proyecto se estableció trabajar con el Modelo Intermedio del Cocomo II, este modelo se utiliza para realizar estimaciones más complejas, incluye alrededor de 15 atributos del software para determinar el coste proyecto:

Tabla 91.*Coefficientes para el Modelo Intermedio del Cocomo II*

MODO	A	B	C	D
Orgánico	3.2	1.05	2.5	0.38
Semi Acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	2.8	1.20	2.5	0.32

Tabla 92.*Ecuaciones para el Modelo Intermedio del Cocomo II*

VARIABLES	ECUACIÓN	TIPO/UNIDAD
Esfuerzo (E)	$E = a (KLDC)^b * ME$	Personas/mes
Tiempo (T)	$T = c (E)^d$	Meses
Nº Personal (NP)	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
Costo Total (CT)	$CT = NP * T * sueldo/mes$	\$us o Bs

Basándose en los atributos definidos para el Modelo Intermedio, se establece los valores para los Multiplicadores de Esfuerzo, que son esenciales para calcular los valores presentes en la tabla 92.

Tabla 93.*Multiplicadores de Esfuerzo*

Multiplicadores de Esfuerzo (ME)			Valoración					
			Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extr. Alto
Atributos del producto								
1.	RELY	Fiabilidad requerida del software	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
2.	DATA	Tamaño de la base de datos		0.94	1.00	1.08	1.16	
3.	CPLX	Complejidad del producto	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Atributos de la computadora								
4.	TIME	Restricciones del tiempo de ejecución			1.00	1.11	1.30	1.66

5.	STOR	Restricciones del almacenamiento princ.		0.87	1.00	1.06	1.21	1.56
6.	VIRT	Inestabilidad de la máquina virtual		0.87	1.00	1.15	1.30	
7.	TURN	Tiempo de respuesta del computador		0.87	1.00	1.07	1.15	
Atributos del personal								
8.	ACAP	Capacidad del analista	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
9.	AEXP	Experiencia en la aplicación	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
10.	PCAP	Capacidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
11.	VEXP	Experiencia en S. O. utilizado	1.21	1.10	1.00	0.90		
12.	LEXP	Experiencia en el lenguaje de progr.	1.14	1.07	1.00	0.95		
Atributos del proyecto								
13.	MODP	Uso de prácticas de programación modernas	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
14.	TOOL	Uso de herramientas de software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
15.	SCED	Restricción en la duración del proyecto	1.22	1.08	1.00	1.04	1.10	
Total ME = 0.3917								

- Para hallar el valor del Esfuerzo se reemplaza en la ecuación correspondiente:

$$E = a (KLDC)^b * ME; \quad E = 3.2 (9.259)^{1.05} * 0.3917$$

$$E = 12.67 \cong 13 \text{ personas/mes}$$

- Para hallar el valor para el Tiempo se reemplaza en la ecuación correspondiente:

$$T = c (E)^d ; \quad T = 2.5 (12.67)^{0.38}$$

$$T = 6.56 \cong T = 7 \text{ meses}$$

- Para hallar el valor del Número de Personal se reemplaza en la ecuación correspondiente:

$$NP = \frac{E}{T}; \quad NP = \frac{12.67}{6.56}$$

$$NP = 1.9314 \cong NP = 2 \text{ personas}$$

- Para hallar el valor del Costo Total del sistema se reemplaza en la ecuación correspondiente:

$$CT = NP * T * 3500 = 1.9314 * 6.62 * (2500bs \text{ o } 500\$)$$

$$CT = 31964.67bs \text{ o } 6392.934\$$$

4.4 SEGURIDAD INFORMÁTICA: ISO/IEC 27002

La ISO 27002, antes conocida como ISO/IEC 17799, es una guía útil que ofrece un conjunto de directrices y buenas prácticas para manejar la seguridad de la información.

Esta norma abarca una variedad de temas de seguridad de la información, incluyendo la administración de los recursos de información, el control de acceso, la seguridad en la gestión de personal, la seguridad física y del entorno, la seguridad en las operaciones y comunicaciones, entre otros aspectos.

Al adherirse a los principios y sugerencias propuestos en la norma ISO/IEC 27002, se puede reforzar la seguridad y mejorar la habilidad para detectar, prevenir y manejar las amenazas a la seguridad de la información.

4.4.1 Seguridad Lógica

La seguridad lógica se centra en proteger la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos almacenados y procesados en entornos digitales.

- **Respaldos o Copias de Seguridad:** Los respaldos o (back-up) de la base de datos del sistema se realizarán de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 94.

Gestión de los respaldos de la base de datos

DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	IMPORTANCIA
En periodo de registro de Usuarios	Al inicio 1 vez por día, después del periodo de registro, 1 vez por semana	Media
En periodo de registro de Usuarios	Al inicio 1 vez por día, después del periodo de registro, 1 vez por semana	Media
En el periodo de registro de Dependencias	1 vez por mes	Baja
En el periodo de registro de Plantines	1 vez por semana	Media
En el periodo de registro de Viveros	1 vez por mes	Baja
Durante el registro de Asignaciones	1 vez por día	Alta
Durante el registro de Envíos a Carpas	1 vez por día	Alta

DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	IMPORTANCIA
Durante el registro de Envíos a Aclimatación	1 vez por día	Alta
Durante el registro de Transferencias	1 vez por día	Alta
Durante el registro de Perdidas	1 vez por día	Alta
En el periodo de registro de Solicitudes	1 vez por día	Alta
En el periodo de registro de Plantaciones	1 vez por día	Alta

- **Identificación y Autenticación:**

- Los usuarios registrados cuentan con sus credenciales de acceso, para evitar que el personal no autorizado ingrese al sistema de información. Al momento de ser registrados se les asignará un nombre de usuario y una contraseña por defecto, sin embargo, se les recomienda que esta contraseña sea actualizada. Para el usuario con el rol Administrador se recomienda que el cambio de contraseña sea más periódico.
- Para la autenticación, el sistema recibirá los datos introducidos, verificará si corresponden a un usuario registrado y habilitado en el sistema y se le asignará una puntuación mediante la herramienta recaptcha para validar que quien intente ingresar al sistema sea una persona. Una vez se evalúen todos los parámetros y se aprueben, se le permitirá el acceso al sistema

- **Cifrado:**

Se utilizó un cifrado de seguridad para las contraseñas, un dato de suma importancia para el ingreso al sistema. El algoritmo PASSWORD_BCRYPT es un método de cifrado robusto y seguro utilizado para el almacenamiento y gestión de contraseñas en aplicaciones web. El uso de este algoritmo ayuda a evitar posibles

vulnerabilidades y riesgos de seguridad, lo que contribuye a salvaguardar los datos confidenciales de los usuarios.

Figura 44.

Ejemplo de cifrado utilizando la función Bcrypt

The image shows two identical examples of a Bcrypt hash generator interface. Each example consists of a light green box at the top containing a long alphanumeric hash string, a white input field below it containing the text 'japaza412_12', and a grey button labeled 'Encrypt' to the right of the input field. The first example shows the hash: \$2a\$12\$z.sQKrprgN.4NyGh8CMHKer6Ch6J6aZMif8SYq.V7xVi/LC2uwJkG. The second example shows the hash: \$2a\$12\$WgsxagGMhmbfwk07NWXEXOJeAspiiXml2ZcZUXj54oa8sPrh7Ux7O.

Nota. Fuente: Ejemplo realizado en la página Bcrypt-Generator.com - Online Bcrypt Hash Generator & Checker

4.4.2 Seguridad Física

- El sistema se alojará en un servidor Linux, conocido por su seguridad y estabilidad. Este entorno garantiza una ejecución eficaz del sistema, protege los datos y asegura la continuidad operativa.
- El almacenamiento de los backups se realizará en distintos lugares, a saber:
 - o Una copia de seguridad bajo la responsabilidad del Administrador
 - o Una copia de seguridad alojada en el servidor principal
 - o Una copia de seguridad alojada en un medio de almacenamiento externo seguro.
- El acceso tanto físico como de manera remota a los servidores es controlado por la Unidad de Sistemas.

4.4.3 Seguridad Organizativa

- **Gestión de Archivos:**
 - o Se establece un formato para los nombres de cada copia de seguridad registrada, teniendo en cuenta sobre todo la fecha y la hora de la copia
 - o Estas copias de seguridad no pueden ser accedidas por cualquier personal, si no se establece en un principio que el Administrador puede revisarlas y el encargado de los servidores de la Unidad de Sistemas.
 - o Se realizan auditorias periódicas para detectar posibles brechas de seguridad.
- **Recursos Humanos:**
 - o Las credenciales del personal registrado que tiene acceso al sistema, tienen un tiempo de vigencia, ya que una vez concluya su periodo laboral en la dependencia correspondiente se debe Inhabilitar sus credenciales de acceso para que el usuario ya no pueda ingresar al sistema.
 - o A continuación, se detalla sobre los Tipos de Usuario registrados en el sistema:

Tabla 95.

Categorización de los Tipos de Usuario registrados

NIVEL	TIPO DE USUARIO	ATRIBUCIONES
0	Administrador	El Administrador puede registrar y actualizar todos los módulos del sistema, siendo su principal foco las Dependencias, el registro de usuarios (Supervisores, Encargados, Técnicos y si correspondiera otro Administrador) y la revisión del Historial de cambios en el sistema y de las Sesiones activas.
1	Supervisor	El Supervisor puede registrar y actualizar la mayoría de módulos del sistema, siendo su estos el registro de los Viveros, registro de los Plantines,

registro del personal designado a los Viveros, registrar actualizaciones en el Inventario (si corresponde), registro y aprobación o cancelación de Solicitudes, inicio de Plantaciones y conclusión de las mismas.

NIVEL	TIPO DE USUARIO	ATRIBUCIONES
2	Encargado	<p>El Encargado puede registrar y actualizar toda la información relacionada con el estado de los plantines en su vivero, además si su vivero fue asignado a responder una solicitud, se encargará de preparar los plantines y si corresponde de realizar la entrega, concluyendo la plantación.</p>
3	Técnico	<p>El Técnico puede registrar y actualizar toda la información relacionada con el estado de los plantines en su vivero, además si su vivero fue asignado a responder una solicitud, se encargará de preparar los plantines y si corresponde de realizar la entrega, concluyendo la plantación.</p>

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El desarrollo del Sistema de Información Web para la Gestión y el Control de los Viveros ha permitido un acceso eficiente y actualizado a la información sobre los plantines, mejorando significativamente los procesos relacionados con la gestión de solicitudes y plantaciones en la Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

Por lo tanto, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se realizó el análisis de los requerimientos y procesos actuales, dando como resultado una comprensión de los problemas y las necesidades de la Unidad de Forestación.
- Se llevó a cabo el diseño de un modelo de base de datos efectivo que se utilizará para centralizar la información necesaria, a partir de los requerimientos obtenidos.
- Se desarrollaron los módulos para el control de los plantines optimizando el seguimiento desde su ingreso a los viveros, registrando el avance en su crecimiento hasta sus respectivas salidas a plantaciones.
- Se sistematizó la generación de documentación aumentando la eficiencia en la creación y búsqueda de informes, actas de conformidad y listados de personal.
- Se llevó a cabo la evaluación de la calidad y seguridad del sistema mediante las normas ISO correspondientes lo cual garantiza su correcto funcionamiento, asegurando que el sistema cumple con los estándares internacionales y proporciona un servicio confiable y seguro.

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN Y EL CONTROL DE LOS VIVEROS ha logrado satisfacer los objetivos planteados inicialmente, proporcionando una solución efectiva para la gestión de los viveros y el control sobre las plantaciones realizado por la Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

5.2 RECOMENDACIONES

Basándose en las observaciones realizadas durante el desarrollo del sistema para la institución, se deben considerar las siguientes recomendaciones:

- Capacitación: Es esencial capacitar a todos los usuarios nuevos para garantizar que puedan operar el sistema de manera efectiva y segura.
- Respaldo de Datos: Al momento de realizar copias de seguridad de la base de datos se recomienda realizarlo aproximadamente cada 15 días para proteger la información y garantizar la continuidad de las actividades en caso de cualquier eventualidad.
- Manejo de Credenciales: Se debe manejar con discreción las credenciales de usuario, ya que el sistema contiene información valiosa. Cambiar las contraseñas regularmente puede ayudar a mantener la seguridad del sistema.
- Control del Servidor: Mantener un control riguroso sobre el equipo que actúa como servidor físico para prevenir cualquier acceso no autorizado.
- Lectura del Manual: Antes de operar el sistema, se recomienda leer el manual para entender completamente sus funcionalidades y operaciones.
- Desarrollo Futuro: Para futuras versiones del sistema, considerar el desarrollo de sistemas de información integrados en diferentes áreas para centralizar la información y fortalecer el sistema actual.

BIBLIOGRAFÍA

- Admin. (2 de diciembre de 2022). *Qué es Bootstrap – Render2Web*. <https://render2web.com/bootstrap/que-es-bootstrap/>
- Alonso, C. (30 de marzo de 2023). *ISO 27000 y el conjunto de estándares de Seguridad de la Información*. <https://www.globalsuitesolutions.com/es/la-familia-de-normas-iso-27000/>
- Apache. (2023). *Apache Http Server Project*. <https://httpd.apache.org/>
- Ayala, C. A. y Sánchez, E. D. (2020). *Diseño y Desarrollo de un Sistema Integral para una Empresa de actividad petrolera*. https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/7223/itg-ayadis020_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- B., Gustavo. (11 de enero de 2023). *¿Qué es AJAX y cómo funciona?* <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-ajax>
- B., Gustavo. (05 de abril de 2023). *¿Qué es jQuery? Introducción a la biblioteca jQuery para principiantes*. <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-jquery>
- Bello, E. (22 de diciembre de 2021). *Framework: qué es, para qué sirve y por qué deberías usarlo*. <https://www.iebschool.com/blog/framework-que-es-agile-scrum/>
- Bertalanffy, L. V. (1978). *Tendencias de la Teoría General de Sistemas*. Madrid: Alianza Editorial
- Bustamante, E. G. (11 de mayo de 2023). *Qué es MySQL en informática: significado y definición*. <https://aulacm.com/que-es/mysql-informatica-significado-definicion/>
- Carvajal, N. E. (2021). *Implementación de tres invernaderos para la propagación de veinte especies ornamentales – en el vivero municipal de El Alto*. [Trabajo Dirigido, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio de la Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/25775/TD-2864.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. (p. 110) McGraw-Hill Interamericana

- Chris, K. (24 de agosto de 2021). *What is HTML – Definition and Meaning of hypertext markup Language*. <https://www.freecodecamp.org/news/what-is-html-definition-and-meaning/>
- Clavaguera, J. P. (2005). *Viveros Ornamentales en España*. http://www.horticom.com/revistasonline/extras/2005/J_M_Pages.pdf
- Codeigniter Foundation. (2022). *Welcome to Codeigniter*. <https://codeigniter.com/userguide3/general/welcome.html>
- Codina, L. (1996) *La investigación en sistemas de información*. En TRAMULLAS, Jesús. (Ed.) *Actas del Seminario Tendencias de Investigación en Documentación*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza
- *Comprendiendo el valor de los diferentes tipos de pruebas*. (6 de junio de 2023). <https://qalified.com/es/blog/tipos-testing/#:~:text=Las%20pruebas%20de%20software%20son,para%20descubrir%20vulnerabilidades%20y%20deficiencias.>
- Coppola, M. (12 de julio de 2023). *Qué es JavaScript, para qué sirve y cómo funciona*. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-javascript>
- *Documentation for Visual Studio Code*. (2023). <https://code.visualstudio.com/docs>
- Ecured. (s.f.). *COCOMO II*. https://www.ecured.cu/COCOMO_II
- *El Diseño de la Información* (s.f.) http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/3276/1/Dise%c3%b1o_informaci%c3%b3n.pdf
- Equipo de Epitech Spain. (19 de mayo de 2021). *¿Qué es PHP y para qué sirve este lenguaje de código abierto?* <https://www.epitech-it.es/que-es-php/>
- Equipo de Next U. (11 de octubre de 2022). *Servidor Apache: Qué es y cuál es su importancia*. <https://www.nextu.com/blog/que-es-el-servidor-apache-rc22/>
- Equipo editorial de IONOS. (16 de marzo de 2020). *CodeIgniter, el peso pluma de los frameworks PHP*. <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/codeigniter-framework-php-rapido-y-versatil/>
- Faga, R. (2000) *Cómo profundizar en el análisis de sus costos para tomar mejores decisiones empresariales*. Buenos Aires: Granica

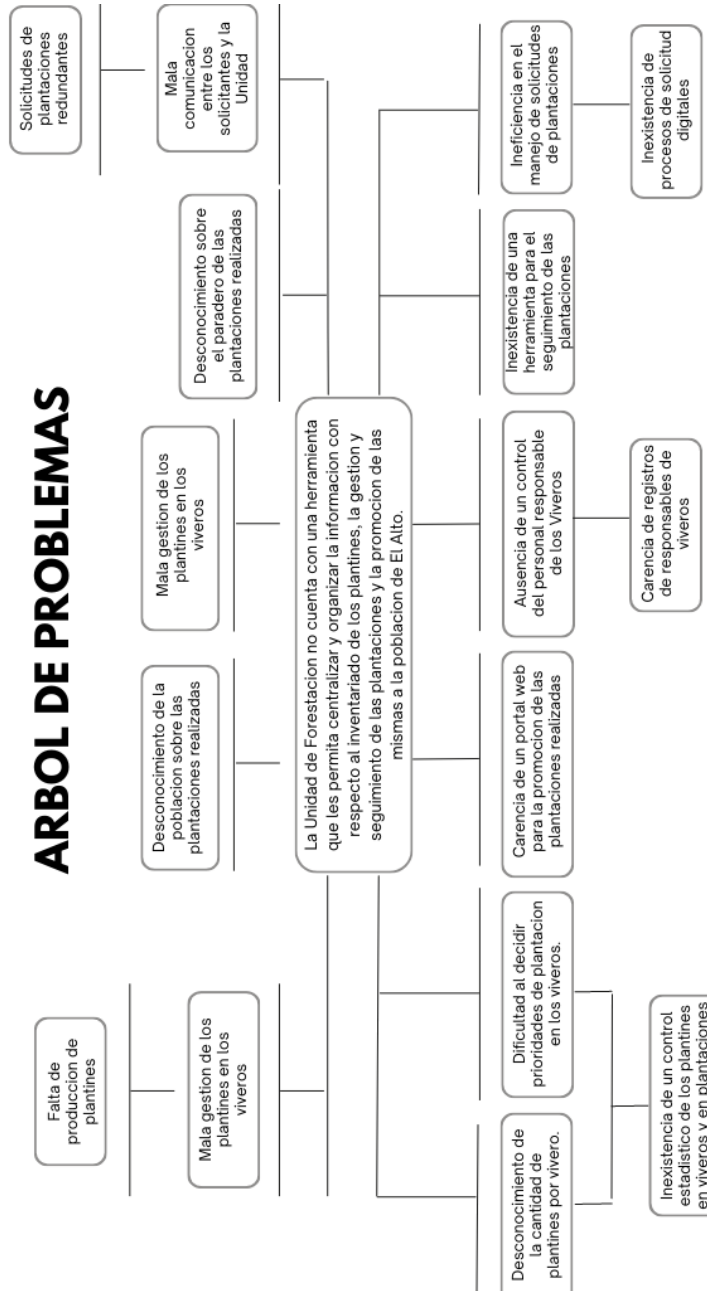
- Farias, J. (2 de agosto de 2023). *¿Qué tipo de normas internacionales sobre informática se mencionan? Apúntate una.*
<https://www.apuntateuna.es/normas/que-tipo-de-normas-internacionales-sobre-informatica-se-mencionan.html>
- Ferrell, O. C. y Hirt, G. (2004) *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante.* (p. 121). McGraw-Hill Interamericana
- García Cabrera, S. K. (2020) *Implementación de aplicativo web para la gestión de procesos administrativos del vivero “Belleza Natural” del cantón milagro.* [Proyecto de Grado – Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GARCIA%20CABRERA%20SANDRA%20KATHERINE.pdf>
- *Generalidades de ISO 25000.* (10 de marzo de 2020).
<https://iso25000blog.blogspot.com/2020/03/generalidades-de-iso-25000.html>
- Gigch, V. (05 de septiembre de 2016). *Reingeniería de procesos.*
<https://alondraalvarz.blogspot.com/2016/09/sistema-segun-autores-clasicos.html>
- Guacho Tingo, M.E. (2022) *Sistema web para la gestión de pedidos y control de inventario de plantas crasas en un vivero* [Proyecto de Grado – Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GUACHO%20TINGO%20MICHELLE%20ESTEFANIA.pdf>
- Hernández G., J. E. (2019) *Conceptos para el establecimiento, operación de viveros y propagación de material vegetal.*
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5556/concepto_establecimientos_operacion_viveros_final.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Hintze, J. (2001). *Control y evaluación de gestión y resultados.* En Revista Documentos y Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal, N°1, Biblioteca Virtual TOP, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe
- Kendall, J., y Kendall, K. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas.*
<https://drive.google.com/drive/u/5/folders/1nZ4noAuY8XLDAR5HzRdndE5U3gylGFi5>

- *La familia de normas ISO/IEC 25000.* (2022).
<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- *La importancia de las pruebas de software.* (26 de agosto de 2022).
<https://www.unir.net/ingenieria/revista/pruebas-software/>
- Letelier, P. y Penadés, C. (2006). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: Extreme Programming (XP).*
http://www.cyta.com.ar/ta0502/b_v5n2a1.htm
- Limachi Mamani, F. Z., (2020). *Sistema de registro geolocalización de viveros en el departamento de La Paz.* [Proyecto de grado – Universidad Pública de El Alto]. Repositorio de la Universidad Pública de El Alto.
<http://repositorio.upea.bo/bitstream/123456789/172/1/P.D.G-%20FELIX%20ZENON%20LIMACHI%20MAMANI.pdf>
- López Y., J. (1991) *El desarrollo de los sistemas de información y documentación.* Cuadernos de la EUBD
- Mayorca Vásquez, L.C y Riccardi Martillo, G.A. (2021) *Sistema web para los procesos administrativos y de producción de los jardines viveros del cantón milagro* [Proyecto de Grado – Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MAYORGA%20VASQUEZ%20LUIS%20CARLOS.pdf>
- MDN Contributors. (2023). *AJAX.* Recuperado el 14 de julio del 2023
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/Guide/AJAX>
- MDN Contributors. (2023). *¿Qué es JavaScript?* Recuperado el 02 de agosto del 2023.
[https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What is JavaScript](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript)
- MDN Contributors. (2023). *HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto.* Recuperado el 24 de julio del 2023.
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Melinkoff, R. (1990), *Los procesos administrativos.* (p. 62) Venezuela. Ed.Panapo

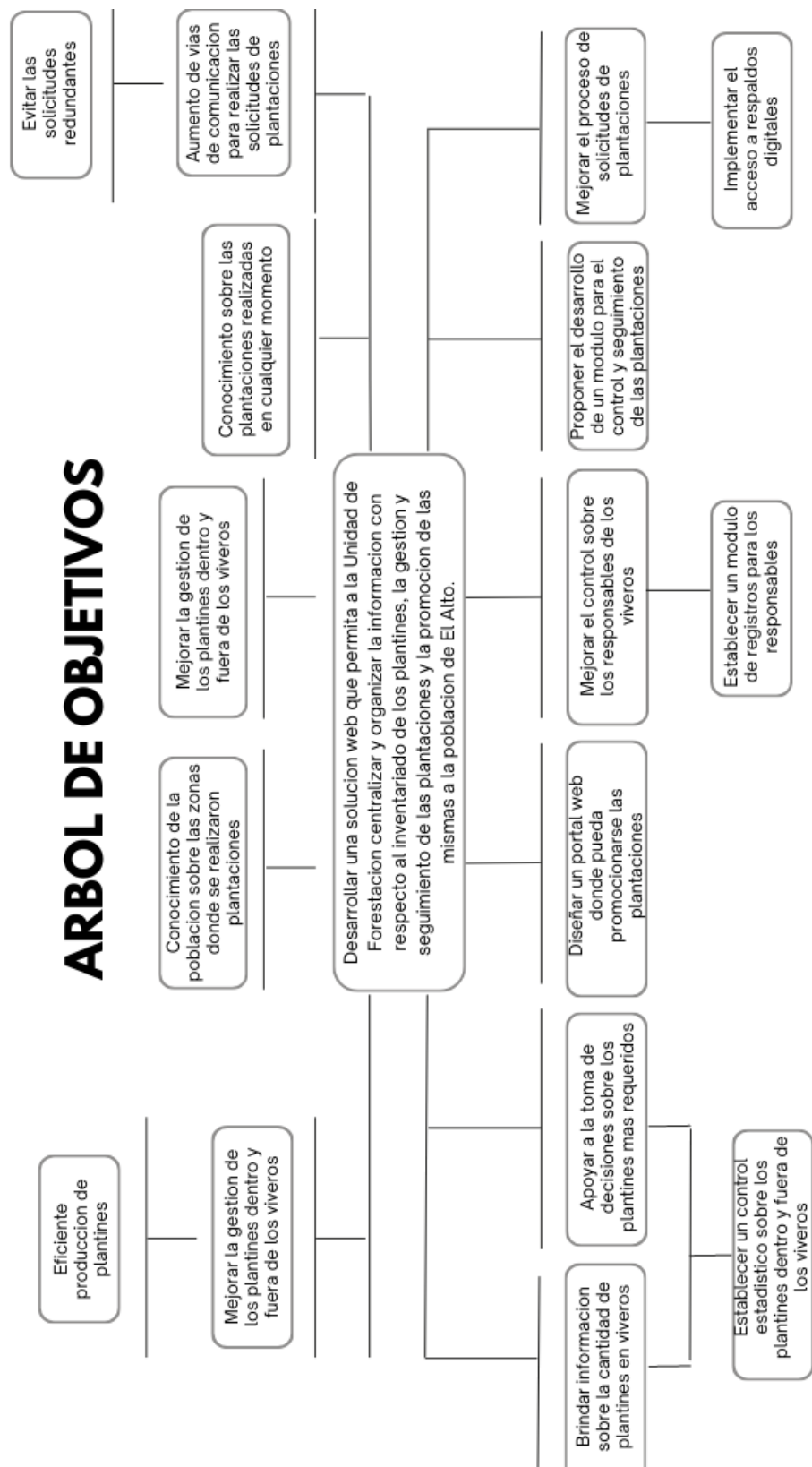
- *Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?* (21 de diciembre del 2020).
<https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Milgrom, P., y Roberts, J. (1992) *Organization and Management*. Prentice Hall.
- *MySQL 8.0 Reference Manual*. (2023).
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/introduction.html>
- Parada, M. (17 de abril de 2023). *Qué es JQuery*.
<https://openwebinars.net/blog/que-es-jquery/>
- PHP Documentation Group. (2023). *Manual de PHP*.
<https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Pineda Afanador, L. Y. y Moreno Aguilar, J. R. (2008) *Implementación de una aplicación web para el manejo de inventario de elementos que pertenecen a la escuela de ingeniería de petróleos de la UIS, utilizando interfaces enriquecidas con ajax*. [Trabajo de grado – Universidad Autónoma de Bucaramanga].
Repositorio Universidad Autónoma de Bucaramanga
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/1228/2008_Tesis_Moreno_Aguilar_Julian_Reynaldo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quispe Tola, M.R. y Condori Zapana, J.C. (2020). *Sistema inventario registro de iniciativas de manejo integral sustentables de los bosques y la Madre Tierra*. [Proyecto de Grado – Universidad Pública de El Alto]. Repositorio de la Universidad Pública de El Alto.
<http://repositorio.upea.bo/bitstream/123456789/64/1/PDG-MARLIEN%20RUTH%20QUISPE%20TOLA-JUAN%20CARLOS%20CONDORI%20ZAPANA.pdf>
- Raeburn, A. (28 de noviembre de 2022). *La programación extrema (XP) produce resultados, pero ¿Es la metodología adecuada para ti?*
<https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>
- Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la lengua española (23.ª ed.)*. Recuperado el 24 de agosto de 2023: <https://www.rae.es>
- Reclu IT. (12 de abril de 2021). *¿Qué es Visual Studio Code?*
<https://recluit.com/que-es-visual-studio-code/>
- Robbins, S. (1996), *Comportamiento organizacional*, Ed, Pearson Educación.

- RockContent. (12 de abril de 2020). *Bootstrap: guía para principiantes de que es, por qué y cómo usarlo*. <https://rockcontent.com/es/blog/bootstrap/>
- Rojas E., H. (2011), *Cocoma II*. <https://dokumen.tips/education/cocoma-ii-guia.html?page=1>
- Samuelson, K. (1977). *Information Systems and networks*. (p. 3) Amsterdam: North Holland
- Santana G., L. A. (19 de diciembre de 2019). *El desarrollo de contenidos educativos digitales para dispositivos móviles*. https://www.researchgate.net/profile/Luis-Santana-Garriga/publication/357970947_El_desarrollo_de_contenidos_educativos_digitales_para_dispositivos_moviles/links/61fc0116007fb504473376c9/El-desarrollo-de-contenidos-educativos-digitales-para-dispositivos-moviles.pdf
- Taylor, F. (1994). *Principios de la administración científica*. Buenos Aires: El Ateneo.

ANEXOS



Anexo A: Árbol de Problemas



Anexo B: Árbol de Objetivos

El Alto, 24 de noviembre de 2023

Señor:
Lic. Ing. William Roque Roque
**DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERÍA DE SISTEMAS**
Presente. -

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido director de carrera:
Mediante la presente tengo a bien de comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TITULO: Desarrollo de un sistema de información web para la gestión y control de viveros en la ciudad de El Alto

CASO: Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto

MODALIDAD: Proyecto de grado

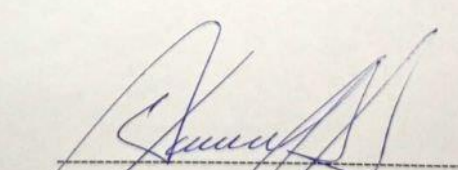
Univ. Gadiel Randall Valdez Alvarado

Registro Universitario: 200019340

Cedula de Identidad: 7094963LP

Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente,



Lic. Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos
**TUTOR METODOLÓGICO
TALLER DE GRADO II**

Anexo C: Aval del Tutor Metodológico

El Alto, 23 de noviembre de 2023

Señor:
Lic. Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos
TUTOR METODOLÓGICO
TALLER DE GRADO II
Presente. -

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido tutor metodológico:
Mediante la presente tengo a bien de comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TÍTULO: Desarrollo de un sistema de información web para la gestión y control de viveros en la ciudad de El Alto

CASO: Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto

MODALIDAD: Proyecto de grado

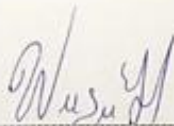
Univ. Gadiel Randall Valdez Alvarado

Registro Universitario: 200019340

Cedula de Identidad: 7094963LP

Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente,



M. Sc. Lic. Wendy Yomar Sarmiento Martinez
TUTOR REVISOR

Anexo D: Aval del Tutor Revisor

El Alto, 23 de noviembre de 2023

Señor:
Lic. Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos
TUTOR METODOLÓGICO
TALLER DE GRADO II
Presente. -

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido tutor metodológico:
Mediante la presente tengo a bien de comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TITULO: Desarrollo de un sistema de información web para la gestión y control de viveros en la ciudad de El Alto

CASO: Unidad de Forestación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto

MODALIDAD: Proyecto de grado

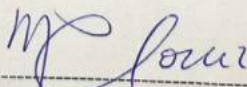
Univ. Gadiel Randall Valdez Alvarado

Registro Universitario: 200019340

Cedula de Identidad: 7094963LP

Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente,



M. Sc. Lic. Mario Torrez Cupiticona
TUTOR ESPECIALISTA

Anexo E: Aval del Tutor Especialista



El Alto, 24 de noviembre de 2023

Señor:
Ing. Dionicio Henry Pacheco Rios
TUTOR METODOLÓGICO
TALLER DE GRADO II
Presente. –

REF. AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido tutor metodológico:
Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TÍTULO: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS VIVEROS EN LA CIUDAD DE EL ALTO

CASO: UNIDAD DE FORESTACIÓN DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO

MODALIDAD: PROYECTO DE GRADO

UNIVERSITARIO: GADIEL RANDALL VALDEZ ALVARADO

REGISTRO UNIVERSITARIO: 200019340

CÉDULA DE IDENTIDAD: 7094963 LP

De tal forma cabe recalcar que el PROYECTO DE GRADO satisface los requerimientos, de la institución, de esta forma se dio cumplimiento de los objetivos del presente.

El presente PROYECTO fue **IMPLEMENTADO** satisfactoriamente y se realizó las capacitaciones necesarias en la institución.

En cuanto certifico, en honor a la verdad, para fines consiguientes del interesado para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente,



Ing. Bryan Marco Quispe
DIRECTOR
EL ALTO ÁREAS VERDES Y FORESTACIÓN
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO

Ing. Brian Quispe Maman
DIRECTOR DE ÁREAS VERDES Y FORESTACIÓN
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO

Ing. Juan Tancara Catacora
EL ALTO JEFE DE UNIDAD ÁREAS VERDES
DIRECCIÓN DE ÁREAS VERDES Y FORESTACIÓN
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO

Anexo F: Aval de la Institución



MANUAL DE USUARIO

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y EL
CONTROL DE VIVEROS**

“SYS.VIV.”

G.A.M.E.A.

Versión V1

UNIDAD DE SISTEMAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	206
2	OBJETIVOS.....	206
3	REQUERIMIENTOS.....	206
3.1	CONOCIMIENTOS BÁSICOS.....	206
3.2	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	206
3.3	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	206
3.4	REQUERIMIENTOS DE RED.....	206
4	GENERALIDADES.....	206
4.1	INGRESO AL SISTEMA.....	206
4.2	INICIO DE SESIÓN.....	207
4.3	CERRAR SESIÓN.....	208
5	MÓDULOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA.....	208
5.1	PÁGINA PRINCIPAL.....	208
5.2	MÓDULO DE USUARIOS.....	209
5.2.1	Registrar un Nuevo Usuario:.....	210
5.2.2	Actualizar Usuario:.....	211
5.2.3	Cambiar el Estado de un Usuario:.....	211
5.3	MÓDULO DE DEPENDENCIAS.....	212
5.3.1	Registrar una Nueva Dependencia:.....	212
5.3.2	Actualizar Dependencia:.....	213
5.3.3	Cambiar el Estado de una Dependencia:.....	214
5.4	MÓDULO DE INSTITUCIONES.....	214
5.4.1	Registrar una Nueva Institución:.....	214
5.4.2	Actualizar Institución:.....	215
5.4.3	Cambiar el Estado de una Institución:.....	216
5.5	MÓDULO DE VIVEROS.....	216
5.5.1	Registrar un Nuevo Vivero:.....	217
5.5.2	Actualizar Vivero:.....	218
5.5.3	Cambiar el Estado de un Vivero:.....	218

5.6	MÓDULO DE PLANTINES.....	219
5.6.1	Registrar un Nuevo Plantin:.....	219
5.6.2	Actualizar Plantin:.....	220
5.6.3	Cambiar el Estado de un Plantin:.....	221
5.7	MÓDULO DE INVENTARIO DE PLANTINES.....	221
5.7.1	Asignación de Plantines.....	222
5.7.2	Plantines en Carpas.....	225
5.7.3	Plantines en Aclimatación.....	227
5.7.4	Registrar Transferencias de Plantines.....	227
5.7.5	Registrar Pérdidas de Plantines:.....	228
5.7.6	Visualizar Mas Detalles de los registros:.....	229
5.8	MÓDULO DE SOLICITUDES.....	230
5.8.1	Solicitudes Recibidas.....	230
5.8.2	Solicitudes Aceptadas.....	234
5.8.3	Solicitudes Rechazadas.....	235
5.8.4	Mas Detalles sobre la Solicitud:.....	236
5.9	MÓDULO DE PLANTACIONES.....	236
5.9.1	Plantaciones Pendientes.....	237
5.9.2	Plantaciones En Proceso.....	238
5.9.3	Plantaciones Concluidas.....	239
5.9.4	Mas Detalles sobre la Plantación.....	240

1 INTRODUCCIÓN.

El sistema SYSVIV “Sistema para el Control y Gestión de Viveros” es un sistema que permite tener un registro detallado sobre las entradas y salidas que se presentan en cada vivero que está bajo el cargo de la Dirección de Áreas Verdes del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

2 OBJETIVOS.

Instruir al usuario en el uso correcto del sistema y la solución de los problemas que puedan suceder en la cada operación.

3 REQUERIMIENTOS.

3.1 CONOCIMIENTOS BÁSICOS.

- Manejo de Navegadores de Internet.

3.2 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.

- Computadora de escritorio o personal.
- Conexión a internet.

3.3 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

- Sistema Operativo: Windows (7 o superior)
- Navegadores: Google Chrome (3.5 o superior), Opera (3.5 o superior), Microsoft Edge (3.5 o superior), Mozilla Firefox (3.5 o superior), o navegadores de distribuciones Linux.

3.4 REQUERIMIENTOS DE RED.

Conexión a la intranet de la Alcaldía de El Alto.

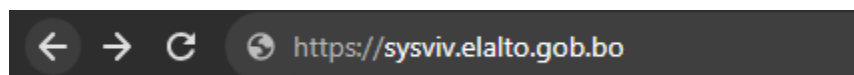
4 GENERALIDADES.

4.1 INGRESO AL SISTEMA.

En la url de su navegador ingrese el siguiente enlace: <https://sysviv.elalto.gob.bo>, inmediatamente le aparecerá una ventana como la mostrada en la Figura 1.

Figura 1.

Dirección URL para el acceso del sistema SysViv

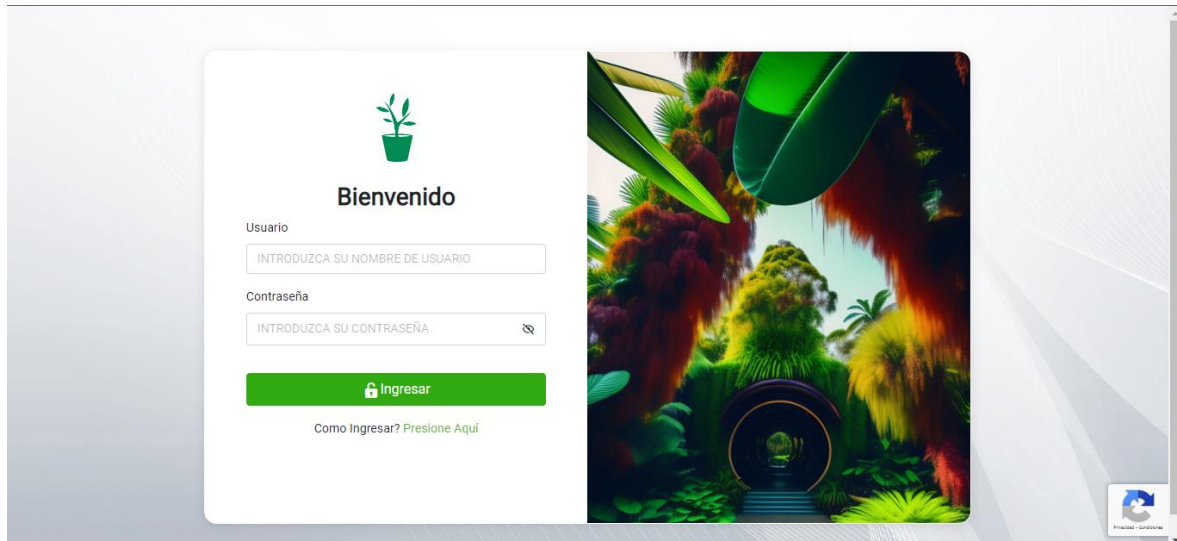


4.2 INICIO DE SESIÓN.

En la ventana de la Figura 2 es donde el usuario deberá ingresar sus datos de autenticación para ingresar al sistema.

Figura 2.

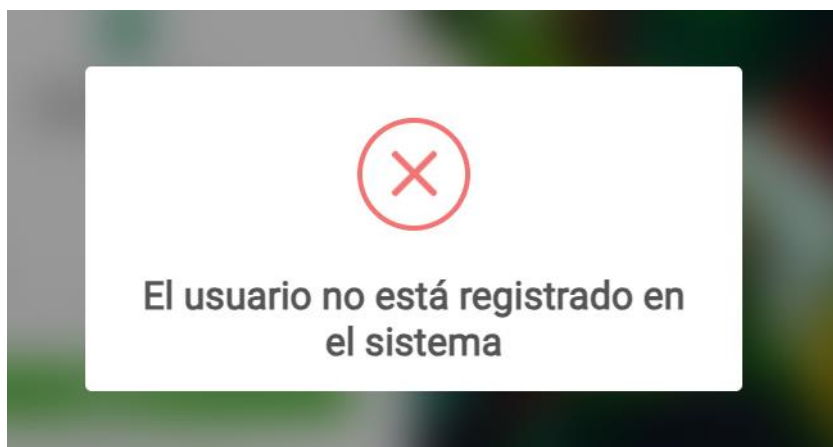
Login (Inicio de sesión) del Sistema SYS.VIV.



Si los datos ingresados son los correctos, se le permitirá el acceso al sistema como se puede observar en la Figura 5 (cabe recalcar que esta ventana principal es diferente para cada usuario) y si no son los datos correctos le aparecerá el mensaje de la Figura 3.

Figura 3.

Usuario no Autenticado



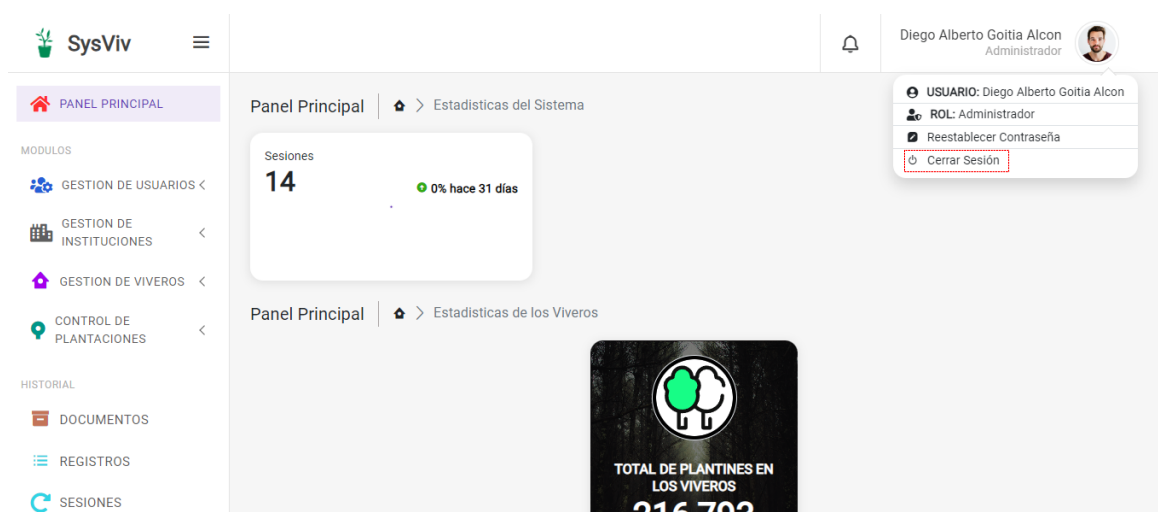
4.3 CERRAR SESIÓN.

Para cerrar la sesión nos dirigimos a la parte superior derecha de la ventana para desplegar las opciones y elegimos Cerrar Sesión.

Tal y como se puede observar en la Figura 4.

Figura 4.

Opciones del menú de usuario: Cerrar Sesión



5 MÓDULOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA.

5.1 PÁGINA PRINCIPAL.

Como página principal se tiene la vista de Datos Estadísticos, donde se podrá visualizar información resumida del estado de los plantines en los viveros, además de las solicitudes y plantaciones, dependiendo del tipo de usuario que esté activo en el sistema podrá visualizar información más detallada o no (Los usuarios con los roles Administrador y Supervisor pueden visualizar información de todos los viveros y de todas las solicitudes/plantaciones, mientras que los usuarios Encargados y Técnicos solo pueden visualizar información de su vivero).

Figura 5.

Página principal

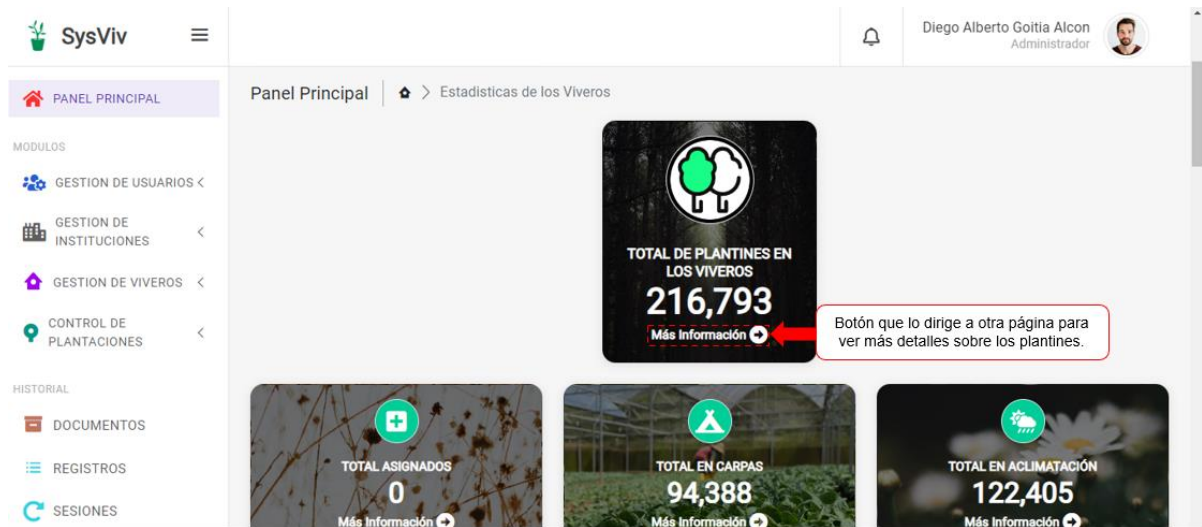


Figura 6.

Mas información sobre el estado de los plantines



5.2 MÓDULO DE USUARIOS.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de los usuarios. (Este módulo está disponible para todos los Roles de Usuario, sin embargo, solo los usuarios con rol Administrador y Supervisor pueden registrar o modificar datos, mientras que los Encargados y Técnicos solo pueden visualizar la información del personal asignado a su vivero.)

Figura 7.

Vista principal del Módulo de Usuarios



5.2.1 Registrar un Nuevo Usuario:

- **Paso 1:** Una vez presionado el botón correspondiente debe rellenar los campos del formulario. (Siendo que los usuarios: “ADMINISTRADOR” y “SUPERVISOR” pueden registrar el primero: todos los usuarios y el segundo: solo Supervisores, Encargados y Técnicos).

Figura 8.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de usuarios

The screenshot shows the 'REGISTRAR NUEVO USUARIO' form, divided into 'DATOS PERSONALES' and 'DATOS DE USUARIO'. The 'DATOS PERSONALES' section includes fields for 'NOMBRES' (Ej: CARLOS MARTIN), 'APELLIDO PATERNO' (Ej: OCHOA), 'APELLIDO MATERNO' (Ej: SOTO), 'NRO. CI' (Ej: 8154770), 'COMPLM.' (Ej: 1A), and 'EXPEDIDO EN' (SELECCIONE). The 'DATOS DE USUARIO' section includes fields for 'GENERO' (SELECCIONE), 'NRO. CELULAR' (Ej: 75189984), 'CORREO ELECTRONICO' (Ej: rogelio@gmail.com), 'FECHA NACIMIENTO' (Ej: 2022-04-05), 'TIPO DE USUARIO' (SELECCIONE), 'ITEM' (SI/NO), 'TIPO DE INSTITUCION' (SELECCIONE), 'NOMBRE DE USUARIO' (Ej: JMARTINEZ), and 'CONTRASEÑA' (Contraseña). The form has 'REGISTRAR' and 'CANCELAR' buttons at the bottom right.

- **Paso 2:** Presionar el Botón de Registrar para guardar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado por defecto estará

bloqueado, solo se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.2.2 Actualizar Usuario:

- **Paso 1:** Para actualizar los datos de un Usuario seleccionado primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 9.

Botones para la actualización de datos de un usuario



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 10.

Ventana para la actualización de datos de un usuario

ACTUALIZAR USUARIO: RODRIGO SORATAS

DATOS PERSONALES

NOMBRES:	APELLIDO PATERNO:	APELLIDO MATERNO:	NRO. CI:	COMPLM.	EXPEDIDO EN:
RODRIG	SORATAS	EJ: SOTO	9999999	EJ: 1A	SIN EXPEDIDO
GENERO:	NRO. CELULAR:	CORREO ELECTRONICO:	FECHA NACIMIENTO:		
MASCULINO	75298621	rsoratas@gmail.com	1998-02-08		

DATOS DE USUARIO

TIPO DE USUARIO:	ITEM:	TIPO DE INSTITUCION:	DEPENDENCIA DE NIVEL 1:
SUPERVISOR	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO	G.A.M.E.A	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGUA, SANEAMIENTO, GESTION AMBIEN...
DEPENDENCIA DE NIVEL 2:	DEPENDENCIA DE NIVEL 3:	NOMBRE DE USUARIO:	CONTRASEÑA:
DIRECCION DE AREAS VERDES Y FORESTACION	SELECCIONE	RSORATAS321

- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para actualizar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.2.3 Cambiar el Estado de un Usuario:

- **Paso 1:** Para actualizar el estado de un Usuario, debe hacer clic en el switch asignado.

Figura 11.

Botón para actualizar el estado de un usuario



- **Paso 2:** Una vez presionado el switch, debe confirmar el Cambio de Estado, caso contrario presione Cancelar.

5.3 MÓDULO DE DEPENDENCIAS.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las dependencias de nivel 1, nivel 2 y nivel 3. (Este módulo solo es accesible por el usuario con rol Administrador).

Figura 12.

Vista principal del módulo de dependencias de nivel 1



REGISTRO DE DEPENDENCIAS DE NIVEL 1

Botones para generar documentos con la información de la tabla

Nueva Dependencia

Botón que abre una ventana para registrar una Dependencia

Búsqueda de palabras clave para cualquier campo de la tabla

Mostrar 10 registros

Cantidad de registros que desea visualizar

Buscar:

Botón que abre una ventana para Actualizar los datos de la Dependencia

Botón que permite Cambiar el Estado de una Dependencia

NOMBRE DE LA DEPENDENCIA	SIGLA	ESTADO	FECHA REGISTRO	FECHA MODIFICACION
URPYP		ACTIVO	2023-02-07 12:05:32	2023-05-13 18:36:33
SECRETARIA MUNICIPAL DE DEPORTES, CULTURA Y TURISMO	SMDCT	INACTIVO	2022-11-08 10:03:22	2022-12-19 19:34:22
SECRETARIA MUNICIPAL		ACTIVO	2022-11-08 10:02:54	2023-04-21 14:32:24
DIRECCION DE PLANIFICACION	DP	INACTIVO	2022-11-08 10:02:37	2023-02-15 09:33:29

5.3.1 Registrar una Nueva Dependencia:

- **Paso 1:** Una vez presionado el botón correspondiente, debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 13.

Ventana para el formulario de registro de dependencias de nivel 1 y 2 o 3



- **Paso 2:** Presionar el Botón de Registrar para guardar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado por defecto estará bloqueado, solo se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.3.2 Actualizar Dependencia:

- **Paso 1:** Para actualizar los datos de una Dependencia seleccionada primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 14.

Botones para la actualización de datos de una dependencia



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 15.

Ventana para la actualización de datos de una dependencia de nivel 1



- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para actualizar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.3.3 Cambiar el Estado de una Dependencia:

- **Paso 1:** Para actualizar el estado de una Dependencia, debe hacer clic en el switch asignado.

Figura 16.

Botón para actualizar el estado de una dependencia



- **Paso 2:** Presione el botón Actualizar para confirmar el Cambio de Estado, caso contrario presione Cancelar.

5.4 MÓDULO DE INSTITUCIONES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las instituciones. (Este módulo solo es accesible por los usuarios con rol Administrador y Supervisor).

Figura 17.

Vista principal del módulo de instituciones

5.4.1 Registrar una Nueva Institución:

- **Paso 1:** Una vez presionado el botón correspondiente debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 18.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de instituciones



- **Paso 2:** Presionar el Botón de Registrar para guardar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado por defecto estará bloqueado, solo se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.4.2 Actualizar Institución:

- **Paso 1:** Para actualizar los datos de una Institución seleccionada primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 19.

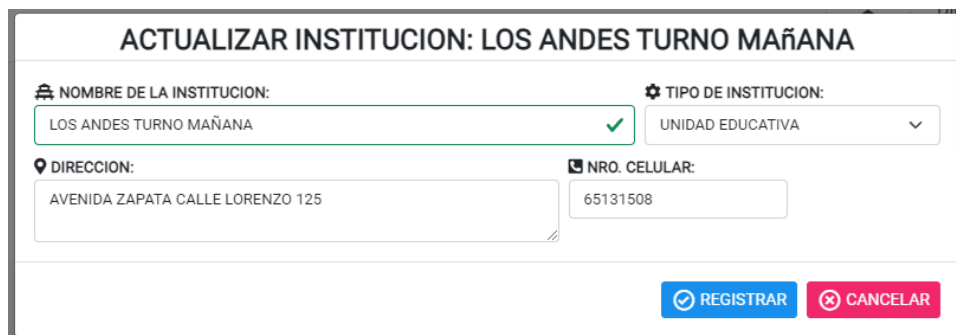
Botones para la actualización de datos de una institución



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 20.

Ventana para la actualización de datos de una institución



ACTUALIZAR INSTITUCION: LOS ANDES TURNO MAÑANA

NOMBRE DE LA INSTITUCION: LOS ANDES TURNO MAÑANA ✓

TIPO DE INSTITUCION: UNIDAD EDUCATIVA

DIRECCION: AVENIDA ZAPATA CALLE LORENZO 125

NRO. CELULAR: 65131508

REGISTRAR CANCELAR

- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para actualizar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.4.3 Cambiar el Estado de una Institución:

- **Paso 1:** Para actualizar el estado de una Institución, debe hacer clic en el switch asignado.

Figura 21.

Botón para actualizar el estado de una institución



- **Paso 2:** Presione el botón Actualizar para confirmar el Cambio de Estado, caso contrario presione Cancelar.

5.5 MÓDULO DE VIVEROS.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de los viveros. (Este módulo solo es accesible por los usuarios con rol: Administrador y Supervisor).

Figura 22.

Vista principal del módulo de viveros

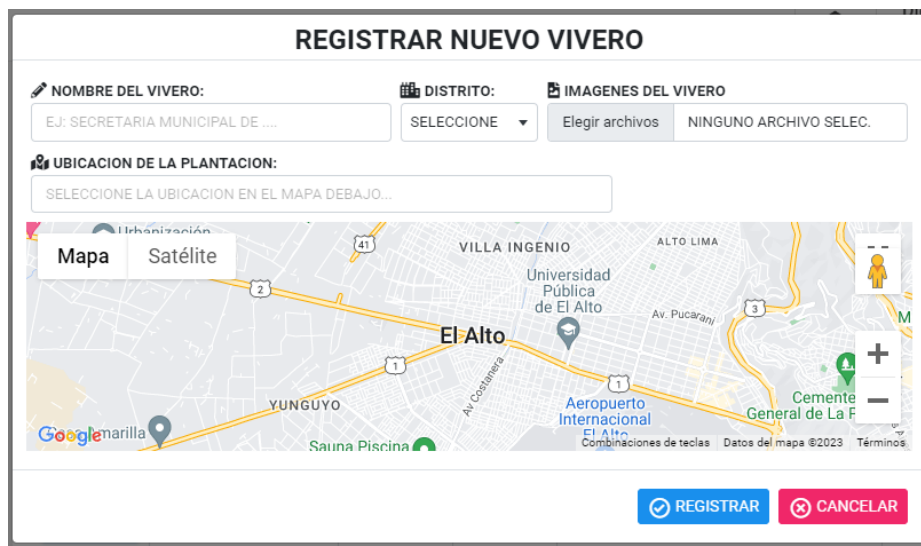


5.5.1 Registrar un Nuevo Vivero:

- **Paso 2:** Una vez presionado el botón correspondiente, debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 23.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de viveros



- **Paso 2:** Presionar el Botón de Registrar para guardar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado por defecto estará

bloqueado, solo se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.5.2 Actualizar Vivero:

- **Paso 1:** Para actualizar los datos de un Vivero seleccionado primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 24.

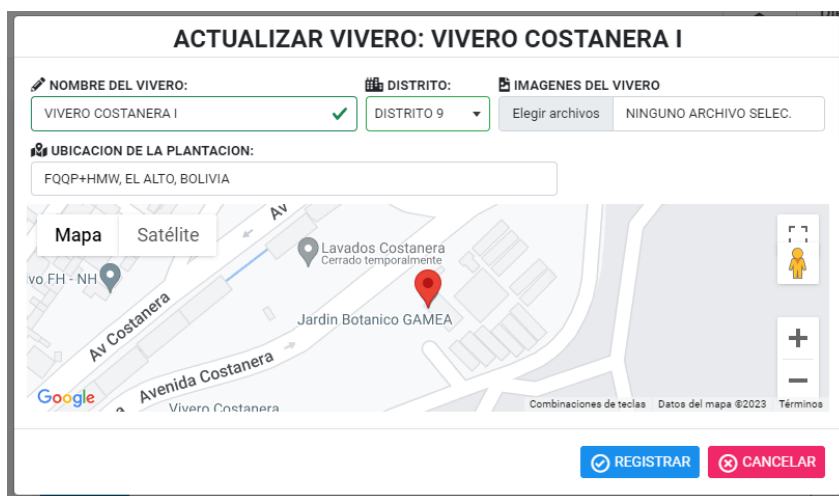
Botones para la actualización de datos de un Vivero



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 25.

Ventana para la actualización de datos de un vivero

Una captura de pantalla de una interfaz de usuario para actualizar un vivero. El título de la ventana es "ACTUALIZAR VIVERO: VIVERO COSTANERA I". Hay tres secciones de formulario: "NOMBRE DEL VIVERO:" con un campo de texto que contiene "VIVERO COSTANERA I" y un ícono de lápiz; "DISTRITO:" con un menú desplegable que muestra "DISTRITO 9"; e "IMAGENES DEL VIVERO" con un botón "Elegir archivos" y el texto "NINGUNO ARCHIVO SELEC.". Debajo, "UBICACION DE LA PLANTACION:" tiene un campo de texto con "FQQP+HMMW, EL ALTO, BOLIVIA". Una sección de mapa muestra "Av Costanera", "Avenida Costanera", "Lavados Costanera Cerrado temporalmente" y "Jardin Botanico GAMEA". Hay botones para "Mapa" y "Satélite". En la parte inferior derecha del mapa hay botones de zoom (+/-) y un ícono de persona. En la parte inferior de la ventana hay dos botones: "REGISTRAR" (azul) y "CANCELAR" (rojo).

- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para actualizar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.5.3 Cambiar el Estado de un Vivero:

- **Paso 1:** Para actualizar el estado de un Vivero, debe hacer clic en el switch asignado.

Figura 26.

Botón para actualizar el estado de un vivero



- **Paso 2:** Presione el botón Actualizar para confirmar el Cambio de Estado, caso contrario presione Cancelar.

5.6 MÓDULO DE PLANTINES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de los plantines (Este módulo solo es accesible por los usuarios con rol: Administrador y Supervisor).

Figura 27.

Vista principal del módulo de plantines

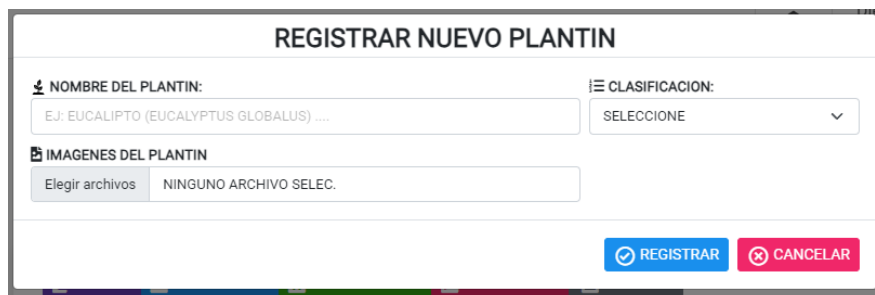
NOMBRE DEL PLANTIN	CLASIFICACION	ESTADO	MAS DETALLES	FECHA REGISTRO	FECHA MODIFICACION
EDITAR		ACTIVO	VER IMÁGENES	2023-10-27 01:25:29	
EDITAR	VIOLETA	FLORAL	ACTIVO	VER IMÁGENES	2023-10-27 01:22:56
EDITAR		ACTIVO	VER IMÁGENES	2023-10-27 01:21:54	
EDITAR	VERONICA JASPEADA	FLORAL	ACTIVO	VER IMÁGENES	10-27 01:21:40

5.6.1 Registrar un Nuevo Plantin:

Paso 2: Una vez presionado el botón correspondiente, debe rellenar los campos disponibles para la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 28.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de plantines



- **Paso 2:** Presionar el Botón de Registrar para guardar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado por defecto estará bloqueado, solo se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.6.2 Actualizar Plantin:

- **Paso 1:** Para actualizar los datos de un Plantin seleccionado primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 29.

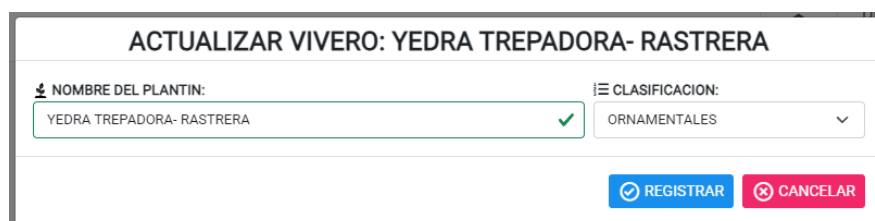
Botones para la actualización de datos de un Plantin



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 30.

Ventana para la actualización de datos de un plantin



- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para actualizar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.6.3 Cambiar el Estado de un Plantin:

- **Paso 1:** Para actualizar el estado de un Plantin, debe hacer clic en el switch asignado.

Figura 31.

Botón para actualizar el estado de un plantin



- **Paso 2:** Presione el botón Actualizar para confirmar el Cambio de Estado, caso contrario presione Cancelar.

5.7 MÓDULO DE INVENTARIO DE PLANTINES.

En este módulo se puede visualizar las tablas de registros y el estado del inventario de plantines, siendo que cuenta con 3 secciones: Asignación, Carpas y Aclimatación. (Este módulo es accesible por todos los usuarios siendo que los usuarios con rol Administrador y Supervisor pueden realizar modificaciones o registros en todos los viveros, mientras que los usuarios Encargados y Técnicos solo pueden registrar o modificar entradas y salidas de sus viveros.

5.7.1 Asignación de Plantines

Figura 32.

Vista principal del módulo de inventario de plantines: Asignación

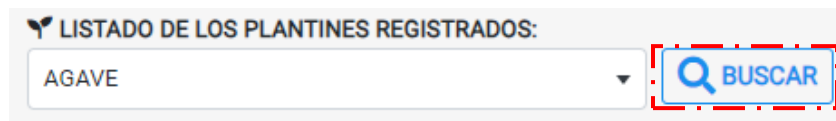


5.7.1.1 Búsquedas de Plantines:

- **Paso 1:** Para realizar una búsqueda sobre los plantines, se debe seleccionar el plantin a buscar en la lista desplegada. Una vez seleccionado el plantin a buscar debe presionar el botón que se encuentra al lado derecho: BUSCAR.

Figura 33.

Botón para realizar la búsqueda de plantines



- **Paso 3:** Una vez presionado el botón de BUSCAR, entonces se mostrarán los resultados obtenidos en una ventana emergente.

Figura 34.

Resultado de la búsqueda realizada para el plantin: Agave



5.7.1.2 Registrar una Nueva Asignación:

- **Paso 1:** Una vez presionado el botón correspondiente, debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 35.

Validación de campos obligatorios para el registro de asignación de plantines

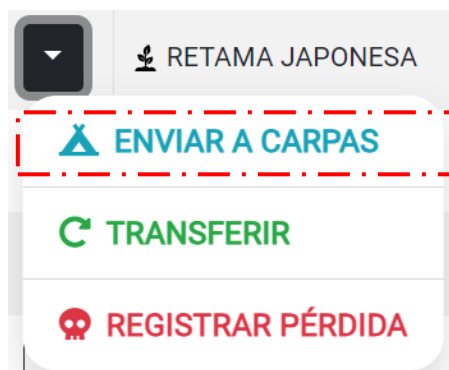
- **Paso 2:** Presionar el Botón de Registrar para guardar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado por defecto estará bloqueado, solo se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.7.1.3 Registrar Envío a Carpas:

- **Paso 1:** Para registrar un Envío a carpas, debe presionar el botón de Envío A Carpas.

Figura 36.

Registrar envío a Carpas



- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 37.

Validación de campos obligatorios para el registro de envío a carpas

ENVIO A CARPAS DEL VIVERO
COSTANERA I

500
ACACIA FLORIBUNDA

CANTIDAD A ENVIAR A CARPAS:
EJ: 500

PORFAVOR INGRESE LA CANTIDAD A ENVIAR

REGISTRAR CANCELAR

- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para enviar la cantidad asignada, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.7.2 Plantines en Carpas

Figura 38.

Vista principal del módulo de inventario de plantines: Carpas

SysViv

Diego Alberto Goitia Alcon
Administrador

INVENTARIO DE VIVEROS

Busqueda > Plantines

LISTADO DE LOS PLANTINES REGISTRADOS:

SELECCIONE [BUSCAR]

ASIGNACIÓN EN CARPAS EN ACLIMATACIÓN

COPIAR IMPRIMIR CSV IMPRIMIR EXCEL IMPRIMIR PDF IMPRIMIR

Mostrar 10 registros

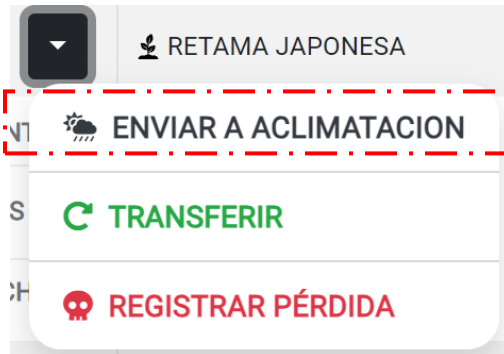
PLANTIN	TIPO	VIVERO	CANTIDAD	MAS DETALLES	FECHA REGISTRO
ARBUSTIVA		VIVERO VILLANDRANI	98	MAS DETALLES	2023-10-27 09:06:03
PINO RADIATA	FORESTAL			MAS DETALLES	2023-10-27 09:05:53

5.7.2.1 Registrar Envío a Aclimatación:

- **Paso 1:** Para registrar un Envío a aclimatación, debe presionar el botón de Enviar A Aclimatación.

Figura 39.

Registrar envío a Aclimatación



- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 40.

Validación de campos obligatorios para el registro de envío a aclimatación

- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para enviar la cantidad asignada, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.7.3 Plantines en Aclimatación

Figura 41.

Vista principal del módulo de inventario de plantines: Aclimatación

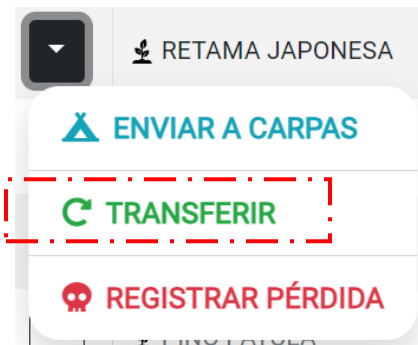


5.7.4 Registrar Transferencias de Plantines: Esta acción está disponible en todos los estados de los plantines desde Asignación hasta Aclimatación.

- **Paso 1:** Para registrar una transferencia, debe presionar el botón de Transferir.

Figura 42.

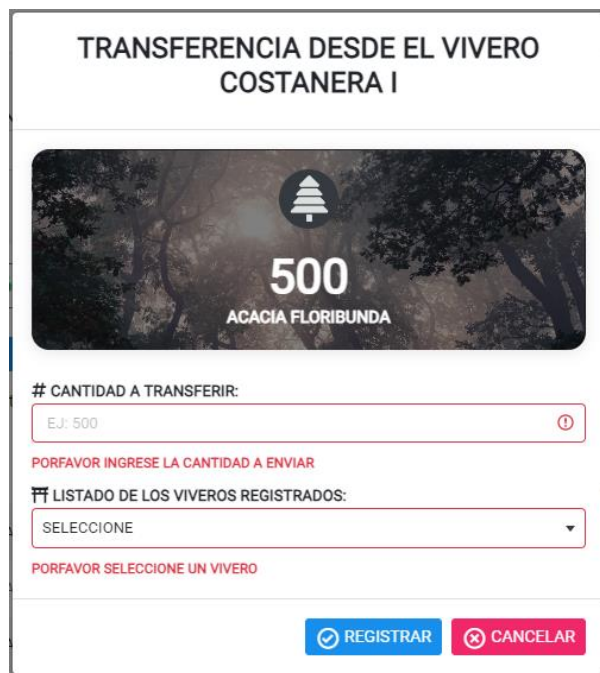
Registrar transferencia de plantines



- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 43.

Validación de campos obligatorios para el registro de transferencias



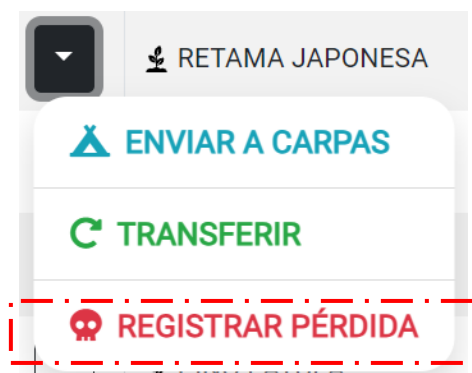
- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para enviar la cantidad asignada, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.7.5 Registrar Pérdidas de Plantines: Esta acción está disponible en todos los estados de los plantines desde Asignación hasta Aclimatación.

- **Paso 1:** Para registrar una pérdida, debe presionar el botón de Registrar Pérdida.

Figura 44.

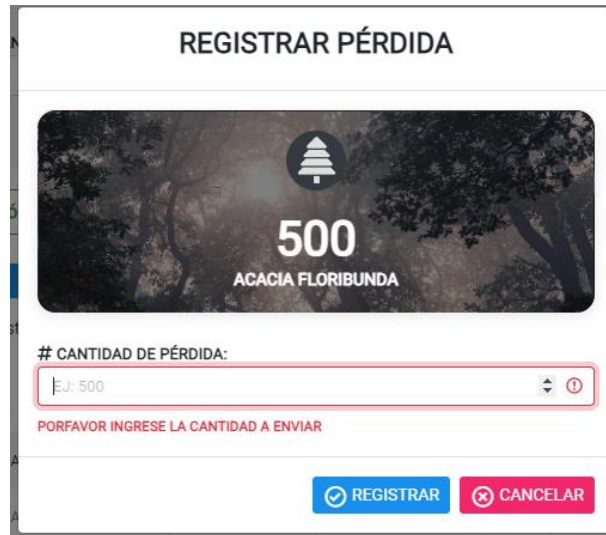
Registrar pérdida de plantines



- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 45.

Validación de campos obligatorios para el registro de pérdidas



- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para enviar la cantidad asignada, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.7.6 Visualizar Mas Detalles de los registros: Esta acción está disponible en todos los estados de los plantines desde Asignación hasta Aclimatación.

- **Paso 1:** Para ver más detalles, debe hacer clic en el botón MAS DETALLES.

Figura 46.

Botón para visualizar más detalles de cada registro



- **Paso 2:** Una vez se presione el botón entonces aparecerá una ventana emergente en donde se visualizarán los detalles de las entradas y salidas si las hubiera del plantin seleccionado.

Figura 47.

Ventana donde se visualiza más información sobre las entradas y salidas de un plantin

HISTORIAL DE MOVIMIENTOS DEL PLANTIN: ACACIA FLORIBUNDA EN EL: VIVERO COSTANERA I

COPIAR IMPRIMIR CSV IMPRIMIR EXCEL IMPRIMIR PDF IMPRIMIR

INGRESO / SALIDA	DETALLE	CANTIDAD ACTUAL EN VIVERO	FECHA REGISTRO
500	ASIGNACION	500 ≈ 100%	2023-11-05 13:05:54
3583	CARPAS		2023-10-27 07:54:30
3583	ASIGNACION	3583 ≈ 100%	2023-10-27 02:07:08

CANCELAR

5.8 MÓDULO DE SOLICITUDES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las solicitudes.

5.8.1 Solicitudes Recibidas

Figura 48.

Vista principal del módulo de solicitudes recibidas

The screenshot shows the 'Gestion de Solicitudes de Plantación' interface. The left sidebar contains navigation options: PANEL PRINCIPAL, MODULOS (GESTION DE USUARIOS, GESTION DE INSTITUCIONES, GESTION DE VIVEROS, CONTROL DE PLANTACIONES), and HISTORIAL (DOCUMENTOS). The main content area is titled 'Gestion de Solicitudes de Plantación' and includes a 'Nueva Solicitud' button, tabs for 'SOLICITUDES RECIBIDAS', 'SOLICITUDES ACEPTADAS', and 'SOLICITUDES RECHAZADAS', and a table of records. The table has columns for 'INSTITUCION SOLICITANTE', 'UBICACION DE LA PLANTACION', 'NOMBRE DEL USUARIO', and 'ESTADO'. A record is shown with 'LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA' and 'DIEGO ALBERTO GOITIA ALCON' in a 'PENDIENTE' state. Annotations with red boxes and arrows point to various UI elements: 'Secciones para visualización de las Solicitudes' (tabs), 'Botón que abre una ventana para registrar una Solicitud' (Nueva Solicitud), 'Botones para generar documentos con la información de la tabla' (COPIAR, IMPRIMIR CSV, etc.), 'Búsqueda de palabras clave para cualquier campo de la tabla' (Buscar:), 'Cantidad de registros que desea visualizar' (Mostrar 10 registros), 'Menú de Acciones disponibles para las solicitudes' (dropdown menu), and 'Botón que permite ver Mas Detalles de la solicitud' (MAS DETALLES).

5.8.1.1 Registrar una Nueva Solicitud:

- **Paso 1:** Una vez presionado el botón correspondiente, debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 49.

Validación de campos obligatorios para el registro de solicitudes

REGISTRAR SOLICITUD DE PLANTACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCION SOLICITANTE

TIPO DE INSTITUCION:

SELECCIONE ⓘ

POR FAVOR SELECCIONE UN TIPO DE INSTITUCION

UBICACION DE LA PLANTACIÓN SOLICITADA

DISTRITO: SELECCIONE ⓘ


POR FAVOR SELECCIONE UN DISTRITO

ZONA DE PLANTACION: ZONA HUAYNA POTOSI ⓘ

INGRESE LA ZONA DE PLANTACION

UBICACION DE LA PLANTACION: SELECCIONE LA UBICACION EN EL MAPA DEBAJO... ⓘ

SELECCIONE LA UBICACION EN EL MAPA



PLANTINES SOLICITADOS

LISTADO DE LOS PLANTINES REGISTRADOS:

PORFAVOR SELECCIONE AL MENOS 1 PLANTIN

LISTADO DE PLANTINES A ASIGNAR

PLANTÍN	CANTIDAD
DIGITALIZACION DE LA HOJA DE RUTA CORRESPONDIENTE	

NRO. HOJA DE RUTA : EJ: 1402, 100, 1, ETC ⓘ

INGRESE EL NUMERO DE HOJA DE RUTA

HOJA DE RUTA DE LA SOLICITUD: Seleccionar archivo NINGUNO ARCHIVO SELEC. ⓘ

DEBES SUBIR UNA COPIA DE LA HOJA DE RUTA EN PDF

REGISTRAR
CANCELAR

- **Paso 2:** Presionar el Botón de Registrar para guardar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado por defecto estará

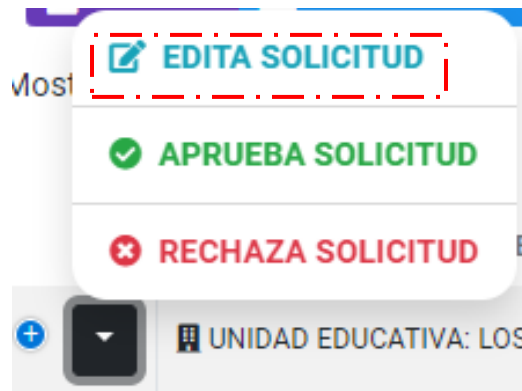
bloqueado, solo se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario).

5.8.1.2 Actualizar Solicitud:

- **Paso 1:** Para actualizar los datos de una Solicitud seleccionada primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 50.

Botones para la actualización de datos de una Solicitud



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente, el sistema verificará el llenado de los campos obligatorios y dependiendo de los mismos, le permitirá guardar el registro.

Figura 51.

Ventana para la actualización de datos de una solicitud

LISTADO DE LOS PLANTINES REGISTRADOS:

LISTADO DE PLANTINES A ASIGNAR

PLANTÍN	CANTIDAD
CINERARIA CON FLOR	<input type="text" value="10"/>
EUCALIPTO	<input type="text" value="15"/>

DIGITALIZACION DE LA HOJA DE RUTA CORRESPONDIENTE

NRO. HOJA DE RUTA :

HOJA DE RUTA DE LA SOLICITUD: NINGUNO ARCHIVO SELEC.

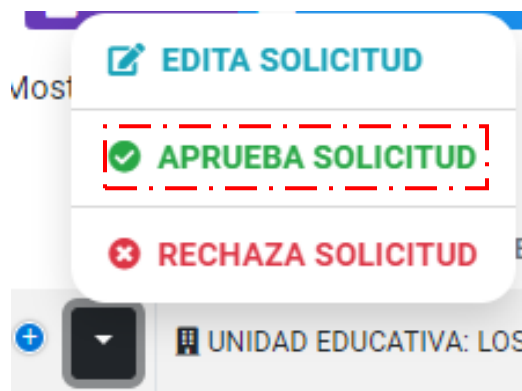
- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para actualizar el registro, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.8.1.3 Aprobar la Solicitud:

- **Paso 1:** Para aprobar una solicitud, debe hacer clic en la opción Aprueba Solicitud del menú desplegable.

Figura 52.

Botón para aprobar la solicitud



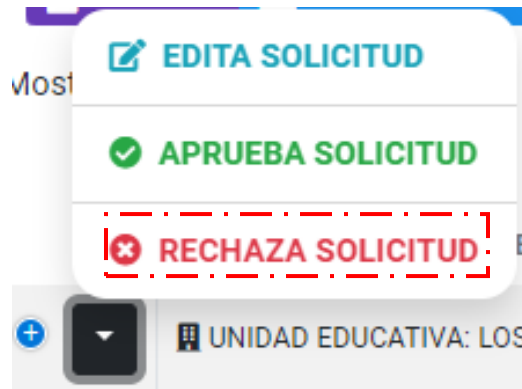
- **Paso 2:** Presione el botón Si para confirmar la Aprobación de la Solicitud, caso contrario presione No.

5.8.1.4 Cancelar la Solicitud:

- **Paso 1:** Para cancelar una solicitud, debe hacer clic en la opción Rechaza Solicitud del menú desplegable.

Figura 53.

Botón para cancelar la solicitud



- **Paso 2:** Presione el botón Si para confirmar la Cancelación de la Solicitud, caso contrario presione No.

5.8.2 Solicitudes Aceptadas

Figura 54.

Vista principal del módulo de solicitudes aceptadas

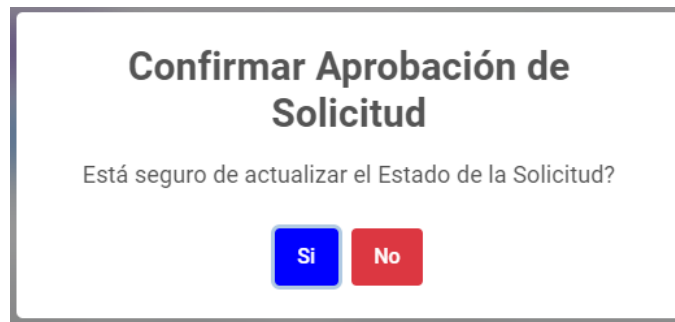


5.8.2.1 Iniciar la Plantación:

- **Paso 1:** Para iniciar una plantación a partir de una solicitud, debe hacer clic en el botón Iniciar Plantación. Presione el botón Si para confirmar el Inicio de Plantación, caso contrario presione No.

Figura 55.

Botones para la confirmación del inicio de la plantación a partir de la solicitud



5.8.3 Solicitudes Rechazadas

Figura 56.

Vista principal del módulo de solicitudes aceptadas



5.8.3.1 Reestablecer:

- **Paso 1:** Para reestablecer el estado de una solicitud, debe hacer clic en el botón Reestablecer. Presione el botón Si para confirmar el Restablecimiento, caso contrario presione No.

Figura 57.

Botones para la confirmación del restablecimiento de la solicitud



5.8.4 Mas Detalles sobre la Solicitud:

- **Paso 1:** Para visualizar más detalles de la solicitud, debe presionar el botón Mas Detalles. Una vez presionado el botón, le aparecerá una ventana emergente donde se le mostraran los datos sobre la solicitud.

Figura 58.

Ventana con más información sobre la solicitud

**INSTITUCION SOLICITANTE: UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES TURNO
MAÑANA**

A detailed view of a request for planting. At the top left, it says "REGISTRADO POR: DIEGO ALBERTO GOITIA ALCON". To the right, the status "APROBADO" is displayed in blue. Below the name, the location is given as "UBICACION DE LA PLANTACIÓN: LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA". The date of the request is "Fecha de la Solicitud: 5 de Noviembre del 2023". A table lists the requested plants and their quantities. At the bottom, there is a button to download a route map and a "CANCELAR" button.

#	PLANTINES	CANTIDAD
1	CINERARIA CON FLOR	10
2	EUCALIPTO	15
TOTAL SOLICITADO		25

5.9 MÓDULO DE PLANTACIONES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las plantaciones.

5.9.1 Plantaciones Pendientes

Figura 59.

Vista principal del módulo de plantaciones pendientes

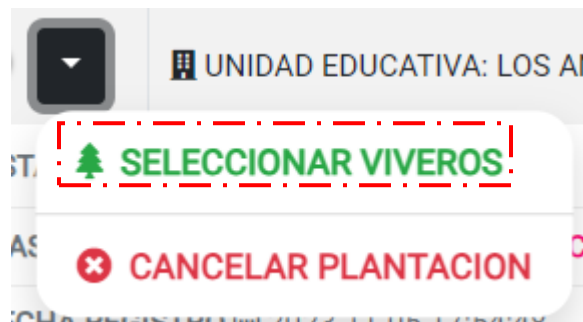


5.9.1.1 Seleccionar Viveros para la plantación:

- **Paso 1:** Para continuar con el proceso de plantación, se debe hacer clic en la opción Seleccionar Viveros del menú desplegable.

Figura 60.

Botón para seleccionar viveros en el menú desplegable



- **Paso 2:** Al presionar el botón le aparecerá una ventana emergente donde podrá seleccionar los viveros que pueden responder a la cantidad de plantines solicitados.

Figura 61.

Validación del formulario de registro de los viveros que responderán a la solicitud

INSTITUCION SOLICITANTE: UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES TURNO MAÑANA

REGISTRADO POR:
DIEGO ALBERTO GOITIA ALCON
UBICACION DE LA PLANTACIÓN:
LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA

APROBADO
Fecha de la Solicitud: 5 de Noviembre del 2023

LISTADO DE LOS PLANTINES SOLICITADOS:
SELECCIONE

POR FAVOR SELECCIONE UNO DE LOS PLANTINES SOLICITADOS

LISTADO DE LOS VIVEROS:
SELECCIONE **AGREGAR**

POR FAVOR SELECCIONE UN VIVERO

LISTA DE LA CANTIDAD OFRECIDA POR LOS VIVEROS

#	PLANTINES	CANTIDAD
1	CINERARIA CON FLOR	10
2	EUCALIPTO	15
TOTAL SOLICITADO		25

PLANTÍN	VIVERO	CANTIDAD
POR FAVOR SELECCIONE UN VIVERO Y AÑÁDALO A LA TABLA		

REGISTRAR **CANCELAR**

- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para seleccionar los viveros, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.9.2 Plantaciones En Proceso

Figura 62.

Vista principal del módulo de plantaciones en proceso

SysViv

Diego Alberto Goitia Alcon Administrador

MONITOR DE PLANTACIONES

Secciones para visualización de las Plantaciones

PLANTACIONES PENDIENTES PLANTACIONES EN PROCESO PLANTACIONES CONCLUIDAS

Botones para generar documentos con la información de la tabla

Búsqueda de palabras clave para cualquier campo de la tabla

Mostrar 10 registros Cantidad de registros que desea visualizar

Botón para generar el PDF

INSTITUCION SOLICITANTE	UBICACION DE LA PLANTACION	ESTADO
TURNO MAÑANA	LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA	EN PROCESO
GAMEA: SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTION INSTITUCIONAL	GRAL. J. JOSE TORREZ 5025, EL ALTO, BOLIVIA	EN PROCESO
GAMEA: SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTION INSTITUCIONAL	G08X+R68, AV BUENOS AIRES, EL ALTO, BOLIVIA	EN PROCESO

Mostrando de 1 a 3 de 3 entradas

5.9.2.1 Generar Acta:

- **Paso 1:** Para generar el Acta de Conformidad se debe seleccionar la opción correspondiente.

Figura 63.

Botón para generar el acta de conformidad



- **Paso 2:** Al presionar el botón le aparecerá una ventana emergente donde podrá visualizar el documento pdf, si desea descargarlo debe presionar el botón correspondiente.

Figura 64.

Ventana emergente con el documento pdf generado



- **Paso 3:** Una vez se previsualice el documento pdf, puede descargar presionando el botón correspondiente y respondiendo al mensaje de confirmación.

5.9.3 Plantaciones Concluidas

Figura 65.

Vista principal del módulo de plantaciones concluidas

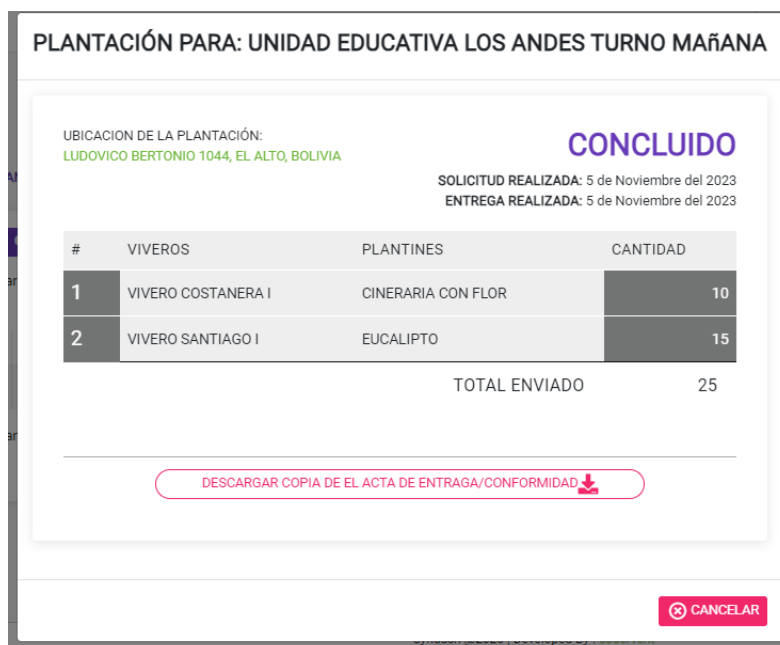


5.9.4 Mas Detalles sobre la Plantación

- **Paso 1:** Para visualizar más detalles de la plantación, debe presionar el botón Mas Detalles. Una vez presionado el botón, le aparecerá una ventana emergente donde se le mostraran los datos sobre la plantación.

Figura 66.

Ventana con más información sobre la plantación





MANUAL TÉCNICO

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y EL
CONTROL DE VIVEROS**

“SYS.VIV.”

G.A.M.E.A.

Versión V1

UNIDAD DE SISTEMAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	243
2	OBJETIVOS.....	243
3	REQUERIMIENTOS.....	243
3.1	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	243
3.2	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	243
4	INSTALACIÓN.....	243
4.1	PARA WINDOWS.....	243
4.2	PARA LINUX.....	246

1 INTRODUCCIÓN.

El sistema SYSVIV “Sistema para el Control y Gestión de Viveros” es un sistema que permite tener un registro detallado sobre las entradas y salidas que se presentan en cada vivero que está bajo el cargo de la Dirección de Áreas Verdes del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

2 OBJETIVOS.

Instruir al lector en la instalación del Sistema Web para el Control y Gestión de Viveros

3 REQUERIMIENTOS.

3.1 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.

- Computadora de escritorio o personal.
- Conexión a internet.
- Memoria RAM: Mínimo de 4 Gigabytes.
- Espacio de disco duro mínimo: 50Gb.

3.2 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

- Sistema Operativo: Windows (7 o superior), Linux (Ubuntu 20.04.6 en adelante)
- Navegadores: Google Chrome (3.5 o superior), Opera (3.5 o superior), Microsoft Edge (3.5 o superior), Mozilla Firefox (3.5 o superior), o navegadores de distribuciones Linux.
- Tener instalado PHP en su versión 7.4.3, el emulador del servidor (Para Windows se puede utilizar el programa Xampp, mientras que para Linux se debería instalar la dependencia Apache/2.4.41)
- Gestor de base de datos (Maria DB), para el almacenamiento y la administración de datos.

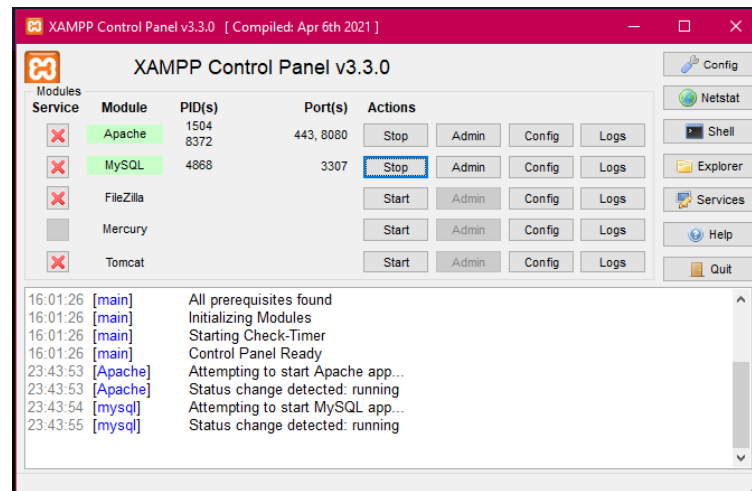
4 INSTALACIÓN.

4.1 PARA WINDOWS.

- 1) Una vez instalado el programa Xampp mostrará una interfaz con las características que se ve en la imagen, se deben iniciar los servicios “Apache” y “MySql”:

Figura 67.

Ventana principal del programa Xampp



- 2) Una vez iniciado los servicios, se debe dirigir a la interfaz phpMyAdmin para crear e importar la base de datos.

Figura 68.

Interfaz principal phpMyAdmin para crear base de datos

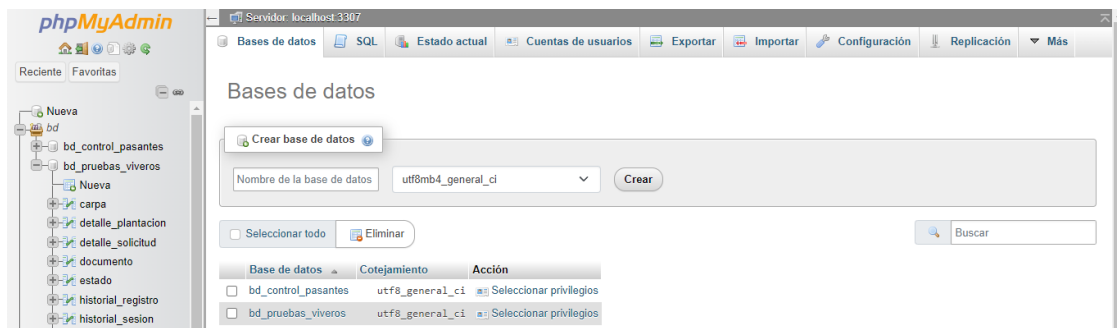


Figura 69.

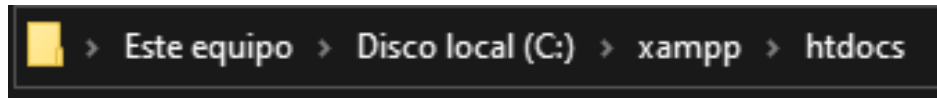
Sección para la importación de la base de datos



- 3) Para la instalación del sistema, se debe ubicar la carpeta principal donde se instaló el programa Xampp, usualmente se encuentra en el Disco local (C:) y una vez dentro de la carpeta debe ubicar la carpeta htdocs.

Figura 70.

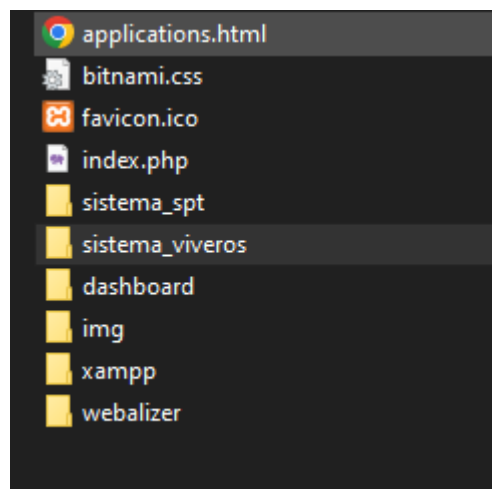
Ubicación de la carpeta htdocs



- 4) Dentro de htdocs debe pegar la carpeta del proyecto.

Figura 71.

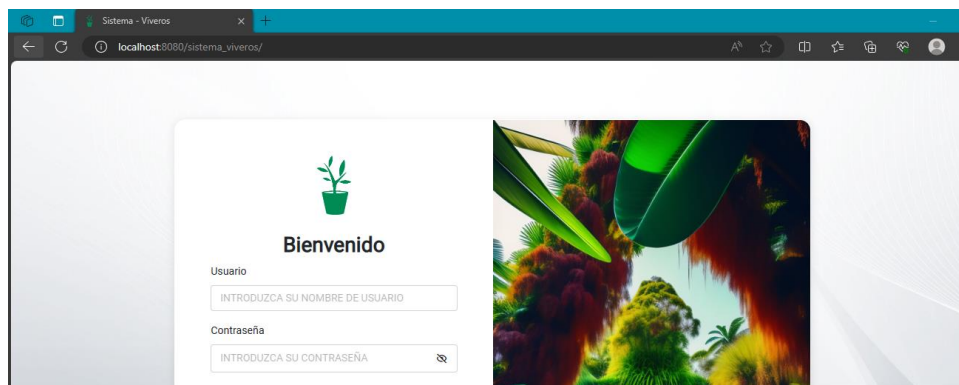
Proyecto instalado en la carpeta htdocs



- 5) Una vez realizada la instalación debe ingresar mediante un navegador web a la siguiente dirección: localhost/sistema_viveros/

Figura 72.

Sistema ejecutado de manera local



4.2 PARA LINUX.

- 1) Una vez instalado el emulador del servidor, se debe ubicar en la carpeta `apache2/var/www/` y pegar la carpeta del proyecto.

Figura 73.

Ubicación de la carpeta donde estará alojado el sistema

```
leandro@leandro-VirtualBox: /var/www/
```

- 2) Para la base de datos se debe ejecutar el siguiente comando:

Figura 74.

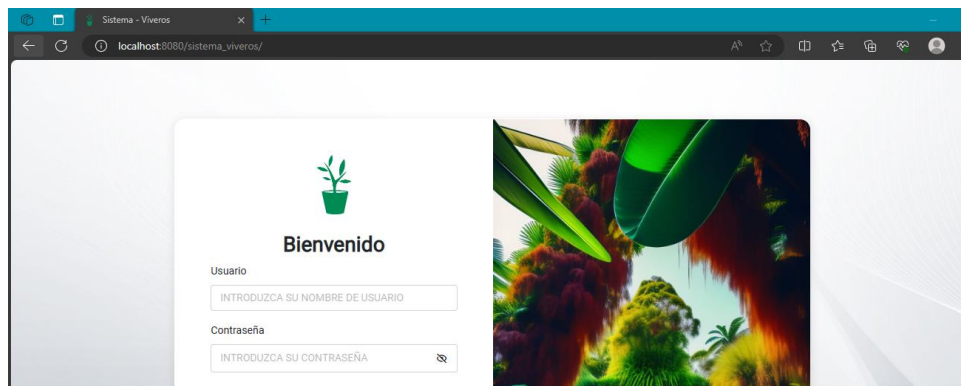
Comando para importar la base de datos

```
Enter password:
david@david-Intel-powered-classmate-PC: ~$ mysql -u nombre_usuario -p nombre_base_datos < Archivo.sql
```

- 3) Una vez realizada la instalación debe ingresar mediante un navegador web a la siguiente dirección: `localhost/sistema_viveros/`

Figura 75.

Sistema ejecutado de manera local



Si existiera algún cambio en el manejo de los puertos de su computador o en el nombre del sistema web o en la configuración de la base de datos, debe actualizar esta información en los archivos correspondientes:

Figura 76.

Archivo de configuración del sistema

```
sistema_viveros > application > config > config.php > ...
1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3
4 /*
5 |-----|
6 | Base Site URL
7 |-----|
8
9 | URL to your CodeIgniter root. Typically this will be your base URL,
10 | WITH a trailing slash:
11
12 | http://example.com/
13
14 | WARNING: You MUST set this value!
15
16 | If it is not set, then CodeIgniter will try to guess the protocol and
17 | path to your installation, but due to security concerns the hostname will
18 | be set to $_SERVER['SERVER_ADDR'] if available, or localhost otherwise.
19 | The auto-detection mechanism exists only for convenience during
20 | development and MUST NOT be used in production!
21
22 | If you need to allow multiple domains, remember that this file is still
23 | a PHP script and you can easily do that on your own.
24
25 */
26 $config['base_url'] = 'http://localhost:8080/sistema_viveros/';
27 //$config['base_url'] = 'http://ralvarado.byethost17.com/sistema_viveros/';
28
29 /*
```

Figura 77.

Archivo de configuración de la base de datos

```
sistema_viveros > application > config > database.php > ...
72 */
73 $active_group = 'default';
74 $query_builder = TRUE;
75
76 $db['default'] = array(
77     'dsn' => '',
78     'hostname' => 'localhost:3306',
79     'username' => 'root',
80     'password' => 'Danger3@',
81     'database' => 'bd_pruebas_viveros',
82     // 'hostname' => 'localhost:3307',
83     // 'username' => 'root',
84     // 'password' => '',
85     // 'database' => 'bd_pruebas_viveros',
86     'dbdriver' => 'mysqli',
87     'dbprefix' => '',
88     'pconnect' => FALSE,
89     'db_debug' => (ENVIRONMENT !== 'development'),
90     'cache_on' => FALSE,
91     'cachedir' => '',
92     'char_set' => 'utf8',
93     'dbcollat' => 'utf8_general_ci',
94     'swap_pre' => '',
95     'encrypt' => FALSE,
96     'compress' => FALSE,
97     'stricton' => FALSE,
98     'failover' => array(),
99     'save_queries' => TRUE
100 );
101
```




MANUAL DE ADMINISTRACIÓN

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y EL
CONTROL DE VIVEROS**

“SYS.VIV.”

G.A.M.E.A.

Versión V1

UNIDAD DE SISTEMAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	251
2	OBJETIVOS.....	251
3	REQUERIMIENTOS.....	251
3.1	CONOCIMIENTOS BÁSICOS.....	251
3.2	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	251
3.3	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	251
3.4	REQUERIMIENTOS DE RED.....	251
4	GENERALIDADES.....	251
4.1	INGRESO AL SISTEMA.....	251
4.2	INICIO DE SESIÓN.....	252
5	MÓDULOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA.....	252
5.1	PÁGINA PRINCIPAL.....	252
5.2	MÓDULO DE USUARIOS.....	253
5.2.1	Registrar un Nuevo Usuario:.....	253
5.2.2	Actualizar Usuario:.....	253
5.2.3	Cambiar el Estado de un Usuario:.....	254
5.3	MÓDULO DE DEPENDENCIAS.....	254
5.3.1	Registrar una Nueva Dependencia:.....	255
5.3.2	Actualizar Dependencia:.....	255
5.3.3	Cambiar el Estado de una Dependencia:.....	256
5.4	MÓDULO DE INSTITUCIONES.....	256
5.4.1	Registrar una Nueva Institución:.....	256
5.4.2	Actualizar Institución:.....	257
5.4.3	Cambiar el Estado de una Institución:.....	257
5.5	MÓDULO DE VIVEROS.....	257
5.5.1	Registrar un Nuevo Vivero:.....	258
5.5.2	Actualizar Vivero:.....	258
5.5.3	Cambiar el Estado de un Vivero:.....	259
5.6	MÓDULO DE PLANTINES.....	259

5.6.1	Registrar un Nuevo Plantin:	260
5.6.2	Actualizar Plantin:	260
5.6.3	Cambiar el Estado de un Plantin:	261
5.7	MÓDULO DE INVENTARIO DE PLANTINES.....	261
5.7.1	Asignación de Plantines	261
5.7.2	Plantines en Carpas	263
5.7.3	Plantines en Aclimatación.....	264
5.7.4	Registrar Transferencias de Plantines: Esta acción está disponible en todos los estados de los plantines desde Asignación hasta Aclimatación.	265
5.7.5	Registrar Pérdidas de Plantines: Esta acción está disponible en todos los estados de los plantines desde Asignación hasta Aclimatación.....	266
5.7.6	Visualizar Mas Detalles de los registros:	267
5.8	MÓDULO DE SOLICITUDES.....	267
5.8.1	Solicitudes Recibidas.....	267
5.8.2	Solicitudes Aceptadas.....	271
5.8.3	Solicitudes Rechazadas	272
5.8.4	Mas Detalles sobre la Solicitud:.....	273
5.9	MÓDULO DE PLANTACIONES.....	274
5.9.1	Plantaciones Pendientes	274
5.9.2	Plantaciones En Proceso.....	275
5.9.3	Plantaciones Concluidas	277
5.9.4	Mas Detalles sobre la Plantación.....	277

1 INTRODUCCIÓN.

El sistema SYSVIV “Sistema para el Control y Gestión de Viveros” es un sistema que permite tener un registro detallado sobre las entradas y salidas que se presentan en cada vivero que está bajo el cargo de la Dirección de Áreas Verdes del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

2 OBJETIVOS.

Instruir al administrador en el uso correcto del sistema y la solución de los problemas que puedan suceder en la cada operación.

3 REQUERIMIENTOS.

3.1 CONOCIMIENTOS BÁSICOS.

- Manejo de Navegadores de Internet.

3.2 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.

- Computadora de escritorio o personal.
- Conexión a internet.

3.3 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

- Sistema Operativo: Windows (7 o superior)
- Navegadores: Google Chrome (3.5 o superior), Opera (3.5 o superior), Microsoft Edge (3.5 o superior), Mozilla Firefox (3.5 o superior), o navegadores de distribuciones Linux.

3.4 REQUERIMIENTOS DE RED.

Conexión a la intranet de la Alcaldía de El Alto.

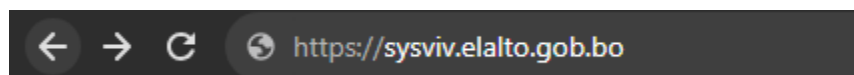
4 GENERALIDADES.

4.1 INGRESO AL SISTEMA.

En la url de su navegador ingrese el siguiente enlace: <https://sysviv.elalto.gob.bo>, inmediatamente le aparecerá una ventana como la mostrada en la Figura 1.

Figura 1.

Dirección URL para el acceso del sistema SysViv

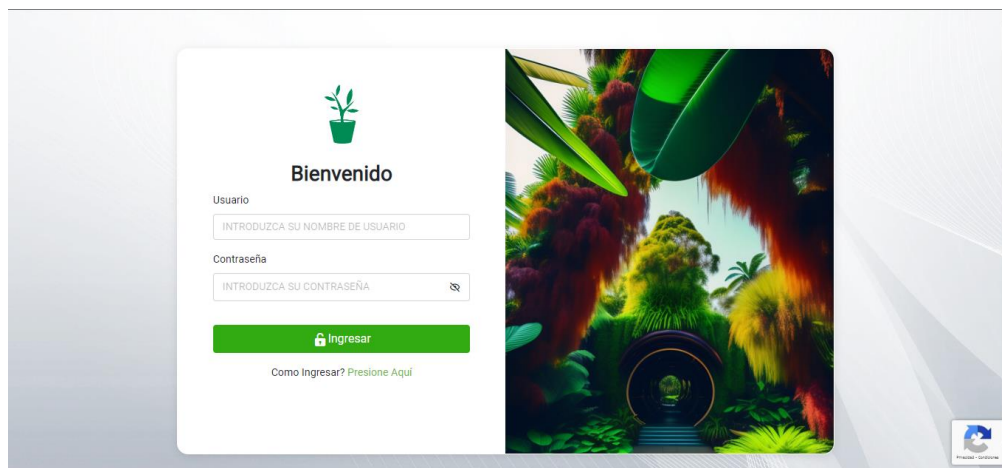


4.2 INICIO DE SESIÓN.

En la ventana de la Figura 2 es donde el usuario deberá ingresar sus datos de autenticación para ingresar al sistema.

Figura 2.

Login (Inicio de sesión) del Sistema SYS.VIV.



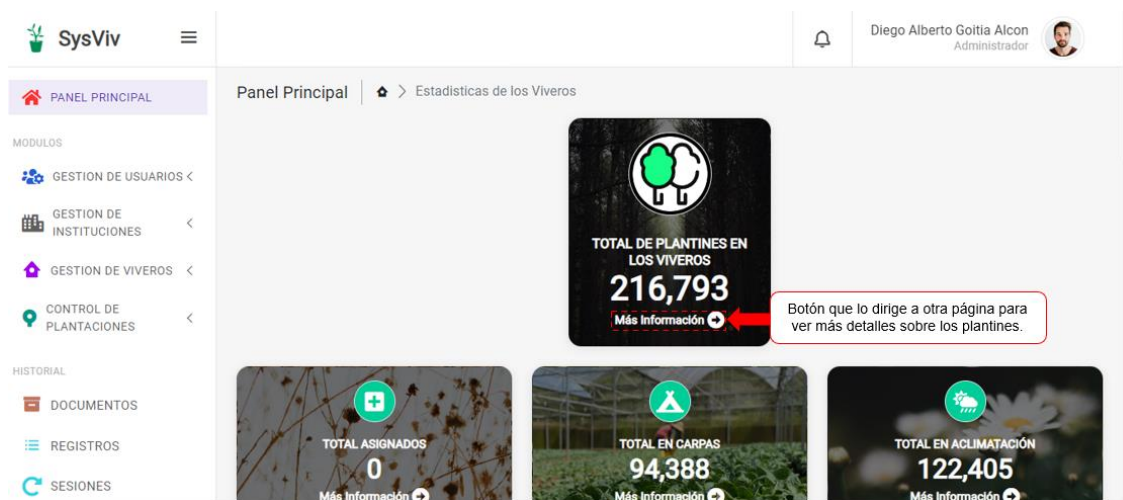
5 MÓDULOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA.

5.1 PÁGINA PRINCIPAL.

Como página principal se tiene la vista de Datos Estadísticos, donde se podrá visualizar información resumida del estado de los plantines en los viveros, además de las solicitudes y plantaciones.

Figura 3.

Página principal



5.2 MÓDULO DE USUARIOS.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de los usuarios.

Figura 4.

Vista principal del Módulo de Usuarios

The screenshot shows the 'REGISTRO DE USUARIOS' page in the SysViv system. The interface includes a sidebar with navigation options like 'GESTION DE USUARIOS', 'GESTION DE INSTITUCIONES', and 'GESTION DE VIVEROS'. The main content area features a table of users with columns for 'NOMBRE COMPLETO', 'CEDULA IDENTIDAD', 'TIPO DE USUARIO', 'ESTADO', and 'VIVERO'. Annotations with red boxes and arrows point to various elements: 'Botones para generar documentos con la información de la tabla' (COPIAR, IMPRIMIR CSV, IMPRIMIR EXCEL, IMPRIMIR PDF, IMPRIMIR); 'Botón que abre una ventana para registrar un Usuario.' (Nuevo Usuario); 'Búsqueda de palabras clave para cualquier campo de la tabla' (Buscar:); 'Cantidad de registros que desea visualizar.' (Mostrar 10 registros); 'Botón que permite Cambiar El Estado de un usuario' (EDITAR); and 'Botón que abre una ventana para Actualizar los datos de un Usuario.' (EDITAR).

5.2.1 Registrar un Nuevo Usuario:

Figura 5.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de usuarios

The screenshot shows the 'REGISTRAR NUEVO USUARIO' form, divided into 'DATOS PERSONALES' and 'DATOS DE USUARIO'. The 'DATOS PERSONALES' section includes fields for 'NOMBRES' (Ej: CARLOS MARTIN), 'APELLIDO PATERNO' (Ej: OCHOA), 'APELLIDO MATERNO' (Ej: SOTO), 'NRO. CI' (Ej: 8154770), 'COMPLM.' (Ej: 1A), and 'EXPEDIDO EN:'. The 'DATOS DE USUARIO' section includes fields for 'TIPO DE USUARIO', 'ITEM' (SI/NO), 'TIPO DE INSTITUCION', 'NOMBRE DE USUARIO' (Ej: JMARTINEZ), and 'CONTRASEÑA'. The form has 'REGISTRAR' and 'CANCELAR' buttons at the bottom.

5.2.2 Actualizar Usuario:

- Paso 1: Primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 6.

Botones para la actualización de datos de un usuario



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente, si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 7.

Ventana para la actualización de datos de un usuario

ACTUALIZAR USUARIO: RODRIGO SORATAS

DATOS PERSONALES

NOMBRES: RODRIGQ ✓	APELLIDO PATERNO: SORATAS	APELLIDO MATERNO: EJ: SOTO	NRO. CI: 9999999	COMPLM. EJ: 1A	EXPEDIDO EN: SIN EXPEDIDO
GENERO: MASCULINO	NRO. CELULAR: 75298621	CORREO ELECTRONICO: rsoratas@gmail.com	FECHA NACIMIENTO: 1998-02-08		

DATOS DE USUARIO

TIPO DE USUARIO: SUPERVISOR	ITEM: <input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO	TIPO DE INSTITUCION: G.A.M.E.A	DEPENDENCIA DE NIVEL 1: SECRETARIA MUNICIPAL DE AGUA, SANEAMIENTO, GESTION AMBIEN...
DEPENDENCIA DE NIVEL 2: DIRECCION DE AREAS VERDES Y FORESTACION	DEPENDENCIA DE NIVEL 3: SELECCIONE	NOMBRE DE USUARIO: RSORATAS321	CONTRASEÑA:

5.2.3 Cambiar el Estado de un Usuario:

Figura 8.

Botón para actualizar el estado de un usuario



5.3 MÓDULO DE DEPENDENCIAS.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las dependencias de nivel 1, nivel 2 y nivel 3.

Figura 9.

Vista principal del módulo de dependencias de nivel 1



5.3.1 Registrar una Nueva Dependencia:

Figura 10.

Ventana para el formulario de registro de dependencias de nivel 1 y 2 o 3



5.3.2 Actualizar Dependencia:

- **Paso 1:** Primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 11.

Botones para la actualización de datos de una dependencia



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 12.

Ventana para la actualización de datos de una dependencia de nivel 1

5.3.3 Cambiar el Estado de una Dependencia:

Figura 13.

Botón para actualizar el estado de una dependencia



5.4 MÓDULO DE INSTITUCIONES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las instituciones.

Figura 14.

Vista principal del módulo de instituciones

5.4.1 Registrar una Nueva Institución:

Figura 15.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de instituciones

The screenshot shows a web form titled "REGISTRAR NUEVA INSTITUCION". It contains four input fields: "NOMBRE DE LA INSTITUCION:" with a placeholder "EJ: SANTA ROSA DE LAS FUENTES...", "TIPO DE INSTITUCION:" with a dropdown menu showing "SELECCIONE", "DIRECCION:" with a placeholder "EJ: AV. ZAPATA CALLE...", and "NRO. CELULAR:" with a placeholder "EJ: 80145474". At the bottom right, there are two buttons: a blue "REGISTRAR" button and a red "CANCELAR" button.

5.4.2 Actualizar Institución:

- **Paso 1:** Primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 16.

Botones para la actualización de datos de una institución



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 17.

Ventana para la actualización de datos de una institución

The screenshot shows a web form titled "ACTUALIZAR INSTITUCION: LOS ANDES TURNO MAÑANA". It contains four input fields: "NOMBRE DE LA INSTITUCION:" with the value "LOS ANDES TURNO MAÑANA" and a green checkmark, "TIPO DE INSTITUCION:" with a dropdown menu showing "UNIDAD EDUCATIVA", "DIRECCION:" with the value "AVENIDA ZAPATA CALLE LORENZO 125", and "NRO. CELULAR:" with the value "65131508". At the bottom right, there are two buttons: a blue "REGISTRAR" button and a red "CANCELAR" button.

5.4.3 Cambiar el Estado de una Institución:

Figura 18.

Botón para actualizar el estado de una institución



5.5 MÓDULO DE VIVEROS.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de los viveros.

Figura 19.

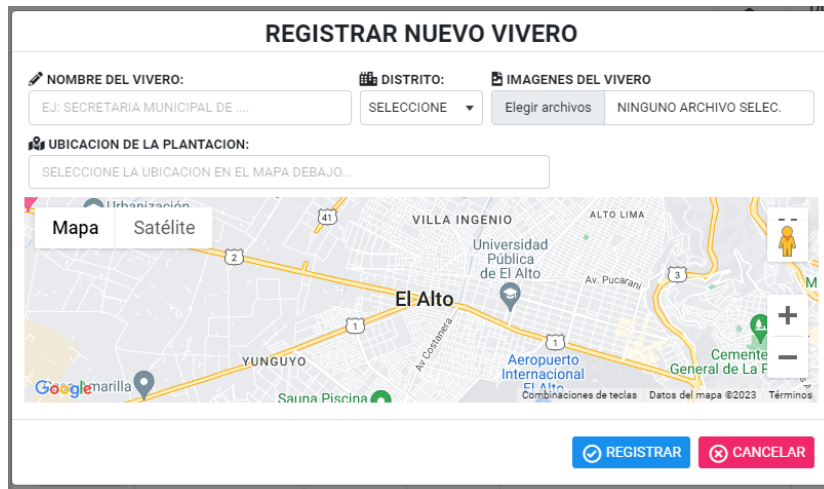
Vista principal del módulo de viveros



5.5.1 Registrar un Nuevo Vivero:

Figura 20.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de viveros



5.5.2 Actualizar Vivero:

- **Paso 1:** Primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 21.

Botones para la actualización de datos de un Vivero



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 22.

Ventana para la actualización de datos de un vivero

ACTUALIZAR VIVERO: VIVERO COSTANERA I

NOMBRE DEL VIVERO: VIVERO COSTANERA I ✓

DISTRITO: DISTRITO 9

IMAGENES DEL VIVERO: Elegir archivos NINGUNO ARCHIVO SELEC.

UBICACION DE LA PLANTACION: FQQP+HMW, EL ALTO, BOLIVIA

Mapa Satélite

Av Costanera

Av Costanera

Avenida Costanera

Vivero Costanera

Lavados Costanera Cerrado temporalmente

Jardin Botanico GAMEA

REGISTRAR CANCELAR

5.5.3 Cambiar el Estado de un Vivero:

Figura 23.

Botón para actualizar el estado de un vivero



5.6 MÓDULO DE PLANTINES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de los plantines.

Figura 24.

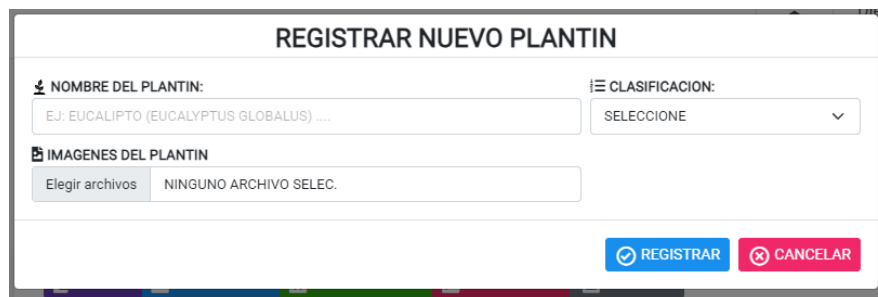
Vista principal del módulo de plantines



5.6.1 Registrar un Nuevo Plantin:

Figura 25.

Ventana donde se encuentra el formulario de registro de plantines



5.6.2 Actualizar Plantin:

- **Paso 1:** Primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 26.

Botones para la actualización de datos de un Plantin



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 27.

Ventana para la actualización de datos de un plantin

ACTUALIZAR VIVERO: YEDRA TREPADORA- RASTRERA

NOMBRE DEL PLANTIN: YEDRA TREPADORA- RASTRERA ✓

CLASIFICACION: ORNAMENTALES

REGISTRAR CANCELAR

5.6.3 Cambiar el Estado de un Plantin:

Figura 28.

Botón para actualizar el estado de un plantin



5.7 MÓDULO DE INVENTARIO DE PLANTINES.

En este módulo se puede visualizar las tablas de registros y el estado del inventario de plantines, siendo que cuenta con 3 secciones: Asignación, Carpas y Aclimatación.

5.7.1 Asignación de Plantines

Figura 29.

Vista principal del módulo de inventario de plantines: Asignación

INVENTARIO DE VIVEROS

Busqueda > Plantines

LISTADO DE LOS PLANTINES REGISTRADOS:

SELECCIONE [BUSCAR] Botón para realizar la búsqueda de plantines

ASIGNACIÓN EN CARPAS EN ACLIMATACIÓN Secciones para visualización del Inventario de Plantines

Nueva Asignación Botón que abre una ventana para registrar la Asignación de plantines

COPIAR IMPRIMIR CSV IMPRIMIR EXCEL IMPRIMIR PDF IMPRIMIR Botones para generar documentos con la información de la tabla

Mostrar 10 registros Cantidad de registros que desea visualizar

Buscar: Búsqueda de palabras clave para cualquier campo de la tabla

PLANTIN	TIPO	VIVERO	CANTIDAD	MAS DETALLES	FECHA REGISTRO
ARBUSTIVA	ARBUSTIVA		0	MAS DETALLES	2023-10-27 08:37:52
PINO RADIATA	FORESTAL	VIVERO VILLANDRANI	0	MAS DETALLES	2023-10-27 08:37:44
PINO PIRAMIDAL	FORESTAL	VIVERO VILLANDRANI	0	MAS DETALLES	2023-10-27 08:37:36

Menú de acciones disponibles Botón para visualizar más información sobre los plantines

5.7.1.1 Registrar una Nueva Asignación:

Figura 30.

Validación de campos obligatorios para el registro de asignación de plantines



NUEVA ASIGNACION A VIVEROS

NOMBRES DE VIVERO Y PLANTINES

LISTADO DE LOS VIVEROS REGISTRADOS:

SELECCIONE

PORFAVOR SELECCIONE UN VIVERO

LISTADO DE LOS PLANTINES REGISTRADOS:

PORFAVOR SELECCIONE AL MENOS 1 PLANTIN

LISTADO DE PLANTINES A ASIGNAR

PLANTÍN	CANTIDAD
---------	----------

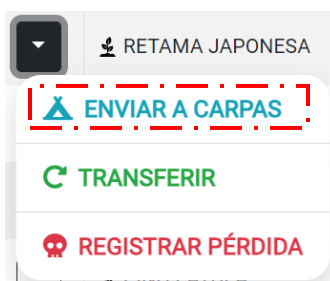
REGISTRAR CANCELAR

5.7.1.2 Registrar Envío a Carpas:

- **Paso 1:** Para registrar un Envío a carpas, debe presionar el botón de Envío A Carpas.

Figura 31.

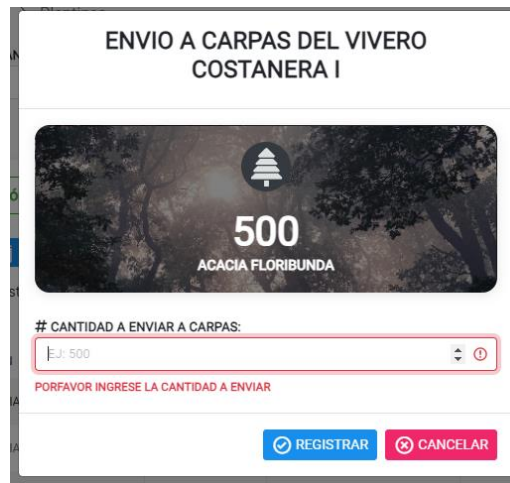
Registrar envío a Carpas



- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 32.

Validación de campos obligatorios para el registro de envío a carpas



5.7.2 Plantines en Carpas

Figura 33.

Vista principal del módulo de inventario de plantines: Carpas

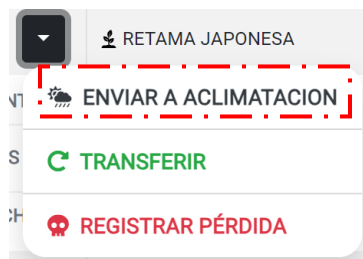


5.7.2.1 Registrar Envío a Aclimatación:

- **Paso 1:** Para registrar un Envío a aclimatación, debe presionar el botón de Enviar A Aclimatación.

Figura 34.

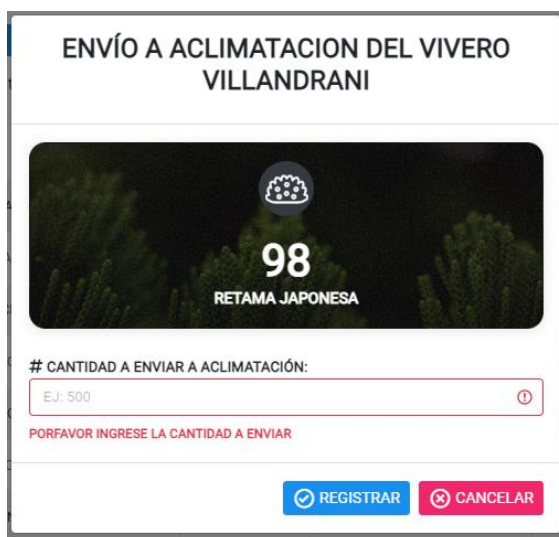
Registrar envío a Aclimatación



- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 35.

Validación de campos obligatorios para el registro de envío a aclimatación



5.7.3 Plantines en Aclimatación

Figura 36.

Vista principal del módulo de inventario de plantines: Aclimatación

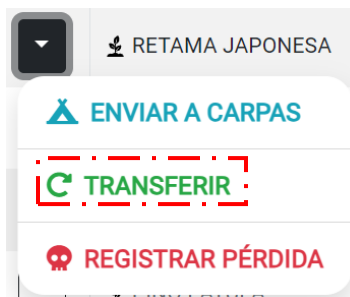


5.7.4 Registrar Transferencias de Plantines: Esta acción está disponible en todos los estados de los plantines desde Asignación hasta Aclimatación.

- **Paso 1:** Para registrar una transferencia, debe presionar el botón de Transferir.

Figura 37.

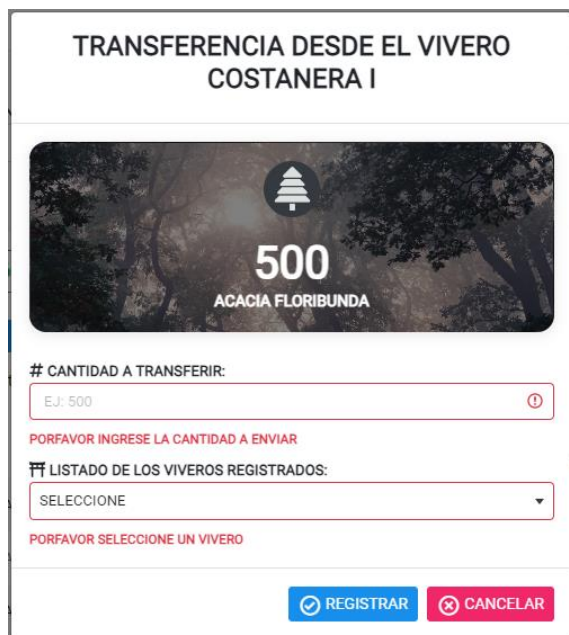
Registrar transferencia de plantines



- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 38.

Validación de campos obligatorios para el registro de transferencias



TRANSFERENCIA DESDE EL VIVERO
COSTANERA I

500
ACACIA FLORIBUNDA

CANTIDAD A TRANSFERIR:
Ej: 500

PORFAVOR INGRESE LA CANTIDAD A ENVIAR

LISTADO DE LOS VIVEROS REGISTRADOS:
SELECCIONE

PORFAVOR SELECCIONE UN VIVERO

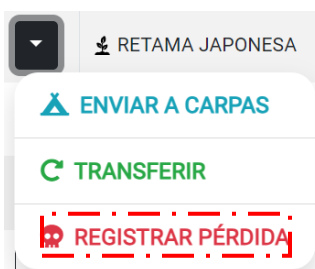
REGISTRAR CANCELAR

5.7.5 Registrar Pérdidas de Plantines: Esta acción está disponible en todos los estados de los plantines desde Asignación hasta Aclimatación.

- **Paso 1:** Para registrar una pérdida, debe presionar el botón de Registrar Pérdida.

Figura 39.

Registrar pérdida de plantines



RETAMA JAPONESA

ENVIAR A CARPAS

TRANSFERIR

REGISTRAR PÉRDIDA

- **Paso 2:** Debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 40.

Validación de campos obligatorios para el registro de pérdidas

REGISTRAR PÉRDIDA

500
ACACIA FLORIBUNDA

CANTIDAD DE PÉRDIDA:
Ej: 500

PORFAVOR INGRESE LA CANTIDAD A ENVIAR

REGISTRAR CANCELAR

5.7.6 Visualizar Mas Detalles de los registros:

Figura 41.

Ventana donde se visualiza más información sobre las entradas y salidas de un plantin

HISTORIAL DE MOVIMIENTOS DEL PLANTIN: ACACIA FLORIBUNDA EN EL: VIVERO COSTANERA I

COPIAR IMPRIMIR CSV IMPRIMIR EXCEL IMPRIMIR PDF IMPRIMIR

INGRESO / SALIDA	DETALLE	CANTIDAD ACTUAL EN VIVERO	FECHA REGISTRO
500	ASIGNACION	500 = 100%	2023-11-05 13:05:54
3583	CARPAS		2023-10-27 07:54:30
3583	ASIGNACION	3583 = 100%	2023-10-27 02:07:08

CANCELAR

5.8 MÓDULO DE SOLICITUDES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las solicitudes.

5.8.1 Solicitudes Recibidas

Figura 42.

Vista principal del módulo de solicitudes recibidas



5.8.1.1 Registrar una Nueva Solicitud:

- Una vez presionado el botón correspondiente, debe rellenar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 43.

Validación de campos obligatorios para el registro de solicitudes



PLANTINES SOLICITADOS

▼ LISTADO DE LOS PLANTINES REGISTRADOS:

PORFAVOR SELECCIONE AL MENOS 1 PLANTIN

LISTADO DE PLANTINES A ASIGNAR

PLANTÍN	CANTIDAD
---------	----------

DIGITALIZACION DE LA HOJA DE RUTA CORRESPONDIENTE

NRO. HOJA DE RUTA : ⓘ

HOJA DE RUTA DE LA SOLICITUD: ⓘ

INGRESE EL NUMERO DE HOJA DE RUTA DEBES SUBIR UNA COPIA DE LA HOJA DE RUTA EN PDF

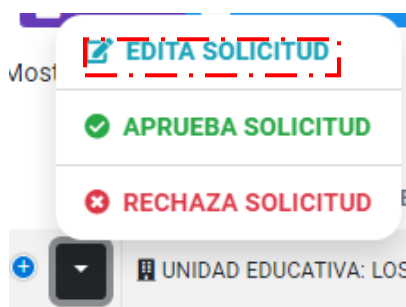
REGISTRAR
CANCELAR

5.8.1.2 Actualizar Solicitud:

- **Paso 1:** Primero debe hacer clic al botón correspondiente

Figura 44.

Botones para la actualización de datos de una Solicitud



- **Paso 2:** Debe editar los campos disponibles en la ventana emergente y si está conforme presione el botón Registrar.

Figura 45.

Ventana para la actualización de datos de una solicitud

REGISTRAR SOLICITUD DE PLANTACIÓN

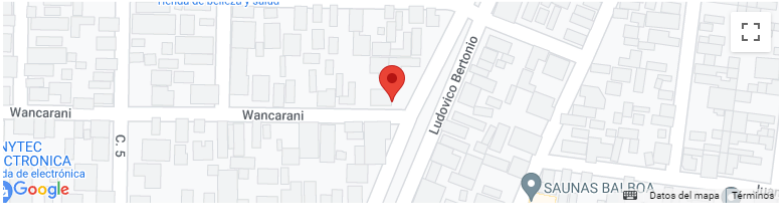
DATOS DE LA INSTITUCION SOLICITANTE

* TIPO DE INSTITUCION:
UNIDAD EDUCATIVA

* LISTADO DE LAS INSTITUCIONES:
LOS ANDES TURNO MAÑANA

UBICACION DE LA PLANTACIÓN SOLICITADA

DISTRITO: DISTRITO 2 **ZONA DE PLANTACION:** ZONA TEST1 **UBICACION DE LA PLANTACION:** LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA



PLANTINES SOLICITADOS

* LISTADO DE LOS PLANTINES REGISTRADOS:
* CINERARIA CON FLOR * EUCALIPTO

LISTADO DE PLANTINES A ASIGNAR

PLANTÍN	CANTIDAD
CINERARIA CON FLOR	10
EUCALIPTO	15

DIGITALIZACION DE LA HOJA DE RUTA CORRESPONDIENTE

NRO. HOJA DE RUTA : 8 **HOJA DE RUTA DE LA SOLICITUD:** Seleccionar archivo NINGUNO ARCHIVO SELEC.

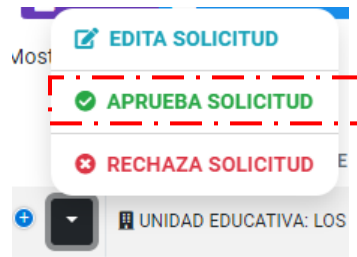
REGISTRAR CANCELAR

5.8.1.3 Aprobar la Solicitud:

- **Paso 1:** Para aprobar una solicitud, debe hacer clic en la opción Aprueba Solicitud del menú desplegable. Presione el botón Si para confirmar la Aprobación de la Solicitud, caso contrario presione No.

Figura 46.

Botón para aprobar la solicitud

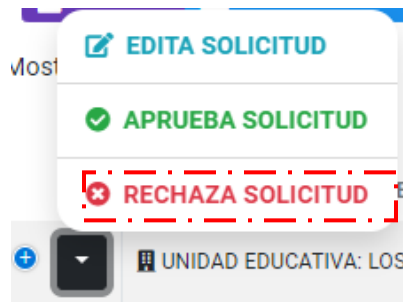


5.8.1.4 Cancelar la Solicitud:

- **Paso 1:** Para cancelar una solicitud, debe hacer clic en la opción Rechaza Solicitud del menú desplegable. Presione el botón Si para confirmar la Cancelación de la Solicitud, caso contrario presione No.

Figura 47.

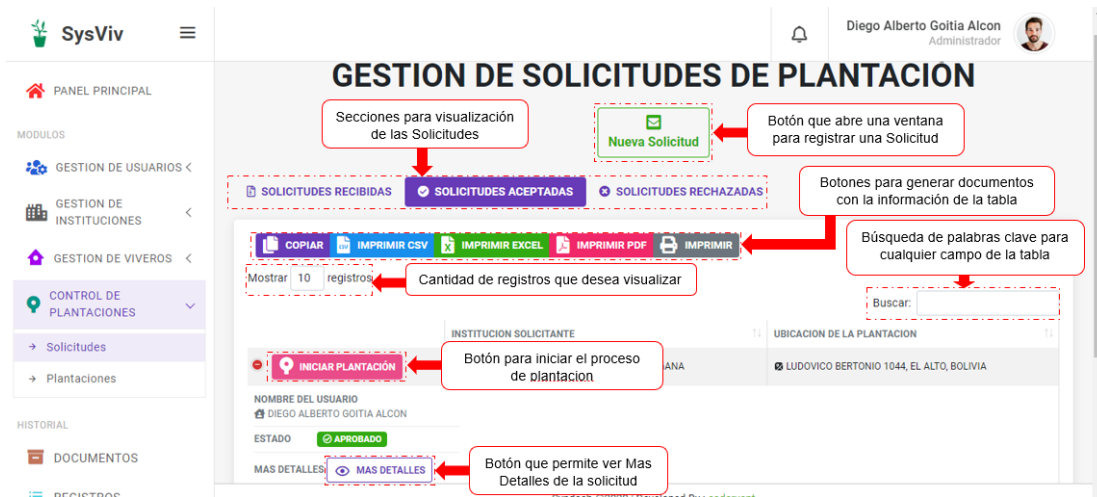
Botón para cancelar la solicitud



5.8.2 Solicitudes Aceptadas

Figura 48.

Vista principal del módulo de solicitudes aceptadas



5.8.2.1 Iniciar la Plantación:

- **Paso 1:** Para iniciar una plantación, debe hacer clic en el botón Iniciar Plantación. Presione el botón Si para confirmar, caso contrario presione No.

Figura 49.

Botones para la confirmación del inicio de la plantación a partir de la solicitud



5.8.3 Solicitudes Rechazadas

Figura 50.

Vista principal del módulo de solicitudes aceptadas



5.8.3.1 Reestablecer:

- **Paso 1:** Para reestablecer el estado de una solicitud, debe hacer clic en el botón Reestablecer. Presione el botón Si para confirmar el Restablecimiento, caso contrario presione No.

Figura 51.

Botones para la confirmación del restablecimiento de la solicitud



5.8.4 Mas Detalles sobre la Solicitud:

Figura 52.

Ventana con más información sobre la solicitud

INSTITUCION SOLICITANTE: UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES TURNO MAÑANA

REGISTRADO POR: **DIEGO ALBERTO GOITIA ALCON** **APROBADO**
Fecha de la Solicitud: 5 de Noviembre del 2023

UBICACION DE LA PLANTACIÓN:
LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA

#	PLANTINES	CANTIDAD
1	CINERARIA CON FLOR	10
2	EUCALIPTO	15
TOTAL SOLICITADO		25

[DESCARGAR COPIA DE LA HOJA DE RUTA](#)

[CANCELAR](#)

5.9 MÓDULO DE PLANTACIONES.

En este módulo se puede visualizar la tabla de registros y el estado de las plantaciones.

5.9.1 Plantaciones Pendientes

Figura 53.

Vista principal del módulo de plantaciones pendientes

Secciones para visualización de las Plantaciones

Botones para generar documentos con la información de la tabla

Búsqueda de palabras clave para cualquier campo de la tabla

Cantidad de registros que desea visualizar

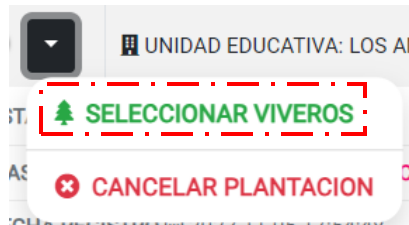
Menú de acciones disponibles

5.9.1.1 Seleccionar Viveros para la plantación:

- **Paso 1:** Para continuar con el proceso de plantación, se debe hacer clic en la opción Seleccionar Viveros del menú desplegable.

Figura 54.

Botón para seleccionar viveros en el menú desplegable



- **Paso 2:** Al presionar el botón le aparecerá una ventana emergente donde podrá seleccionar los viveros que pueden responder a la cantidad de plantines solicitados.

Figura 55.

Validación del formulario de registro de los viveros que responderán a la solicitud

INSTITUCION SOLICITANTE: UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES TURNO MAÑANA

REGISTRADO POR:
DIEGO ALBERTO GOITIA ALCON
UBICACION DE LA PLANTACIÓN:
LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA

APROBADO
Fecha de la Solicitud: 5 de Noviembre del 2023

#	PLANTINES	CANTIDAD
1	CINERARIA CON FLOR	10
2	EUCALIPTO	15
TOTAL SOLICITADO		25

LISTADO DE LOS PLANTINES SOLICITADOS:
SELECCIONE

POR FAVOR SELECCIONE UNO DE LOS PLANTINES SOLICITADOS

LISTADO DE LOS VIVEROS:
SELECCIONE AGREGAR

POR FAVOR SELECCIONE UN VIVERO

LISTA DE LA CANTIDAD OFRECIDA POR LOS VIVEROS

PLANTÍN	VIVERO	CANTIDAD
POR FAVOR SELECCIONE UN VIVERO Y AÑÁDALO A LA TABLA		

REGISTRAR
CANCELAR

- **Paso 3:** Presionar el Botón de Registrar para seleccionar los viveros, caso contrario presione Cancelar. (El botón de guardado se habilitará cuando se rellene los campos obligatorios del formulario)

5.9.2 Plantaciones En Proceso

Figura 56.

Vista principal del módulo de plantaciones en proceso



5.9.2.1 Generar Acta:

- Para generar el Acta de Conformidad se debe seleccionar la opción correspondiente. Al presionar el botón le aparecerá una ventana emergente donde podrá visualizar el documento pdf, si desea descargarlo debe presionar el botón correspondiente.

Figura 57.

Ventana emergente con el documento pdf generado



5.9.3 Plantaciones Concluidas

Figura 58.

Vista principal del módulo de plantaciones concluidas

Secciones para visualización de las Plantaciones

PLANTACIONES PENDIENTES PLANTACIONES EN PROCESO PLANTACIONES CONCLUIDAS

Botones para generar documentos con la información de la tabla

Búsqueda de palabras clave para cualquier campo de la tabla

Mostrar 10 registros Cantidad de registros que desea visualizar

Mas detalles de la plantacion

INSTITUCION SOLICITANTE	UBICACION DE LA PLANTACION	ESTADO	MAS DETALLES	FECHA REGISTRO
UNIDAD EDUCATIVA: LOS ANDES TURNO MAÑANA	LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA	CONCLUIDO	MAS DETALLES	2023-11-05 17:54:48

Mostrando de 1 a 1 de 1 entradas

Anterior 1 Siguiente

5.9.4 Mas Detalles sobre la Plantación

- **Paso 1:** Para visualizar más detalles de la plantación, debe presionar el botón Mas Detalles. Una vez presionado el botón, le aparecerá una ventana emergente donde se le mostraran los datos sobre la plantación.

Figura 59.

Ventana con más información sobre la plantación

PLANTACIÓN PARA: UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES TURNO MAÑANA

UBICACION DE LA PLANTACIÓN:
LUDOVICO BERTONIO 1044, EL ALTO, BOLIVIA

CONCLUIDO

SOLICITUD REALIZADA: 5 de Noviembre del 2023
ENTREGA REALIZADA: 5 de Noviembre del 2023

#	VIVEROS	PLANTINES	CANTIDAD
1	VIVERO COSTANERA I	CINERARIA CON FLOR	10
2	VIVERO SANTIAGO I	EUCALIPTO	15
TOTAL ENVIADO			25

DESCARGAR COPIA DE EL ACTA DE ENTRAGA/CONFORMIDAD

CANCELAR