



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INFORMÁTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

MODALIDAD: SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

TEMA:

**SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS
EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y
VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL**

AUTORES:

**CINTHYA PAMELA ÁLVAREZ MOREIRA
RONALDO RAYNIER AYALA ZAMBRANO**

TUTOR:

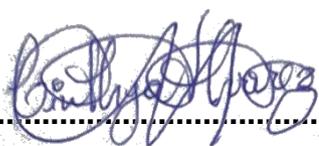
ING. LUIS C. CEDEÑO VALAREZO, MGTR.

CALCETA, FEBRERO 2021

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo Cinthya Pamela Álvarez Moreira y Ronaldo Raynier Ayala Zambrano, con cédula de ciudadanía 1311901613; 1312302696 declaro bajo juramento que el Trabajo de Titulación titulado: **SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL** es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



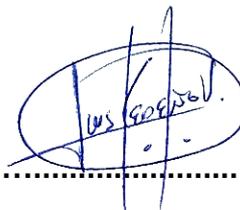
.....
CINTHYA P. ÁLVAREZ MOREIRA



.....
RONALDO R. AYALA ZAMBRANO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

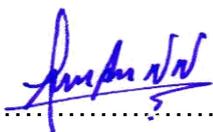
Luis Cristobal Cedeño Valarezo certifica haber tutelado el trabajo de titulación **SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollado por Cinthya Pamela Álvarez Moreira y Ronaldo Raynier Ayala Zambrano, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO DE UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a hand-drawn oval. The signature appears to read "Luis C. Cedeño Valarezo".

.....
ING. LUIS C. CEDEÑO VALAREZO, MGTR.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO el trabajo de titulación **SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL**, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por Cinthya Pamela Álvarez Moreira y Ronaldo Raynier Ayala Zambrano, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



.....
ING. RICARDO A. VELEZ VALAREZO, MGTR.

MIEMBRO



.....
ING. FERNANDO F. MOREIRA MOREIRA, MGTR

MIEMBRO



.....
ING. DANIEL A. MERA MARTINEZ, MGTR.

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que abrió sus puertas para que podamos entrar al gran mundo de la educación superior, en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales diariamente;

A la Coordinación General de Investigación por habernos dado las facilidades en la recopilación de la información.

A nuestro tutor, el Ing. Luis C. Cedeño Valarezo, Mgtr., por darnos la asesoría necesaria mediante opiniones a partir de sus conocimientos para así finalizar la realización del informe de trabajo de titulación.

CINTHYA P. ÁLVAREZ MOREIRA

RONALDO R. AYALA ZAMBRANO

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico a Dios, ya que él es el inspirador de mis sueños y me da impulsos para continuar en esta meta deseada de alcanzar uno de mis grandes propósitos. A mis padres por su esfuerzo y compromiso en todos estos años de mi carrera universitaria, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí atravesando muchas dificultades. Ha sido un orgullo para mí y a la vez un privilegio ser su hija, son los mejores padres.

CINTHYA P. ÁLVAREZ MOREIRA

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico principalmente a Dios, por ser mi creador y el ser que me llena de fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseado. A mis padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y me he podido convertir en lo que soy.

RONALDO R. AYALA ZAMBRANO

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
CONTENIDO GENERAL.....	viii
CONTENIDO DE CUADRO Y FIGURAS	x
RESUMEN	xii
PALABRAS CLAVE.....	xii
ABSTRACT	xiii
KEY WORDS	xiii
CAPITULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	1
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	5
CAPITULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN	6
2.1. ESTABLECER DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA	6
2.2. DISEÑAR LA BASE DE DATOS Y ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN	7
2.3. REALIZAR LA INTERFAZ DE USUARIO Y CODIFICACIÓN DEL SISTEMA WEB	7
2.4. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	8
CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	9

3.1. ESTABLECER LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA	9
3.2. DISEÑAR LA BASE DE DATOS Y ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN 14	
3.3. REALIZAR LA INTERFAZ DE USUARIO Y CODIFICACIÓN DEL SISTEMA WEB	16
3.3.1. DESARROLLO	16
3.3.2. PRUEBA.....	22
3.4. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	27
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	32

CONTENIDO DE CUADRO Y FIGURAS

Cuadro 3.1. Requerimientos Funcionales	9
Cuadro 3.2. Responsabilidades de los integrantes del equipo	10
Cuadro 3.3. Entregables del Sistema	10
Cuadro 3.4. Entregable Login.....	11
Cuadro 3.5. Entregable Equipos Solicitud	11
Cuadro 3.6. Entregable Historial Solicitudes	11
Cuadro 3.7. Entregable Mis Equipos	12
Cuadro 3.8. Entregable Historial.....	12
Cuadro 3.9. Entregable Por Aprobar	12
Cuadro 3.10. Reportes Tutor	13
Cuadro 3.11. Reportes Encargado	13
Cuadro 3.12. Historial de tarea de validación de usuario	16
Cuadro 3.13. Historial de tarea de equipos Solicitud.....	17
Cuadro 3.14. Historial de tarea de historial de solicitudes.....	18
Cuadro 3.15. Historial de tarea de mis equipos.....	18
Cuadro 3.16. Historia de tarea historial	19
Cuadro 3.17. Historial de tareas por aprobar.....	20
Cuadro 3.18. Reporte Tutor.....	21
Cuadro 3.19. Reportes Encargado	22
Cuadro 3.20. Modelo de Pruebas Unitaria al módulo Login	23
Cuadro3.21. Modelo de Pruebas de Integración en la etapa de ejecución	23
Cuadro 3.22. Pruebas de Caja Negra	24
Cuadro 3.23. Pruebas de Sistema.....	27
Figura 3.1. Modelo Entidad - Relación	14
Figura 3.2. Diagrama de Clases	15
Figura 3.3. Diagrama de Caso de Uso	15
Figura 3.4. Login.....	16
Figura 3.5. Interfaz de Equipos Solicitud	17
Figura 3.6. Interfaz de Historial de Solicitudes	18
Figura 3.7. Interfaz Mis Equipos	19
Figura 3.8. Interfaz Historial.....	20
Figura 3.9. Interfaz Por Aprobar	21

Figura 3.10. Interfaz de Reporte con rol de Tutor.....	21
Figura 3.11. Interfaz de Reporte con rol de Encargado.....	22

RESUMEN

El trabajo tuvo la finalidad de desarrollar un sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAM MFL para mantener el control de la información de estos. En la estructuración, planificación y control del proceso de desarrollo del sistema se utilizó la metodología ágil Programación Extrema; que nos orientó ordenadamente en el desarrollo del sistema, para ello se empleó las 4 fases que son: planeación, diseño, codificación y prueba; en la fase de planeación se visitó la Coordinación General de Investigación en la que se estableció una entrevista con el encargado del área, con el fin de obtener los requisitos para el sistema web, en la fase de diseño, se diseñó la base de datos que a su vez fue trasladada al gestor de base de datos SQL Server. Posterior a ello se pasó a la fase de codificación en donde se desarrolló el código del interfaz en la herramienta Visual Studio bajo el entorno .NET en el lenguaje C#, basándose en las historias de usuario que fueron planteadas en la primera fase. Por último, en la fase prueba, se comprobó el buen funcionamiento de la solución web, se obtuvo la productividad de los procesos que se llevan a cabo en cada una de las UDIV es más eficaz, permitiendo controlar la información de equipos de las unidades y su disponibilidad.

PALABRAS CLAVE

Sistema de inventario, ASP MVC 5, Metodología XP, inventario de equipos, control de información.

ABSTRACT

The work had the intention of developing a web system of equipment inventory management in the teaching, research and entailment units of the ESPAM-MFL to maintain control of their information. To structure, plan and control the system development process, the Agile Extreme Programming (XP) methodology was specified; that ordered the development of systems, for it the 4 phases were used which are: planning, design, coding and testing; the planning phase carried out in a visit to the General Research Coordination in which an interview with the person in charge of the area was needed, in order to obtain the requirements for the web system, in the design phase the database was modeled which in turn was transferred to the SQL Server database manager. After this, we went to the coding phase where the interface code was developed in the Visual Studio tool under the .NET environment in the C # language; it was identified in the user stories that were raised in the first phase. Finally, in the testing phase, the proper functioning of the web solution was verified, as a result it was obtained that the productivity of the processes carried out in each of the UDIVs is more effective, so the implementation and use of the system allowed to control the equipment information of the units and their availability.

KEY WORDS

Inventory System, ASP MVC 5, XP Methodology, equipment inventory, information control.

CAPITULO I. ANTECEDENTES

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Las instituciones del sistema nacional de educación superior ecuatoriana tienen como función la indagación de la realidad, el progreso de la ciencia y la tecnología, mediante la docencia, la investigación y la vinculación con la sociedad (Ley Orgánica De Educación Superior [LOES], 2018)

La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López (ESPAM MFL) del cantón Bolívar actualmente está dirigida por la Dr. C. Miryan Elizabeth Félix López, fue creada mediante Ley 99-25 publicada en el Registro Oficial No. 181, de 30 de abril de 1999, de la mano de Manuel Félix López. (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López [ESPAM MFL], 2015)

Esta busca el aprendizaje integral y continuo de profesionales que contribuyan de forma dinámica y creativa al desarrollo cultural, económico, político y social, razonable de su entorno y el país; de derecho público, autónoma, con personería jurídica, sin fines de lucro. Se rige por la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento, cuenta con las siguientes carreras: Ingeniería Agrícola, Medicina Veterinaria, Ingeniería Ambiental, Agroindustria, Computación, Administración Pública, Administración de Empresas, Turismo (ESPAM MFL, 2015).

Según Carreño, Matilla, Espinoza y Aranda (2016). Una de las funciones sustantivas de las IES es la Investigación la cual es el eje fundamental que articula y relaciona las otras dos funciones sustantivas que son la formación y vinculación, esta relación se está propiciando a raíz de las nuevas formas de entender la generación y aplicación del conocimiento, es así que para atender este requerimiento la ESPAM MFL cuenta con la Coordinación General de Investigación, la misma se encuentra bajo la dirección de Vicerrectorado Académico y de Investigación, ubicada en el edificio de biblioteca que tiene como misión institucionalizar y sistematizar la investigación en la ESPAM MFL, de manera multidisciplinaria para motivar la elaboración, aplicación, producción y entrega de tecnologías, en la exploración de alternativas viables e innovadoras para la solución de problemas prioritarios y productivos de la región y el país, en

ella se desempeñan varias funciones como lo son; elaborar y presentar proyectos de investigación generativa con alianzas estratégicas en convocatorias internas y externas; ejecutar proyectos I+D+i, participar en eventos científicos nacionales e internacionales entre otras (ESPAM MFL, 2015).

En el desempeño de estas funciones es fundamental la adquisición de ciertos componentes para el desarrollo de las mismas, es por ello que se debe llevar un registro de aquellos que sean destinados a los proyectos de investigación, conociendo los equipos que posee la universidad y así evitar la compra de bienes ya existentes. Así mismo verificar el motivo de su uso y los resultados que se obtuvieron con el uso de dicho bien. De acuerdo con esto, los autores del presente proyecto pretenden contribuir con la gestión de dicha información solicitada por el departamento antes mencionado.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Es indiscutible el valor que debe tener el control de inventarios en cualquier tipo de empresa, asimismo que todas las compañías, cualquiera que sea su denominación o actividad económica, deben ajustarse a circunstancias, en periodos de éxitos o de dificultad (Pinzón *et al.*, 2017).

Por ello, Vidal (2017) menciona que el manejo del inventario, permite a la empresa poder ejercer control oportuno, como también poder contar con una información real, confiable, transparente de la situación económica de la empresa (Marqués *et al.*, 2017). Además, el control de inventarios tiene un valor significativo en la prestación de un servicio, ya que es primordial en la planificación, organización, y la gestión de las existencias, puesto que de eso depende la calidad del servicio ofertado (Paspuel y Pantoja, 2018).

Por otra parte, Becerra *et al.* (2017), agrega que el mercado ha sido obligado a desarrollarse de manera drástica en los últimos años, para adaptarse a diferentes e importantes cambios de su medio. Por ello; menciona Granato (2018), que la tecnología y la sistematización de los procesos contribuyen y refuerzan los controles de las empresas que manejan importantes cantidades de inventarios que se da para posibilitar la disponibilidad de bienes, basada en métodos y técnicas que permiten conocer las necesidades de las instituciones (García y Rodríguez, 2016).

Actualmente las instituciones educativas han ido creciendo constante y paulatinamente; siendo imprescindible incorporar herramientas informáticas. Además, es de vital importancia que las instituciones implementen herramientas que se vayan a utilizar a lo largo del trabajo, que les permitan a las mismas poder manejar grandes cantidades de datos, que, analizados correctamente, hacen más eficaz el desarrollo de toma de resoluciones (García *et al.*, 2017; García, 2016).

Los inventarios representan las existencias de recursos que las organizaciones usan para cumplir con sus objetivos. Por tal razón, se ven con la obligación de emplear un sistema de gestión de inventario que les permita la adecuada

planificación y control de sus existencias (Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado [LOCGE], 2016).

Además, cabe recalcar que según el Art. 315 de la Constitución de la República del Ecuador (Constitución de la República del Ecuador [CRE], 2018), debe haber un control en la utilización de las posesiones y existencias de las propiedades institucionales, entidades y asociaciones del sector público y compañías públicas del Ecuador, también para los bienes de terceros que por cualquier causa se hayan entregado al sector público bajo su custodia, depósito, préstamo de uso u otros semejantes”, deberán ser auditados por la Contraloría General del Estado (LOCGE, 2016).

Según Tenesaca y Majin (2018), en Ecuador muchas empresas del borde comercial todavía presentan problemas debido a la deficiencia en la administración de inventarios, lo cual implica un desequilibrio en la capital de estas entidades que en su mayoría no puedan introducirse en el comercio.

Este inconveniente no sólo se presenta en las empresas privadas, sino también en las públicas; tal es el caso de la Coordinación General de Investigación de la ESPAM MFL, que no posee una herramienta informática con una base de datos actualizada de equipos de las diferentes unidades de docencia, investigación y vinculación (UDIV) a fin de que se conozcan su historial de uso, resultados que se obtuvo al utilizarlos en el desarrollo de actividades formativa, investigativa y de vinculación institucional. Es por ello, que se realizó un sistema que utilice herramientas tecnológicas que permita efectuar las tareas antes descritas, con el objetivo de reducir la pérdida de datos y tiempo.

Además, como beneficio se obtuvo el control de la información de los equipos que se encuentran en las UDIV de la ESPAM MFL, haciendo mucho más sencilla la búsqueda de equipos, obteniendo información rápida y oportuna. También ayudo con la verificación del uso de estos equipos en diferentes investigaciones, permitiendo consultar y verificar si los equipos han sido prestados, cuántas veces el equipo ha participado en investigaciones y cuál fue el resultado que se obtuvo con la utilización de estos, contribuyendo de manera eficiente a la necesidad que existía en la mencionada coordinación.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que permita administrar el control de la información que estos generan.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los requerimientos funcionales y no funcionales de la estructura del sistema.
- Diseñar la base de datos y estructura de la aplicación.
- Realizar la interfaz de usuario y codificación del sistema web.
- Verificar el correcto funcionamiento del sistema.

CAPITULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN

El desarrollo del sistema web de gestión del inventario de equipos en las UDIV en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, se realizó por medio de objetivos y para el cumplimiento de estos se hizo uso de la metodología XP, la cual se centra en potenciar las relaciones interpersonales entre los desarrolladores, puesto que es necesario para el éxito en el desarrollo del software (Brito, 2016).

Además, se utilizó la técnica de la entrevista, misma que se presenta como un instrumento para la recolección de datos cualitativo, esta permitirá la obtención de datos cruciales para la investigación, es capaz de entregar a profundidad la información, que en muchas ocasiones se deja de lado debido a que se generaliza y reduce el error al mínimo. (Troncoso y Amaya, 2017)

2.1. ESTABLECER LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA

En el cumplimiento de este objetivo se realizó una entrevista, al Coordinador General de Investigación, Coordinador de Ciudad de Investigación e Innovación y Desarrollo Agropecuario (CIIDEA), a varios responsables de las UDIV e investigadores de la institución, se utilizó esta técnica ya que mediante una conversación profesional con una o varias personas da garantía de las respuestas dadas por el entrevistado (Folgueiras, 2016), así mismo se entabló una conversación con el departamento de tecnología ya que se va a trabajar en conjunto con otro sistema ya desarrollado en la institución con la cual se determinaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema y de esta manera nos permitió estructurar las especificaciones de requisitos del software (ERS), basándonos en las normas dadas por el estándar IEEE 830.

Además, se empleó la primera fase de la metodología XP: planeación, la cual (Masabanda, 2016) indica que se crea un dialogo continuo entre los desarrolladores y el cliente, sobre todo establecer el alcance del proyecto y fechas de entrega del sistema, en esta se concordaron reuniones con los encargados para fijar los entregables.

2.2. DISEÑAR LA BASE DE DATOS Y ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

Para la ejecución del objetivo se usó la segunda fase de la metodología XP: Diseño, ya que, según Fiallos (2016), en esta se detalla la estructura del software, se diseña el modelo de datos buscando la sencillez y adaptación a los cambios, gracias a esto se podrá mitigar los peligros al momento de la implementación y descubrir alguna particularidad compleja. (Sánchez, 2018)

En esta se analizó las tablas de base de datos, para crear el diseño del modelado de acuerdo a los requerimientos que proporcionó la institución, misma que se trabajó con la Unidad de tecnología puesto que, se tomó la base de datos ya existente en esta unidad, en la cual se le incorporo varias tablas, campos y relaciones, permitiendo así consumir datos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Esta se representó en un Diagrama de Entidad-Relación (Figura 3.1) que (Miños y Montesdeoca, 2016), define como la manera de representar simplificada los mecanismos que participan en el proceso de negocio y la manera en el que estos se relacionan entre sí; posterior se trasladó al gestor de base de datos el cual es SQL Server ya que es con el que trabaja la unidad de tecnología y de acuerdo con (Peña *et al.*, 2016), se basa en el lenguaje Transact-SQL, el cual pone a disposición grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Así mismo se obtuvieron los casos de uso para elaborar la descripción de las actividades que deberá realizar el usuario con el sistema y los diagramas de clase con el fin de mostrar la estructuración interna del mismo, indicando sus clases, atributos, métodos y relaciones entre los objetos, elaborados mediante la herramienta StarUML la cual permitió el modelado de software basado en los estándares UML (Unified Modeling Language) y MDA (Model Driven Architecture) (Soloschenko y Nafikova, 2018).

2.3. REALIZAR LA INTERFAZ DE USUARIO Y CODIFICACIÓN DEL SISTEMA WEB

En este objetivo se efectuó la tercer y cuarta fase de la metodología XP: desarrollo, pruebas. En la fase desarrollo se realizó la codificación del sistema, siguiendo los requerimientos planteados en el primer objetivo y lo solicitado por la institución, para ello se utilizó la herramienta Visual Studio que según

(Noviardi, 2017) señala que, está diseñada para el uso bajo el entorno .Net, y tiene como objetivo que los usuarios logren crear aplicaciones con sencillez, la codificación se trabajó con el lenguaje programación C#, este permitió a los desarrolladores construir una sistema web con una composición de tres funciones: modelo, vista y controlador, esto se lo realizó conjuntamente con la unidad de tecnología ya que se hizo uso de la plantilla institucional para que no haya ningún inconveniente en el diseño de la interfaz o al subir el sistema al servidor.

La fase prueba se la realizó mediante pruebas unitarias las cuales se centra en el desarrollo de la verificación en la menor unidad del diseño (Rojas *et al.*, 2018), de caja negra ya que se basa en la comprobación de la funcionalidad en base a la interfaz de E/S (Arévalo *et al.*, 2017), permitiendo así intentar encontrar errores de estructura de datos, rendimiento, etc., y pruebas de integración que permitió comprobar el adecuado funcionamiento de los requerimiento desde el cliente-servidor, estas permitieron probar el sistema, con ejecución de actividades que verifican si presenta algún error (Garrido, 2016).

Para ello los autores utilizamos la herramienta Selenium cuya función es desarrollar scripts, que son ejecutados a través de un navegador, y que reportan el estado o la conclusión de si ha ido bien el flujo que se ha programado o no (Chinarro *et al.*, 2017).

2.4. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

En la realización del último objetivo se realizaron las pruebas del sistema que con base a (Bravo, 2018) son una serie de pruebas automatizadas con el objetivo de entrenar el sistema realizado, comprobando el adecuado funcionamiento de las interfaces entre los distintos módulos que lo integran.

Consiste en experimentar con el software completo para examinar que:

- Se cumplan los requerimientos funcionales fijados.
- Se cumplan los elementos no funcionales de calidad, como usabilidad, desempeño, movilidad y seguridad.

Además, se proporcionó el manual de usuario al cliente.

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Este capítulo se muestra el análisis del desarrollo del trabajo de titulación de acuerdo a lo planteado en el capítulo anterior, se describirán aspectos involucrados en todo el proceso de investigación.

3.1. ESTABLECER LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA

Para la obtención de los resultados del desarrollo de este objetivo se realizó la formulación de las preguntas, posteriormente se hizo la visita a la institución y se procedió con la entrevista al encargado de la Coordinación General de Investigación, Coordinador de Ciudad de Investigación e Innovación y Desarrollo Agropecuario (CIIDEA), responsables de las UDIV e investigadores de la institución (ANEXO 1), ya que gracias a la técnica de la entrevista se obtuvo que la Coordinación General de Investigación no posee un software que permita manejar la información sistemáticamente, solo se lo realiza mediante documentación física, la información que este departamento maneja son solicitudes mediante oficio, formulario o fichas que se encuentran en folder que contienen la información detallada de los equipos que pertenecen a las UDIV (ANEXO 2), los encargados de manejar la información de las unidades son los técnicos o encargado de laboratorio.

Con el análisis de la entrevista se determinaron los requerimientos funcionales y no funcionales (ANEXO 3) (Cuadro 3.1.), además se entablo una conversación con el departamento de tecnología ya que se va a hacer uso de información ya existente, lo cual fue necesario para el desarrollo del sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAM MFL.

Cuadro 3.1. Requerimientos Funcionales

MÓDULO	REQUERIMIENTO FUNCIONALES
Login	RF1. Autenticación de Usuario
Equipos Solicitud	RF2. Búsqueda de Equipos
	RF3. Solicitud de Equipo
Historial Solicitudes	RF4. Listar Solicitud
Mis Equipos	RF5. Listar Equipos
	RF6. Actualizar Foto

	RF7. Ficha de Mantenimiento
Historial	RF8. Listar Solicitudes
	RF9. Cancelar Solicitud
Por Aprobar	RF10. Bandeja de Entrada
Reporte Tutor	RF11. Listar Equipos Prestados
	RF12. Listar Solicitudes
Reporte Encargado	RF13. Listar Equipos
	RF14. Listar Solicitudes

Fuente: Los Autores

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- Interfaz de Usuario
- Desempeño
- Nivel de Usuario
- Confiabilidad Continúa del Sistema
- Seguridad en Información

Además, se destinaron responsabilidades para cada integrante del equipo de trabajo descritas en el Cuadro 3.2 este se realizó para tener un orden a la hora de desarrollar las actividades, también se realizó una lista de los entregables del sistema en la cual se detalla su tiempo de entrega y su responsable, enlistadas en el Cuadro 3.3.

Cuadro 3.2. Responsabilidades de los integrantes del equipo

Nombre	Rol	Responsabilidad
Cedeño Valarezo Luis Cristóbal	Tutor	Orientador en la planificación y ejecución del trabajo de titulación
Alvarez Moreira Cinthya Pamela	Estudiante	Encargada de la documentación, diseño y desarrollo del sistema web.
Ayala Zambrano Ronaldo Raynier	Estudiante	Encargado de la documentación, diseño y desarrollo del sistema web.

Fuente: Los Autores

Cuadro 3.3. Entregables del Sistema

N°	Entregable	Tiempo(días)	Responsable
1	Login	8	Alvarez Cinthya
2	Equipos Solicitud	15	Ayala Ronaldo
3	Historial Solicitudes	15	Ayala Ronaldo

4	Mis equipos	15	Alvarez Cinthya
5	Historial	15	Ayala Ronaldo
6	Por Aprobar	15	Alvarez cinthya
7	Reporte Tutor	10	Ayala Ronaldo
8	Reporte Encargado	5	Ayala Ronaldo

Fuente: Los Autores

A continuación, se especifica los entregables de acuerdo con la lista presentada en el cuadro 3.1.

ENTREGABLE 1. LOGIN

Cuadro 3.4. Entregable Login

ID	DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	
MOD-01	Rol:	Login
	Descripción:	El sistema deberá validar que tipo de usuario que accederá al sistema.
	Finalidad:	Validar el ingreso de los usuarios.

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 2. EQUIPOS SOLICITUD

Cuadro 3.5. Entregable Equipos Solicitud

ID	DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	
MOD-02	Rol:	Equipos Solicitud
	Descripción:	El sistema deberá buscar y mostrar el historial de equipos que la institución ofrezca, ver su disponibilidad y poder solicitarlos.
	Finalidad:	Buscar información de equipos, ver disponibilidad y solicitarlos

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 3. HISTORIAL SOLICITUDES

Cuadro 3.6. Entregable Historial Solicitudes

ID	DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	
MOD-03	Rol:	Historial Solicitudes
	Descripción:	El sistema deberá mostrar el historial de las solicitudes, visualizar el proceso de actas entrega-recepción e indicar su estado.
	Finalidad:	Búsqueda de Información.

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 4. MIS EQUIPOS

Cuadro 3.7. Entregable Mis Equipos

ID	DESCRIPCION DEL ENTREGABLE	
MOD-04	Rol:	Mis Equipos
	Descripción:	
	Finalidad:	Mostar listado de equipo y actualizar foto.

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 5. HISTORIAL

Cuadro 3.8. Entregable Historial

ID	DESCRIPCION DEL ENTREGABLE	
MOD-05	Rol:	Historial
	Descripción:	El sistema deberá listar historial de solicitudes recibidas, además debe permitir cancelar la solicitud realizada y ver los documentos de la solicitud del equipo, del acta de entrega y acta de devolución.
	Finalidad:	Listar historial de solicitudes.

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 6. POR APROBAR

Cuadro 3.9. Entregable Por Aprobar

ID	DESCRIPCION DEL ENTREGABLE	
MOD-06	Rol:	Por Aprobar
	Descripción:	El sistema muestra una lista de solicitudes recientes por aprobar.
	Finalidad:	Mostrar lista de solicitudes

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 7. REPORTE TUTOR

Cuadro 3.10. Reportes Tutor

ID	DESCRIPCION DEL ENTREGABLE	
MOD-07	Rol:	Reportes Tutor
	Descripción:	El sistema mostrará una lista de reportes de equipos y solicitudes.
	Finalidad:	Mostrar lista de reportes.

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 8. REPORTE ENCARGADO

Cuadro 3.11. Reportes Encargado

ID	DESCRIPCION DEL ENTREGABLE	
MOD-08	Rol:	Reportes Encargado
	Descripción:	El sistema mostrará una lista de reportes de equipos y solicitudes.
	Finalidad:	Mostrar lista de reportes.

Fuente: Los Autores

3.2. DISEÑAR LA BASE DE DATOS Y ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

En el desarrollo de este objetivo se obtuvo el diseño de base de datos (Anexo 4) representado en el diagrama Entidad-Relación (Figura 3.1.), el cual se especifican las cada una de las tablas, que tendrá el sistema de acuerdo a las necesidades de la institución, mismas que contendrán los campos necesarios para la gestión de la información.

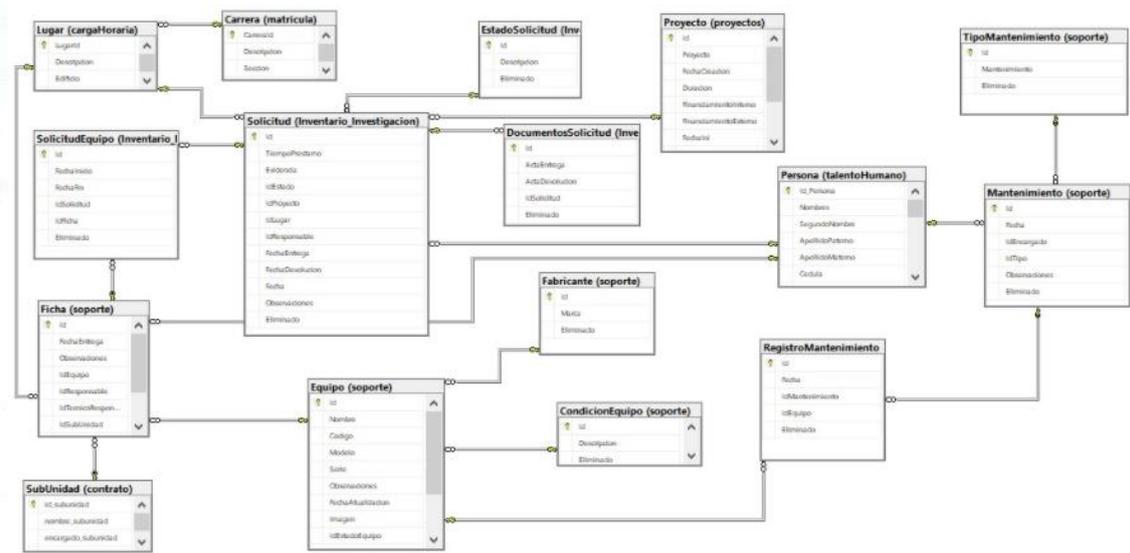


Figura 3.1. Modelo Entidad - Relación

Fuente: Los Autores

Para el entendimiento de las especificaciones funcionales planteadas por el usuario, está representada mediante los casos de uso (Anexo 5) para especificar la actuación del sistema con el usuario, la estructuración del sistema se realizó en el diagrama de clase (ANEXO 5) el cual, detalla la estructura del sistema indicando sus clases, atributos, operaciones (o métodos), y relaciones entre los objetos

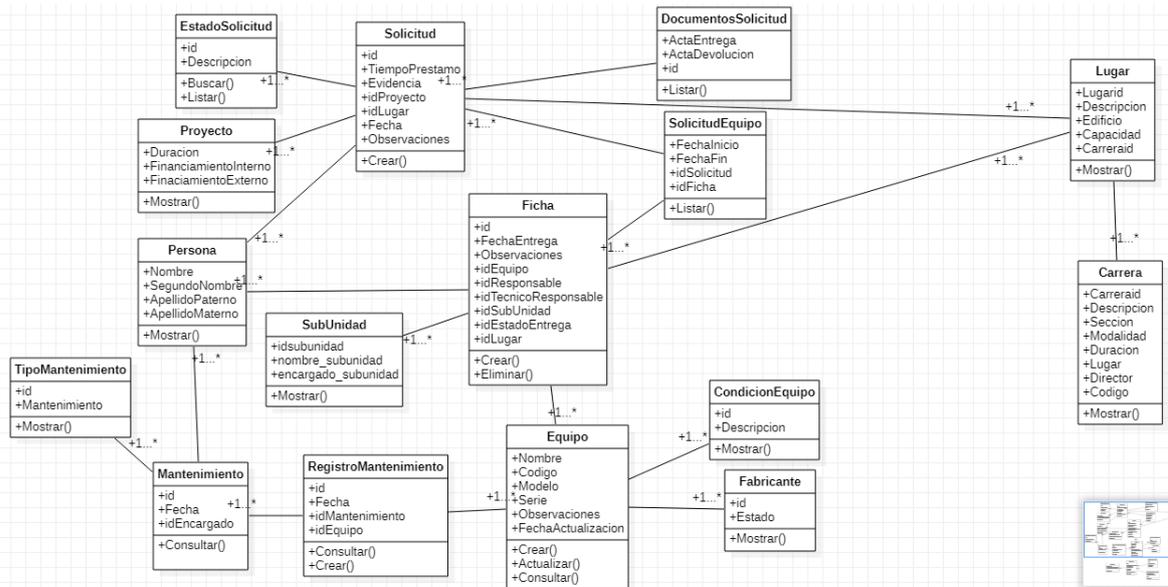


Figura 3.2. Diagrama de Clases
Fuente: Los Autores.

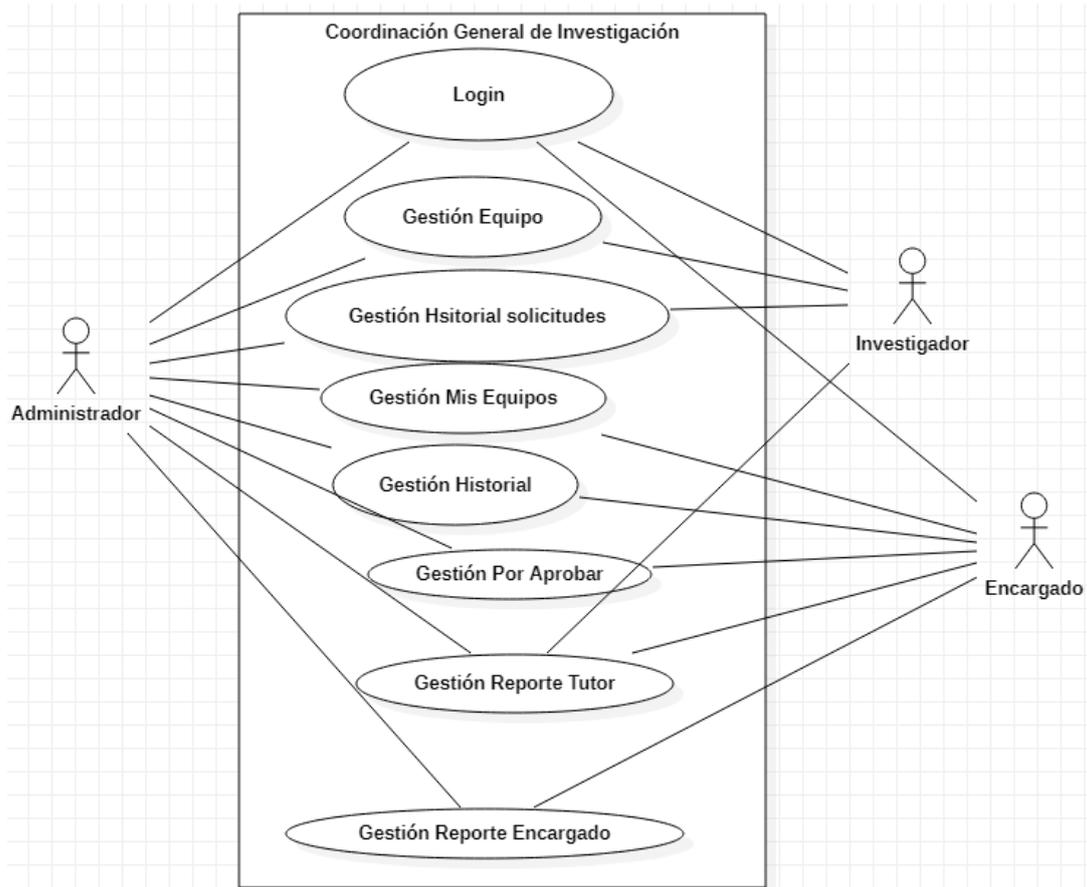


Figura 3.3. Diagrama de Caso de Uso
Fuente: Los Autores.

3.3. REALIZAR LA INTERFAZ DE USUARIO Y CODIFICACIÓN DEL SISTEMA WEB

3.3.1. DESARROLLO

Lo obtenido fue la interfaz de usuario y la codificación de los módulos del sistema, los cuales fueron estructurados en la herramienta Visual Studio que trabaja bajo un entorno .Net, se codificó bajo el lenguaje de programación C# con conexión a la base de datos en SQL Server, siguiendo los requerimientos y lo planificado en la primera fase de la metodología XP.

ENTREGABLE 1. LOGIN

Es el módulo principal y trabaja mediante roles de usuario ya que este sistema fue integrado a otro sistema ya existente en la institución, debe permitir ingresar al usuario dependiendo su rol y mostrar las funciones que le corresponden.

Cuadro 3.12. Historial de tarea de validación de usuario

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de la consulta.	Finalizado
Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Finalizado

Fuente: Los Autores.

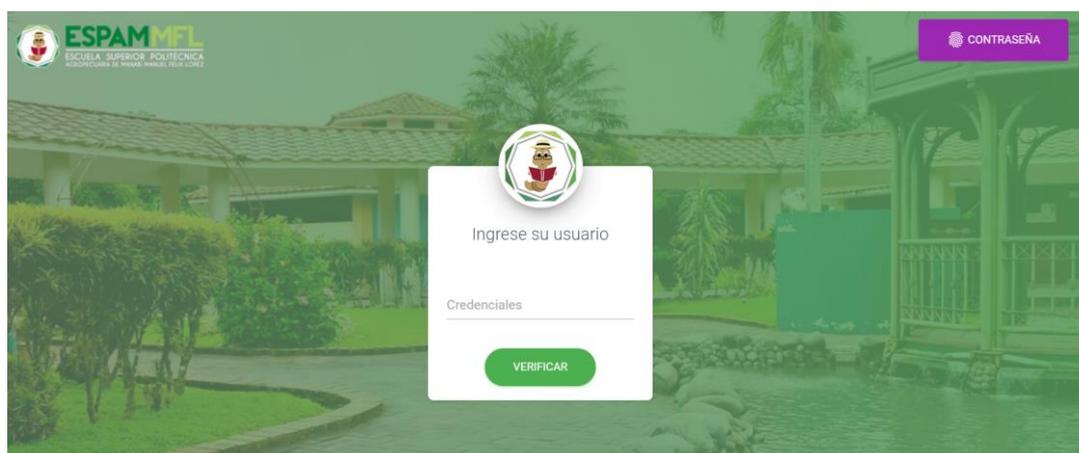


Figura 3.4. Login
Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 2. EQUIPO SOLICITUD

El sistema permitirá a los tutores/docentes buscar equipos a su vez mostrando el historial de equipos con su respectiva información, además de visualizar la disponibilidad y solicitarlo, además deberá subir el documento de solicitud especificando el uso que le dará y también se seleccionará el grupo de investigación al que pertenece y el proyecto que está solicitando el equipo.

Cuadro 3.13. Historial de tarea de equipos Solicitud

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de cada consulta	Finalizado
Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Finalizado

Fuente: Los Autores

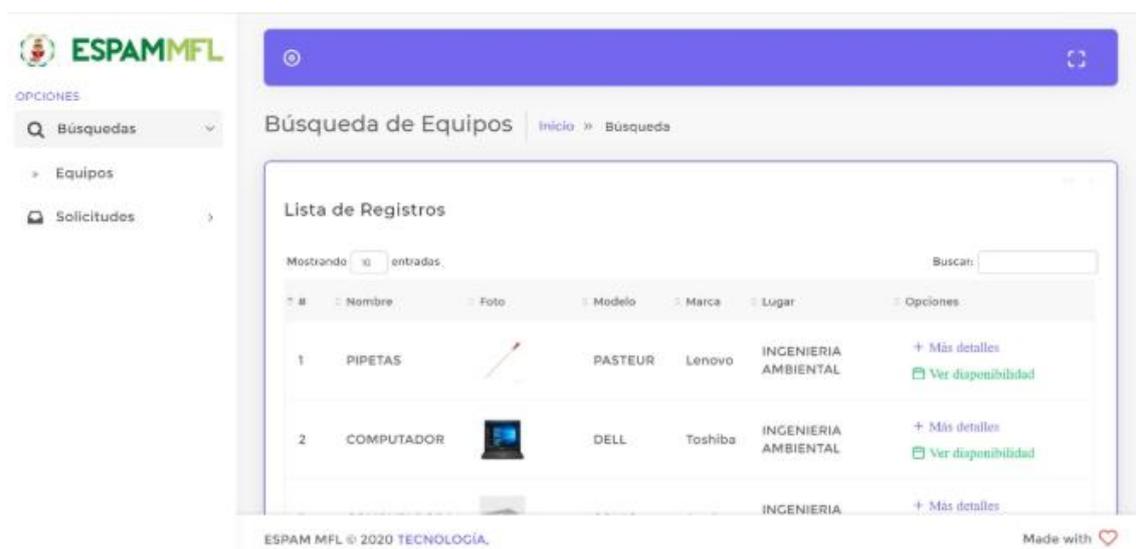


Figura 3.5. Interfaz de Equipos Solicitud

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 3. HISTORIAL DE SOLICITUDES

El sistema permitirá a los tutores/docentes ver un historial de solicitudes en las cuales se mostrará su estado, además mostrará los documentos que se subieron al momento de realizar el proceso de solicitud, acta de entrega y el acta de devolución.

Cuadro 3.14. Historial de tarea de historial de solicitudes

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de cada consulta	Finalizado
Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Finalizado

Fuente: Los Autores

#	Equipo	Foto	Fecha Adquisición	Fecha Entrega	Estado de Solicitud	Opciones
1	PIPETAS		25/08/2020	04/09/2020	DEVUELTO	Ver detalles Documentos
2	COMPUTADORA		18/08/2020	19/08/2020	RECHAZADA	Ver detalles Documentos
3	COMPUTADOR		18/08/2020	19/08/2020	DEVUELTO	Ver detalles Documentos
4	COMPUTADORA		19/08/2020	27/08/2020	ENVIADA	Cancelar Documentos

Figura 3.6. Interfaz de Historial de Solicitudes

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 4. MIS EQUIPOS

El sistema mostrará al encargado un listado de equipos de los que se le ha asignado un custodio y poder actualizar su foto, además podrá enviar un informe de daño al departamento de mantenimiento.

Cuadro 3.15. Historial de tarea de mis equipos

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de cada consulta	Finalizado

Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Finalizado
----------------	------	--	------------

Fuente: Los Autores



Figura 3.7. Interfaz Mis Equipos

Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 5. HISTORIAL

El sistema debe permitir al encargado de la unidad visualizar en su bandeja de entrada una lista de equipos solicitados en donde se podrá aceptar o denegar la solicitud y cancelar la aprobación, además este podrá subir el acta de entrega el día que el docente vaya a retirar el equipo, en ella se especificará en que investigación participara el equipo, así mismo se podrá subir acta de devolución, esta se ejecuta el día que el tutor o docente entrega el equipo prestado, en el documento especifica el resultado que se obtuvo en la investigación.

Cuadro 3.16. Historia de tarea historial

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de cada consulta	Terminado
Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Terminado

Fuente: Los Autores

#	Persona	Equipo	Desde	Hasta	Estado	Opciones
1	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	COMPUTADORA	19/08/2020	27/08/2020	APROBADA	X Cancelar Aprobación Subir Acta Entrega Documentos
2	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	PIPETAS	25/08/2020	04/09/2020	DEVUELTO	Documentos
3	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	COMPUTADORA	18/08/2020	19/08/2020	RECHAZADA	Documentos
4	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	COMPUTADOR	18/08/2020	19/08/2020	DEVUELTO	Documentos

Figura 3.8. Interfaz Historial
Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 6. POR APROBAR

El sistema debe permitir al encargado de la unidad visualizar su bandeja de entrada un listado de solicitudes recientes.

Cuadro 3.17. Historial de tareas por aprobar

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de cada consulta	Terminado
Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Terminado

Fuente: Los Autores

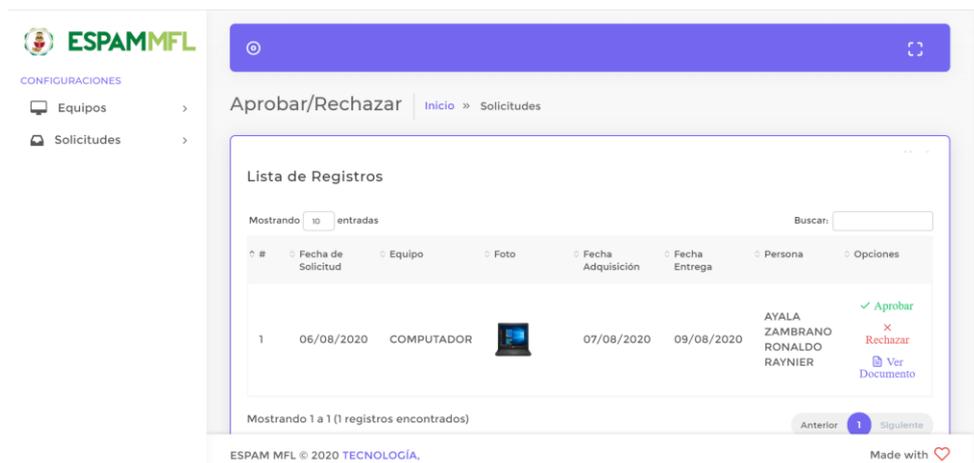


Figura 3.9. Interfaz Por Aprobar
Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 7. REPORTE TUTOR

El sistema debe permitir al tutor/ docente generar un reporte de todos los equipos que han sido prestados por parte del docente o tutor, las solicitudes tanto aprobadas como también rechazadas, además de los equipos que tiene a cargo el encargado y de todas las solicitudes que ha aprobado y las ha rechazado.

Cuadro 3.18. Reporte Tutor

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de cada consulta	Terminado
Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Terminado

Fuente: Los Autores

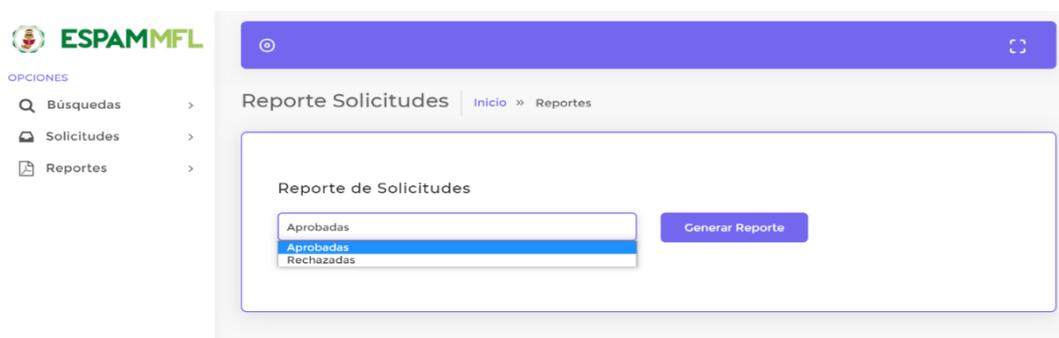


Figura 3.10. Interfaz de Reporte con rol de Tutor
Fuente: Los Autores

ENTREGABLE 8. REPORTE ENCARGADO

El sistema debe permitir al encargado generar un reporte de todos los equipos que tiene a cargo y de todas las solicitudes que ha aprobado y las que ha rechazado, además, podrá generar el reporte en un “Excel” que le dará una mayor facilidad de manejo de sus datos en cuanto a uso de equipos por parte de los diferentes grupos y proyectos de investigación.

Cuadro 3.19. Reportes Encargado

Historial de tareas	Importancia	Descripción	Estado
Selección de tabla de la base de datos	100%	Se seleccionaron las tablas correspondientes para la ejecución de cada consulta	Terminado
Crear Interfaz	100%	Se creó una interfaz de fácil interacción para el usuario.	Terminado

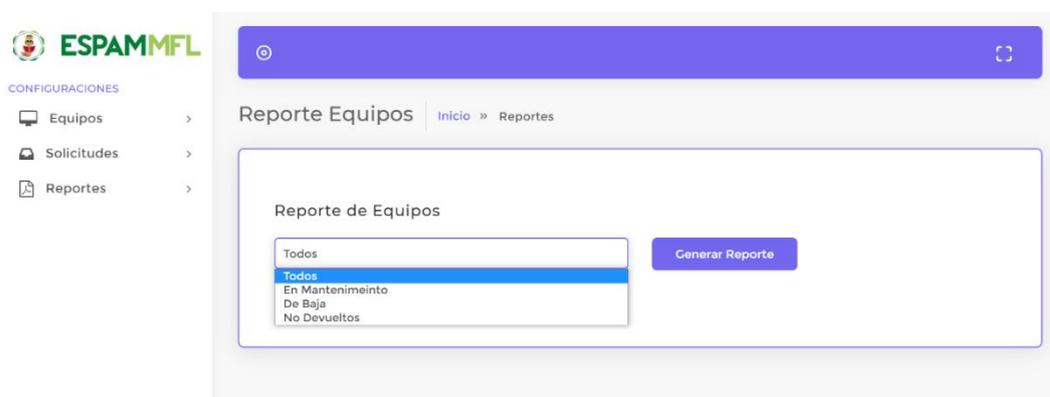


Figura 3.11. Interfaz de Reporte con rol de Encargado

Fuente: Los Autores

3.3.2. PRUEBA

La obtención de las pruebas, se las realizó mediante pruebas unitarias pruebas de integración y funcionales o de caja negra, aplicándola a cada uno de los requisitos del sistema, para verificar su correcto funcionamiento.

En el cuadro 3.16 se muestra un modelo de pruebas unitarias aplicadas al módulo Login y en el cuadro 3.17 se muestra un modelo de pruebas de integración aplicada a la etapa de ejecución. (ANEXO 6).

Cuadro 3.20. Modelo de Pruebas Unitaria al módulo Login

Código	Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
PU_RF1_01	Intentar el ingreso de un usuario al cual tiene como rol docente.	Mostrar la interfaz solo con las opciones de búsqueda y solicitud.	Interfaz con las opciones búsqueda y solicitud.	Funcional

Fuente: Los Autores

Cuadro3.21. Modelo de Pruebas de Integración en la etapa de ejecución

Etapa	Código	Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
Ejecución	PI – PE - 01	Búsqueda de Equipos	Información solicitada	Página indicando la información de lo solicitado.	Satisfactorio
	PI – PE – 02	Búsqueda de Historial Solicitud Tutor	Información solicitada	Página indicando la información de lo solicitado	Satisfactorio
	PI – PE – 03	Búsqueda de Equipos - Encargado	Información solicitada	Página indicando la información de lo solicitado	Satisfactorio
	PI – PE – 04	Búsqueda de Historial Solicitud Encargado	Información solicitada	Página indicando la información de lo solicitado	Satisfactorio
	PI – PE - 05	Búsqueda de Solicitud por Aprobar	Información solicitada	Página indicando la información de lo solicitado	Satisfactorio

Fuente: Los Autores

A continuación, en el cuadro 3.18 se muestra las pruebas de caja negra aplicadas a cada da uno de los requerimientos para asegurar la operatividad de los módulos propuestos.

Cuadro 3.22. Pruebas de Caja Negra

Rol	Dato Entrada	Resultado Esperado	Estado
Autenticación de Usuario	El usuario deberá acceder al sistema con sus datos de usuario y contraseña.	El sistema mostrará la interfaz solo con las opciones disponibles para su respectivo rol.	Funcional
Búsqueda de Equipos	En la búsqueda el usuario con rol de tutor/docente deberá buscar el equipo que desee.	Se mostrará una lista de todos los equipos que coincidan con la búsqueda junto con sus datos.	Funcional
Solicitud Equipo	El usuario deberá ver la disponibilidad del equipo, luego agregar una solicitud.	Se agregará una nueva solicitud y se podrá ver desde la tabla de historial de solicitud.	Funcional
Historial Solicitud Tutor	El usuario con el rol de tutor/docente visualizará un listado de las solicitudes realizadas al largo del tiempo y los documentos que se subieron al momento de realizar el proceso de solicitud.	Se mostrará una tabla con el listado de solicitudes de equipos realizadas.	Funcional
Listado de Equipos	El usuario con el rol de encargado buscara los equipos de los cuales es el encargado.	Se mostrará una tabla con el listado de los equipos que está encargado.	Funcional
Actualizar Foto	Para la actualización de foto el usuario con rol encargado deberá dar clic en actualizar foto.	Se mostrará un formulario con la opción para subir el archivo.	Funcional

Informe de Mantenimiento	Para el informe de mantenimiento el usuario con rol de encargado deberá seleccionar la casilla de mantenimiento.	Se mostrará un formulario con la opción de tipo de daño del equipo y para agregar una observación	Funcional
Historial Solicitud Encargado	El usuario con el rol de encargado visualizará un listado de las solicitudes enviadas al largo del tiempo, además subir la documentación del proceso de préstamo de equipos.	Se mostrará una tabla con el listado de solicitudes de equipos recibidas y aprobadas con la opción de cancelar la aprobación y subir documentación.	Funcional
Nueva Solicitud	El usuario con rol de encargado visualizará una lista de nuevas solicitudes de equipos.	Se mostrará una tabla con el listado de solicitudes nuevas a las cuales las podrá aprobar, rechazar y ver el documento de la solicitud.	Funcional
Listar Equipos Prestados	El usuario con rol de tutor/docente generará un reporte de equipos que han sido prestados.	Se mostrará una tabla con una lista de todos los equipos que han sido prestados.	Funcional
Listar Solicitud	El usuario con rol de tutor/docente generará un reporte de las solicitudes aprobadas y rechazadas.	Se mostrará una tabla con una lista de todas las solicitudes aprobadas y rechazadas.	Funcional
Listar Equipos	El usuario con rol de encargado generará un reporte de los equipos que tiene a cargo.	Se mostrará una tabla con una lista de equipos que el encargado tiene a cargo.	Funcional
Listar Solicitudes	El usuario con rol de encargado generará	Se mostrará una tabla con una lista de	Funcional

	un reporte las solicitudes que ha aprobado y rechazado.	solicitudes aprobadas y rechazadas.	
--	---	-------------------------------------	--

Fuente: Los Autores

3.4. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Los resultados obtenidos en este objetivo fue la realización de las pruebas de sistemas de usabilidad, desempeño, movilidad y seguridad.

Cuadro 3.23. Pruebas de Sistema

Usuario	Prueba	Gestión	Entrada	Resultado	Estado
Administrador/ Investigadores	Usabilidad	Equipos	Búsqueda de equipos.	Sencillez en la búsqueda de un equipo	Satisfactorio
Administrador/ Encargados	Desempeño	Mis Equipos	Ficha de mantenimiento.	Facilidad al agrega una ficha de reporte de daño.	Satisfactorio
Administrador/ Investigadores/ Encargados	Movilidad	Todas	Ingreso al sistema desde otros dispositivos.	Adaptación del sistema en distintos dispositivos.	Satisfactorio
Administrador/ Investigadores/ Encargados	Seguridad	Login	Emitir datos de Usuario y contraseña.	Información de contraseña cifrada en la base de datos.	Satisfactorio

Fuente: Los Autores

Posteriormente se realizó un manual de usuario que fue proporcionado al encargado de la Coordinación General de Investigación en el cual se especifica el uso apropiado del sistema web (Anexo 10).

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIÓN

- En la entrevista con los involucrados se logró obtener información valiosa sobre los procesos administrativos y productivos para así elaborar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema los cuales son la estructura fundamental para la ejecución de proyectos de desarrollo de software.
- La base de datos del sistema se representó en un diagrama de entidad - relación y se modeló en SQL Server, el entendimiento de la interacción del usuario con el sistema se lo realizó en diagramas de caso de uso y para estructurar el sistema se usó el diagrama de clase.
- El desarrollo del sistema se lo realizó en la herramienta Visual Studio que está diseñada para el uso bajo el entorno .Net y para la codificación se usó el lenguaje c# el cual permitió crear un sistema web de composición modelo, vista y controlador.
- Para comprobar el correcto funcionamiento del software se utilizaron las pruebas de sistema, en las cuales se confirmó la integración del sistema de manera global.

4.2. RECOMENDACIÓN

- Para la obtención de datos es recomendable realizarlo mediante técnicas para saber el alcance del trabajo y poder que de manera planificada determinar los requerimientos funcionales y no funcionales que satisfagan las necesidades de la institución.
- Para el entendimiento de los usuarios la estructuración del sistema debe utilizar diagramas de Ingeniería de Software para que así la información presentada sea entendible para quien va a utilizar el sistema.
- Es recomendable que el desarrollo del sistema web se realice mediante fases ya que la información otorgada es cambiante y de esta manera el cliente se le hará más sencilla la revisión del sistema.
- Al concluir con el desarrollo de un sistema informático es necesario realizar las pruebas correspondientes para comprobar su buen funcionamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Arévalo L; Rodríguez F; Luque, R; Luna F. 2017. Experiencia con una herramienta de pruebas de caja negra para el aprendizaje de asignaturas de programación en evaluación continua. Actas de las Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática. Vol. 2, p 111 – 118.

Becerra, K.; Pedroza, V; Pinilla, J & Vargas, M. 2017. Implementación de las TIC'S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro. Panamá, Pan. Revista de Iniciación Científica. Vol. 3, p 37 – 40

Bravo, J. 2018. Desarrollo de una aplicación web evaluando procesos de software mediante la metodología XP, tesis, Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Brito, J. 2016. Comparación de metodologías ágiles y procesos de desarrollo de software mediante un instrumento basado en CMMI. Scientia Et Technica, 21(2), 150 – 155.

Carreño, M.; Matilla, I.; Espinoza, L. and Aranda, M. 2016. Modelo Educativo De La Espam Mfl, Editorial Humus. Calceta, Manabí, Ecuador. Págs. 122.

Chinarro, E.; Ruiz, M.; Ruiz E. 2017. Desarrollo de un modelo de pruebas funcionales de software basado en la herramienta SELENIUM. Lima, PE. Revista Industrial Data. Vol. 21, p 132 – 147.

CRE, (Constitución de la Republica del Ecuador). “Constitución Del Ecuador”; ECU, mayo 14, 2018.

ESPAM MFL (Estatuto de la Escuela superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). ECU, noviembre 30, 2015.

Fernández, C.; Rivero, Y.; Arquímedes, L. 2016. Propuesta metodológica para desarrollo de software educativo en la Universidad de Holguín. Holguín, CU. Revista Ciencias Holguín. Vol. 22, p 1 – 17.

Fiallos, D. 2016. Aplicación Para Gestión de Procesos de Desarrollo de Software Basados en la Metodología Ágil Xp Extreme Programming para Software de la Sierra S.A., tesis, Pontifica Universidad Católica del Ecuador, Ambato, Ecuador.

Folgueiras, P. 2016. Técnica de recogida: la entrevista. Barcelona. ESP, Universitat de Barcelona

García, R.; Rodríguez R. 2016. Diseño y aplicación de sistema de gestión Inventarios en empresa ecuatoriana, Ciencias Holguín, vol. 22, p 1 -14.

García, S. 2016. Herramientas Informáticas En La Gestión Empresarial, tesis, Universidad de la Rioja, Logroño - España.

García, Y.; Muños, M. and Mejía, J. 2017. Desarrollo de Herramientas Enfocadas en Ayudar a las Pymes de Desarrollo de Software en la Implementación de Buenas Prácticas de Gestión de Proyectos, Zacatecas, MX. Revista Redalyc, p 2 -21.

Garrido, A. 2016. Pruebas de caja negra. Técnica de partición equivalente. Valencia. ESP, Universidad Politécnica de Valencia.

Granato, M. 2018. Objetos de enseñanza y el patrimonio cultural de la ciencia y la tecnología en Brasil y Portugal: contribuciones en encuestas e inventarios como herramientas de preservación en las escuelas secundarias., Brasil, revista Redalyc, p 4 -39.

LOCGE (Ley orgánica del Controlador General del Estado). “Ley orgánica del Controlador General del Estado”; ECU, abril 15, 2016.

LOES (Ley Orgánica De Educación Superior). “Ley Orgánica De Educación Superior”; ECU, octubre 12, 2018.

Masabanda, F. 2016. Sistema Informático Para La Visualización De La Producción Científica De La Unidad Académica Ciya, tesis, Universidad Técnica De Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.

Meléndez, S.; Gaitán, M. and Pérez, N. 2016. Sistema Web De Gestión Al Desempeño Docente UNAN, tesis, Universidad de Nicaragua, Managua, ON, Nicaragua.

Miños, F. and Montesdeoca, M. 2016. Modelo Entidad Relación: Un Análisis Didáctico de las Dificultades en el Modelado de Bases de Datos Relacionales. Santo Domingo, EC. Revista Científica Multidisciplinaria. Vol. 2, p 1 – 8.

Noviardi, A. 2017. Perancangan Aplikasi Timbangan Bayi pada Posyandu dengan Standar Antropometri WHO 2005 Menggunakan Arduino Uno R3, Ms. Visual Studio. Net 2010 dan MySQL. Payakumbuh, ID. Revista CoreIT. Vol 3, p 1 – 8.

Paspuel O.; Pantoja M. 2018. Análisis de la gestión de inventarios de las clínicas odontológicas de la ciudad de Ibarra (Ecuador). Ibarra, Ec. Revista Tecnología e innovación. Vol. 2, p 2 – 8

Peña, N.; Martín, M.; Labrada, R.; Leyva, G. 2016. Proceso de réplica de datos con Microsoft SQL Server para el Replicador de Datos Reko. Ciudad de la Habana, Cu. Revista Cubana de Ciencias Informáticas. Vol. 10, p 128 – 142

Pinzón, I.; Pérez, G. and Arango, M., 2017. Mejoramiento en la gestión de inventarios, Medellín, CO. Revista Universidad EAFIT, vol. 46, p 9-21.

Rojas, D.; Pérez, Z.; Delgado M. 2018. Generador de valores interesantes para casos de pruebas unitarias. La Habana, Cu. Revista Ingeniería Industrial. Vol. 40, p 183 – 193.

Sánchez, G. 2018. Desarrollo De Una Aplicación Web Para La Administración De Procesos De Graduación De Una Unidad De Postgrados, tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato, Ecuador.

Soloschenko, M. y Nafikova, A. 2018. Modelo visual del sistema de información con medios StarUML. Moscú, Rus. Revista Integración de Ciencias. Vol. 5, p 69 – 74.

Tenesaca, M. and Majin, E. 2018. Control de los inventarios y su incidencia en la rentabilidad para negocios que comercializan productos de primera necesidad, Guayaquil, EC. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, p 2-3.

Troncoso, C.; Amaya, A. 2017. Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación. Concepción, CH. Revista Fac. Med. Vol. 65, p 329 – 32.

Vidal, C. 2017. Fundamentos de control y gestión de inventarios. 21 ed. Colombia, Cali, p 15.

ANEXOS

ANEXO 1-A. FORMATO DE ENTREVISTA REALIZADA A LA INSTITUCIÓN

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**



**FORMATO DE ENTREVISTA PARA EL ENCARGADO DE LA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Como se maneja la información?
2. ¿Qué tipo de información maneja?
3. ¿Quiénes tienen acceso a la información?
4. ¿Qué modalidades utilizan para archivar la información?
5. ¿Cuál es la problemática que buscan solucionar a través del sistema?
6. ¿Quiénes tendrán acceso al sistema?



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



**FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS RESPONSABLES DE LAS
UDIVS E INVESTIGADORES ESPAM MFL**

1. ¿Cómo almacena la información de los equipos?
2. ¿Qué datos almacenan?
3. ¿Pueden un docente solicitar un equipo de la unidad para utilizarlo en una investigación?
4. ¿Cuál es el proceso que se lleva para la solicitud de un equipo?

ANEXO 2. FICHAS EN DONDE SE ALMACENA LA INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS.

ECHA		ACTIVIDADES	HOROMETRO			COMBUSTIBLE	OBSERVACION	RESPONSABLE
			HI	HE	HS			
7-ene		MANTENIMIENTO	5771,2	5771,2	0	(Preset)	SR. MIGUEL ZAMBRANO	
8-ene		MANTENIMIENTO	5771,2	5771,3	0,1	Unidad reemplazada - no se usó	SR. MIGUEL ZAMBRANO	
9-ene		ROZAR AREA MEDIO AMBIENTES	6771,3	6778,3	7	5 Galones	SR. MIGUEL ZAMBRANO	
10-ene		ROZAR POR BIENESTAR CONCHA ACUSTICA ESTADIO N2 Y NIVELACION	6778,3	6784,7	6,4	Se usó aceite griseo	SR. MIGUEL ZAMBRANO	
11-ene		ROZAR MALECON HOTEL, COUSEO E INFORMATICA FRENTE NIVELACION	6784,7	6790,8	6,1	Unidad reemplazada	SR. MIGUEL ZAMBRANO	
14-ene		PLow EN EL AREA DE OG CITRICOS Y ATRÁS DE LA CHANCHERA Y EL AREA CONVENCIONAL	6790,8	6794,4	3,6	Unidad reemplazada a Gasolina	SR. MIGUEL ZAMBRANO	
15-ene		ROZAR AREA MARGEN IZQUIERDO RIO POR EL PUENTE Y AREA VERDE DE LA INCUVADORA DE MEDICINA VETERINARIA	6794,4	6798,4	4		SR. MIGUEL ZAMBRANO	
16-ene		RASTRAPESADA ROW PLOW BALDAN EN EL AREA ORGANICA Y EL AREA CONVENCIONAL	6798,4	6805,4	7	40 Galones	SR. MIGUEL ZAMBRANO	



ESCUELA SUPERIORES POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

TRACTOR

MASSEY FERGUSON 4291

BITÁCORA DE ACTIVIDADES



 ESCUELA SUPERIOS POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA		MASSEY FERGUSON-4291 <i>Prody</i> <i>FE</i>			
TRACTOR MES: ENERO 2019		BITÁCORA DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO			
FECHA	HOROMETRO	MANTENIMIENTO	CANTIDAD	OBSERVACION	RESPONSABLE
7/3/2019	6771,2	TRACTOR NO ARRANCA BATERIA EN MAL ESTADO, GESTION DE LA BATERIA EN FINANCIERO EL CUAL AUTORIZA TRAER UNA BATERIA NUEVA FIADA ATECNICENTRO AUTOMOTRIZ MACARTHUR DE LA ING. GEMA VERA			ING. FRANKLIN MORENO GARCIA
8/1/2019	6771,2	MONTAJE DE LA BATERIA NUEVA MARCA AC- DELCO S4 30H17 PLACA FULL EQUIPO N 52135490, CAPACIDAD DE RESERVA 185 MIN AH 90 DE CAPACIDAD Y 800CCA (COLD CRANKING AMPERION) PRUEBA TECNICA OK	<i>1 (cous)</i> <i>10 L. de aceite</i> <i>1 T. 180 58</i> <i>ACEITE ORIGINAL.</i>		ING. FRANKLIN MORENO GARCIA

ANEXO 3. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE (ERS)

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

MÓDULO DE LOGIN

Requerimiento Funcional 1 “Autenticación de Usuario”

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Autenticación de Usuario.
Descripción del requerimiento:	Los usuarios deberán identificarse para acceder a cualquier parte del sistema.
Prioridad:	Alta

MÓDULO DE EQUIPOS SOLICITUD

Requerimiento Funcional 2 “Búsqueda de Equipos”

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Búsqueda de Equipos
Descripción del requerimiento:	El sistema ofrecerá una lista de equipos que la institución ofrece, detallando al usuario la información general acerca de los equipos.
Prioridad:	Alta

Requerimiento Funcional 3 “Solicitud de Equipos”

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Solicitud de Equipos
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá mostrar el historial de equipos que la institución ofrezca, ver su disponibilidad y poder solicitarlos.
Prioridad:	Alta

MÓDULO DE EQUIPOS HISTORIAL SOLICITUD

Requerimiento Funcional 4 “Listar Solicitudes”

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Listar Solicitudes
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá mostrar una lista del historial de solicitudes realizadas y documentos del proceso de solicitud.
Prioridad:	Alta

MÓDULO MIS EQUIPOS

Requerimiento Funcional 5 “Listar Equipos”

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Listar Equipos
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá mostrar un listado de equipos de los que se ha asignado un custodio.
Prioridad:	Alta

Requerimiento Funcional 6 “Actualizar Foto”

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Actualizar Foto
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá mostrar un formulario en donde se subirá el archivo con la nueva foto.
Prioridad:	Alta

Requerimiento Funcional 7 “Ficha Mantenimiento”

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Ficha Mantenimiento
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá agregar un informé sobre el estado del equipo para así enviar la solicitud de revisión al departamento de mantenimiento.
Prioridad:	Alta

MÓDULO HISTORIAL

Requerimiento Funcional 8 “Listar Solicitudes”

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del Requerimiento:	Listar Solicitudes.
Descripción del requerimiento:	El sistema ofrecerá al usuario una lista de solicitudes recibidas las cuales tendrá que aprobar o desaprobar, además de subir la documentación del proceso de solicitud.
Prioridad:	Alta

Requerimiento Funcional 9 “Cancelar Solicitud”

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Cancelar Solicitud.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá al usuario cancelar la solicitud ya aprobada.
Prioridad:	Alta

MODULO DE POR APROBAR

Requerimiento Funcional 10 “Bandeja de Entrada”

Identificación del requerimiento:	RF010
Nombre del Requerimiento:	Bandeja de Entrada.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá visualizar en su bandeja de entrada las nuevas solicitudes.
Prioridad:	Alta

MODULO DE REPORTE TUTOR

Requerimiento Funcional 11 “Listar Equipos Prestados”

Identificación del requerimiento:	RF011
Nombre del Requerimiento:	Listar Equipos Prestados.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá hacer el reporte de los equipos que han sido prestados.
Prioridad:	Alta

Requerimiento Funcional 12 “Listar Solicitud”

Identificación del requerimiento:	RF012
Nombre del Requerimiento:	Listar Solicitud.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá hacer el reporte solicitudes realizadas.
Prioridad:	Alta

MODULO DE REPORTE ENCARGADO

Requerimiento Funcional 13 “Listar Equipos”

Identificación del requerimiento:	RF013
Nombre del Requerimiento:	Listar Equipos.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá hacer el reporte de equipos que tiene a cargo el encargado.
Prioridad:	Alta

Requerimiento Funcional 14 “Listar Solicitudes”

Identificación del requerimiento:	RF014
Nombre del Requerimiento:	Listar Solicitudes.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá hacer el reporte de solicitudes aceptadas y rechazadas.
Prioridad:	Alta

Requerimientos No Funcionales

Interfaz de Usuario

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Interfaz del sistema.
Características:	El sistema presentara una interfaz de usuario sencilla para que su manejo sea fácil para los usuarios del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla.

Desempeño

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Desempeño
Características:	El sistema garantizara a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.

Nivel de Usuario

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Nivel de Usuario
Características:	Garantizara al usuario el acceso de información de acuerdo al rol que se le asigne
Descripción del requerimiento:	Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de Internet, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.

Confiabilidad Continúa del Sistema

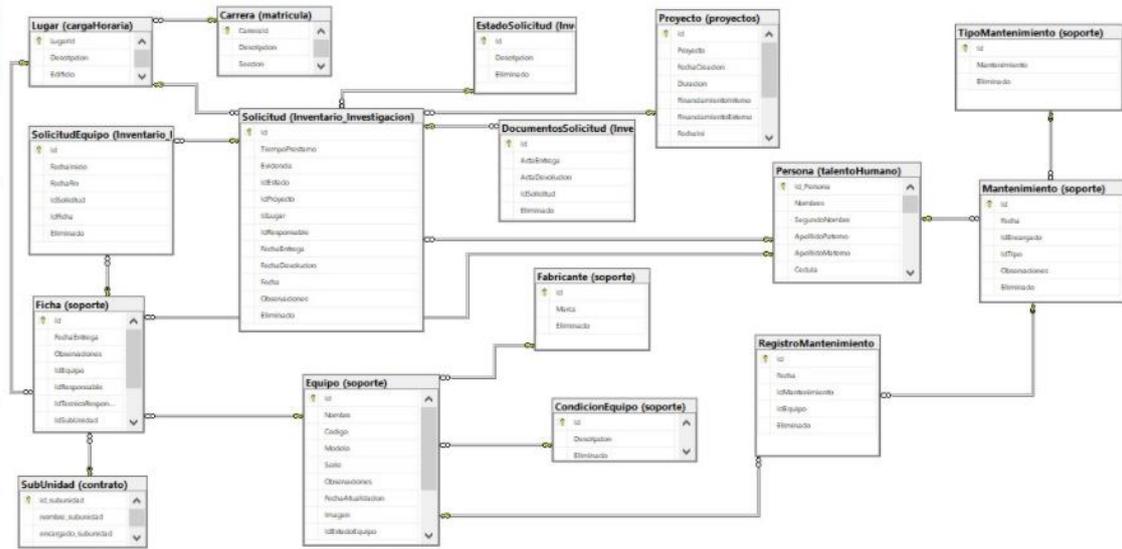
Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del Requerimiento:	Confiabilidad continua del sistema.
Características:	El sistema tendrá que estar en funcionamiento las 24 horas los 7 días de la semana. Ya que es una página web diseñada para la carga de datos y comunicación entre usuarios.
Descripción del requerimiento:	La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema

	adecuado que permita la posible falla en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia, generación de alarmas.
--	---

Seguridad en Información

Identificación del requerimiento:	RNF05
Nombre del Requerimiento:	Seguridad en información
Características:	El sistema garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a la información que se procede en el sistema.
Descripción del requerimiento:	Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.

ANEXO 4. BASE DE DATOS DEL SISTEMA



ANEXO 5. DIAGRAMA DE CLASE Y CASOS DE USO

MÓDULO EQUIPOS SOLICITUD

DIAGRAMA DE CLASE

El diagrama contiene los atributos y operaciones del módulo equipo.

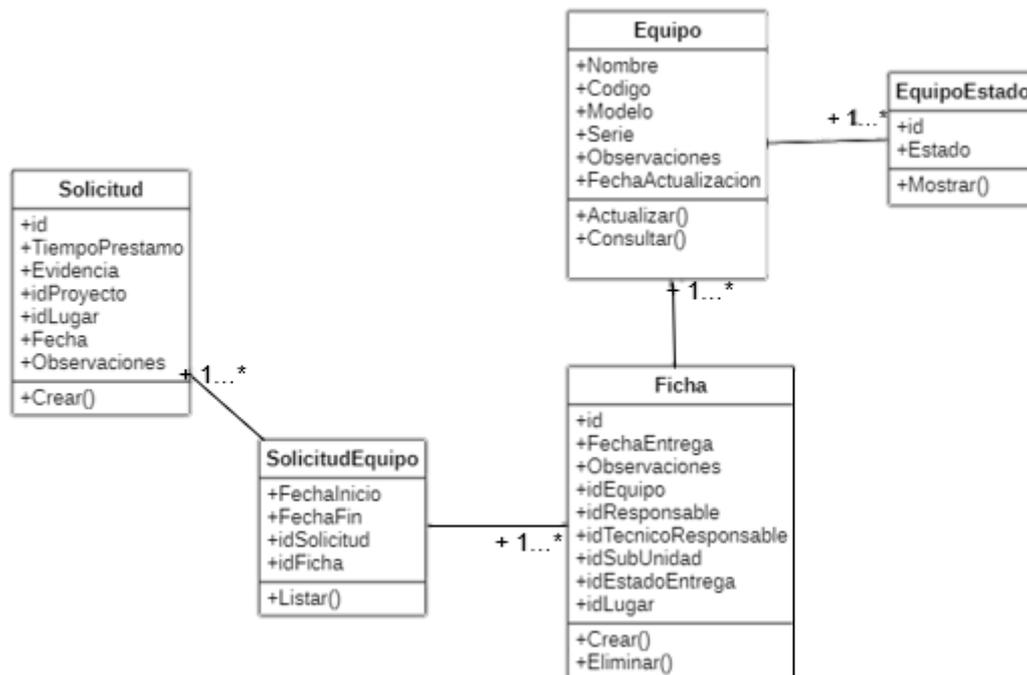
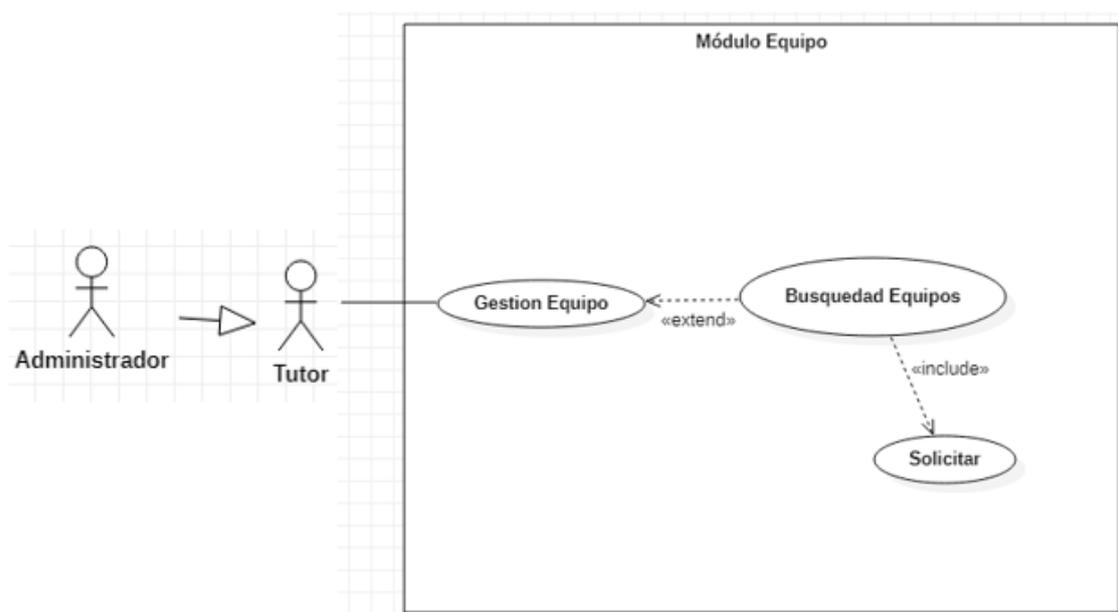


DIAGRAMA DE CASO DE USO



Proyecto:	Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL.
Paquete:	Módulo Equipo
Caso de Uso:	Gestión Equipo
Autores:	Los programadores
Fecha:	03 – 02 – 2020
Descripción:	El sistema permitirá buscar equipos a su vez mostrando el historial, visualizar la disponibilidad y solicitarlo.
Actores:	Administrador y tutor.
Precondiciones:	Tener el rol de tutor/docente.
Poscondiciones:	Pagina de Búsqueda.
Flujo Normal:	<p>El tutor/docente ingresa al sistema.</p> <p>El sistema señala las distintas opciones.</p> <p>El tutor/docente elige la opción de búsqueda.</p> <p>El sistema despliega un menú.</p> <p>El tutor/docente elige la opción de equipos.</p> <p>El tutor/docente efectúa una acción.</p> <p>El sistema realiza la acción y busca el historial de equipos.</p>
Flujo de evento alternativo:	Requerir soporte técnico de los programadores.

MÓDULO HISTORIAL SOLICITUDES

DIAGRAMA DE CLASE

El diagrama contiene los atributos y operaciones del módulo historial solicitudes

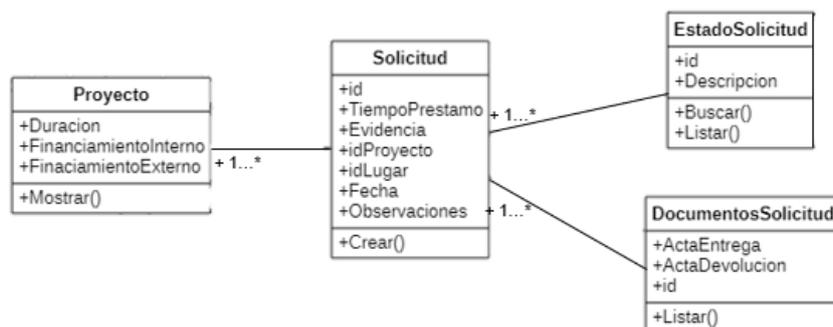
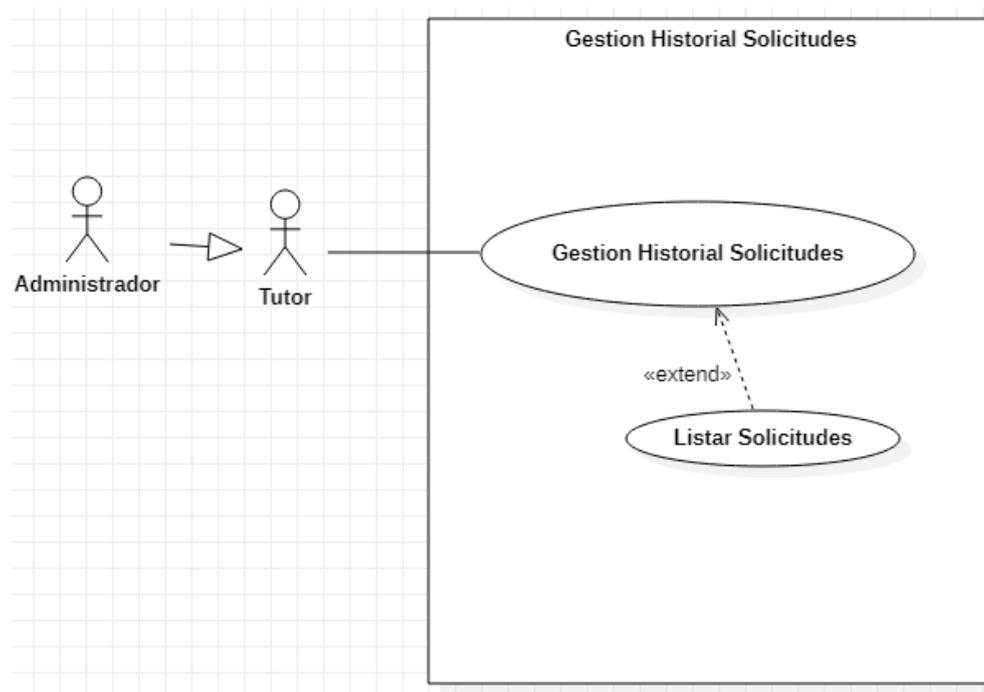


DIAGRAMA CASO DE USO



Proyecto:	Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL.
Paquete:	Módulo Historial de Solicitudes
Caso de Uso:	Gestión Historial de Solicitudes
Autores:	Los programadores
Fecha:	02 – 03 – 2020
Descripción:	El sistema permitirá ver el historial de solicitudes en las cuales se mostrará su estado y la documentación del proceso de solicitud.
Actores:	Administrador y tutor.
Precondiciones:	Tener el rol de tutor/docente.
Poscondiciones:	Pagina de Solicitudes.
Flujo Normal:	<p>El tutor/docente ingresa al sistema.</p> <p>El sistema señala las distintas opciones.</p> <p>El tutor/docente elige la opción de solicitudes.</p> <p>El sistema despliega un menú.</p> <p>El tutor/docente elige la opción historial solicitudes.</p>

El tutor/docente efectúa una acción.

El sistema realiza la acción y busca el historial de solicitudes.

Flujo de evento alternativo:

Requerir soporte técnico de los programadores.

MÓDULO MIS EQUIPOS

DISGRAMA DE CLASE

El diagrama contiene los atributos y operaciones del módulo mis equipos.

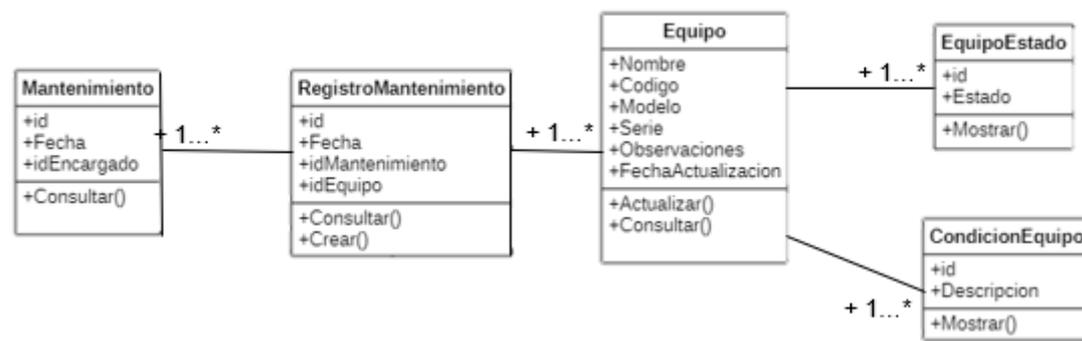
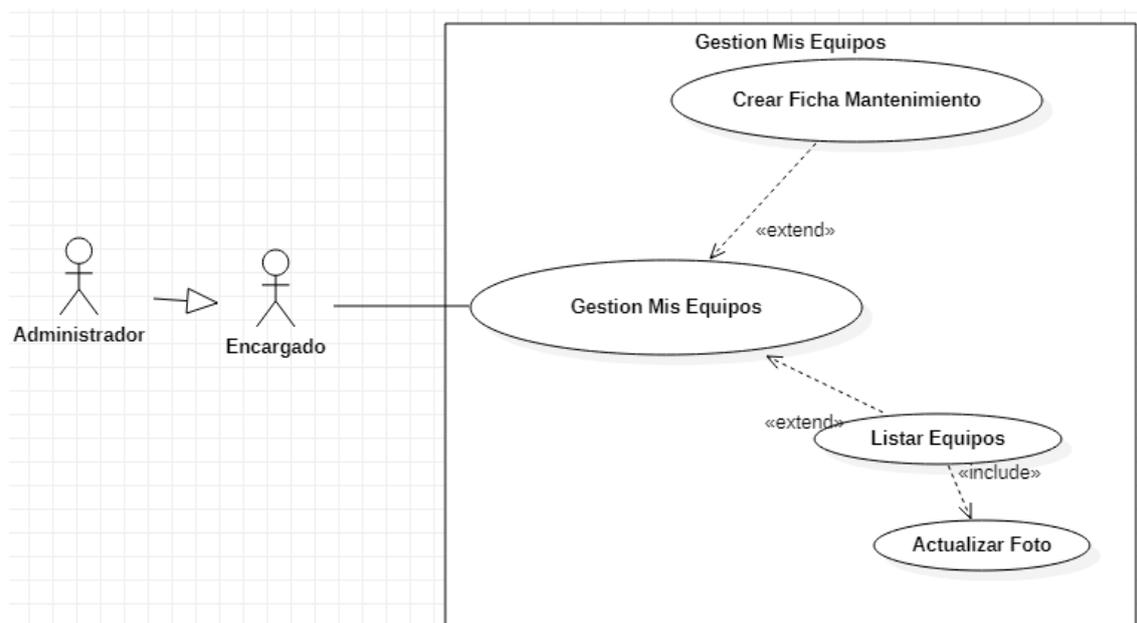


DIAGRAMA CASO DE USO



Proyecto:	Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL.
Paquete:	Módulo Mis Equipos
Caso de Uso:	Gestión Mis Equipos
Autores:	Los programadores
Fecha:	06 – 04 – 2020
Descripción:	El sistema mostrará un listado de equipos, actualizar foto, además crear un informe de daño.
Actores:	Administrador y Encargado.
Precondiciones:	Tener el rol de Encargado.
Poscondiciones:	Pagina de Equipos.
Flujo Normal:	<p>El encargado ingresa al sistema.</p> <p>El sistema señala las distintas opciones.</p> <p>El encargado elige la opción de equipos.</p> <p>El sistema despliega un menú.</p> <p>El encargado elige la opción mis equipos.</p> <p>El encargado efectúa una acción.</p> <p>El sistema realiza la acción y enlista los equipos.</p>
Flujo de evento alternativo:	Requerir soporte técnico de los programadores.

MÓDULO HISTORIAL

DIAGRAMA DE CLASE

El diagrama contiene los atributos y operaciones del módulo historial.

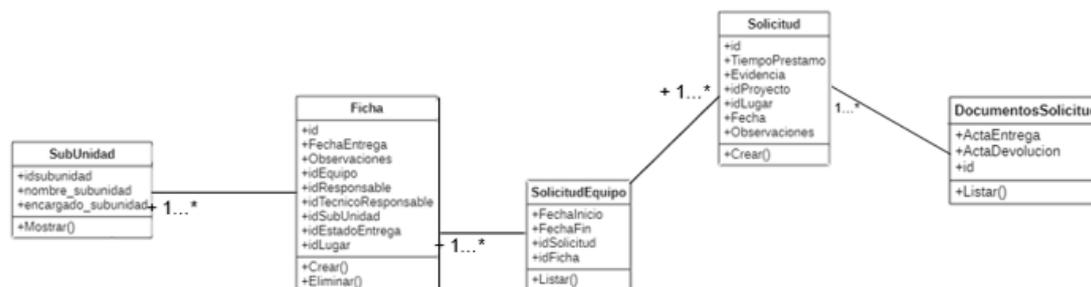
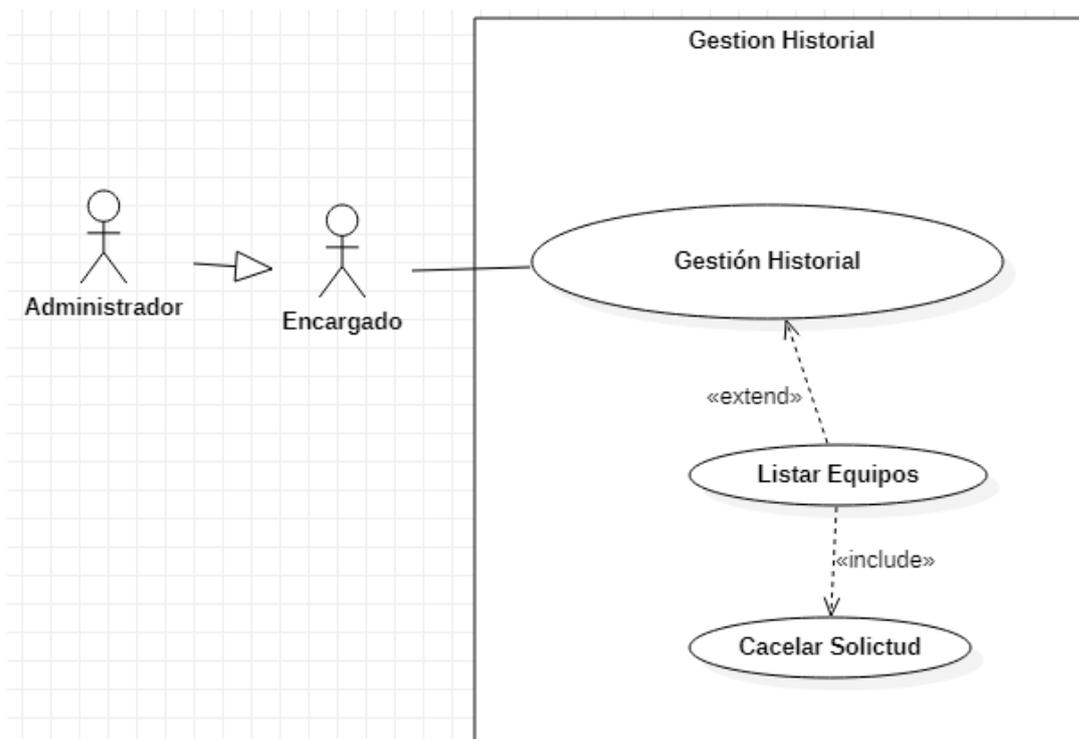


DIAGRAMA CASO DE USO



Proyecto:	Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL.
Paquete:	Módulo Historial
Caso de Uso:	Gestión Historial
Autores:	Los programadores
Fecha:	20 – 04 – 2020
Descripción:	El sistema permitirá visualizar una lista de equipos solicitados en donde se podrá aceptar o rechazar la solicitud, cancelar la aprobación y subir documentos del proceso de solicitud.
Actores:	Administrador y Encargado.
Precondiciones:	Tener el rol de Encargado.
Poscondiciones:	Pagina de Solicitudes.
Flujo Normal:	<p>El encargado ingresa al sistema.</p> <p>El sistema señala las distintas opciones.</p> <p>El encargado elige la opción de Solicitudes.</p>

El sistema despliega un menú.
 El encargado elige la opción historial.
 El encargado efectúa una acción.
 El sistema realiza la acción y enlista las solicitudes.

Flujo de evento alternativo:

Requerir soporte técnico de los programadores.

MÓDULO POR APROBAR

DIAGRAMA DE CLASE

El diagrama contiene los atributos y operaciones del módulo por aprobar

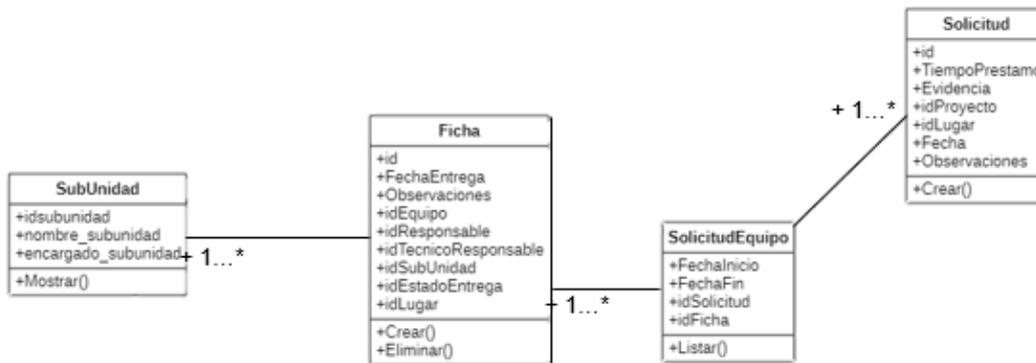
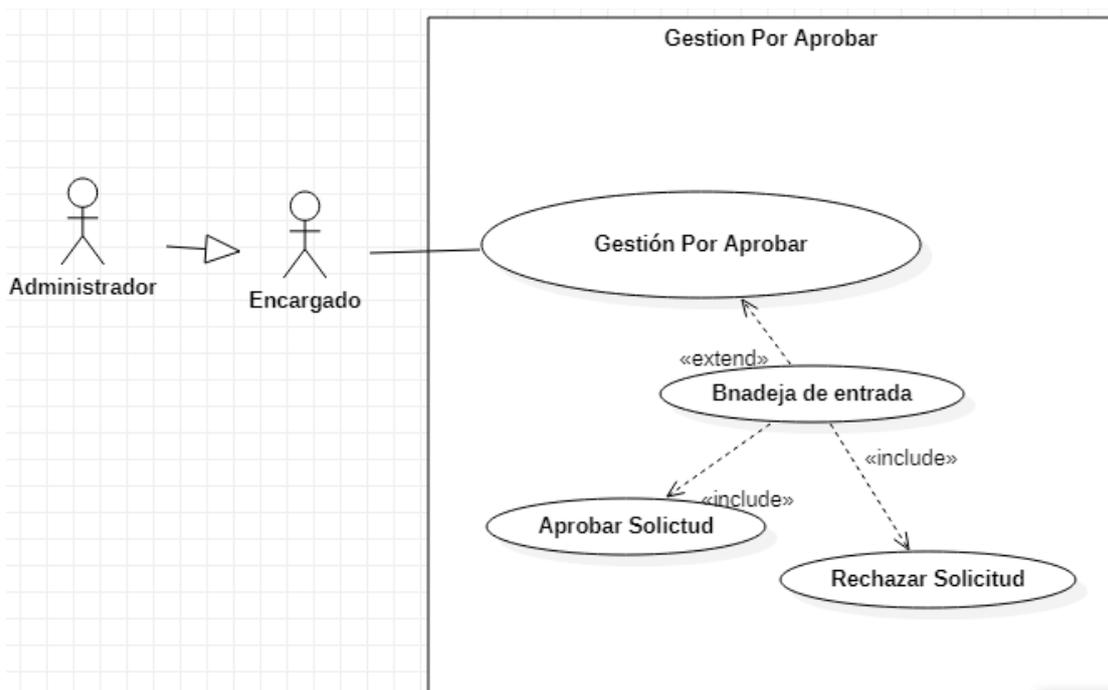


DIAGRAMA CASO DE USO



Proyecto:	Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL.
Paquete:	Módulo Por Aprobar
Caso de Uso:	Gestión Por Aprobar
Autores:	Los programadores
Fecha:	15 – 06 – 2020
Descripción:	El sistema debe permitir visualizar en la bandeja de entrada un listado de solicitudes recientes.
Actores:	Administrador y Encargado.
Precondiciones:	Tener el rol de Encargado.
Poscondiciones:	Página de Solicitudes.
Flujo Normal:	<p>El encargado ingresa al sistema.</p> <p>El sistema señala las distintas opciones.</p> <p>El encargado elige la opción de Solicitudes.</p> <p>El sistema despliega un menú.</p> <p>El encargado elige la opción por aprobar.</p> <p>El encargado efectúa una acción.</p> <p>El sistema realiza la acción y enlista las solicitudes nuevas por aprobar.</p>
Flujo de evento alternativo:	Requerir soporte técnico de los programadores.

MÓDULO REPORTE TUTOR

DIAGRAMA DE CLASE

El diagrama contiene los atributos y operaciones del módulo reportes tutor.

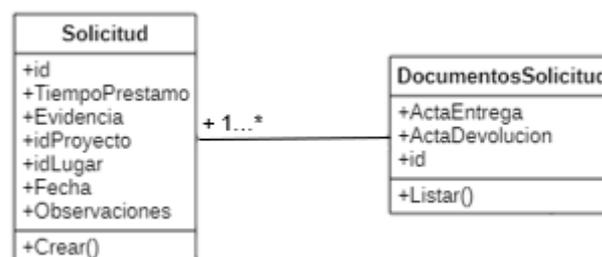
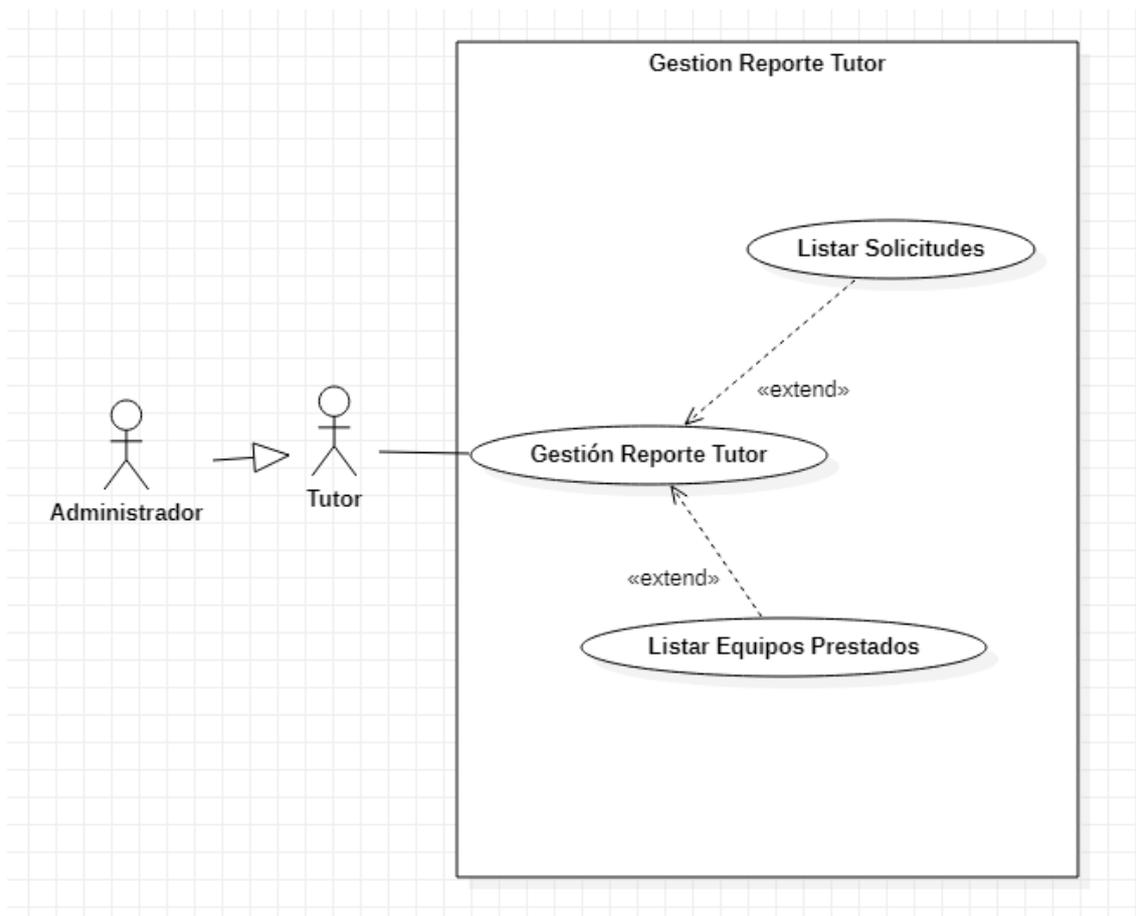


DIAGRAMA CASO DE USO



Proyecto:	Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL.
Paquete:	Módulo Reportes Tutor
Caso de Uso:	Gestión Reportes Tutor
Autores:	Los programadores
Fecha:	30 – 06 – 2020
Descripción:	El sistema debe permitir realizar reportes de equipos y solicitudes.
Actores:	Administrador y Tutor.
Precondiciones:	Tener el rol de Tutor.
Poscondiciones:	Página de Reportes.
Flujo Normal:	El tutor ingresa al sistema.

El sistema señala las distintas opciones.

El tutor elige la opción de Reportes.

El tutor efectúa una acción.

El sistema realiza la acción y enlista los reportes de equipos y solicitudes.

Flujo de evento alternativo:

Requerir soporte técnico de los programadores.

MÓDULO REPORTE ENCARGADO

DIAGRAMA DE CLASES

El diagrama contiene los atributos y operaciones del módulo reportes encargado.

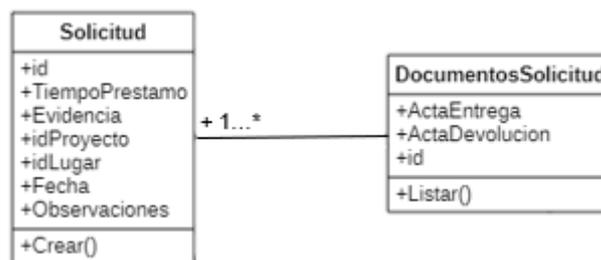
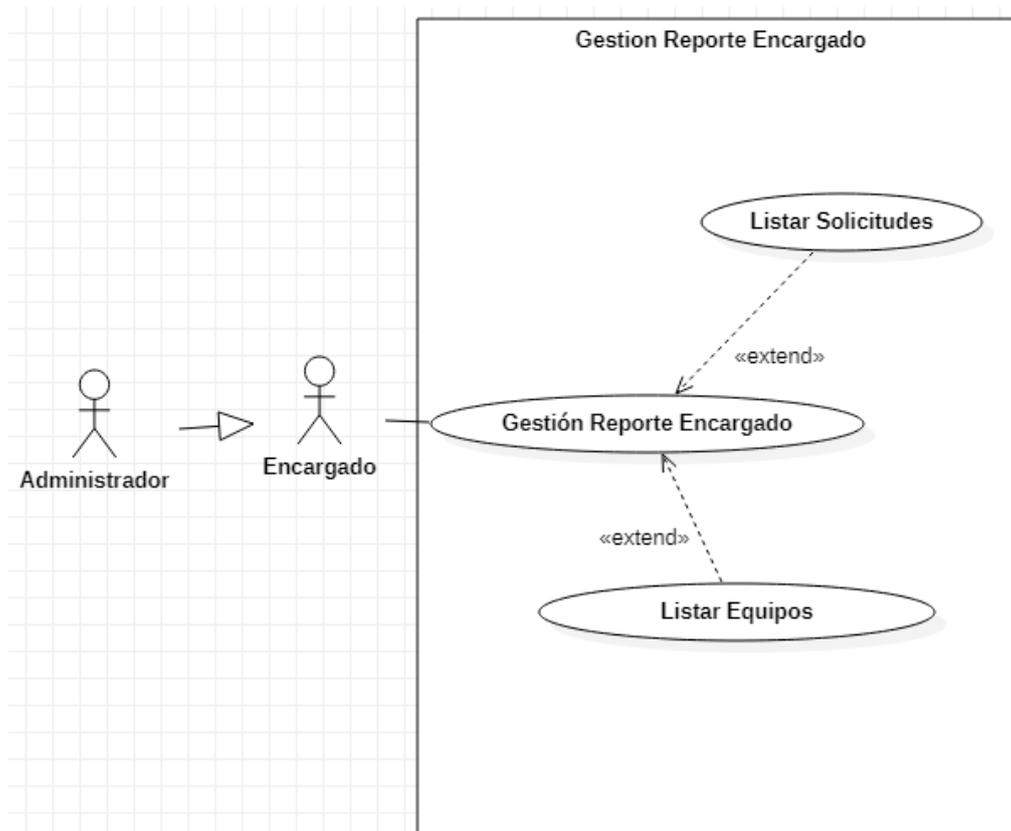


DIAGRAMA CASO DE USO



Proyecto:	Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL.
Paquete:	Módulo Reportes Encargado
Caso de Uso:	Gestión Reportes Encargado
Autores:	Los programadores
Fecha:	15 – 07 – 2020
Descripción:	El sistema debe permitir realizar reportes de equipos y solicitudes.
Actores:	Administrador y Encargado.
Precondiciones:	Tener el rol de Encargado.
Poscondiciones:	Página de Reportes.
Flujo Normal:	<p>El encargado ingresa al sistema.</p> <p>El sistema señala las distintas opciones.</p> <p>El encargado elige la opción de Reportes.</p> <p>El encargado efectúa una acción.</p> <p>El sistema realiza la acción y enumera los reportes de equipos y solicitudes.</p>
Flujo de evento alternativo:	Requerir soporte técnico de los programadores.

ANEXO 6. PRUEBAS UNITARIAS Y PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

PRUEBAS UNITARIAS

Componente Unitario: Módulo Equipos Solicitud (Requerimiento 1).

Precondición: El usuario debe estar ingresado en el sistema.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO	ESTADO
PU_RF1_01	Intentar elegir la una fecha antes de la actual al agregar una solicitud.	No dejar agregar la solicitud.	Mensaje mencionado que no se puede escoger esa fecha.	Funcional
PU_RF1_02	Intentar elegir la fecha en la que el equipo está ocupado.	Mensaje de error	Mensaje mencionado que el equipo está ocupado.	Funcional

Componente Unitario: Módulo Historial Solicitudes (Requerimiento 2).

Precondición: El usuario debe estar ingresado en el sistema.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO	ESTADO
PU_RF2_01	Intentar cancelar la solicitud ya realizada.	Mostar mensaje de cancelación.	Mensaje mencionado que la solicitud a sido cancelada.	Funcional

Componente Unitario: Módulo Mis Equipos (Requerimiento 3).

Precondición: El usuario debe estar ingresado en el sistema.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO	ESTADO
PU_RF3_01	Intentar buscar equipos.	Mostar una tabla con los equipos y sus datos.	Listado de los equipos con su información en una tabla.	Funcional
PU_RF3_02	Intentar Actualizar foto.	Mostar mensaje de actualización.	Mensaje mencionado que	Funcional

			la foto ha sido actualizada.	
PU_RF3_03	Intentar enviar a mantenimiento un equipo.	Mostar formulario de mantenimiento.	Formulario con la opción tipo de daño y una observación.	Funcional

Componente Unitario: Módulo Historial (Requerimiento 4).

Precondición: El usuario debe estar ingresado en el sistema.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO	ESTADO
PU_RF4_01	Intentar listar solicitudes.	Mostar una tabla con el historial de solicitudes.	Listado de solicitudes.	Funcional
PU_RF4_02	Intentar cancelar la aprobación de una solicitud.	Mostar mensaje de cancelación.	Mensaje mencionado que la aprobación del equipo sido cancelado.	Funcional

Componente Unitario: Módulo Por Aprobar (Requerimiento 5).

Precondición: El usuario debe estar ingresado en el sistema.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO	ESTADO
PU_RF5_01	Intentar aprobar una solicitud.	Mostar mensaje de aprobación.	Mensaje mencionado que la solicitud ha sido aprobada.	Funcional

Componente Unitario: Módulo Reporte Tutor (Requerimiento 6).

Precondición: El usuario debe estar ingresado en el sistema.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO	ESTADO
PU_RF6_01	Intentar generar reporte de equipos.	Mostar una tabla con la lista de equipos.	Listado de equipos.	Funcional

PU_RF6_02	Intentar generar reporte de solicitudes.	Mostrar una tabla con la lista de solicitudes.	Listado de solicitudes.	Funcional
-----------	--	--	-------------------------	-----------

Componente Unitario: Módulo Reporte Encargado (Requerimiento 7).

Precondición: El usuario debe estar ingresado en el sistema.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO	ESTADO
PU_RF7_01	Intentar generar reporte de equipos.	Mostrar una tabla con la lista de equipos.	Listado de equipos.	Funcional
PU_RF7_02	Intentar generar reporte de solicitudes.	Mostrar una tabla con la lista de solicitudes.	Listado de solicitudes.	Funcional

ANEXO 7. MANUAL DE USUARIO

Manual de usuario

**SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS EN LAS
UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA
ESPAMMFL**

Autores: Cinthya Pamela Álvarez Moreira
Ronaldo Raynier Ayala Zambrano

Requerimientos técnicos:

- Contar con acceso a internet.
- Tener cuenta de correo electrónico institucional.

AGOSTO, 2020

	<p style="text-align: center;">Manual de usuario</p> <p style="text-align: center;">Sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL</p>
---	---

INTRODUCCIÓN

El sistema web de gestión del inventario de equipos en las unidades de docencia, investigación y vinculación de la ESPAMMFL, está pensado y diseñado para facilitar a los usuarios de las diferentes UDIV en la búsqueda y solicitud de equipos.

OBJETIVO

Se muestra de una manera clara y concisa el funcionamiento del SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL.

PARTICIPANTES

Participantes	Cinthya Pamela Álvarez Moreira Ronaldo Raynier Ayala Zambrano
Teléfonos	0996623935 – 0996005236
Rol	Estudiantes

Tabla 1. Participantes

ROLES DE USUARIO

Administrador: tendrá acceso a todos los módulos del sistema.

Tutor: tendrá acceso a los módulos equipos e historial de solicitudes.

Encargado: tendrá acceso a los módulos mis equipos, historial y por aprobar.

1. INGRESO AL SISTEMA

El ingreso al sistema se deberá acceder mediante las credenciales y contraseña.



Figura 1. Login

2. PÁGINA PRINCIPAL

En esta observaremos en la parte izquierda el menú que contendrá los módulos principales.

3. BÚSQUEDA

Las opciones que se despliegan en el menú son: búsqueda de equipos e historial de solicitudes.

3.1. BÚSQUEDA DE EQUIPO

Los docentes y tutores de la ESPAMMFL deciden buscar un equipo, el sistema muestra a los tutores y docentes un historial de: equipos, ubicación, nombre, disponibilidad, estado, marca, modelo y una foto del mismo.

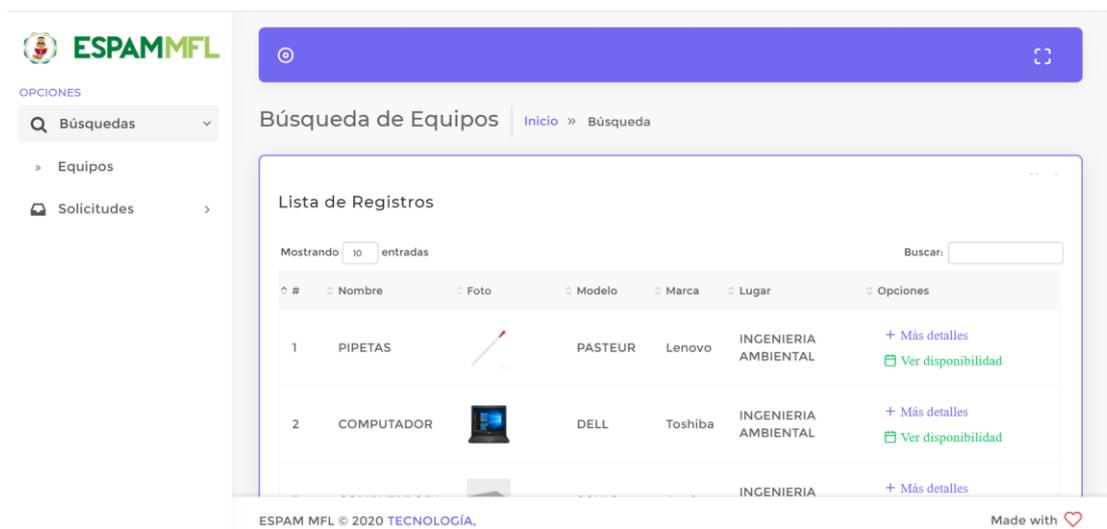


Figura 2. Búsqueda de equipos

Si seleccionan en “ver disponibilidad”, se despliega un formulario para verificar las fechas en que los equipos están disponibles, en caso de estarlo el tutor o docente de la universidad puede solicitarlo seleccionando en agregar.

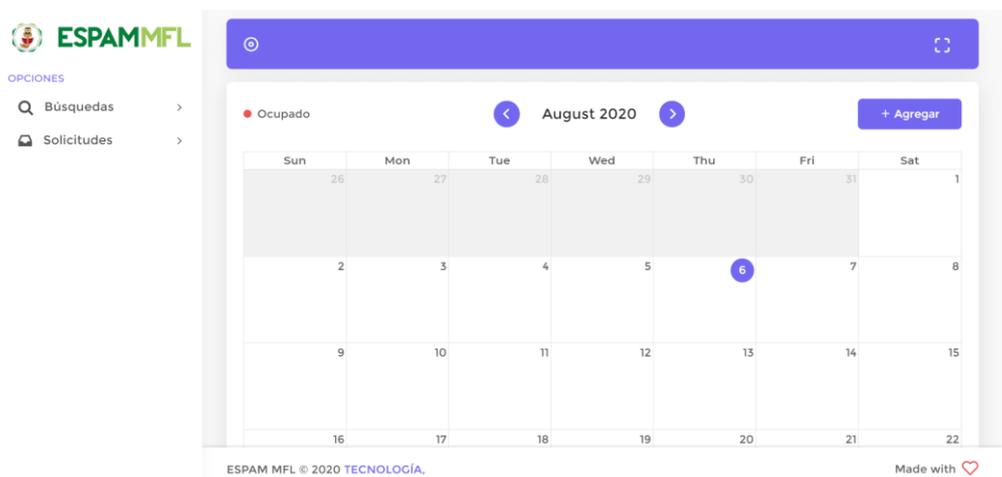


Figura 3. Formulario de disponibilidad

Una vez que digiten sobre la opción “agregar” se mostrará un nuevo formulario de fechas de solicitud que es en la que seleccionarán la fecha en la que desean solicitar un equipo y a la vez deberá subir el documento de solicitud.

Figura 4. Formulario de fechas de solicitud

Si regresa al menú principal de búsqueda de equipos y digita sobre la palabra

“ver detalles” de los equipos, se abrirá el formulario de detalle de equipo.



Detalles

Equipo
✓ PIPETAS

Condición
✓ EXCELENTE

Carrera
✓ INGENIERIA AMBIENTAL

Sub Unidad
✓ COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Encargado
✓ GUZMAN CEDEÑO ANGEL

Edificio
✓ CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Aula
✓ AULA N° 1

Figura 5. Formulario detalle de equipo

4. SOLICITUDES

4.1. HISTORIAL DE SOLICITUDES

El sistema permitirá a los tutores y docentes ver un historial de las solicitudes que ha realizado, mostrando si han sido aceptadas o rechazadas. Además, se podrá cancelar una solicitud en caso de aun no haber sido aceptada.



#	Equipo	Foto	Fecha Adquisición	Fecha Entrega	Estado de Solicitud	Opciones
1	PIPETAS		25/08/2020	04/09/2020	DEVUELTO	Ver detalles Documentos
2	COMPUTADORA		18/08/2020	19/08/2020	RECHAZADA	Ver detalles Documentos
3	COMPUTADOR		18/08/2020	19/08/2020	DEVUELTO	Ver detalles Documentos
4	COMPUTADORA		19/08/2020	27/08/2020	ENVIADA	Cancelar Documentos

Mostrando 1 a 4 (4 registros encontrados)

Anterior 1 Siguiete

Figura 6. Historial de solicitudes

Si el tutor o docente digita sobre la palabra “ver detalles” se abrirá el formulario de detalles de solicitud la cual mostrará en qué condición se encuentra esa solicitud seleccionada.

Detalles

Equipo

✓ PIPETAS

Condición

Solicitud aprobada puede comunicarse con el Encargado para ir a retirar el equipo solicitado

Figura 7. Formulario de detalle de solicitud

En el historial de solicitudes al momento de abrir la opción “documentos”, se desplegará el formulario “proceso actas entrega-recepción” que muestran los documentos que se subieron al momento de realizar el proceso de solicitud, acta de entrega y el acta de devolución. Puedes ver cada documento si se digita “ver documento”.

#	Descripción	Ver
1	Solicitud	Ver Documento
2	Acta de Entrega	Ver Documento
3	Acta de Devolución	Ver Documento

Figura 8. Proceso actas entrega-recepción

5. REPORTES TUTOR

5.1. EQUIPOS PRESTADOS

En este apartado se puede generar un reporte de todos los equipos que han sido prestados por parte del docente o tutor.

ESPAM MFL | Reportes 1 / 1

Listado de Equipos:

Equipo	Marca	Desde	Hasta	Estado
PIPETAS	PASTEUR	25/08/2020	04/09/2020	DEVUELTO
COMPUTADOR	DELL	18/08/2020	19/08/2020	DEVUELTO

Figura 1. Reporte equipos prestados

5.2. SOLICITUDES

Permite a los tutores y docentes, hacer reportes de las solicitudes tanto aprobadas, como también rechazadas según la opción que elija.

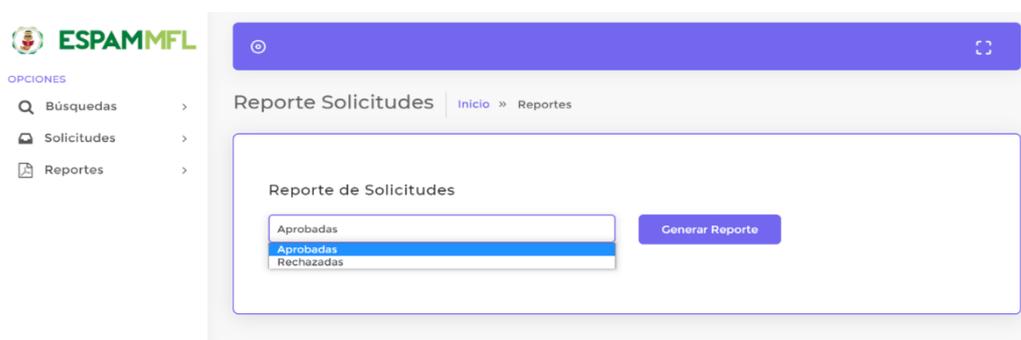


Figura 2. Reporte solicitudes

6. EQUIPOS

6.1. MIS EQUIPOS

Los encargados de las UDIV, pueden observar la lista de equipos de los cuales son responsables.

ESPAMMFL

CONFIGURACIONES

- Equipos
 - Mis Equipos
 - Solicitudes

Mis Equipos Inicio » Equipos

Lista de Registros

Mostrando 10 entradas

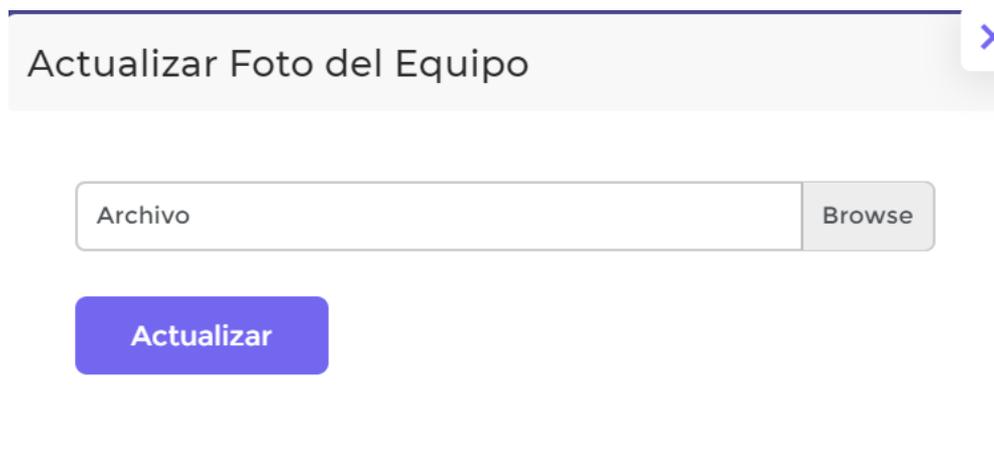
Buscar:

#	Nombre	Modelo	Marca	Lugar	Imagen	Condición	Opciones
1	MICROSCOPIO	NY2	Dell	INGENIERIA AMBIENTAL		MANTENIMIENTO	Mantenimiento <input checked="" type="checkbox"/> Actualizar Foto
2	PIPETAS	PASTEUR	Lenovo	INGENIERIA AMBIENTAL		EXCELENTE	Mantenimiento <input checked="" type="checkbox"/> Actualizar Foto

ESPAM MFL © 2020 TECNOLOGÍA. Made with ❤️

Figura 11. Lista de equipos

Si en la lista de mis equipos se digita sobre la opción “actualizar foto”, se mostrará un formulario para actualizar la foto del equipo.



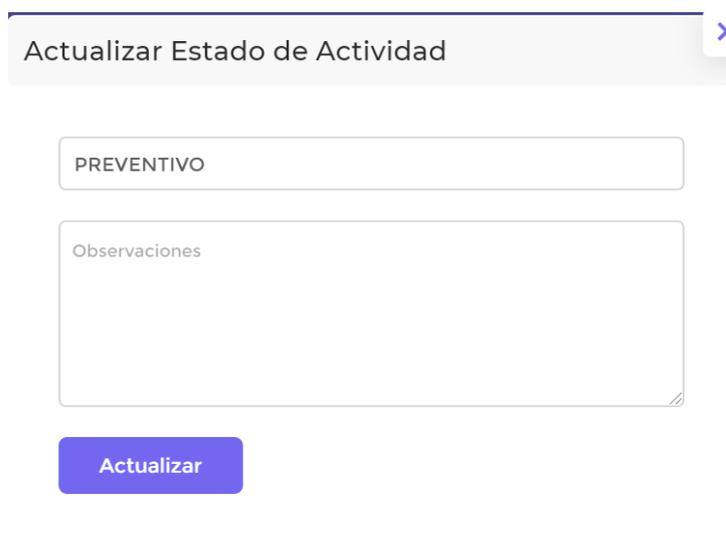
Actualizar Foto del Equipo

Archivo Browse

Actualizar

Figura 12. Formulario de actualización de foto del equipo

Cuando en la lista de los equipos, se digita sobre la opción “mantenimiento” se mostrará el formulario mantenimiento, tendrán la opción de mandar los equipos a hacer un mantenimiento preventivo o correctivo y especificar las observaciones.



Actualizar Estado de Actividad

PREVENTIVO

Observaciones

Actualizar

Figura 13. Formulario de mantenimiento

7. SOLICITUDES

7.1. HISTORIAL

La sección del “historial de solicitudes acta entrega-recepción”, muestra a los encargados de las UDIV, todas las solicitudes realizadas a sus equipos con sus respectivos “documentos” de solicitud, si ya ha aceptado una solicitud se tiene la opción “cancelar aprobación” que da por rechazada la solicitud, pero esto solo lo

puede hacer antes de que empiece la fecha solicitada del equipo. También se muestra “subir acta de entrega” este documento se lo sube al sistema el día que el docente vaya a retirar el equipo para tener un respaldo de que ya fue entregado el equipo.

#	Persona	Equipo	Desde	Hasta	Estado	Opciones
1	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	COMPUTADORA	19/08/2020	27/08/2020	APROBADA	X Cancelar Aprobación Subir Acta Entrega Documentos
2	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	PIPETAS	25/08/2020	04/09/2020	DEVUELTO	Documentos
3	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	COMPUTADORA	18/08/2020	19/08/2020	RECHAZADA	Documentos
4	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	COMPUTADOR	18/08/2020	19/08/2020	DEVUELTO	Documentos

Figura 14. Historial de solicitudes

Una vez que se subió el “acta entrega” el formulario se muestra de la siguiente manera, en donde se procede a realizar el último paso “subir acta devolución”, esta se ejecuta el día que el tutor o docente entrega el equipo prestado (en el documento especifica el resultado del uso del equipo).

#	Persona	Equipo	Desde	Hasta	Estado	Opciones
1	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	COMPUTADORA	19/08/2020	27/08/2020	ENTREGADO	Subir Acta Devolucion Documentos
2	AYALA ZAMBRANO RONALDO RAYNIER	PIPETAS	25/08/2020	04/09/2020	DEVUELTO	Documentos

Figura 15. Acta devolución

Si en el menú historial se digita “documentos” se abrirá el “formulario documentos” que muestra los documentos de la solicitud del equipo, del acta de entrega y acta de devolución para poder observar el resultado del uso del equipo en la investigación.

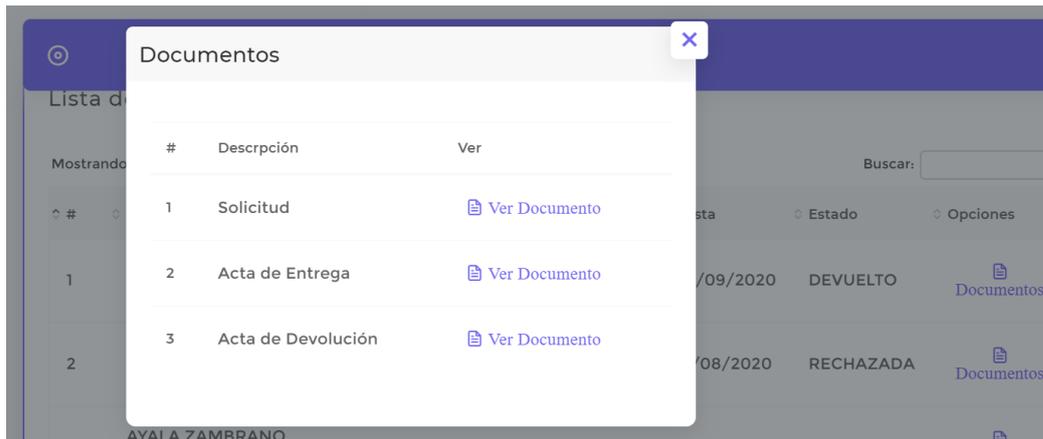


Figura 16. Formulario documentos

Si se cancela la aprobación se tiene que justificar en el formulario de “cancelar aprobación”.

The image shows a modal window titled 'Cancelar Aprobación' with a close button (X) in the top right corner. The modal contains a text input field labeled 'Observaciones' and a blue 'Guardar' button at the bottom.

Figura 17. Formulario cancelar aprobación

7.2. POR APROBAR

Al pulsar sobre la opción “por aprobar”, muestra una “lista de las solicitudes recibidas” y se podrá digitar sobre la opción “ver documento” de la mencionada solicitud, pudiendo “aprobar” o “rechazar” la misma.

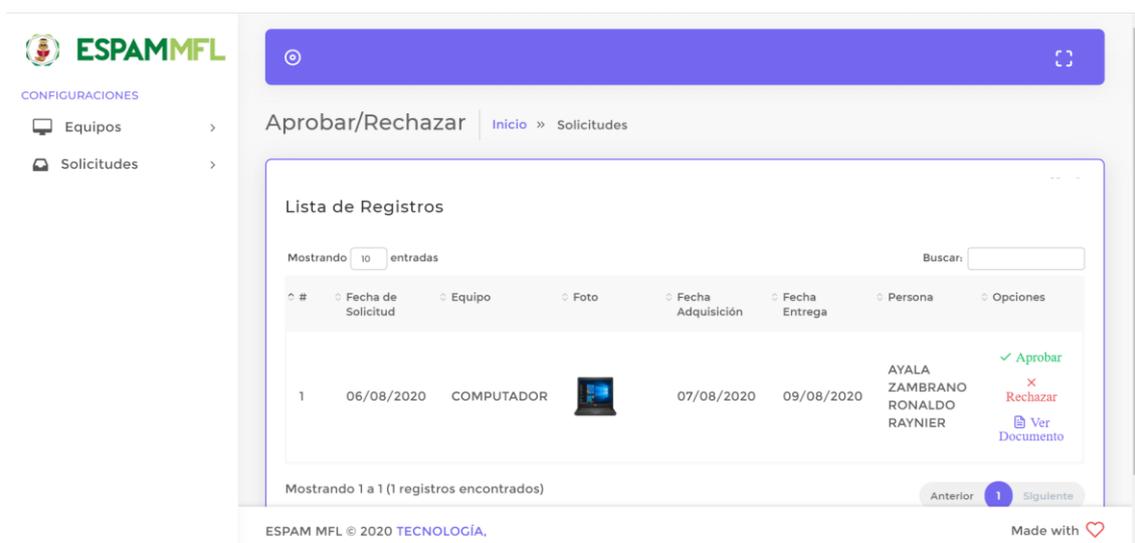


Figura 18. Lista de solicitudes recibidas

8. REPORTES ENCARGADO

8.1. EQUIPOS

En esta sección el encargado puede generar un reporte de los equipos que tiene a cargo, tiene que seleccionar el tipo de reporte: todos los equipos, los que están en mantenimiento, los equipos que se han dado de baja, y los equipos que no han sido devueltos y luego solo digitaría “generar reporte”.

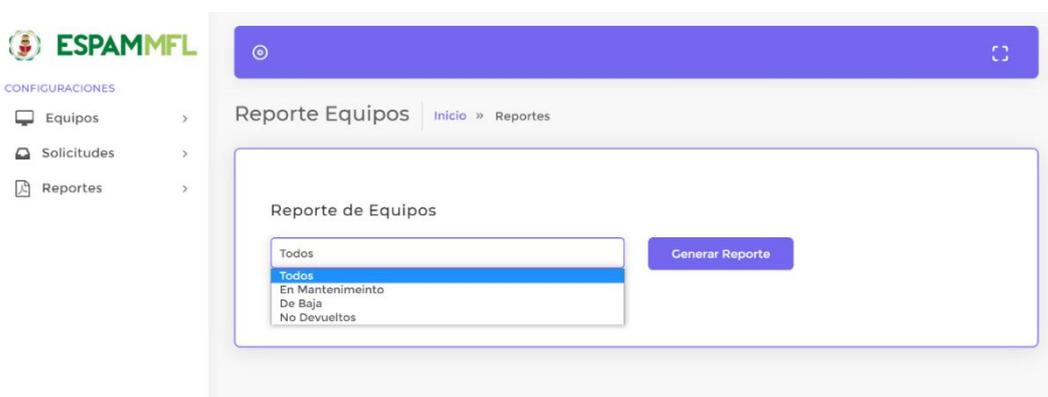


Figura 3. Reporte equipos

8.2. SOLICITUDES

Permite al encargado obtener un reporte de todas las solicitudes que ha aprobado, las que ha rechazado, o generar un reporte seleccionando “rango de fechas”.

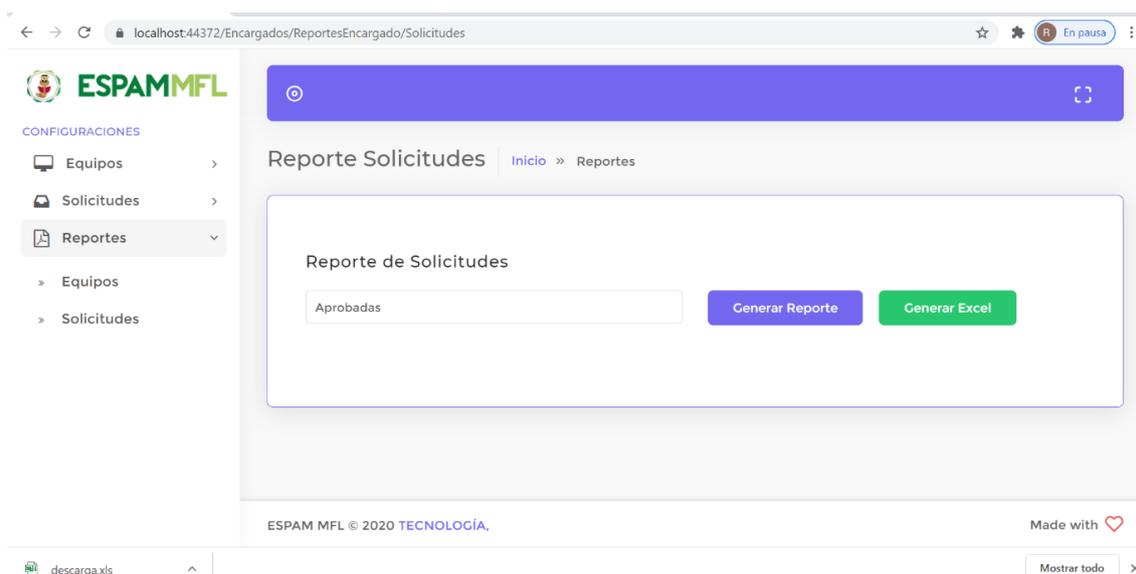


Figura 4. Reporte solicitudes

9. GLOSARIO

A continuación, se indican los términos utilizados, en el presente documento.

Término	Descripción
Autenticación	Acto o proceso de confirmar que algo (o alguien) es quien dice ser
Actualizar	Es un reemplazo de hardware, software o firmware con una versión más nueva o mejor.
ESPAMMFL	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI MANUEL FÉLIX LÓPEZ.
Historial	Es la reseña de los antecedentes de algo o de alguien.
Solicitud	es una diligencia cuidadosa o un pedido
UDIV	UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN.

ANEXO 8. CERTIFICACIÓN CONCEDIDA POR LA INSTITUCIÓN



COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ CERTIFICA QUE:

El estudiante **Ronaldo Raynier Ayala Zambrano**, con cédula de identidad **131230269-6**, ha contribuido con el desarrollo de la plataforma tecnológica **"SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL"**, para la gestión de la actividad científica en la Politécnica de Manabí, acogiendo todas las sugerencias emitidas y entregando un sistema que cumple con los requerimientos indicados. El señor estudiante Ayala Zambrano demostró mucha responsabilidad y compromiso en el cumplimiento de las actividades planificadas, por lo cual se hace merecedor del reconocimiento de las autoridades de la institución y de quien suscribe

El señor Ronaldo Raynier Ayala Zambrano, puede hacer uso de la presente como a bien tuviere.

Calceta, 27 de agosto de 2020

Atentamente,

Ing. Ángel Monserrate Guzmán Cedeño, PhD.
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACION

Certificación I+D+i-021-2020



**COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE LA
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA
DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ CERTIFICA QUE:**

La estudiante **Cintha Pamela Álvarez Moreira**, con cédula de identidad **131190161-3**, ha contribuido con el desarrollo de la plataforma tecnológica **"SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL"**, para la gestión de la actividad científica en la Politécnica de Manabí, acogiendo todas las sugerencias emitidas y entregando un sistema que cumple con los requerimientos indicados. La señorita estudiante Álvarez Moreira demostró mucha responsabilidad y compromiso en el cumplimiento de las actividades planificadas, por lo cual se hace merecedora del reconocimiento de las autoridades de la institución y de quien suscribe

La señorita Cintha Pamela Álvarez Moreira, puede hacer uso de la presente como a bien tuviere.

Caiceta, 27 de agosto de 2020

Atentamente,

Ing. Ángel Monserrate Guzmán Cedeño, PhD.

COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACION

Certificación I+D+i-022-2020