

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Desarrollo de una solución multiplataforma para el registro de bienes dados de baja
en la bodega pasiva de la ESPOL

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Nombre de la titulación

Ingeniero en Ciencias de la Computación

Presentado por:

Aharon Joseph Cruz Menendez

Jorge Luis Valenzuela Bustos

Guayaquil - Ecuador

Año: 2023

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mis padres, Ernestina Bustos y Javier Valenzuela y hermano Alfredo Valenzuela por darme su apoyo incondicional y consejos en tiempos difíciles.

Jorge Valenzuela

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mi madre, Eva del Rocio Cruz Menendez, a mis abuelos Colón Cruz Tapia y Eva Menendez León, a mi pareja Tiffany Lisette Andrade Oleas por haberme acompañado durante toda mi carrera universitaria y levantarme el ánimo cada vez que lo necesité.

Aharon Cruz Menendez

Agradecimientos

Agradezco a la Ing. Vanessa Jurado cuyo apoyo y orientación fueron invaluable a lo largo de este periodo académico.

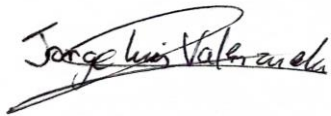
Al Ing. Erick Lavid quien a pesar de no ser nuestro tutor nos apoyó a lo largo de este periodo académico.

A mi familia quienes siempre han deseado lo mejor para mi futuro y me han respaldado incondicionalmente durante los momentos más difíciles para poder cumplir mis sueños.

Jorge Valenzuela

Declaración Expresa

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Jorge Luis Valenzuela Bustos y Aharon Joseph Cruz Menendez damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Jorge Luis Valenzuela
Bustos



Aharon Joseph Cruz
Menendez

Evaluadores

Erick Vicente Lavid Cedeño

Profesor de Materia

Vanessa Alexandra Jurado Vite

Tutor de proyecto

Resumen

El proceso de traspaso de un bien dado de baja inicia en el momento que se decide que este ya no tiene una utilidad dentro de la empresa. ESPOL realiza este proceso por medio de formularios físicos y de programas utilitarios de terceros como Excel donde llevan un inventariado de los bienes. Sin embargo, esta forma de realizar el proceso puede causar inconsistencia en la información de los bienes y por ende el rechazo de la solicitud. Debido a esto se diseñó y desarrolló un sistema en línea multiplataforma que permite sistematizar el proceso de aceptación y rechazo de bienes en bodega pasiva. Este sistema fue implementado utilizando las tecnologías de React para el frontend y Asp.netcore para el backend. Los resultados obtenidos muestran que tanto el frontend como el backend funcionan de manera correcta y realizan sus funcionalidades de forma rápida y eficiente. Se concluye que se logró diseñar un sistema con alta consistencia, amigable, intuitivo y con una curva de aprendizaje baja.

Palabras Clave: Bodega, Sistema, Activos fijos, Depreciación.

Abstract

The process of transferring a discontinued asset starts at the moment in which it is determined that it no longer holds any utility in the enterprise. ESPOL carries out this process through physical forms and third-party utility programs such as Excel, where they maintain an inventory of the assets. However, this way of carrying out the process may cause inconsistencies in the assets information, resulting in the denial of the request. To address this issue, a cross-platform online system was designed and developed to enable the systematization of the acceptance and rejection process for assets in passive storage. This system was implemented using React for the frontend and Asp.netcore for the backend. The obtained results demonstrate that both the frontend and backend operate properly, performing their functionalities swiftly and efficiently. It can be concluded that a system with high consistency, user-friendliness, intuitiveness, and a low learning curve has been successfully designed.

Keywords: *Warehouse, System, Fixed Assets, Depreciation.*

Índice general

Resumen	I
Abstract.....	II
Índice general.....	III
Abreviaturas.....	IV
Índice de figuras	V
Índice de tablas	V
Capítulo 1.....	1
1.1 Introducción	2
1.2 Descripción del problema	2
1.3 Justificación del problema.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
1.5 Marco teórico.....	4
1.5.1 Sistemas de manejo de bodegas.....	5
1.5.2 React JS.....	6
1.5.3 Asp.netcore	6
1.5.4 Lenguaje de consulta estructural (SQL)	6
Capítulo 2.....	8
2.1 Metodología	9
2.2 Análisis de la solución	10
2.2.1 Requerimientos	10
2.3 Alcance y limitaciones del proyecto	11
2.4 Riesgos y beneficios de la solución	11

2.4.1	Riesgos.....	11
2.4.2	Beneficios	12
2.5	Diseño	12
2.5.1	Diagrama de casos de uso.....	13
2.5.2	Diagrama de base de datos.....	13
2.5.3	Diseño de la sección de administradores de bodega.....	14
2.5.4	Diseño de la sección de custodios.....	17
2.6	Plan de pruebas	18
2.7	Plan de desarrollo.....	19
Capítulo 3.....		20
3.1	Resultados de implementación.....	21
3.1.1	Modulo creación de solicitud de traspaso de bienes a bodega	21
3.1.2	Módulo de creación de informe técnico	22
3.1.3	Módulo de aceptación/rechazo de solicitud de traspaso	25
3.2	Pruebas	26
3.2.1	Pruebas unitarias Frontend.....	27
3.2.2	Pruebas unitarias Backend	27
3.3	Análisis de Costos	28
3.4	Entregables	28
Capítulo 4.....		29
4.1	Conclusiones y recomendaciones	30
4.1.1	Conclusiones.....	30
4.1.2	Recomendaciones	31
Referencias		32
Apéndices		33

Abreviaturas

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

WMS Warehouse Management System

API Interfaz de Programación de Aplicaciones

JS Javascript

SQL Lenguaje de consulta estructural

Índice de figuras

Figura 1 Pasos de la metodología	9
Figura 2 Diagrama de casos de uso.....	13
Figura 3 Diagrama de base de datos	14
Figura 4 Diagrama de base de datos	15
Figura 5 Ventana de gestión de solicitudes.....	16
Figura 6 Ventana de aceptación o rechazo de solicitudes.....	17
Figura 7 Ventana de generación de solicitud.....	18
Figura 8 Ventana de Creación de Solicitud	22
Figura 9 Ventana de Gestión de Informes	23
Figura 10 Ventana de visualización de bienes de informe	23
Figura 11 Ventana de evaluación del bien de un informe	24
Figura 12 Ventana de Gestión de Solicitudes.....	25
Figura 13 Ventana de Aceptación o rechazo de Solicitudes.....	26
Figura 14 Pruebas unitarias del frontend	27
Figura 15 Pruebas unitarias del backend	28

Índice de tablas

Tabla 1 Plan de desarrollo del proyecto.....	19
Tabla 2 Pruebas unitarias realizadas	26

Capítulo 1

1.1 Introducción

Cuando un activo termina su vida útil en una empresa del sector público, este debe ser dado de baja, para que esto pueda ser posible se deben seguir una serie de pasos tal como lo indica el **reglamento de administración y control de bienes del sector público** [1], este proceso se inicia en el momento que se decide que un bien ya no tiene una utilidad dentro de la empresa ya sea porque se remplazará por otro, se ha averiado, en el caso de dispositivos electrónicos que su desempeño ha disminuido o debido a que dejó de funcionar, a partir de este momento interactuarán dos usuarios fundamentales en el proceso, el custodio y el administrador, el primero será el que generará la solicitud del traspaso y el segundo es aquel que aprobará o rechazará el traspaso de acuerdo a un número de reglas bien especificadas, una vez sea aprobada la solicitud estos bienes serán almacenados en la bodega pasiva. Una de las instituciones que debe seguir este proceso es la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL) la cuál hasta ahora ha llevado el proceso por medio de formularios físicos y de programas utilitarios de terceros como Excel donde llevan un inventariado de los bienes.

1.2 Descripción del problema

El manejo de bodega es una tarea intensa que trae responsabilidad que pueden ocasionar pérdidas significativas para una organización, esto se debe a que a la hora de realizar los procesos en una bodega se debe garantizar que los bienes se encuentren en el estado que indica la solicitud, además de que se debe mantener registro de los movimientos internos y externos de bodega.

El traspaso de bienes a bodega es un proceso que se ve afectado por distintos factores tanto ambientales como humanos. Un proceso de traspaso se puede ver afectado por factores ambientales como son las lluvias fuertes que pueden causar daño a los bienes y/o documentos

que son entregados a bodega. Además, hay factores humanos como el ingreso de información errónea en los documentos que se deben entregar con los bienes causando que se rechace la entrada de los bienes hasta que se realice la corrección de los datos en un nuevo documento firmado.

En la ESPOL se utilizan aplicaciones de terceros como Excel para la toma de inventario, pero este no permite mantener un inventario preciso, tanto por falta información de los bienes al no obligar o permitir el ingreso de ciertos datos, como son las imágenes del bien, el cual es un dato necesario para saber de qué bien en específico corresponde la información, si esta es correcta y en ciertos casos, poder reconocerlo a partir de sus características.

El proceso actual de traspaso de bienes podría tomar más tiempo del que se estima, esto implica que en caso de no poder gestionar de forma correcta las solicitudes estas terminan acumulándose y generando una incomodidad tanto para el custodio que desea poder culminar con el traspaso de bien lo más pronto posible como para el administrador que debe gestionar otras solicitudes a la vez, sin embargo el tiempo no es el único factor a resolver, también lo es la consistencia de los datos, si la información de un bien dado de baja no es consistente con la información guardada de dicho bien cuando se registró como activo puede llevar a confusiones y en el peor de los casos podría llegar a ser un problema legal, debido a que la ESPOL es una institución pública.

1.3 Justificación del problema

La información de los bienes que se desean traspasar a bodega pasiva son registrados por un administrador, sin embargo este puede pasar por alto alguna información mal ingresada y de ahí se origina el problema de la inconsistencia, en caso de que el administrador note el error el bien es devuelto y se pide que se inicie un nuevo proceso de solicitud de traspaso el cual implica

invertir más tiempo, solucionar este problema eliminará la inconsistencia de los datos, y permitirá que el administrador de bodega pueda invertir más tiempo en la revisión del estado de los productos dados de baja. Además, mejorará los tiempos de finalización del ciclo de la solicitud, es decir que, reducirá el tiempo promedio que hay entre el envío de la primera solicitud del custodio hasta la aceptación del traspaso del bien a la Bodega Pasiva.

El uso de aplicaciones de terceros causa problemas a la hora de organizar los procesos realizados en la bodega, debido a que el personal debe estar constantemente revisando diferentes aplicaciones y descargando archivos actualizados con la información de los bienes, solucionar este problema mejorará los tiempos de realización de los procesos en bodega y sincronizará la información de los bienes.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar y desarrollar un sistema en línea multiplataforma que permita sistematizar el proceso de aceptación y rechazo de bienes en bodega pasiva.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar los requerimientos del sistema para el diseño de la aplicación.
2. Realizar el modelado y desarrollo de una base de datos para el almacenamiento de la información de los bienes ingresados en la bodega pasiva.
3. Crear un manual de usuario y un manual técnico.

1.5 Marco teórico

Toda organización sin importar su tipo necesita de un espacio para guardar bienes ya sea mercancía que será temporalmente almacenada o bienes cuya vida útil está por terminar por lo

que han sido reemplazados y almacenados para luego ser vendidos a un precio reducido o dado como chatarra a un vertedero. Las bodegas a las que llegan estos bienes dañados o en desuso se las conoce como bodegas pasivas.

En varias organizaciones se han empleado sistemas para el manejo de bodegas. Un caso en el que se aplicó un sistema para el manejo de bodegas fue en la bodega de una empresa minorista en India donde su implementación mostro mejora en el rendimiento y productividad de la bodega [2].

Otro caso es en una empresa líder en Logística y Cadena de Suministro donde se realizó la integración de un sistema de manejo de bodega con el sistema host de la compañía. A partir del uso de este sistema integrado, la compañía vio como beneficios que el sistema es fácil de mantener, con un despliegue rápido, pero a la vez encontraron desventajas al necesitar más tiempo para realizar cambios en el sistema [3].

1.5.1 Sistemas de manejo de bodegas

Los sistemas de manejo de bodega (WMS, por las siglas de Warehouse Management System) son aplicativos que buscan controlar el movimiento y almacenamiento de materiales dentro de una bodega y procesar las transacciones asociadas a la bodega como es el recibo de bienes/materiales. Los sistemas de manejo de bodega son aplicativos basados en bases de datos usados para mejorar la eficiencia de la bodega al mantener un inventario preciso al tener un histórico de las transacciones realizadas por el almacén [2].

Hay tres tipos de sistemas de manejo de bodegas:

- **WMS básicos.** Los WMS básicos son sistemas mayormente utilizados para realizar el registro de información. El sistema puede generar instrucciones tanto para el almacenado como para la recogida de bienes en la bodega [2].

- **WMS avanzados.** Los WMS avanzados son sistemas que además de ofrecer las funcionalidades de los WMS básicos, permiten planificar el uso de recursos y de actividades, de modo que se sincronice el flujo de los bienes en la bodega [2].
- **WMS complejos.** Los WMS complejos permiten optimizar las bodegas al dar información detallada de los bienes en bodega, desde en donde se encuentra almacenado, cuál es su destino y la razón por la cual es su destino [2].

1.5.2 React JS

React JS es una librería de javascript de código abierto desarrollada por Facebook utilizada para renderizar interfaces de usuario. React permite crear interfaces a partir de componentes, estos componentes pueden ir desde pedazos de código pequeños como un botón con su lógica y apariencia a pedazos de código más grande como una página entera, de modo que a la hora de crear una nueva interfaz se importen e incorporen componentes ya creados, en vez de crear pedazos de código nuevo para realizar la misma acción [4].

1.5.3 Asp.netcore

Asp.netcore es un web framework desarrollado por Microsoft que permite crear web Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) a partir de dos enfoques: basado en controladores y API mínimas. El enfoque en controladores utiliza clases que pueden tomar dependencias vía inyección de constructor o de propiedad, generalmente sigue patrones orientados a objetos. Las API mínimas permiten la inyección de dependencias a través de otros enfoques, como el acceso al proveedor de servicios [5].

1.5.4 Lenguaje de consulta estructural (SQL)

Es un lenguaje utilizado para la comunicación y creación de tablas relacionales, con este lenguaje se pueden realizar varias acciones tanto con las tablas como los datos que las contienen,

estas opciones son las de inserción, actualización, eliminación y búsqueda de los datos y tablas.

Además, es usado para la optimización del espacio por medio de la normalización de las tablas.

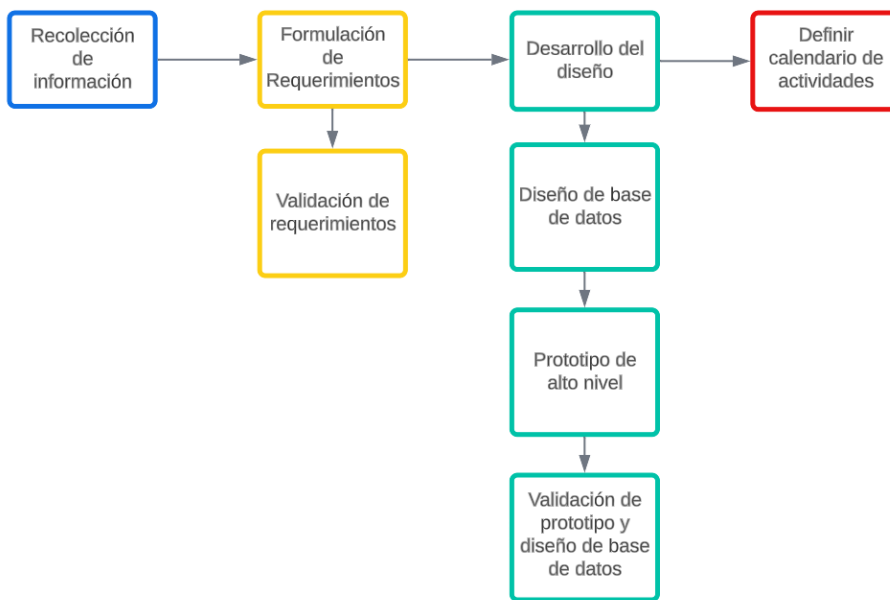
Capítulo 2

2.1 Metodología

Para la realización del proyecto realizamos el levantamiento de requerimientos por medio de reuniones con el cliente y personas involucradas en el proceso del traspaso de bienes a la bodega pasiva, en esta etapa también fueron facilitados los documentos para poder entender mejor el proceso. Una vez establecidos los requerimientos, se comenzó a plasmar el prototipo mediante Figma, una aplicación web para el modelado de prototipo, por otro lado, para el modelo entidad-relación y lógico se utilizó lucidchart, el diagrama se realizó utilizando la notación pata de gallo, puesto que todos los involucrados en la realización del proyecto están familiarizados con esta notación.

Figura 1

Pasos de la metodología



Nota. La figura muestra los pasos realizados durante la ejecución del proyecto

2.2 Análisis de la solución

La primera tarea que se realizó para el desarrollo del proyecto fue el levantamiento de información, debido a que existía la necesidad de conocer los procesos realizados durante el día a día y la necesidad de los miembros de la bodega. Para la obtención de la información, se realizaron reuniones semanales con usuarios de la bodega pasiva y del área de activos fijos para entender los procesos de la bodega.

En base a un análisis de la información obtenida, se hizo el levantamiento de los requerimientos funcionales detallados a continuación.

2.2.1 *Requerimientos*

A partir de la información recopilada se obtuvieron dos perfiles de usuarios para la aplicación, siendo estos: usuario custodio y usuario administrador de bodega.

Los requerimientos definidos para el usuario custodio fueron los siguientes:

- Necesito poder ingresar la información de los activos en el acta de traspaso de bienes a bodega pasiva en el sistema con la finalidad de registrar la solicitud de traspasos de bienes con anterioridad.
- Necesito conocer el estado de la solicitud de traspaso de bienes para poder revisar los errores realizados y generar una nueva solicitud.
- Quiero el autocompletado del formulario con tan solo ingresar el código del activo para poder realizar la solicitud en menor tiempo y mantener concordancia con la información del bien en la base de activos.
- Quiero ingresar observaciones con respecto a la información de los detalles del activo para poder registrar si algo se ha ingresado de manera incorrecta en la base de datos de activos fijos.

Los requerimientos definidos para el usuario administrador fueron los siguientes:

- Necesito poder verificar los bienes ingresados en el sistema por el custodio para poder validar que hicieron la entrega correcta de bienes y aceptar su ingreso en la bodega pasiva.

- Necesito poder rechazar los bienes ingresados con información errónea o incompleta en el sistema por el custodio con la finalidad de realizar la devolución de estos bienes.
- Necesito poder visualizar los bienes ya ingresados para ver que bienes se han aceptado y poder realizar análisis con esa información.
- Necesito poder añadir imágenes a los bienes ingresados en el sistema.
- Necesito poder ver un histórico de los bienes con la finalidad de visualizar todos los bienes tanto aceptados como rechazados durante el proceso de traspaso de bienes.
- Quiero poder filtrar los bienes que se encuentra en el sistema para poder encontrarlos con facilidad.
- Quiero poder añadir la valoración de los bienes debido a que es un valor opcional en la solicitud de traspaso de bienes.
- Quiero saber cuándo un custodio crea una solicitud de traspaso de bienes en el sistema.

2.3 Alcance y limitaciones del proyecto

El proyecto fue diseñado para la bodega pasiva de ESPOL, situada en La Prosperina, pero el sistema podría ser ajustado para brindar soporte en el manejo de las demás bodegas y contenedores de la ESPOL.

Existieron limitaciones a la hora de realizar el cambio de documentos físicos a virtual debido a variables como la firma electrónica, esta limitación no pudo ser solucionada debido a que la ESPOL no requiere que sus custodios tengan firma electrónica.

2.4 Riesgos y beneficios de la solución

2.4.1 Riesgos

La solución propuesta podría tener problemas en caso de que se realice algún cambio en la estructura de las tablas de la base de datos de activos fijos, puesto que no se tiene control sobre esta base de datos y solo se consume la información por medio del API, esto puede llevar a que el sistema falle en caso de que se realicen cambios en el nombre de las tablas, el cambio de tipo de dato o el nombre del campo. Por lo que cualquier cambio que quieran realizar en la estructura

de la base de datos deberá ser analizado para conocer si causará algún daño a la hora de consultar los datos de los bienes que se quieren dar de baja. Para reducir el impacto de este riesgo en la ejecución del proyecto se integrará un sistema de mapeo de campos, en vez de consumir de forma directa la información que llega desde el API se crearán objetos a los cuales se les asignará esos valores, y los atributos de estos objetos son los que se consumirán en el proyecto, esto con el fin minimizar lo más posible el tiempo que se requerirán en realizar los cambios en el proyecto para que se adapte a los cambios de la estructura de los datos.

2.4.2 Beneficios

La solución propuesta beneficio a los usuarios del sistema al:

- Agilizar tanto el proceso creación de solicitudes de traspaso de bienes a bodega y su inventario.
- Eliminar tiempos muertos en los procesos de notificación tanto de aceptación de solicitud como de rechazo. Además de que permite una mejor retroalimentación con respecto a la razón de rechazo de la solicitud.
- Eliminar la necesidad de aplicaciones de tercero y permitir que se realicen todos los procesos en una sola aplicación, la cual puede ser accedida en cualquier momento y lugar por personas autorizados y con conexión a internet.
- Facilitar la búsqueda de la información de los bienes.

2.5 Diseño

La solución propuesta para este proyecto consistió en el diseño y desarrollo de una aplicación multiplataforma web para el ingreso de bienes dados de baja y su inventario en la bodega pasiva. Para la realización del diseño de la solución se tuvo en consideración los distintos

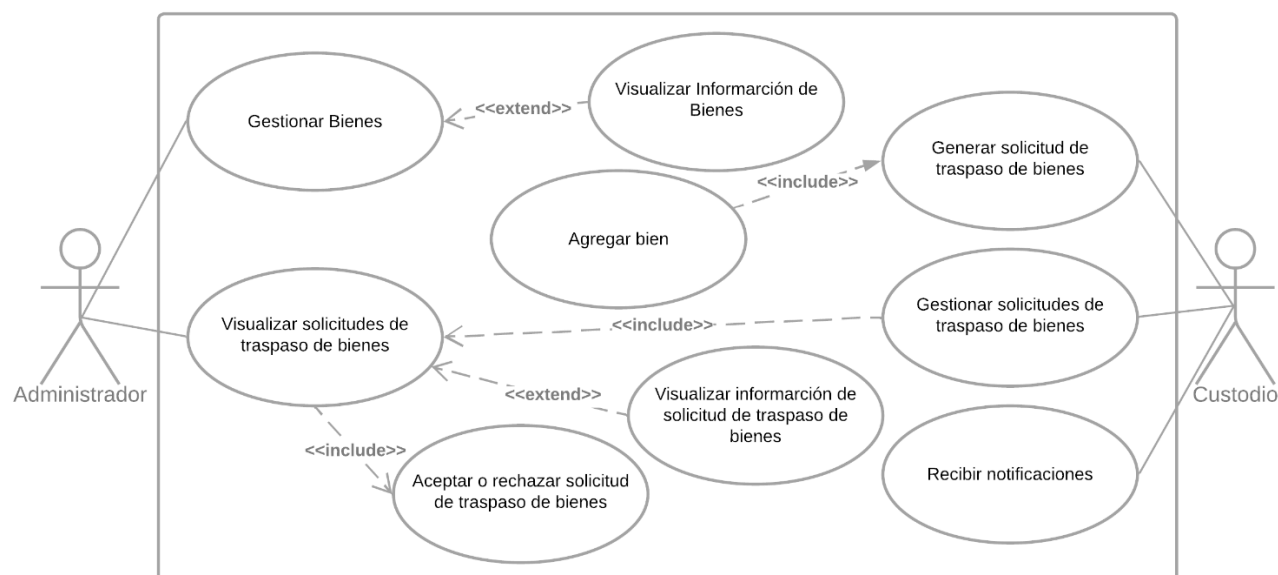
usuarios que forman parte en el proceso de baja los cuales son: administrador de bodega y custodio.

2.5.1 Diagrama de casos de uso

La solución cuenta con dos usuarios: el administrador de bodega y el custodio como se muestra en la Figura 2. El custodio puede crear solicitudes de traspaso de bienes dados de baja, gestionarlas y recibir notificaciones con respecto a las solicitudes que él ha generado. El administrador de bodega puede en cambio visualizar las solicitudes de traspaso de bienes dados de baja generadas por los custodios, visualizar la información de cada una de ellas y decidir si son aceptadas o rechazadas.

Figura 2

Diagrama de casos de uso



Nota. La figura muestra las posibles interacciones de los usuarios con el sistema

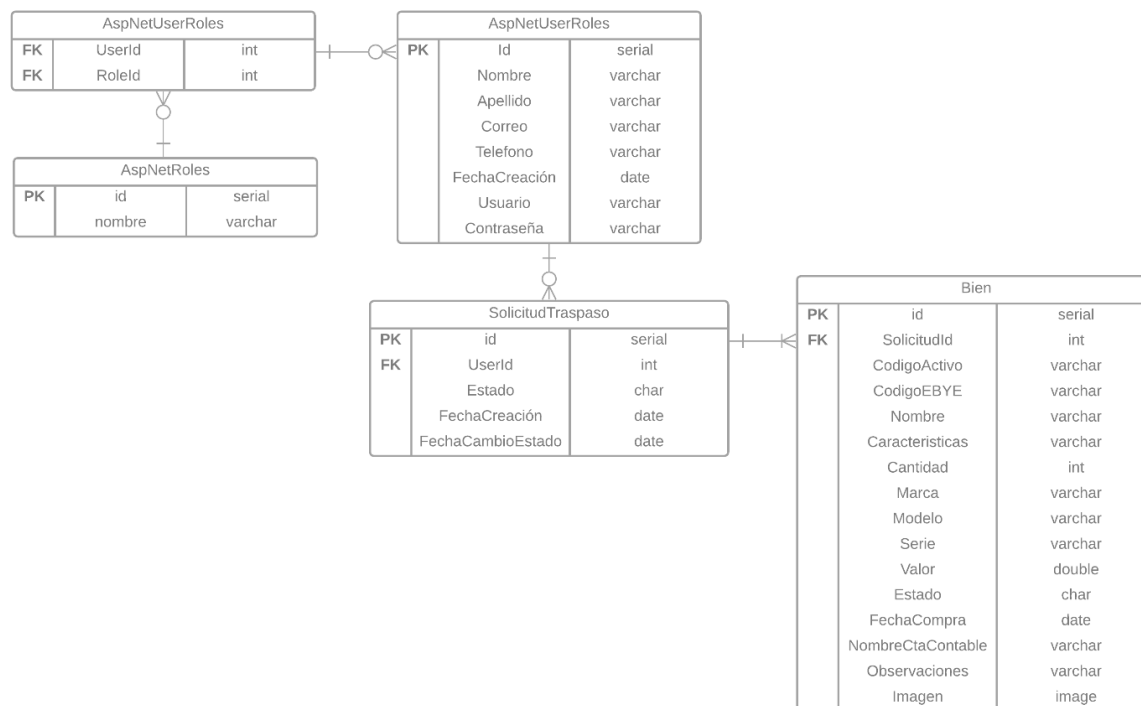
2.5.2 Diagrama de base de datos

En la figura 3 se muestra el diagrama de la base de datos utilizado para la creación del backend del sistema. En este se muestra los atributos necesarios para la creación de una solicitud

de traspaso y de los bienes, así mismo como la relación entre la solicitud de traspaso y los bienes, donde una solicitud de traspaso puede tener uno o varios bienes, mientras que un bien puede pertenecer a una solicitud de traspaso.

Figura 3

Diagrama de base de datos



Nota. La figura muestra el diseño de la base de datos desarrollado

2.5.3 Diseño de la sección de administradores de bodega

Para los administradores de la bodega pasiva, el prototipo consta con las siguientes ventanas: visualización de los bienes en bodega, visualización de las solicitudes de traspaso de bienes dados de baja y aceptación o rechazo de solicitudes de traspaso.

En la figura 4 se muestra la visualización de los bienes en bodega. En esta ventana se presenta un listado en forma de tabla de todos los bienes dados de baja cuya solicitud de traspaso a bodega ha sido aceptada. En esta tabla se muestran datos importantes de cada uno de los bienes

y un botón de acción que sirve para visualizar la información completa de un bien. Además, se tienen filtros en caso de que el administrador desee buscar bienes a partir de ciertas características.

Figura 4

Diagrama de base de datos

The screenshot shows the inventory management interface. The header includes the logo for 'espol Escuela Superior Politécnica del Litoral' and user information: 'admin@test.com administrador'. The sidebar contains icons for 'Bodega', 'Gestionar solicitudes de bienes', 'Procesos de bajas', and 'Históricos de proceso de baja'. The main content area features search filters for 'Código Espol', 'EBYE', 'Nombre', 'Estado', and 'Tipo'. Below the filters are buttons for 'Buscar', 'Paginación 10', and 'Exportar'. The central table displays inventory items with columns for 'Imagen', 'Código ESPOL/EBYE', 'Nombre', 'Detalle', 'Características', 'Estado', and 'Acciones'.

Imagen	Código ESPOL/EBYE	Nombre	Detalle	Características	Estado	Acciones
	193757/31031137	PIZARRA DE TIZA LIQUIDA	Fecha de compra: 14/08/1997 Marca: S/M Modelo: TIZA Serie:N/A	REF:29562 COLOR= BLANCO ACTA DE TRASPASO #49	REGULAR	
	193431/31038011	SILLON	Fecha de compra: 01/10/1996 Marca: N/A Modelo: EJECUTIVO Serie:N/A	REF: 26716	REGULAR	

Nota. La figura muestra el diseño de la ventana de inventario

En la figura 5 se muestra la visualización de las solicitudes de traspaso de bienes dados de baja. En esta ventana se presenta un listado en forma de tabla de todas las solicitudes de traspaso de bienes dados de baja. En esta tabla se muestran datos importantes de cada uno de los bienes y un botón de acción que sirve para visualizar la información completa de una solicitud.

Además, se tienen filtros en caso de que el administrador desee buscar solicitudes a partir de ciertas características.

Figura 5

Ventana de gestión de solicitudes

	Fecha de Creación	Fecha de Cambio de Estado	Estado	Acciones
1	15/06/2023 10:20	15/06/2023 10:20	En Proceso	
2	24/05/2023 12:51	24/05/2023 12:51	En Proceso	

Nota. La figura muestra el diseño de la ventana de gestión de solicitudes

En la figura 6 se muestra la visualización de la aceptación o rechazo de solicitudes de traspaso. En esta ventana se presenta un listado en forma de tabla de los bienes que corresponden a la solicitud. En esta tabla se muestran datos importantes de cada uno de los bienes y un botón de acción que sirve para visualizar la información completa de los bienes. Además, se tienen botones para realizar la aceptación o rechazo de la solicitud.

Figura 6

Ventana de aceptación o rechazo de solicitudes

The interface shows a sidebar with navigation options: Bodega, Gestionar solicitudes de bienes, Procesos de bajas, and Históricos de proceso de baja. The main content area displays the following table:

Código ESPOL	EBYE	Nombre	Marca	Modelo	Serie	Código cta Contable	Cuenta Contable	Estado	Características	Informe Técnico	Acción
213	7816730	Megáfono	SIGNAL-TOA	ER-309F	580029	1410104	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	Malo	COLOR= ROJO ESTRUCTURA FIBRA	Si	

Below the table are two buttons: 'Aceptar' and 'Rechazar'.

Nota. La figura muestra el diseño de la ventana de aceptación o rechazo de solicitudes

2.5.4 Diseño de la sección de custodios

Para los custodios, el prototipo consta con las siguientes ventanas: visualización de las solicitudes de traspaso de bienes dados de baja generadas por sí mismo y generación de solicitud.

La ventana de visualización de las solicitudes de traspaso de bienes dados de baja generadas se asemeja a la Figura 5, se diferencia de esta en que muestra solo las solicitudes que fueron generadas por el custodio.

En la figura 7 se muestra la generación de solicitud de traspaso. En esta ventana el custodio podrá ingresar el bien, sus observaciones y el técnico que realizará la inspección del

bien en caso de que sea necesario. Además, se muestra una tabla con la información de los bienes que han sido agregados a la solicitud. En caso de haber realizado el ingreso de un bien incorrecto, en la tabla de bienes se dispondrá de un botón de eliminación en la columna de acción.

Figura 7

Ventana de generación de solicitud

espol Escuela Superior Politécnica del Litoral

custodio@test.com
custodio

Nueva solicitud [X]

Fecha: 15/06/2023

Nombre [🔍] [**Agregar Bien**]

Observaciones

Técnico [▼]

Código ESPOL	EBYE	Nombre	Marca	Modelo	Serie	Código cna Contable	Cuenta Contable	Estado	Características	Informe Técnico	Acción
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[**Guardar**]

Nota. La figura muestra el diseño de la ventana de generación de solicitud

2.6 Plan de pruebas

Para validar el correcto funcionamiento del sistema y que sea lo requerido por el cliente se planifico realizar reuniones cada incremento del 25 % del desarrollo, de modo que cualquier

problema que sea encontrado durante las reuniones sea solucionado lo más pronto posible y evitar su propagación debido que existen componentes que se reutilizan.

Además, se realizarán pruebas unitarias para agilizar la detección de errores en el desarrollo, las funcionalidades a las que se les realizará pruebas unitarias son:

- La aceptación o rechazo de la solicitud
- El envío de notificaciones
- Listado de las solicitudes aceptadas y rechazadas
- Listado de los bienes dados de baja
- Listado de solicitudes creadas
- Creación del objeto de la solicitud
- Creación de la solicitud
- Mapeo de datos del API
- Generación del PDF de la solicitud

2.7 Plan de desarrollo

Tabla 1

Plan de desarrollo del proyecto

Tarea	Duración
Módulo de login	1 semana
Módulo de administrador de bodega	3 semanas
Módulo de custodio	2 semanas
Creación de la base de datos	1 semana

Nota. Se especifican las tareas que serán realizadas para el desarrollo de la solución con sus duraciones respectivas

Capítulo 3

3.1 Resultados de implementación

El diseño, planificación y desarrollo se obtuvo como resultado un prototipo funcional. Durante el desarrollo del prototipo se realizaron cambios al diseño y se añadieron nuevos requerimientos que fueron solicitados por el cliente. Los requerimientos añadidos están relacionados con la creación de informes técnicos, debido a que es un requisito para la aceptación de ciertos bienes en bodega. Los informes técnicos presentan observaciones y valoración del bien asignado.

A partir del prototipo se desarrolló un sistema multiplataforma que permitió agilizar los procesos de traspaso de bienes. A continuación, se presentan los módulos más importantes.

3.1.1 Modulo creación de solicitud de traspaso de bienes a bodega

Este módulo permite crear solicitudes de traspaso. En la figura 8 se muestra la pantalla desde la cual se puede crear las solicitudes.

En este se tiene un buscador para realizar el ingreso de los bienes en la solicitud, una zona para realizar el ingreso de observaciones y una tabla donde se mostrará la información de los bienes añadidos, además se tiene un botón para realizar el envío de la solicitud a la base de datos.

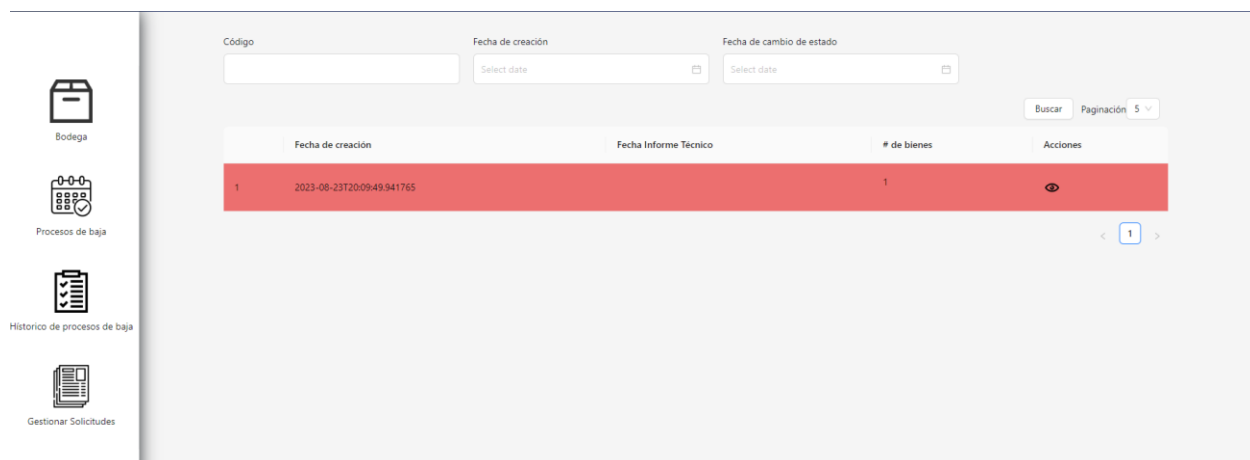
Figura 8*Ventana de Creación de Solicitud*

Nota. La figura muestra la ventana de Creación de solicitud

Después de la creación de la solicitud dependiendo de si se ingresa un bien que necesita de un informe técnico, el proceso de traspaso pasa a la creación de un informe técnico o a la aceptación/rechazo de la solicitud.

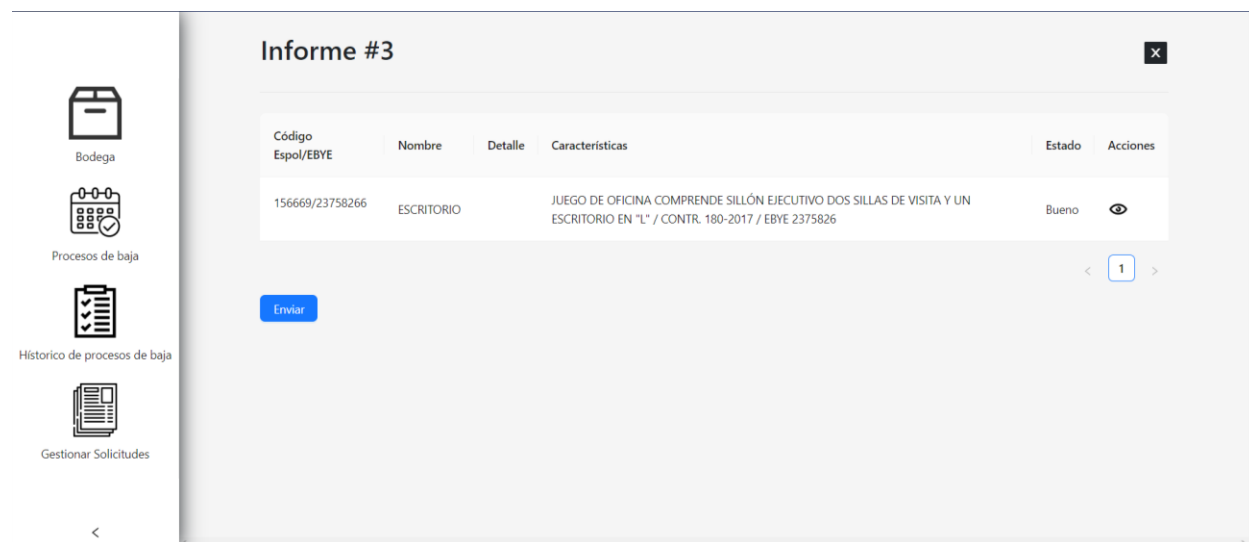
3.1.2 Módulo de creación de informe técnico

Para poder crear un nuevo informe deben existir solicitudes las cuales contengan bienes que requieran de informe técnicos, en caso de que existan, se le mostrará al técnico en una tabla las solicitudes que se le fueron designadas. Las filas que no tengan informes técnicos se pintarán de rojo para así indicar visualmente al técnico que tiene informes pendientes por realizar. En la tabla la información de los informes técnicos que le fueron asignados al técnico como se muestra en la figura 9.

Figura 9*Ventana de Gestión de Informes*

Nota. La figura muestra la ventana de Gestión de informes

En la figura 10 se muestra la pantalla desde la cual se hace la revisión de los bienes para realizar la creación del informe técnico. En esta se tiene una tabla con la información de los bienes que necesitan ser revisados y un botón para realizar la creación del informe.

Figura 10*Ventana de visualización de bienes de informe*

Nota. La figura muestra la ventana de visualización de bienes de informe

En la figura 11 se muestra la información de los bienes, en esta se puede observar una zona para el ingreso de observaciones y para el ingreso o modificación del precio de un bien.

Figura 11

Ventana de evaluación del bien de un informe

The screenshot displays a web application interface for evaluating an asset. The header includes the ESPOL logo (Escuela Superior Politécnica del Litoral) and contact information (jvalenz@espol.edu.ec, JORGE LUIS VALENZUELA BUSTOS). The main window is titled 'Bien #3' and contains the following form fields:

Nombre	Marca	Modelo
ESCRITORIO	NN	NN

Valor: 2855.5

Observaciones: [Empty text area]

[Guardar]

Left sidebar navigation:

- Bodega
- Procesos de baja
- Historico de procesos de baja
- Gestionar Solicitudes

Nota. La figura muestra la ventana de evaluación del bien de un informe

Después de la creación del informe, el proceso de traspaso pasa a la aceptación/rechazo de la solicitud.

3.1.3 Módulo de aceptación/rechazo de solicitud de traspaso

En la figura 12 se observa una tabla donde se encuentran todas las solicitudes que por el momento están esperando la aceptación o rechazo del administrador de bodega.

Figura 12

Ventana de Gestión de Solicitudes

	Código	Estado	Fecha de creación	Fecha de cambio de estado	Estado	Acciones
1			2023-08-15T04:49:21.796	2023-08-15T00:10:00.108804	Esperando Aceptación	

Nota. La figura muestra la ventana de Gestión de Solicitudes

En la figura 13 se muestra la ventana donde se realiza la aceptación o rechazo de una solicitud. En esta se puede observar una tabla con los distintos bienes de la solicitud y su información, además se tiene dos botones uno para realizar la aceptación de la solicitud y otro para el rechazo. En caso de que la solicitud tenga un informe técnico, se mostraría un icono de pdf.

Figura 13

Ventana de Aceptación o rechazo de Solicitudes

Código Espol	EBYE	Nombre	Marca	Modelo	Serie	Código Cuenta Contable	Cuenta Contable	Estado	Características	Informe Técnico
213	7816730	MEGAFONO	SIGNAL-TOA	ER-309F	580029	1410104	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	MALO	COLOR= ROJO ESTRUCTURA FIBRA	SI
7867	8988560	PINTURA	RENDON	B	A	1410108	BIENES ARTÍSTICOS Y CULTURALES	MALO	TIPO AL PASTEL COLOR VARIOS SILUETAS CIRCULARES	No

Nota. La figura muestra la ventana de Aceptación o rechazo de Solicitudes

3.2 Pruebas

Al finalizar el desarrollo del sistema, se inició la fase de pruebas. Para esto se realizaron pruebas unitarias para verificar el funcionamiento correcto tanto del frontend como del backend.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas realizadas:

Tabla 2

Pruebas unitarias realizadas

Módulo	Prueba
Solicitud	Guardado de la solicitud en la base de datos
	Modificación de la solicitud
	Conversión de estructura de datos
Informe	Guardado de los bienes del informe técnico
	Modificado del estado del bien

3.2.1 Pruebas unitarias Frontend

Las pruebas realizadas para el frontend fueron enfocadas en el uso de los servicios externos a la aplicación como la obtención de los activos fijos otorgados a los custodios, además de probar que los objetos enviados hacia el back tengan la estructura esperada. Estas pruebas serán útiles en caso de que la estructura de datos de los servicios externos como los del backend cambien.

Figura 14

Pruebas unitarias del frontend

```
✓ pruebas/traductores.test.js (3)
  ✓ Prueba el mapeo de los objetos recibidos por el servicio externo del gtsi
  ✓ Prueba que se traduzca el objeto de el informe técnico en uno admisible para el backend
  ✓ Prueba que se traduzca el objeto de un bien en uno admisible para el backend

Test Files  1 passed (1)
  Tests    3 passed (3)
  Start at 21:49:33
  Duration 14ms

PASS Waiting for file changes...
press h to show help, press q to quit
```

Nota. La figura muestra los resultados de las pruebas unitarias del frontend

3.2.2 Pruebas unitarias Backend

En la figura figura X se muestran los resultados de las pruebas unitarias realizadas en el backend, para esto se utilizó la librería mocha. Para la obtención de los resultados se le realizo peticiones http de tipo post y put al api del backend. En la figura se puede observar la rapidez con la que se realiza la petición post para la creación de una solicitud

Figura 15*Pruebas unitarias del backend*

```
solicitud
  Insert solicitud Correcto
    ✓ deberia hacer insert de solicitud (44ms)
  Insert solicitud Falla
    ✓ no deberia hacer insert de solicitud
  Put solicitud Correcto
    ✓ deberia hacer put de solicitud
  Put solicitud Falla
    ✓ no deberia hacer put de solicitud

Informe
  Put bien informe correcto
    ✓ deberia hacer put de bien informe
  Put bien informe Falla
    ✓ no deberia hacer put de bien informe
  Put estado informe Correcto
    ✓ deberia hacer put del estado del informe
  Put estado informe Falla
    ✓ no deberia hacer put del estado del informe
```

Nota. La figura muestra los resultados de las pruebas unitarias del backend

3.3 Análisis de Costos

El desarrollo del sistema usa como base React y .NET, para la base de datos se utilizó MySQL, las herramientas mencionadas anteriormente son de acceso libre sin necesidad de pago.

El sistema será desplegado en un servidor de propiedad de la ESPOL, por lo que el costo de adquisición y mantenimiento del servidor como gastos del área de tecnologías. Tomando en cuenta lo antes mencionado, se tiene que el costo del desarrollo del sistema es de \$0, esto es debido al uso de herramientas de código libre y a que el proyecto de institucional.

3.4 Entregables

Los entregables del sistema se dividen entre dos usuarios:

El cliente pidió:

- Manual de usuario

El departamento GTSI pidió:

- Código del sistema (Frontend y backend)
- Manual de despliegue

Capítulo 4

4.1 Conclusiones y recomendaciones

En este proyecto se llevó a cabo el diseño y desarrollo de un sistema multiplataforma para sistematizar el proceso de aceptación y rechazo de bienes en bodega pasiva.

4.1.1 Conclusiones

- Se logró diseñar un sistema con alta consistencia, amigable, intuitivo y con una curva de aprendizaje baja. La implementación de botones con etiquetas que reflejan con precisión sus funciones ha permitido que los nuevos usuarios puedan llevar a cabo la actividad deseada desde su primer intento.
- El mantener reuniones constantes con los clientes nos ayudó a determinar los requerimientos funcionales necesarios para tener un sistema que incluya por completo el proceso de traspaso de bienes a bodega.
- El manejar el modelado y desarrollo de la base de datos desde cero permitió crear un sistema sólido y organizado para gestionar eficazmente las peticiones del frontend.
- Se elaboraron manuales de usuario y de despliegue buscando ayudar a los usuarios de la aplicación de modo que este no tenga que aprender a base de error y prueba.
- El sistema disminuye la cantidad de solicitudes rechazadas por el encargado de bodega al mantener consistencia en los datos de los bienes.

4.1.2 Recomendaciones

- Durante la presentación final se nos indicó que los bienes dado de baja puede ser subastados en el sector público, por lo cual, se recomienda agregar al sistema un módulo de subasta para los bienes que han sido revisados por los técnicos y se encuentran en buen estado.
- Se podría agilizar el proceso de traspaso a bodega al permitir firmar la solicitud de directamente desde la aplicación integrándola con las firmas electrónicas.
- Se recomienda pedir la optimización del servicio de obtención de bienes de un custodio, debido a que actualmente la lista que contiene los bienes se demora en cargar.

Referencias

- [1] «telecomunicacion.gob.ec,» 05 abril 2018. [En línea]. Available: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2018/06/Reglamento-de-Administración-y-Control-de-Bienes-del-Sector-Público.pdf>.
- [2] A. Ramaa, S. K. N. y R. T. M., «Impact of Warehouse Management System,» *International Journal of Computer Applications*, vol. 54, nº 1, 2012.
- [3] N. Andiyappillai, «Standardization of System Integrated Solutions in,» *International Journal of Computer Applications*, vol. 178, pp. 6-11, 05 2019.
- [4] «react,» [En línea]. Available: <https://react.dev/learn>. [Último acceso: 4 Junio 2023].
- [5] T. Dykstra, L. Latham, A. Buck, W. Pickett, K. Larkin, L. Broderick, R. Anderson y S. Addie, «microsoft,» 14 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/fundamentals/apis?view=aspnetcore-7.0>. [Último acceso: 04 Junio 2023].

Apéndices

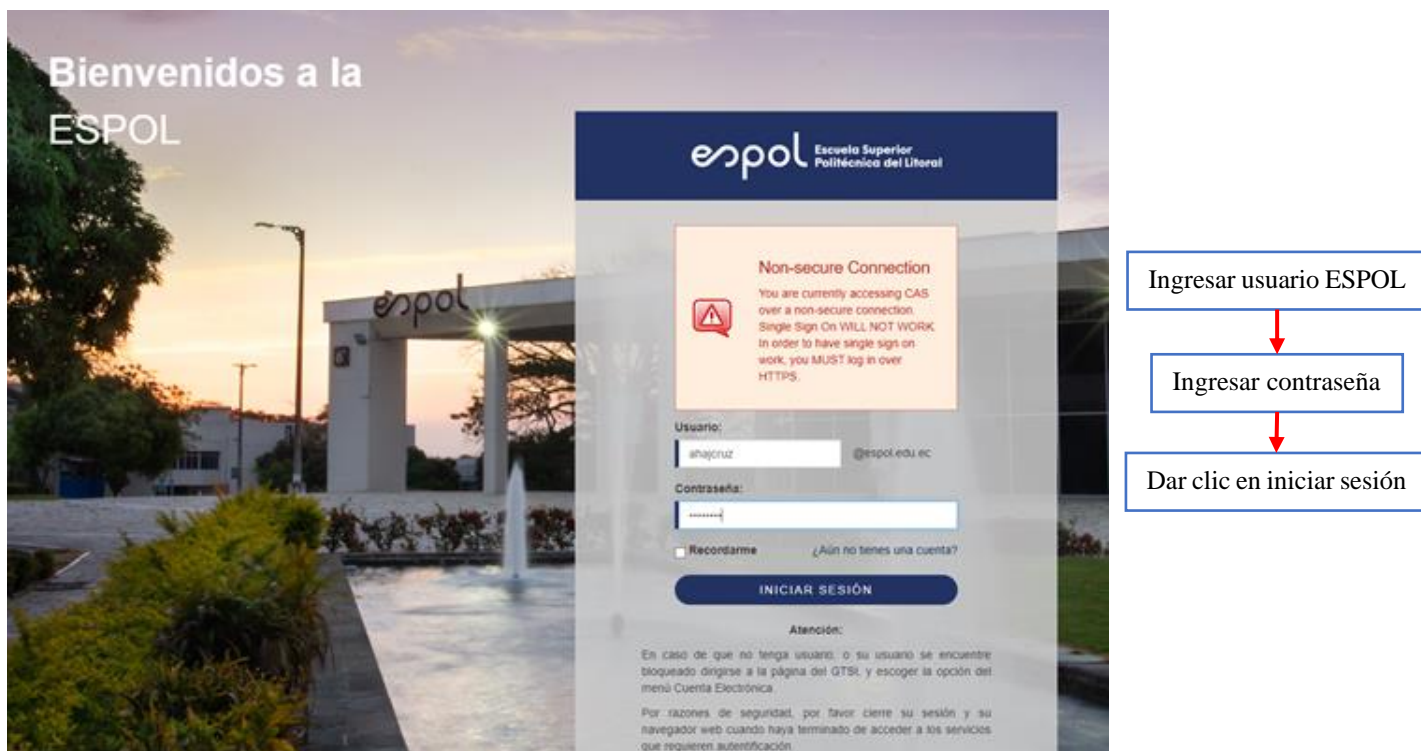
Apéndice A: Manual de usuario

1. Inicio de sesión

Al ingresar al sistema se le muestra al usuario la pantalla de inicio de sesión como se muestra en la figura 16.

Figura 16

Ventana de Inicio de sesión



Nota. La figura muestra la ventana de inicio de sesión

Al ingresar los datos del usuario, el sistema verifica su existencia y permisos para garantizar la seguridad de los datos y la integridad del acceso a la plataforma, lo redirige a la página principal de la aplicación.

2. Usuario Administrador de bodega

2.1. Aceptación/Rechazo de solicitud

En la figura 17 se muestra la sección de gestión de solicitudes del administrador de bodega. En esta sección se visualiza todas las solicitudes que han sido creadas y que tienen un informe técnico en caso de ser necesario.

Figura 17

Ventana de Gestión de Solicitudes

	Fecha de creación	Fecha de cambio de estado	Estado	Acciones
1	2023-08-15T04:49:21.796	2023-08-15T00:10:00.108804	Esperando Aceptación	

Nota. La figura muestra la ventana de Gestión de Solicitudes

Al dar clic en el icono que se encuentra en la columna de acciones, se le redireccionará a una pantalla donde podrá ver la información de la solicitud como se muestra en la figura 18. En este se visualizan una tabla con los distintos bienes que fueron ingresados por el custodio, así mismo si el usuario desea obtener más información sobre un bien, puede darle clic en la fila que se encuentra. Además, en caso de que haya un informe técnico se mostrara un icono el cual al darle clic se abrirá una ventana con su información.

Figura 18

Ventana de Aceptación o rechazo de Solicitudes

espol Escuela Superior Politécnica del Litoral
jvalenz@espol.edu.ec
JORGE LUIS VALENZUELA BUSTOS

Solicitud #1 Custodio: Fecha: 2023-08-15T04:49:21.796

Codigo Espol	EBYE	Nombre	Marca	Modelo	Serie	Codigo Cuenta Contable	Cuenta Contable	Estado	Características	Informe Técnico
213	7816730	MEGAFONO	SIGNAL-TOA	ER-309F	580029	1410104	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	MALO	COLOR= ROJO ESTRUCTURA FIBRA	Si
7867	8988560	PINTURA	RENDON	B	A	1410108	BIENES ARTÍSTICOS Y CULTURALES	MALO	TIPO AL PASTEL COLOR VARIOS SILUETAS CIRCULARES	No

Aceptar Rechazar

Nota. La figura muestra la ventana de Aceptación o rechazo de Solicitudes

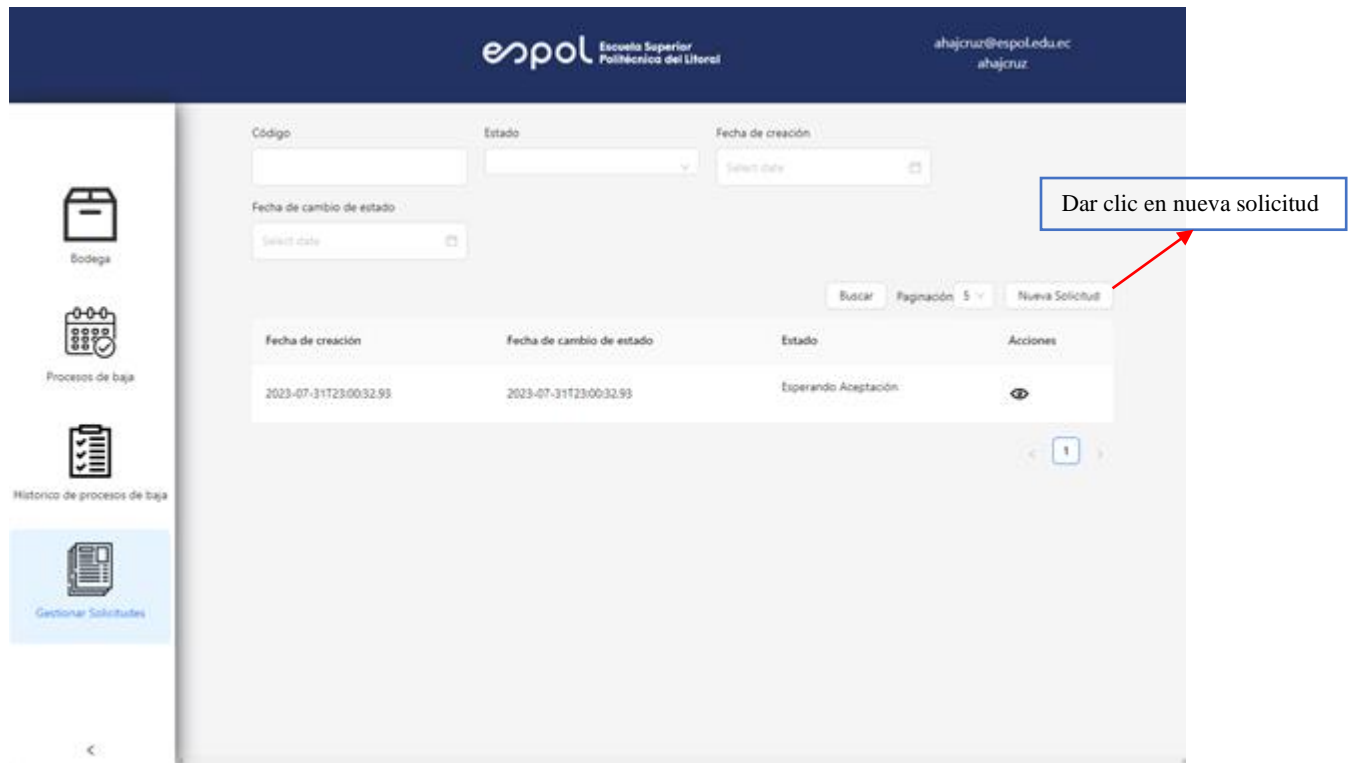
Para realizar la aceptación o rechazo de la solicitud se le debe dar clic al botón correspondiente, realizar esto mostrara un mensaje de retroalimentación al usuario y en caso de que se le haya dado clic al botón de rechazar se le pedirá al usuario que ingrese porque está rechazando la solicitud.

3. Usuario Custodio

3.1. Creación de solicitud de traspaso

Figura 19

Ventana de Gestión de Solicitud



Nota. La figura muestra la ventana de Gestión de solicitud

Al presionar el botón de nueva solicitud como se muestra en la figura 19, el usuario es redirigido al formulario que se muestra en la figura 20. En este se puede agregar los bienes que han sido asignados al usuario para su traspaso a bodega, además de visualizar los bienes que ya ha agregado a la solicitud.

Figura 20

Ventana de Creación de Solicitud



Nota. La figura muestra la ventana de Creación de solicitud

Al presionar el botón de guardar se envían los datos y se muestra un mensaje para retroalimentar al usuario con respecto a la acción que realizo.

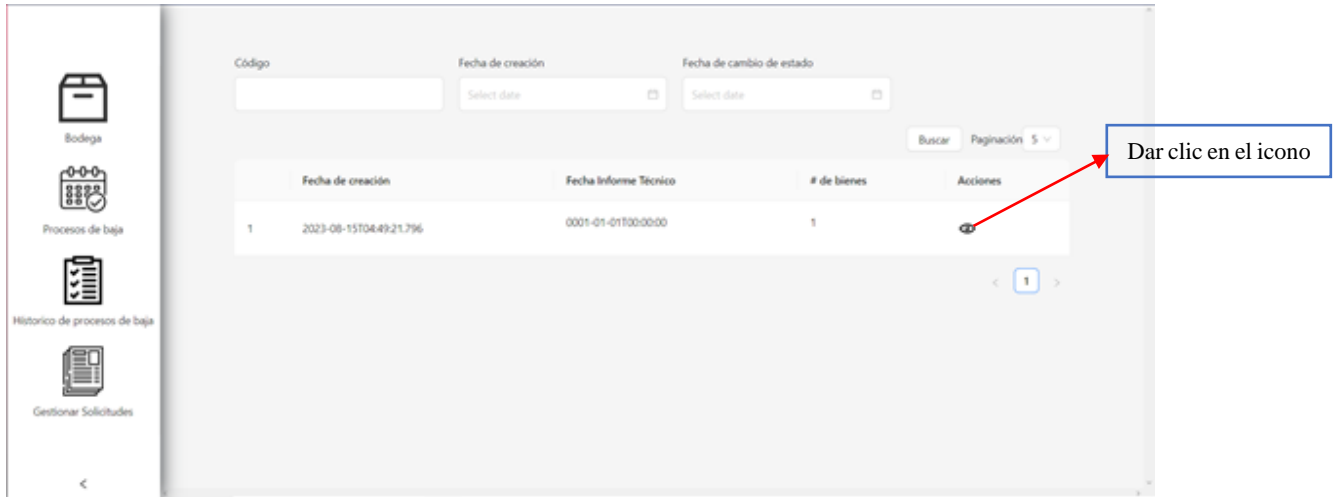
4. Usuario Técnico

4.1. Creación de informe técnico

En la figura 21 se muestra la sección de gestión de informes del técnico. En esta sección se visualiza todos los informes técnicos que se le han sido solicitado.

Figura 21

Ventana de Gestión de Informes

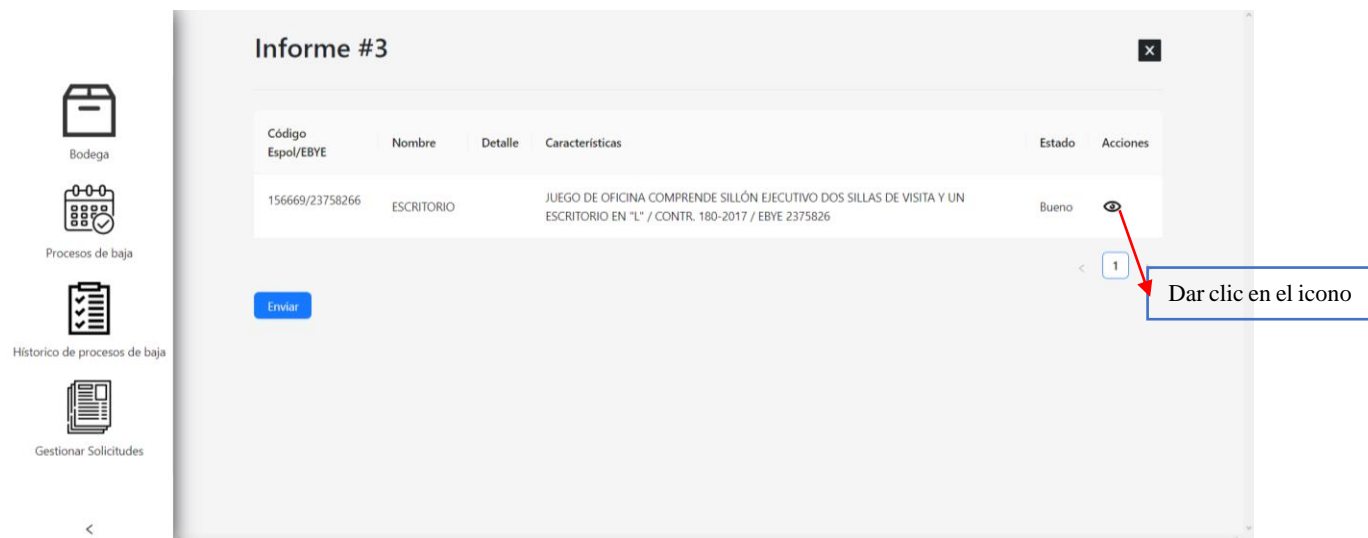


Nota. La figura muestra la ventana de Gestión de informes

Al dar clic en el icono que se encuentra en la columna de acciones, se le redireccionará a una pantalla donde podrá ver la información de los bienes que son parte del informe como se muestra en la figura 22. En este se visualiza una tabla con información de los bienes, y un botón para realizar el envío del informe técnico.

Figura 22

Ventana de visualización de bienes de informe



Nota. La figura muestra la ventana de visualización de bienes de informe

Si el usuario da clic al bien se le redireccionará a una pantalla donde podrá ver la información del bien e ingresar tanto observaciones como precio del bien como se muestra en la figura 23. Al dar clic en el botón de guardar, se envía la información a la base de datos para su almacenamiento.

Figura 23

Ventana de evaluación del bien de un informe

The screenshot shows a web interface for evaluating an asset. The header includes the 'espol' logo (Escuela Superior Politécnica del Litoral) and contact information (jvalenz@espol.edu.ec, JORGE LUIS VALENZUELA BUSTOS). The main content area is titled 'Bien #3' and contains a form with the following fields:

Nombre	Marca	Modelo
ESCRITORIO	NN	NN

Below these are fields for 'Valor' (2855.5) and 'Observaciones'. A blue 'Guardar' button is located at the bottom left of the form. Three red arrows point from the 'Valor' field to a callout box labeled '1 Cambiar Valor', from the 'Observaciones' field to a callout box labeled '2 Agregar observaciones', and from the 'Guardar' button to a callout box labeled '3 Dar clic en guarda'.

Nota. La figura muestra la ventana de evaluación del bien de un informe

Apéndice B: Acta de Entrega

ACTA DE ENTREGA / RECEPCIÓN DE PROYECTO

En la ciudad de Guayaquil, a 11 de septiembre de 2023, se reúnen las siguientes partes:

Parte Entregante 1:

Nombre de la empresa o individuo: Jorge Luis Valenzuela Bustos

Teléfono: +593998406715

Correo electrónico: jlvalenz@espol.edu.ec

Parte Entregante 2:

Nombre de la empresa o individuo: Aharon Joseph Cruz Menendez

Teléfono: +593969244629

Correo electrónico: ahajcruz@espol.edu.ec

Parte Receptora:

Nombre de la empresa o individuo: Manuel Alejandro Torres Campozano

Teléfono: +59342269255

Correo electrónico: manaltor@espol.edu.ec

Proyecto:

Nombre del Proyecto: Desarrollo de una solución multiplataforma para el registro de bienes dados de baja en la bodega pasiva de la ESPOL

Fecha de Inicio: 23 de mayo del 2023

Fecha de Finalización: 10 de septiembre del 2023

Objetivo del Proyecto:

Diseñar y desarrollar un sistema en línea multiplataforma que permita sistematizar el proceso de aceptación y rechazo de bienes en bodega pasiva.

Entregables:

- Código fuente del front y back end
- Manual de Usuario
- Manual Técnico
- Manual de Despliegue

Descripción de la Entrega:

En este acto, la Parte Entregante declara haber completado todos los entregables especificados en el contrato y entregarlos a la Parte Receptora de acuerdo con los términos y condiciones acordados en el contrato.

Condiciones de Aceptación:

La Parte Receptora ha revisado los entregables y confirma que se han cumplido todas las condiciones y especificaciones acordadas en el contrato. La Parte Receptora acepta formalmente la entrega del proyecto.

Fecha de Entrega:

La entrega del proyecto se realizó el 11 de septiembre de 2023

Firma de la Parte Entregante 1:



Jorge Luis Valenzuela Bustos

Firma de la Parte Entregante 2:



Aharon Joseph Cruz Menendez

Firma de la Parte Receptora:



Manuel Alejandro Torres Campozano