

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación



“AUTOMATIZAR EL PROCESO DE ALQUILER O COMPRA DE TERRENOS
MUNICIPALES EN EL CANTÓN BALZAR USANDO BPMN 2.0. “

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Darwin Alejandro Manjarrez Fajardo

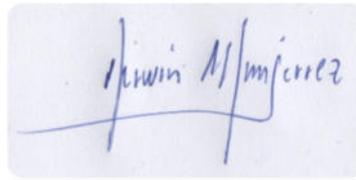
Ecuador - Guayaquil

2021

AGRADECIMIENTO

A mis tías.

Darwin Manjarrez

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature reads "Darwin M. Manjarrez" with a horizontal line underneath.

Lcdo. Darwin Manjarrez Fajardo

DEDICATORIA

A mi mamá, la raíz de mi perseverancia.

Darwin Manjarrez

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



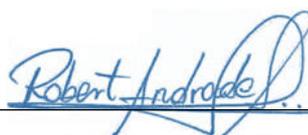
Mgs. Lenin Freire Cobo

COORDINADOR MSIG



Mgs. Lenin Freire Cobo

DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN



Mgs. Robert Andrade Troya

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

RESUMEN

La realidad que ostenta el Cantón Balzar en cuanto a los mecanismos que ofrece la municipalidad para el alquiler y compra de terrenos es muy precaria en lo referente a tecnología. Todos los datos están recogidos en archivos y papelerías no digitalizadas, hecho que enlentece cualquier proceso y que, además, provoca confusiones y malentendidos en cuanto a la existencia de un terreno y a su estado legal. Para dar solución a los requerimientos que implica el seguimiento de la compra o renta de un terreno se implementará una solución tecnológica del tipo Aplicación web. La aplicación web que se diseñaría va a utilizar la notación BPMN 2.0, que permite determinar de forma clara cómo fluye un proceso de negocio determinado, diseñados en un diagrama de procesos. Entre los beneficios que una aplicación de este tipo supondría para los usuarios se encuentran: los ciudadanos harán el seguimiento de su trámite por internet y posteriormente, procederán con el banco para el pago necesario, no será necesaria la documentación que antes se le pedía al ciudadano, pues el propio municipio se encargaría de interactuar con las instituciones para obtener dicha información e iría actualizando el estado de la gestión

Palabras claves: Software, automatización, BPMN 2.0, compra y venta de terrenos, Cantón Balzar.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	V
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLA	XII
INTRODUCCIÓN	VIII
 CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES	- 1 -
1.1 Antecedentes	- 1 -
1.2 Descripción del problema	- 2 -
1.3 Solución propuesta	- 4 -
1.4 Objetivo general	- 6 -
1.5 Objetivos específicos	- 6 -
 CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO	- 8 -
2.1 Desarrollo web	- 8 -
2.2 Principales metodologías implementadas para el desarrollo web ..	- 9 -
2.3 Metodología Modelo Vista Controlador (MVC)	- 10 -
2.4 Aplicación Web: Definición y características	- 14 -
2.5 Aplicaciones web: Estructuración	- 18 -
2.5.1 FrontEnd	- 19 -
2.6 Empleo de las aplicaciones web	- 20 -
2.7 Gestor de base de datos	- 20 -
3.2.2 SQL Server	- 21 -
2.8 Herramientas de desarrollo	- 22 -
2.9 Recorrido Histórico sobre BPM	- 23 -
2.10 BPM: Definición, Características y Funciones	- 28 -
2.11 Ventajas y Desventajas del empleo de BPM	- 34 -

CAPÍTULO 3

3.	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	- 37 -
3.1	Requerimientos para el desarrollo del software.....	- 37 -
3.2	Factibilidad del proyecto	- 39 -
3.2.1	Detalles sobre la factibilidad técnica del proyecto.....	- 39 -
3.2.2	Detalles sobre la factibilidad operativa del proyecto.....	- 40 -
3.3	Procedimientos para efectuar la compra o la renta de terrenos en el cantón Balzar	- 41 -
3.4	Modelo BPM	- 43 -

CAPÍTULO 4

4.	DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	- 44 -
4.1	Requerimientos Funcionales	- 44 -
4.1.1	Administraciones o CRUD (Create Read Update Delete)	- 44 -
4.1.2	Perfiles de usuario o Roles	- 44 -
4.2	Diagrama General	- 46 -
4.3	Diagrama de Casos de Uso.....	- 46 -
4.3.1	Ingreso al Sistema.....	- 46 -
4.3.2	Administración de Usuarios.....	- 47 -
4.3.3.1	Ingresar Usuarios.....	- 48 -
4.3.3.2	Modificar Usuarios	- 49 -
4.3.3.3	Eliminar Usuarios.....	- 50 -
4.3.3.4	Buscar Usuarios.....	- 50 -
4.3.3	Administración de clientes.....	- 51 -
4.3.4.1	Ingresar Clientes.....	- 52 -
4.3.4.2	Modificar Clientes	- 52 -
4.3.4.3	Eliminar Clientes	- 53 -
4.3.4.4	Buscar Clientes.....	- 54 -
4.3.4	Administración de Solicitudes	- 55 -
4.3.5.1	Ingresar Solicitud	- 55 -

4.3.5.2	Modificar Solicitud	- 56 -
4.3.5.3	Eliminar solicitudes	- 57 -
4.3.5.4	Buscar Solicitudes	- 58 -
4.3.5	Administracion de expedientes	- 59 -
4.3.5.1	Ingresar expedientes	- 59 -
4.3.5.2	Modificar expedientes	- 60 -
4.3.5.3	Buscar expedientes	- 61 -
4.3.5.4	Registro de Procesos de expediente	- 62 -
4.3.5.5	Administración de Nomencladores	- 63 -
4.3.5.6	Ingresar Nomencladores.....	- 64 -
4.3.5.7	Modificar Nomencladores	- 65 -
4.3.5.8	Eliminar Nomencladores.....	- 65 -
4.3.5.9	Buscar Nomencladores.....	- 66 -
4.3.6	Visualización de Estado de Proceso	- 67 -
4.3.6.1	Envío de Notificaciones.....	- 68 -
	- 69 -	
4.4	Desarrollo y presentación de las pantallas del software	- 70 -
4.4.1	Usuario y Contraseña.....	- 70 -
4.4.2	Cargar Documentos	- 70 -
4.4.3	Listado de Solicitudes	- 71 -
4.4.4	Solicitudes de Cliente.....	- 71 -
4.4.5	Aprobación de Solicitud.....	- 72 -
4.4.6	Documentación de Clientes	- 72 -
4.4.7	Plantilla para Ingresar Clientes	- 73 -
4.4.8	Clientes	- 74 -
4.4.9	Vista de Nomencladores	- 74 -
4.5	Conclusiones y Recomendaciones.....	- 75 -
	Bibliografía.....	- 77 -

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS

- BPMN: Modelo y Notación de Procesos de Negocio
- BPEL: Business Process Execution Language
- OMG: Object Management Group
- SQL: Structured Query Language
- GADM: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
- MVC: Modelo Vista Controlador
- PHP: Hypertext Preprocessor
- CSS: Hoja de Estilo de Cascada
- JavaScript: Lenguaje de Programación Interpretado
- Bootstrap: Biblioteca Multiplataforma
- CRUD: Create Read Update Delete

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Flujo de control (MVC).....	- 13 -
Figura 2.2 Estructura de la aplicación web	- 18 -
Figura 2.3 Arquitectura en 4 capas	- 19 -
Figura 2.4 Período del curso de vida del proceso BPM.....	- 29 -
Figura 2.5 Evolución de los modelos de gestión.....	- 32 -
Figura 2.6 Ejemplo Modelado de un proceso de Negocio.....	- 35 -
Figura 3.1 Modelo BPM.....	- 43 -
Figura 4.1 Diagrama General.....	- 46 -
Figura 4.2 Ingreso al sistema	- 47 -
Figura 4.3 Administración de Usuarios.....	- 48 -
Figura 4.4 Ingresar Usuarios	- 48 -
Figura 4.5 Modificar Usuarios	- 49 -
Figura 4.6 Eliminar usuarios.....	- 50 -
Figura 4.7 Buscar Usuarios	- 51 -
Figura 4.8 Administración de Clientes	- 51 -
Figura 4.9 Ingresar clientes	- 52 -
Figura 4.10 Modificar clientes	- 53 -
Figura 4.11 Eliminar Clientes	- 53 -
Figura 4.12 Buscar Clientes	- 54 -
Figura 4.13 Administración de solicitudes.....	- 55 -
Figura 4.14 Ingresar Solicitud	- 55 -
Figura 4.15 Modificar Solicitud.....	- 56 -
Figura 4.16 Eliminar Solicitudes	- 57 -
Figura 4.17 Buscar Solicitudes	- 58 -
Figura 4.18 Flujo Administración de expedientes	- 59 -
Figura 4.19 Flujo de ingresar expedientes.....	- 60 -
Figura 4.20 Flujo Modificar expedientes.....	- 61 -
Figura 4.21 Flujo de buscar expedientes	- 61 -
Figura 4.22 Registro de Procesos de Expediente	- 62 -
Figura 4.23 Administración de Nomencladores	- 63 -
Figura 4.24 Ingresar Nomencladores.....	- 64 -
Figura 4.25 Modificar Nomencladores	- 65 -
Figura 4.26 Eliminar Nomencladores.....	- 66 -
Figura 4.27 Buscar Nomencladores.....	- 66 -
Figura 4.28 Visualización de Estado del Proceso.....	- 67 -
Figura 4.29 Envío de Notificaciones.....	- 68 -

Figura 4.30 Diagrama de Casos de Uso	- 69 -
Figura 4.31 Usuario y Contraseña.....	- 70 -
Figura 4.32 Cargar Documentos.....	- 70 -
Figura 4.33 Listado de Solicitudes	- 71 -
Figura 4.34 Solicitudes de Cliente.....	- 71 -
Figura 4.35 Aprobación de Solicitud	- 72 -
Figura 4.36 Documentación de Clientes	- 73 -
Figura 4.37 Platilla para Ingresar Clientes	- 73 -
Figura 4.38 Clientes	- 74 -
Figura 4.39 Vista de Nomencladores.....	- 74 -

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Flujo Ingreso al Sistema.....	- 47 -
Tabla 2 Flujo Ingresar Usuarios	- 48 -
Tabla 3 Flujo Modificar Usuarios.....	- 49 -
Tabla 4 Flujo Eliminar usuarios.....	- 50 -
Tabla 5 Flujo Buscar usuarios.....	- 51 -
Tabla 6 Flujo Ingresar Clientes	- 52 -
Tabla 7 Modificar datos.....	- 53 -
Tabla 8 Eliminar Clientes	- 54 -
Tabla 9 Flujo Buscar Clientes	- 54 -
Tabla 10 Flujo de Ingresar Solicitud.....	- 56 -
Tabla 11 Flujo Modificar Solicitudes	- 57 -
Tabla 12 Flujo de Eliminar solicitud	- 58 -
Tabla 13 Flujo de Buscar Solicitudes.....	- 59 -
Tabla 14 Ingresar expedientes	- 60 -
Tabla 15 Modificar expedientes	- 61 -
Tabla 16 Buscar expedientes.....	- 62 -
Tabla 17 Registro de procesos de expediente.....	- 63 -
Tabla 18 Flujo de ingresar nomencladores.....	- 64 -
Tabla 19 Modificar Nomencladores	- 65 -
Tabla 20 Eliminar Nomencladores	- 66 -
Tabla 21 Búsqueda de nomenclador	- 67 -
Tabla 22 Visualización de Estado del Proceso	- 67 -

INTRODUCCIÓN

El mundo de la posmodernidad sobresale por el desarrollo tecnológico acelerado, en donde el ritmo vertiginoso y cambiante provoca que continuamente, aquello que se tenía como moderno e innovador, en algo más de pocos meses sea considerado ya como no tan nuevo.

A pesar de esta situación, los países del tercer mundo no presentan esta realidad de manera generalizada. Muchas de sus instituciones se sustentan a partir de una infraestructura caduca y anacrónica que no les permite competir al mismo ritmo de las naciones primermundistas.

Ecuador es un país que no escapará de este contexto, en consecuencia, muchos de sus organismos adolecen de mecanismos eficaces y actualizados que les garantice el éxito de su trabajo. Por lo general, estas instituciones funcionan mediante metodologías y sistemas retrógrados que ya no logran encajar con las formas de vida moderna.

En la municipalidad del Cantón Balzar el andamiaje para la compra y venta de terrenos es obsoleto. Hoy día todos estos trámites se realizan a partir de archivos no digitalizados que no ostentan el orden necesario para mostrar claramente la disponibilidad de las tierras, ni aparecen registradas con exactitud aquellas que se encuentran en estado de mostrenco. Además, la tramitación de la propiedad o el

autorizo de alquiler supone una serie de burocratismos que exigen la presencia del cliente en más de una ocasión si desea conocer el estado de su trámite.

Como solución a lo descrito anteriormente, la presente investigación propone crear un software que posibilite tramitar de forma automatizada la compra o el alquiler de un terreno, de esta forma tanto el cliente, como los trabajadores de la entidad podrían resolver tales cuestiones con mayor prontitud y calidad en el servicio.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Existen innumerables investigaciones que tienen como principal objetivo el desarrollo de aplicaciones web para automatizar diferentes procesos que hasta ese instante se realizaban de forma manual. Entre los antecedentes del presente trabajo se encuentra la tesis de Páez (2014) en la que la autora pretende automatizar los registros de atención odontológica del Centro odontológico del Regimiento Quito N1, que atiende por lo general a policías y a familiares allegados a estos. Para ello utilizó diversos materiales pertenecientes al ámbito ingeniero de los

softwares desde el punto de vista web, así como también diagramas UWE y UML.

Otra de las investigaciones que sirvió como modelo para la nuestra fue la llevada a cabo por Mendoza y Fernández (2018) en la que ambos autores persiguen describir, analizar y diseñar una aplicación web para poder realizar de forma automatizada los procesos de análisis de presupuestos y precios en la compañía EISCO. Los autores explican que anteriormente la información se encontraba en archivos físicos que presentaban una situación caótica, lo que hacía casi imposible el desarrollo exitoso del trabajo y a menudo ocasionaba percances con los clientes.

La investigación de González (2018), a pesar de que era eminentemente teórica sirvió como antecedente de esta índole para el presente trabajo en la medida que tenía como objetivo fundamental presentar de forma detallada la versión más reciente de BPMN 2.0. La autora señala entre las mayores virtudes de BPMN 2.0 la velocidad para procesar los datos y la capacidad para procesarlos.

1.2 Descripción del problema

La realidad que ostenta el Cantón Balzar en cuanto a los mecanismos que ofrece la municipalidad para el alquiler y compra de terrenos es muy precaria en lo referente a tecnología. Todos los datos están recogidos en archivos y papelerías no digitalizadas, hecho que enlentece cualquier

proceso y que, además, provoca confusiones y malentendidos en cuanto a la existencia de un terreno y a su estado legal.

En el Cantón Balzar existen hoy día bienes inmuebles que no poseen una inscripción legal, a pesar de pertenecer al Municipio, y no figuran en los registros de propiedades. En tal sentido, según la *Ordenanza de Bienes Mostrencos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Balzar* (2020): “le corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal regularizar y legalizar en la jurisdicción cantonal de Balzar, los bienes urbanos, que no tienen propietario aparente” (p.3). De esta forma, se hace evidente la necesidad de una infraestructura sólida y más avenida con los tiempos, que registre de forma automática todos estos datos.

La ordenanza que regula el proceso de legalización de bienes mostrencos ubicados en el área urbana, centros de expansión urbana y centros poblados del Cantón Balzar ya ha autorizado a que el GAD proceda a la legalización de estos territorios, y en el caso de que se encuentren personas habitándolos, a que legalicen su escritura.

Según el artículo 321 de la Constitución de la República de Ecuador (2008): “El Estado reconoce y garantiza el derecho a la propiedad en sus formas públicas, privadas, comunitaria, estatal, asociativa, cooperativa, mixta, y que deberá cumplir su función social y ambiental” (p. 43) Con este artículo la municipalidad del Cantón Balzar tiene el sustrato legal para

proceder con los términos de legalización de los territorios en estado de mostrenco, que no son más que aquellos terrenos que no están inscritos en el Registro de la Propiedad.

Tener legalizadas todas estas cuestiones resulta vital en los procesos de arrendamiento y compra de un terreno. Actualmente los clientes enfrentan muchas vicisitudes a la hora de iniciar su trámite, en primer lugar, por todas las cuestiones mencionadas anteriormente, que no clarifican la disponibilidad de los territorios, y, en segundo lugar, porque deben visitar de forma constante la municipalidad para saber cómo progresa su trámite. En consecuencia, el problema de la presente investigación sería: ¿Cómo desarrollar una aplicación web para la automatización del proceso de alquiler o compra de terrenos municipales en el Cantón Balzar usando BPMN 2.0.

1.3 Solución propuesta

En la municipalidad del Cantón Balzar existen dos situaciones problemáticas claves que deben solucionarse; en primer lugar, se debe archivar de forma digital la correcta documentación de los terrenos que pertenecen al Cantón para que se pueda tener una idea clara de cuáles son aptos para renta o para la venta definitiva.

En esta dirección sería necesario en primer lugar, realizar una recogida de datos donde se especifique el número concreto de terrenos que están en estado de mostrenco y proceder a su legalización. Es importante detallar

cuáles no tienen propietarios y cuáles sí, aunque sus papeles de legalización no estén en orden. Luego de obtener esta información se procedería a desarrollar una aplicación web que ofrezca todos estos datos de manera actualizada.

Posteriormente, a través de la aplicación, los clientes que deseen iniciar su trámite de alquiler o compra podrán examinar el estado de su gestión sin tener que viajar interminablemente hacia la municipalidad, hasta que finalmente vaya a cerrar el contrato.

Para dar solución a los requerimientos que implica el seguimiento de la compra o renta de un terreno se implementará una solución tecnológica del tipo Aplicación web. La aplicación web que se diseñaría va a utilizar la notación BPMN 2.0, que permite determinar de forma clara cómo fluye un proceso de negocio determinado, diseñados en un diagrama de procesos. Esta aplicación utilizaría, además, las herramientas siguientes para su desarrollo: Lenguaje C#, JQuery, Java Script, HTML 5, Bootstrap, Asp.Net y Bases de datos en SQL Express.

Entre los beneficios que una aplicación de este tipo supondría para los usuarios se encuentran: los ciudadanos harán el seguimiento de su trámite por internet y posteriormente, procederán con el banco para el pago necesario, no será necesaria la documentación que antes se le pedía al ciudadano, pues el propio municipio se encargaría de interactuar con las instituciones para obtener dicha información e iría actualizando el estado

de la gestión y los usuarios solo deberán ir al municipio para recoger su contrato de alquiler o la escritura de la propiedad junto al alcalde.

1.4 Objetivo general

Automatizar el proceso de alquiler o compra de terrenos municipales en el Cantón Balzar usando BPMN 2.0.

1.5 Objetivos específicos

- Levantar el proceso actual del sistema de alquiler y compra de terrenos en el Cantón Balzar.
- Analizar y rediseñar el proceso de alquiler y compra de terrenos en el Cantón Balzar.
- Automatizar el nuevo proceso y realizar las pruebas Correspondientes.
- Analizar los resultados de la aplicación

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Desarrollo web

El surgimiento de aplicaciones y sitios web supuso un notable incremento del desarrollo de, en tanto que requieren de mecanismos eficaces que logren complacer las expectativas y necesidades de los usuario y clientes que contratan y acceden al servicio ofrecido por estas aplicaciones.

Jacobson (2000) explica que para desarrollar un software el prototipo de proceso más efectivo es el incremental e iterativo, porque posibilita obtener variadas versiones del software antes de que se efectúe la última entrega, su depuración y posterior validación, hecho que generará la creación de un software más conveniente, tanto para los usuarios como para los clientes.

La web expande el uso de las aplicaciones y permite solventar diferentes servicios en el terreno de los sistemas informatizados. Para

utilizar una aplicación web el usuario no necesita tenerla instalada en su dispositivo, lo que genera un aumento de la movilidad y su asequibilidad desde cualquier espacio, al no crear dependencia de los sistemas operativos para poder ejecutarse. Uno de los aspectos más significativos de las aplicaciones web resulta el hecho de que los usuarios pueden disponer de la información sin que su ubicación sea determinante.

2.2 Principales metodologías implementadas para el desarrollo web

Cuando comenzaron a implementarse mecanismos para lograr el desarrollo web la tecnología era muy primitiva. Entre los años 1965 y 1985 el mundo de la informática experimentó lo que se recuerda como la crisis del software debido a las demandas cada vez más crecientes de sistemas mucho más sofisticados y evolucionados, y a la consecuente carencia de implementos, métodos y recursos para lograr desarrollarlos. (Bauer, 2017) A lo largo de esos veinte años se elaboraban y preparaban proyectos que sobrepasaban considerablemente los presupuestos previstos, y en añadidura no cumplían con los plazos programados lo que desembocaba en evidentes pérdidas económicas y de otra índole.

Tal situación imponía que se encontrase una manera de solucionarla lo más pronto posible, por lo que se comenzaron a tomar metodologías y

dinámicas ya desarrolladas en varias áreas de la informática para adaptarlas así al desarrollo de software. Este recurso condujo a la separación del proceso de desarrollo en etapas secuenciadas de forma general, hecho que posibilitó el que se concibiera como necesidad la formalización de los procesos de desarrollo de software.

La relevancia que tomaron los programas informáticos generó la búsqueda de respuestas para optimizar el proceso y lograr las aspiraciones deseadas. La crisis descrita anteriormente fue dejada atrás en la forma adoptada por la mayoría a la hora de gestionar los proyectos y además por los evidentes avances que se estaban sucediendo en el área de diseño y metodologías de desarrollo.

Las metodologías de esta índole se enfocan en concebir una documentación profunda del proyecto entero y en cumplir de forma estricta, desde el momento inicial, del plan del proyecto. La metodología utilizada en el diseño del software desarrollado en esta investigación es Modelo Vista Controlador (MVC), que será analizada a continuación.

2.3 Metodología Modelo Vista Controlador (MVC)

Como se explicaba anteriormente la metodología Modelo Vista Controlador (MVC se utilizará en la solución desarrollada por la propuesta. El MVC consiste en un tipo de arquitectura de software que permite separar en tres componentes diferentes la interfaz de usuario,

los datos presentes en una aplicación y la lógica de control (Beck, 2014). Esta metodología ha confirmado su solidez y valía con el paso del tiempo al ser utilizada en una variedad importante de aplicaciones y en múltiples plataformas de desarrollo y de lenguajes.

En la metodología MVC el Modelo desempeña multitud de funciones entre las que se encuentran:

1. Definir los reglamentos del negocio (describe la forma en que funciona el sistema).
2. Tener un registro donde queden guardadas las vistas y controladores del sistema.
3. Acceder a la capa donde se almacenan los datos. Sería muy efectivo que el modelo esté diseñado de forma independiente al sistema de almacenamiento.
4. Notificar a las vistas las variaciones que puedan ser producidas por un agente externo (Modelo activo)

En la Metodología MVC el controlador realiza las siguientes funciones:

1. Recibir los sucesos de entrada
2. Contener los reglamentos de la gestión de eventos, de tipología: Ante el evento A, acción B. Las acciones pueden ser algún tipo de petición al modelo o a la vista.

En la Metodología MVC las vistas realizan las siguientes funciones:

1. Poseer un registro del controlador que tiene asociado.
2. Recoger los datos enviados desde el modelo y mostrárselos al usuario.
3. Ofrecer el servicio actualización para que sea gestionado desde el controlador o desde el modelo, en el caso del modelo activo (Gutiérrez, 2020).

Generalmente en esta metodología el control fluye de la siguiente manera:

1. A partir de algún método, como un link o pulsar un botón, el usuario logra interactuar con la interfaz.
2. La notificación de las acciones requeridas por los usuarios es recibida por el controlador a partir de los objetos de la interfaz- vista. Posteriormente el controlador se encarga de gestionar el evento que ha llegado mediante un gestor de eventos.
3. El controlador logra acceder al modelo y lo actualiza para modificarlo a la forma que se ajusta con la acción requerida. Los controladores complejos se estructuran frecuentemente a partir de un patrón de comando que encapsulará las acciones, lo que permitirá simplificar la extensión.

4. El controlador encarga a los objetos de la vista la encomienda de extender la interfaz de usuario. En consecuencia, la vista consigue los datos desde el modelo para desarrollar la interfaz conveniente para el usuario, en la que se reflejan las modificaciones realizadas en el modelo. El modelo no debe poseer un conocimiento inmediato sobre la vista; pero es posible emplear el patrón Observador para brindar alguna indirección entre el modelo y la vista, lo que posibilita que se les notifiquen a los interesados cualquier variación realizada.
5. La interfaz de usuario queda en espera de interacciones nuevas por parte de los usuarios, lo que reanuda el ciclo otra vez (Juárez, 2017).

Lo descrito anteriormente puede ilustrarse en la imagen siguiente (Fig.2.1):

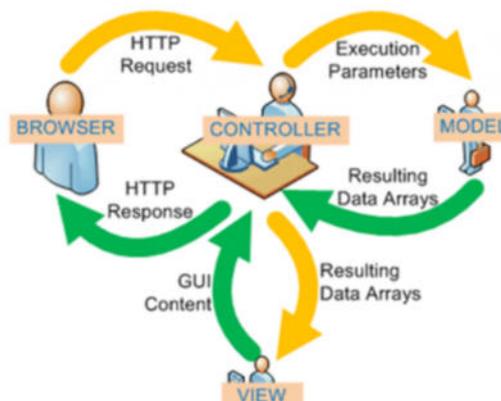


Figura 2.1 Flujo de control (MVC)
Fuente: (Juárez, 2017)

2.4 Aplicación Web: Definición y características

Mora (2001) define las aplicaciones web como agrupaciones de páginas web o interfaz que mantiene interacción con el usuario al que está destinada, en este sentido permite que se acceda a la información requerida y se tienen en cuenta los datos pertenecientes al modelo de negocio, de esta manera toda persona que tenga acceso a internet puede utilizarla a través de un navegador.

Las aplicaciones web constituyen softwares o programas informatizados que se hospedan en un servidor web al que los usuarios tienen acceso al hacer uso de la Internet o de la intranet. Este tipo de aplicaciones poseen un lenguaje codificado que se entiende y sustenta por los propios navegadores web. (PCMagazine. (s.f.), 2021)

Las aplicaciones web se construyen a partir del modelo cliente-servidor, en donde el usuario (cliente) realiza una solicitud al servidor a través del navegador web. Dicho servidor es el encargado de procesar la solicitud y mandar una determinada respuesta mediante una página web generalmente, cuyo formato se corresponde con HTML o XHTML. Entre sus utilidades destacan: correos electrónicos, venta en línea y anuncios y redes sociales.

Las aplicaciones web pueden ser ejecutadas desde cualquier lugar que posea acceso a internet. Cada una de estas aplicaciones posee su

plataforma propia ya sea con licencia de pago o gratuita. Dicha plataforma es capaz de generar páginas web dinámicas, donde la información es sustraída desde una base de datos con los que el usuario puede interactuar y modificar, lo que implicaría un cambio en los registros que presenta el sitio. También estas plataformas pueden crear páginas web estáticas, que poseen una única presentación. (Berzal, 2014)

Las aplicaciones web deben poseer un servidor para aplicaciones. Los servidores de aplicaciones son los encargados de recibir, procesar y modelar la respuesta dada a la petición realizada por los usuarios desde el sitio web en el navegador. Entre los más empleados se encuentran:

- Apache: Constituye un servidor web que presenta una codificación abierta, una plataforma múltiple y es gratuito. Es uno de los servidores web con mayor utilización en el mundo y fue concebido por Apache Software Foundation desde 1995.
- Internet Information Server: Constituye un servidor web y a la vez un grupo de servicios ofertados al sistema operativo Microsoft Windows. En sus inicios formaba parte integrante del Option Pack, diseñado para Windows NT. Posteriormente fue recolocado en distintos sistemas operativos que pertenecían a

Microsoft y que estaban enfocados a brindar servicios, tales como: Windows Server (2003, 2016, 2019) y Windows 2000.

Ahora bien, cuando la aplicación web trabaja con una base de datos su diseño y modo de funcionamiento es parecido al descrito anteriormente. El usuario realizará su petición a partir de su navegador web, dicha petición será enviada al servidor de aplicaciones web, para que luego sea receptada por la base de datos, por último, el propio servidor remite la información de respuesta a un servicio de aplicaciones para que el producto final sea expuesto en formato HTML.

Existen múltiples características que distinguen a las aplicaciones web.

Entre las más importantes se encuentran:

- Generalmente las aplicaciones web emplean bases de datos con el objetivo de organizar y facilitar la forma de acceder a la información, pues manejan altos volúmenes de datos.
- Las páginas web, que se visualizan a partir de un navegador que se ejecuta en un computador previamente conectado a la red, posibilitan la comunicación con los usuarios.
- La portabilidad es uno de los distintivos de las aplicaciones web en tanto que pueden ser ejecutadas en variadísimas plataformas, dígase una computadora con el sistema operativo que tenga instalado, un móvil o una tableta.

- Su instalación es realizada en un solo servidor y a ella tienen acceso un número elevado de usuarios.
- No es imprescindible que el cliente instale la aplicación para poder tener acceso a ella, puede utilizarla a partir de un navegador web.
- Las aplicaciones web no consumen espacio en el disco duro de los equipos a disposición del usuario, así como tampoco recursos.
- Las aplicaciones web posibilitan que para su aplicación se disminuya los costos en lo referente a la infraestructura desde el punto de vista tecnológico.
- Los usuarios podrán conocer cualquier modificación que presente la aplicación web, pues tales renovaciones y mantenimiento se llevan a cabo en el servidor.
- Las aplicaciones web posibilitan concentrar la lógica que posee el negocio.
- Como están concebidas de manera ideal para que no dejen de brindar servicios, poseen una disponibilidad alta.
- Admiten una carga intensa de trabajo sin que exista la necesidad de restaurar o cambiar el software, solo se deben agregar más máquinas, por lo que son aplicaciones escalables.

- Entre las tecnologías que emplean se encuentran: JavaFX, DHTML, JavaScript, Ajax, esto posibilita que se diversifiquen las funciones en la interfaz de usuarios.
- Las aplicaciones web son seguras, en la medida que no todos los usuarios acceden a las mismas funciones de la aplicación.

2.5 Aplicaciones web: Estructuración

La forma en que se estructura una aplicación web, como apunta Mora (2001) podría describirse a modo de tres capas tal y como se representa en la figura 2.2. La primera capa representa lo que es visualizado por los usuarios desde un navegador web, o sea la presentación; la segunda capa permite el empleo de tecnologías web dinámicas tales como: ASP.NET, PHP, JAVA. Finalmente está la capa que permite acceder a los datos y que funciona mediante un software que gestiona el manejo de datos, como es el caso de MySQL.

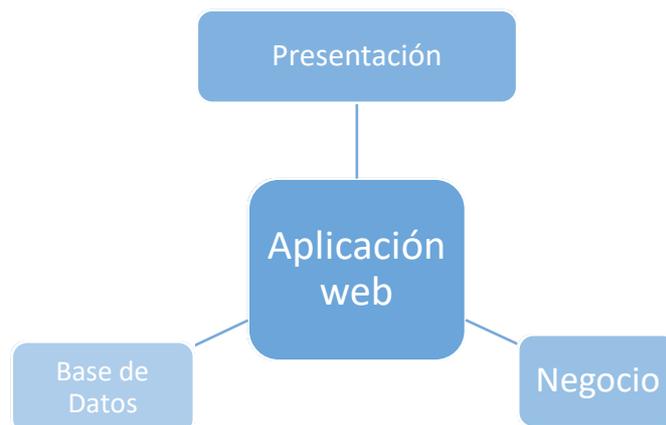


Figura 2.2 Estructura de la aplicación web
Fuente: (Elaborado por el autor)

La aplicación web desarrollada en la presente investigación presenta cuatro capas (Fig. 2.3) al disgregar cliente, modelo, servidor web y almacén de datos. Esta separación posibilita una extensibilidad más amplia si sucede que se tengan clientes o usuarios no web en el sistema, quienes emplearían el servidor del modelo. Las capas que presenta la aplicación son las siguientes: FontEnd, Model, Services, Common Class.

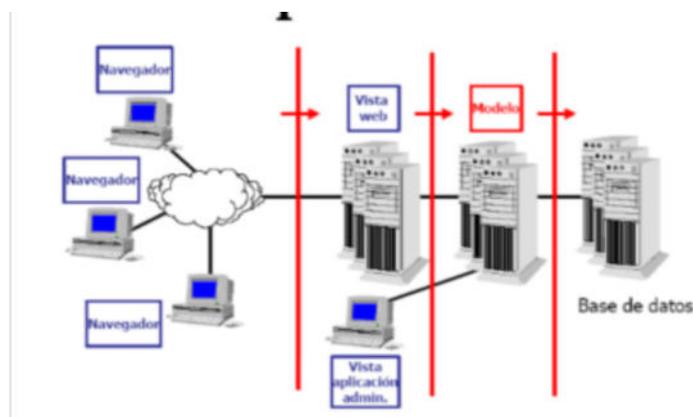


Figura 2.3 Arquitectura en 4 capas

Fuente: (Cáceres, 2000)

2.5.1 FrontEnd

Los datos se convierten en una interfaz gráfica y de esta forma los usuarios pueden interactuar con la información utilizando algún lenguaje de desarrollo web como JavaScript o HTML. El rendimiento de este desarrollador preocupa en cuanto al tiempo de espera para que el sitio web cargue con rapidez al utilizar HTML, JavaScript y CSS.

2.6 Empleo de las aplicaciones web

En la actualidad las aplicaciones web desempeñan un rol importante en el desarrollo y la sustentabilidad de las sociedades modernas. Múltiples corporaciones y empresas hoy día ofrecen a sus clientes acceso a través de la web, lo que genera amplios ingresos en la medida que pueden irradiarse a un mercado más grande mediante aplicaciones que han sido diseñadas para una interfaz web. (Cáceres, 2000)

Este tipo de aplicaciones posibilita una interacción más directa, efectiva y pertinente entre la empresa y sus usuarios. Además, cuando se emplea este tipo de aplicaciones los usuarios no la deben instalar en sus propios dispositivos, pues la corporación o institución ya la ha instalado previamente en su servidor.

2.7 Gestor de base de datos

Para Bauer (2017) los sistemas de gestión de bases de datos constituyen un tipo de software determinado que permite ser usado como interfaz entre la aplicación empleada, el usuario y la propia base de datos. El propósito fundamental que persiguen las bases de datos radica en el hecho de conferirle unidad y coherencia a la información de la que se dispone y a las aplicaciones que las utilizan.

Antiguamente los datos y los programas eran codificados eran codificados de forma conjunta, lo que supone que los datos eran

diseñados para la aplicación concreta que los iba a usar. Este sistema generaba una subordinación considerable de los programas hacia los datos porque la estructuración de los ficheros se incluía hacia el interior del programa, en consecuencia, si se realizaba algún cambio en la manera de estructurarse el fichero, invariablemente se debía cambiar el programa.

En este sentido, resulta importante agregar que cada una de las aplicaciones emplean ficheros que podrían estar siendo utilizados también por otras aplicaciones pertenecientes a igual organización, lo que provoca una información redundante que ocupa mayor espacio en la memoria, programas muy trabajosos que permitan actualizarla a través de la unificación de los datos acopiados por las aplicaciones de los diversos departamentos. Por último, esta situación también podría desencadenar la aparición de datos inconsistentes o incorrectos si la actualización de todos los programas no fue realizada de forma óptima.

3.2.2 SQL Server

SQL Server constituye un sistema relacional, gestor de base de datos que fue implementado por la compañía Microsoft a finales de los años ochenta del siglo pasado. Entre sus características más importantes resaltan:

- Incluye operaciones que han sido almacenadas

- Posee un ambiente gráfico para la administración que posibilita la utilización de comandos DDL y DML de manera gráfica.
- Posibilita el trabajo de la forma cliente-servidor. Los datos y cualquier información otra se guarda en el servidor y los clientes solo deben acceder a dicha información.
- Posibilita la administración de información proveniente de otros servidores de datos.

Si se va a desarrollar una aplicación web compleja, de tres o más capas, como la que se implementará en la investigación, este generador de base de datos posee interfaces para acceder a múltiples plataformas de desarrollo, como, por ejemplo: .Net.

2.8 Herramientas de desarrollo

Las herramientas empleadas en la aplicación web a desarrollar son las siguientes:

- **C#:** Lenguaje de programación multiparadigma que fue implementado por Microsoft, incluido dentro de su plataforma .Net. Se utiliza como lenguaje de programación para la estructura de lenguaje común.

- **AspNet:** Entorno para aplicaciones web implementado por Microsoft a inicios de los 2000. Se emplea fundamentalmente para diseñar sitios web dinámicos, servicios web XML y aplicaciones web.
- **JavaScript:** Lenguaje de programación interpretado, por lo que puede funcionar en los navegadores de habla nativa. Se emplea a modo de complemento de CSS y HTML en la creación de páginas web.
- **Bootstrap:** Grupo de herramientas de código abierto que sirve para diseñar aplicaciones y sitios web. Posee plantillas de diseño, botones, menús para la navegación, cuadros y demás elementos. Solo se preocupa por el desarrollo FrontEnd.
- **CSS:** CSS o Hojas de estilo en cascada constituye un lenguaje de diseño gráfico para delimitar y confeccionar la forma en que se presenta un documento concebido y estructurado en un lenguaje de marcado.
- **J Query UI:** Constituye una biblioteca de componentes para JQuery que aporta un grupo de widgets, plug-in, y efectos visuales para el diseño de aplicaciones web.

2.9 Recorrido Histórico sobre BPM

Actualmente se conoce como BPM al desarrollo de diferentes teorías que aparecieron desde la década del 20 del siglo pasado, cuando por primera vez surge la proposición de Frederick Winslow Taylor que desarrollaba la conceptualización de la ``Administración Científica``.

La Administración Científica determina elementos y normativas que permiten adquirir una alta productividad industrial desde el punto de vista de la mano de obra y los materiales. La Administración Científica utiliza como prototipo de análisis los tiempos, movimientos, clasificación de empleados, técnicas de trabajo, estímulos, especialización y educación.

Luego de esta hipótesis acontecieron otras decisiones importantes, tales como la de Peter Drucker que en el año 1954 planteó un método de funcionamiento de la distribución, fundamentado en objetivos y/o metas. Posteriormente, William Edward Deming propuso la teoría de Administración Total de Calidad, la que procura descartar un poco la perspectiva productiva dirigiéndose más hacia el beneficio y perfeccionamiento de la eficacia. Pero ninguna de estas teorías se destacó tanto como la de Michael E. Porter, quien introdujo la teoría de "Cadena de Valor en 1985 que se convirtió en la primera en su tipo.

Todas estas teorías anteriormente vistas sirvieron para el desarrollo del surgimiento de los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)

Ya en la década del 90 del siglo pasado Michael Hammer y James Champy introdujeron su nueva teoría que desarrollaba el término de reingenierías de procesos y causó una gran revolución. Hammer y Champy (2021) planteaban que la reingeniería es el estudio esencial y

el diseño total de procesos para lograr mejores resultados en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, como precios, eficacia, servicio y rapidez.

Años después Tomas H. Davenport relacionó las tecnologías de investigación con la reingeniería de Hammer y Champy, y así comenzó a aumentar una disciplina desde el punto de vista de gestión integrada apoyada y basada en procesos de negocios. Todas estas evoluciones de teorías dieron paso a lo que conocemos hoy en día como BPM que surgió fundamentalmente en el 2002.

A mediados del año 2001 BPMI.org empezó a trabajar en el desarrollo de BPML y la necesidad de hacer una representación gráfica. Los proveedores y personas involucradas en aquel momento decidieron que una notación orientada y dirigida a las necesidades de los usuarios era muy necesaria. Esto significaba que la necesidad era una traducción de la notación orientada al lenguaje experto de ejecución y al negocio.

Notation Workin Group que fue el creador original de BPMN, aliado a BPMI.org se organizaron por 35 compañías de modelado e innumerables personas de distintas organizaciones que entre todas aportaron perspectivas diferentes. Todo este grupo creó y desarrollo BPMN 1.0.

Cuando se inició el desarrollo de BPMN existían, y existen hoy en día también, una amplia gama de notaciones de modelado de procesos, distribuidas aplicando distintas herramientas y manipuladas dentro de una inmensa variedad de técnicas metodológicas.

Lo llamativo de BPMN era la inmensa cantidad de distribuidores que se congregaron con un objetivo común el de consolidar los inicios subyacentes del modelado de procesos. La meta era llegar a un acuerdo mutuo sobre una única notación, la que podía ser adoptada por otras personas y herramientas. Por lo que BPMN no era un ejercicio académico, sino una solución práctica tanto para los proveedores como para los usuarios de herramientas de modelado.

El razonamiento que llevaron a cabo fue que ese enfoque ayudaría a los usuarios brindándoles una notación simple y acordada. Esto permitiría una capacitación consistente al trabajar con cualquier número de herramientas. Es decir, que las compañías no tenían que volver a capacitar cada vez que se comprara una nueva herramienta o contratar un nuevo personal que fuese capacitado en otras herramientas y notaciones. Por lo que hizo que el aprendizaje fuese transferible.

Otro de los objetivos de BPMN era proporcionar un mecanismo para crear procesos ejecutables. BMNP, como inicialmente se llamó, fue cambiado posteriormente por BPEL. BPMN provee un mapeo entre los

diagramas BPMN a BPEL de forma que un motor pueda ejecutar el proceso. Esto no significa que todos los modelos de procesos BPMN sean ejecutables. BPMN proporciona los mecanismos para que se pueda pasar del proyecto original hasta la ejecución. Esta trazabilidad fue parte de la idea original para el desarrollo de BPMN.

Según White (2018) BPMN tenía dos objetivos contradictorios, uno era proporcionar una forma fácil de utilizar la notación de modelado de procesos, asequible a los usuarios empresariales y el otro objetivo era proporcionar una mayor facilidad para traducir los modelos a una forma ejecutable tal como BPEL.

En mayo del año 2004 se publicó la especificación 1.0 de BPMN, desde ese momento más de 45 compañías han desarrollado implementaciones del estándar. A inicios de febrero del 2006 la especificación 1.0 fue cambiada por un estándar OMG, después de que BPMI.org se agregó al OMG.

En febrero del año 2008, la OMG sacó a la luz la versión final de BPMN 1.1, la mayoría de los cambios en esa versión aclaran el documento de especificación, lo que hace que su significado sea más explícito. Sin embargo, fueron realizados muy pocos cambios gráficos a BPMN en la versión 1.1.

2.10 BPM: Definición, Características y Funciones.

BPM es la abreviatura en inglés de "Business Process Management" lo que en español significa Gestión de Procesos de Negocio. El club-BPM (2021) lo define como un cúmulo de herramientas, tecnologías, técnicas, procesos y normas de gestión para la identificación, modelamiento, estudio, cumplimiento, control y perfeccionamiento de los procesos de negocio.

Sin embargo, Cafferata (2021) lo define como un recurso que apoya a las compañías orientadas a procesos, ofreciéndoles herramientas que facilitan las tareas de toma de decisiones, gestión, manipulación, inspección y autorregulación, de forma simplificada y agrupada.

En estos dos conceptos sobresale que BPM es una metodología cuyo fin es lograr de forma eficaz una mejora en el desempeño de la ordenación. BPM es una cooperación entre el personal del negocio y la tecnología que promueve que los métodos de negocio sean positivos, rápidos y transparentes.

El objetivo de BPM es mantenerse en una mejora continua de la organización, como se puede observar en la figura 2.4 mediante la elaboración de los períodos del curso de vida BPM.



Figura 2.4 Período del curso de vida del proceso BPM.
Fuente: (Ebenezer Hasai Sánchez, Hugo Estrada publicado: SG #33)

El período del curso de vida BPM necesita diseño, modelado, ejecución, monitoreo y optimización de un proceso de negocio. Para poder ejecutar las etapas del período del curso de vida, se requiere representar el proceso de negocio a través de un modelo.

Una decisión primordial que debe tener en cuenta cualquier empresa es el modelo de gestión bajo el que se desempeñará. Hoy en día existen dos grandes corrientes, el modelo de gestión por procesos y el modelo tradicional. El modelo Tradicional surgió hipotéticamente en 1776 con el estudio de Adam Smith, y en su libro *La Riqueza de las Naciones* indicó que el bienestar social se agudiza con la repartición del trabajo. Según esta teoría la repartición del trabajo se profundiza

mientras que se amplía la extensión de los mercados y la especialización. Tiempo después el modelo tradicional se estipuló con los primeros pasos del ideario administrativo desarrollados por los cuatros compendios de Taylor, Fayol y Lender (2021), ordenación del trabajo, clasificación y entrenamiento del trabajador, contribución y remuneración por rendimiento individual y también responsabilidad y especialización de los dirigentes en la planeación del trabajo. De esta forma se fraccionaron las organizaciones en departamentos en los que cada uno ejecuta sus trabajos específicos, se creó así una división del trabajo más enfatizada y de mayor eficacia.

Las dificultades no afrontadas por Taylor, quien enfatizó mucho en la fábrica, dejaron de lado los diferentes niveles administrativos, que fueron desarrollados por Fayol años más tarde. Se identificó la divergencia que existía entre los niveles gerenciales y de supervisión y se dio mucha más importancia al primero mencionado, porque este tenía mayor influencia en la organización. También estableció las funciones administrativas que llevaban a cabo los directivos, especificando que cada empresa industrial debía tener seis grupos de funciones: técnicas, comerciales, financieras, seguridad, contable y administrativa, lo que conocemos hoy en día como la definición funcional de administración.

Años más tarde, dichos conceptos fueron usados por Henry Ford en la fabricación de su prototipo de automóvil Ford T, que se generalizó con mucha rapidez en el resto de las industrias, surgiendo el éxito en la era industrial al modelo tradicional de gestión, que tiene como regla principal acrecentar la eficacia de una institución a través la forma y disposición sus departamentos y de sus relaciones estructurales. Una dedicación mayor a la estructura es la principal particularidad del modelo tradicional, lo que genera que la empresa se centre más en sus propias necesidades y no en las de los clientes, dirigiéndose a la ineficacia, aumentando la burocracia, por lo que incrementan las tareas a realizar y los tiempos de respuesta hacia los clientes.

Algunas empresas empezaron a darse cuenta de los inconvenientes asociados con el modelo tradicional y decidieron por reorientar su punto de vista dirigida a los clientes y sus procesos, por lo que optaron por el modelo de gestión por procesos. Esto implicó un vuelco importante en la operación de la organización, al cambiar de una operación funcional por otra operación administrativa por procesos, para tener una respuesta rápida a las necesidades del mercado actual y no perder competitividad. La filosofía en la que se basa y desarrolla el modelo de gestión por procesos se le llama Business Process Management (BPM)

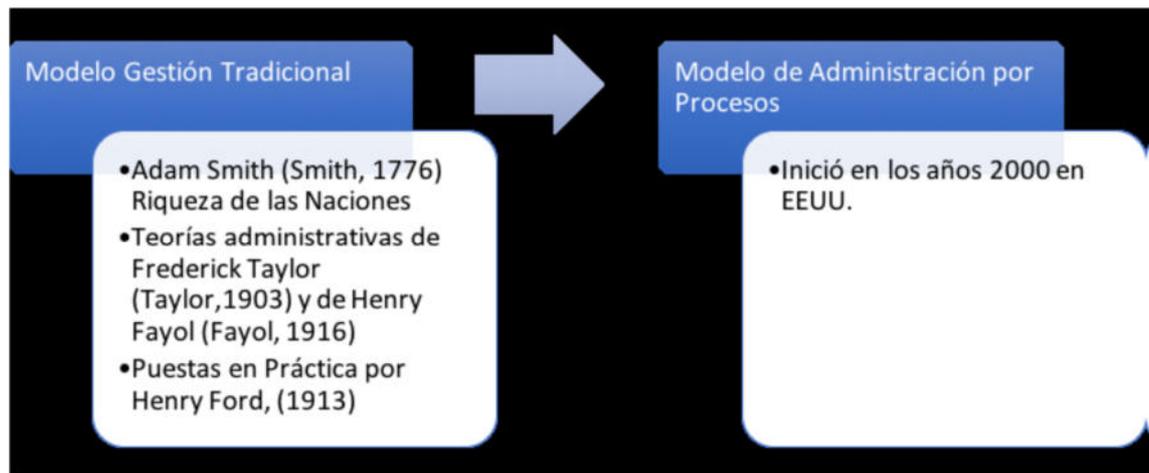


Figura 2.5 Evolución de los modelos de gestión

Fuente: (González, 2018)

Business Process Management es una filosofía que forma parte de un campo de la gestión de operaciones que se basan en el mejoramiento del rendimiento corporativo a través de la optimización y la gestión de los procesos empresariales de una institución, organización o empresa.

Para González (2018) BPM les permite a todas las organizaciones ser más eficaces y capaces de cambiar una perspectiva de gestión jerárquica tradicionalmente enfocada. La optimización de los procesos de negocios no es una idea reciente, dicha idea se remonta a la Revolución Industrial, que concentró el enfoque que debe poseer la optimización de los procesos de negocio para la sistematización: el establecimiento de un procedimiento u orden que tiene como objetivo dejar lograr excelentes resultados de acuerdo con la meta a la que se

tenga que llegar, incrementando así los beneficios e ingresos de las empresas.

Para poder lograr la sistematización, cada proceso debe ser mapeado, optimizado, seguido y editado. Para hacer esto la disciplina no es exclusivamente nueva, ni tan siquiera los sistemas para sobrellevar la gestión de procesos de negocios son nuevos. Pero si es nuevo el interés enfatizado en el uso de práctica de gestión para apoyar la destreza empresarial y una regla mundial para detallar los procesos de negocio ya sean del todo automatizables: BPMN: El objetivo de BPMN es dar apoyo a la gestión de procesos de negocio (BPM); para usuarios técnicos y empresariales, suministrando una notación automática para los usuarios del lado empresarial, competente de representar una semántica de procesos.

Las Herramientas BPM permiten:

- Fortificar el continuo mejoramiento porque se puede evaluar el comportamiento de cada actividad.
- Automatizar los métodos de manera ágil, sencilla y unificada.
- Simular los métodos de negocio que ayudarán a evaluar el comportamiento y sobre carga de trabajo en cada actividad.
- Disminuir el tiempo de duración de los métodos.

- Mejora el rendimiento y productividad del personal de la organización.
- Tener rapidez en los métodos y capacidad de adaptación a sucesos y entornos cambiantes de la organización.
- Rectificar mejor los esfuerzos entre el área de negocios y tecnologías.

2.11 Ventajas y Desventajas del empleo de BPM

El uso de flujos de BPM tiene muchas ventajas, las dejo aquí a continuación

- Ajustar los flujos de trabajo
- Obtener limpieza en los procesos ya que se pueden visualizar de forma directa todos los elementos del proyecto.
- Obtener una visión y definición transparente de los procesos de la empresa.
- Definir cargas en el flujo de trabajo de forma sencilla y directa.
- Tener de forma organizada los procesos de la organización.
- Mejora los procedimientos.
- Diagramar los procesos de la empresa.
- Permite identificar de manera clara las dificultades existentes y plantear mejoras.

El uso de flujos BPM tiene algunas desventajas, las dejo aquí a continuación.

- Exige a los usuarios que usen BPM tener conocimiento de la notación utilizada en su elaboración.
- Tiene restricciones de introducir todos los detalles que el comprador o cliente desea que sean mostrados.
- Representa procesos demasiado complejos y detallado mayormente es trabajoso.
- Presenta conflicto en su lectura, precisamente cuando representan procesos muy difíciles.

MODELADO DEL PROCESO - ACTUAL



Figura 2.6 Ejemplo Modelado de un proceso de Negocio.

Fuente: (González, 2018)

Según Wikipedia (2021) las herramientas BPM para el modelamiento requieren la utilización de una notación de modelamiento. Hoy en día la notación que es considerada como un estándar es BPMN. BPMN es una notación gráfica administrada por la institución OMG (Object Management Group).

El objetivo fundamental del modelamiento BPMN es suministrar de una notación estándar que sea de sencillo entendimiento para cada uno de los implicados en el negocio con el objetivo de servir como lenguaje usual.

CAPÍTULO 3

3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

3.1 Requerimientos para el desarrollo del software

A continuación, serán presentados los requerimientos necesarios para desarrollar y llevar a término el software propuesto para automatizar los procesos de alquiler o compra de terrenos en el Cantón Balzar. A partir de la situación detectada en la investigación de campo, donde se constató un profundo burocratismo para concluir tales procedimientos, además del estado legal indefinido que muestran algunos terrenos, se decidió elaborar un programa informatizado, que permitiera realizar todos estos mecanismos legales sin que los clientes accedan directamente al lugar.

La especificación de los requerimientos imprescindibles para la concepción del software se sustenta en el estándar IEEE 830. Este

procedimiento pretende desglosar los elementos de carácter funcional que componen al producto que se busca desarrollar, posteriormente de acuerdo con los requerimientos arrojados se trabajará en el diseño del software con la finalidad de que en él se puedan realizar las funciones de desarrollo detectadas en el documento.

La solución concebida en la aplicación web estaría solucionando una situación problemática que aqueja a la municipalidad y a los ciudadanos del Cantón Balzar, en cuanto a los procedimientos de compra y venta de terrenos y a la organización de los estados legales en que se encuentran tales terrenos.

Los elementos principales que componen el documento de Especificación de Requerimientos de Software (ERS) son los siguientes

- Funcionalidad del software y sus elementos característicos sobresalientes.
- Los requerimientos de carácter funcional que ofrecen información sobre las necesidades del cliente y sobre los límites que posee el proyecto.
- Los requerimientos de carácter no funcional que ofrecen información sobre detalles imprescindibles del sistema.
- Perspectiva general del producto a partir de la concepción global sobre los elementos que distinguen al software.

- Las personas que están involucradas en el desarrollo del proyecto de diseño e implementación del software.

3.2 Factibilidad del proyecto

3.2.1 Detalles sobre la factibilidad técnica del proyecto

La municipalidad del Cantón Balzar fungirá como patrocinador del proyecto que se presenta en la presente investigación. La municipalidad será quien provea la información imprescindible para poder desarrollar con éxito el diseño e implementación del software. La entidad se comprometió a ofrecer los siguientes servicios:

1. Permitirá que se tenga un acceso total a la información que dispone la municipalidad en lo referido a: Listado de terrenos disponibles para la venta, Listado de terrenos disponibles para la renta, Listado de terrenos en estado de mostrenco, órdenes de compra y de renta, detalles de los clientes, características de los documentos que se archivan y detalles sobre los mecanismos y procedimientos de orden legal imprescindibles para realizar compras o rentas de terrenos.
2. Aplicación de instrumentos de investigación, entrevista estructurada, al personal de la municipalidad para conocer los detalles referentes a los procesos de compra y venta de terrenos en el cantón Balzar y, además, escuchar sugerencias para crear un producto que posea funciones que

satisfagan las necesidades reales de los clientes y solucione de manera efectiva la problemática existente.

3.2.2 Detalles sobre la factibilidad operativa del proyecto

En cuanto, a la factibilidad operativa referente al desarrollo del proyecto, tal punto estará centrado en dos ejes fundamentales: el desarrollador y la municipalidad. A pesar de que en lo referente al diseño *per se* del software la municipalidad no tendrá una intervención directa, en la fase de implementación desempeñará un papel trascendental. A continuación, se explica la operatividad de ambos ejes.

- En la fase de diseño el desarrollador cuenta con el conocimiento y las habilidades necesarias para diseñar el software en cuestión. Sus capacidades y saberes se centran principalmente con las herramientas de desarrollo que necesita en la creación de la aplicación y con el generador de Base de Datos.
- Durante la fase en la que se implemente el software la municipalidad debe tener a disposición una computadora que funcionará como servidor tanto para la base de datos, como para la aplicación.

3.3 Procedimientos para efectuar la compra o la renta de terrenos en el cantón Balzar

Actualmente para efectuar la compra o renta de terrenos en el Cantón Balzar existen una serie de pasos y mecanismos inviolables que el cliente debe efectuar, la mayoría implica trámites engorrosos que requieren que el interesado se persone en la municipalidad un número considerable de veces. A continuación, se enumerarán los pasos a seguir por los clientes para efectuar estos trámites:

1. Entregar en la municipalidad la documentación necesaria para efectuar la compra o renta de un terreno.
2. Posteriormente, la documentación anterior es entregada a la Secretaría, la que resulta encargada de revisarla y redactar un informe en base a lo que arrojó la revisión efectuada.
3. Luego de la redacción del informe, se procede a abrir el expediente del usuario donde se precisa la fecha en que se procederá a inspeccionar el terreno solicitado.
4. La secretaria se encarga de enviar toda esta información al Departamento de Desarrollo y Ordenamiento territorial.
5. Para la inspección se entrega unos formularios que el solicitante debe llenar.
6. Luego de completado los formularios el Departamento de Desarrollo y Ordenamiento territorial los revisa y procede a la confección y redacción del informe que es enviado al Departamento Jurídico.

7. El Departamento jurídico procede a efectuar todos los requerimientos legales.
8. Luego, se envía a los medios de comunicación un anuncio publicitario donde se explica que el terreno será legalizado.
9. El documento redactado por el Departamento Jurídico se envía nuevamente a secretaría.
10. Cuando secretaría finaliza la revisión de este último documento se efectúa la sesión de un consejo donde se aprueba la compra del terreno.
11. La aprobación pasa al Departamento Jurídico para negociar la forma de pago con el cliente.
12. El informe resultante entre el Departamento jurídico y el cliente pasa al Departamento de Rentas para efectuar los debidos cobros.
13. Cuando el pago de la compra del terreno está por finalizar, el cliente efectúa el último pago en el Departamento Jurídico.
14. Posteriormente, el cliente debe ir a notarizar el terreno.
15. Finalmente, debe registrar el terreno en el Departamento de Registro de la propiedad.

CAPÍTULO 4

4. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE

4.1 Requerimientos Funcionales

4.1.1 Administraciones o CRUD (Create Read Update Delete)

- Clientes
- Solicitudes
- Expedientes
- Usuarios
- Nomencladores
- Procesos

4.1.2 Perfiles de usuario o Roles

Los roles definen las funciones y alcance de cada tipo de usuario.

- Administrador: Acceso a todas las funciones del sistema
(nomencladores y configuraciones)

- Secretaría: Registra Cliente, Registra Documentos de Solicitud, Envía Solicitud a Delegación, Crea Expediente, Controla el estado de los procesos del expediente. Comunicación con solicitantes.
- Solicitante: Ingresa al sistema con su Identificación: Visualiza el estado del proceso. Visualiza notificaciones.

4.2 Diagrama General



Figura 4.2 Diagrama General
Fuente: El Autor

4.3 Diagrama de Casos de Uso

4.3.1 Ingreso al Sistema

Caso de uso: Ingreso al sistema

Descripción: Esta acción la pueden realizar todos los usuarios, se permite el acceso a través de la validación de usuario y clave

Identificador: F.0

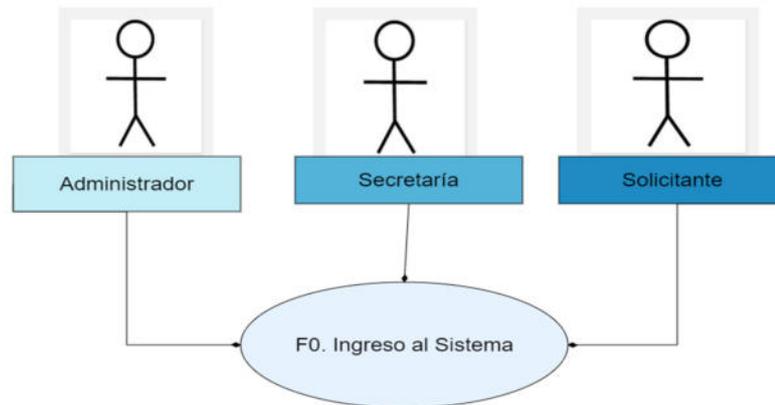


Figura 4.2 Ingreso al sistema
Fuente: El Autor

Tabla 1: Flujo Ingreso al Sistema

FID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Valida usuario y contraseña	EX1-EX2	EX1-Usuario no encontrado EX2-Contraseña incorrecta	Mensaje de error-Solicitud de usuario y contraseña Vía: Correo electrónico
3		Permite Ingreso			

4.3.2 Administración de Usuarios

Caso de uso: Administración de Usuarios

Descripción: Posibilita el manejo de usuarios que tienen acceso al sistema.

Identificador: F.1

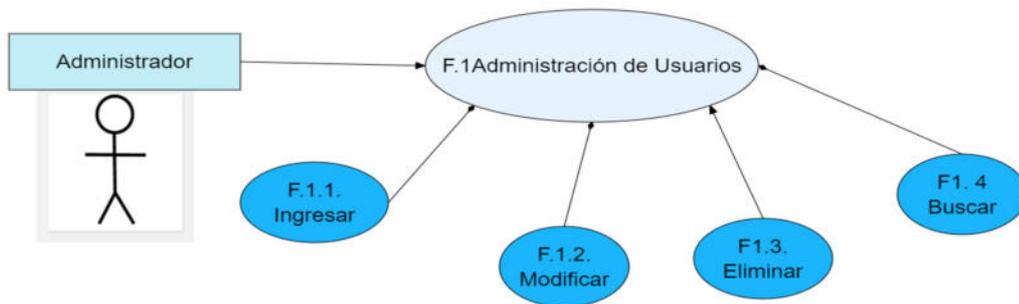


Figura 4.3 Administración de Usuarios
Fuente: El Autor

4.3.3.1 Ingresar Usuarios

Caso de uso: Ingresar usuarios

Descripción: Permite el ingreso de usuarios al sistema

Identificador: F.1.1

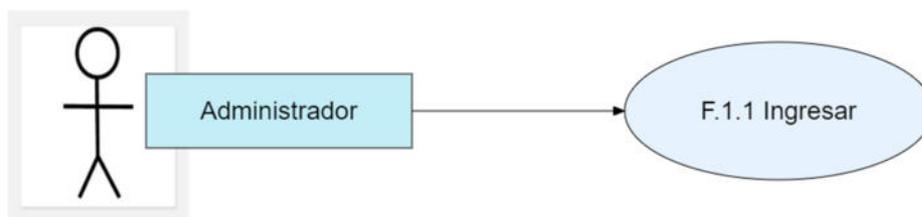


Figura 4.4 Ingresar Usuarios
Fuente: El Autor

Tabla 2 Flujo Ingresar Usuarios

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Presenta solicitud			
3	Registro de datos		EX1	EX1-Datos incorrectos	Mensaje de error
4		Confirmación de registro de cuenta			
5		Acceso al sistema			

4.3.3.2 Modificar Usuarios

Caso de uso: Modificar Usuarios

Descripción: Permite la modificación de usuarios en el sistema

Identificador: F1.2

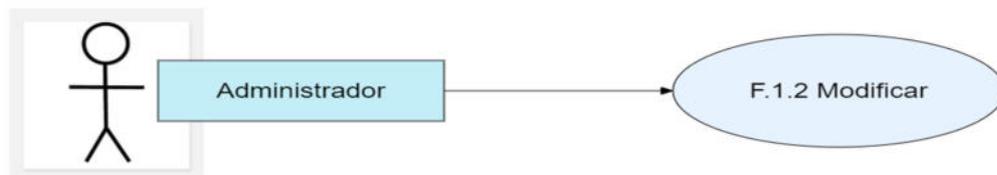


Figura 4.5 Modificar Usuarios
Fuente: El Autor

Tabla 3 Flujo Modificar Usuarios

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Presenta solicitud			
3	Modifica datos				
4		Permite Modificar			
5	Genera un registro de auditoría				
6		Valida datos	EX1	EX1-Datos incorrectos	Mensaje de error
7		Modifica datos			

4.3.3.3 Eliminar Usuarios

Caso de uso: Eliminar Usuarios

Descripción: Permite la eliminación de usuarios en el sistema

Identificador: F1.3

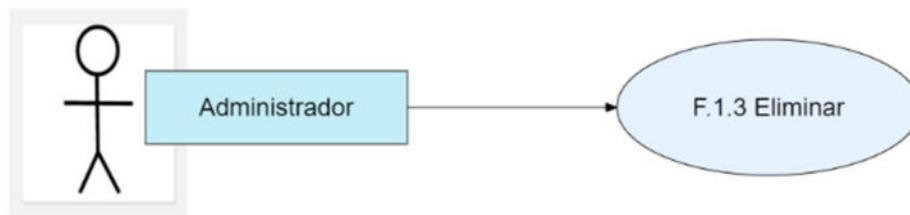


Figura 4.6 Eliminar usuarios
Fuente: El Autor

Tabla 4 Flujo Eliminar usuarios

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Recibe solicitud	EX1	Datos incorrectos	Mensaje de error
3	Evento de eliminación de datos				
4		Elimina datos			

4.3.3.4 Buscar Usuarios

Caso de uso: Buscar Usuarios

Descripción: Permite la búsqueda de usuarios en el sistema

Identificador: F1.4

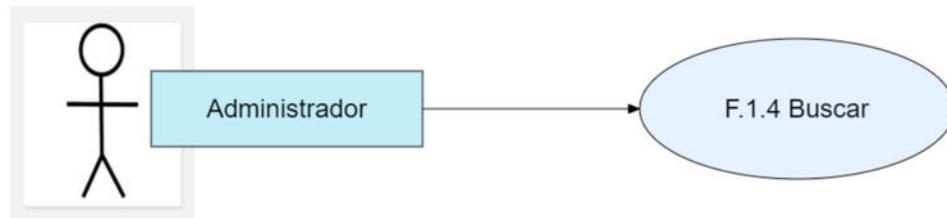


Figura 4.7 Buscar Usuarios
Fuente: El Autor

Tabla 5 Flujo Buscar usuarios

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Búsqueda de usuario			
3		Presenta datos			

4.3.3 Administración de clientes

Caso de uso: Administración de clientes

Descripción: Permite el manejo de clientes

Identificador: F.2

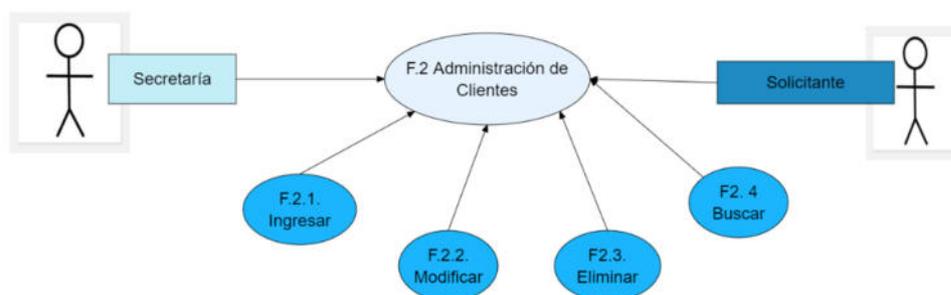


Figura 4.8 Administración de Clientes
Fuente: El Autor

4.3.4.1 Ingresar Clientes

Caso de uso: Ingresar clientes

Descripción: Permite el ingreso de clientes

Identificador: F.2.1



Figura 4.9 Ingresar clientes

Fuente: El Autor

Tabla 6 Flujo Ingresar Clientes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Solicita datos			
3	Ingresa datos				
4		Permite ingreso			
5	Genera ingreso de datos				
6		Valida datos	EX1	EX1-Datos incorrectos	Mensaje de error
7		Ingresa datos			

4.3.4.2 Modificar Clientes

Caso de uso: Modificar clientes

Descripción: Permite modificar clientes en el sistema

Identificador: F.2.2

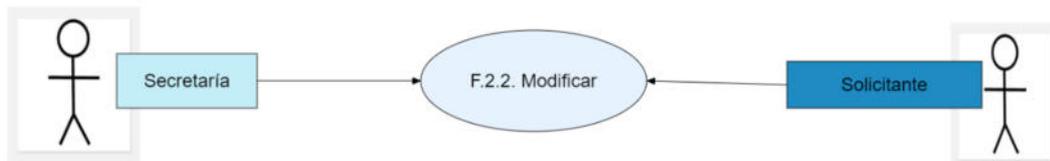


Figura 4.10 Modificar clientes
Fuente: El Autor

Tabla 7 Modificar datos

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Solicita Datos			
3	Modifica datos				
4		Permite Modificar			
5	Genera un evento de modificación				
6		Valida datos	EX1	EX1-Datos incorrectos	Mensaje de error
7		Modifica datos			

4.3.4.3 Eliminar Clientes

Caso de uso: Eliminar clientes (Softdelete)

Descripción: Permite la eliminación virtual de clientes en el sistema

Identificador: F.2.3



Figura 4.11 Eliminar Clientes
Fuente: El Autor

Tabla 8 Eliminar Clientes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Presenta confirmación	EX1	Datos incorrectos	Mensaje de error
3	Evento de eliminación de datos				
4		Eliminación virtual			

4.3.4.4 Buscar Clientes

Caso de uso: Buscar clientes

Descripción: Permite la búsqueda de clientes en el sistema

Identificador: F.2.4.

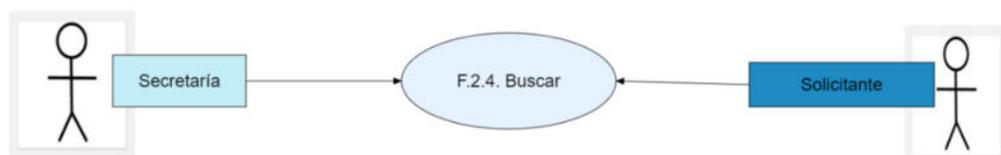


Figura 4.12 Buscar Clientes
Fuente: El Autor

Tabla 9 Flujo Buscar Clientes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Búsqueda de cliente			
3		Presenta datos			

4.3.4 Administración de Solicitudes

Caso de uso: Administración de Solicitudes

Descripción: Posibilita el manejo de solicitudes de usuarios

Identificador: F.3

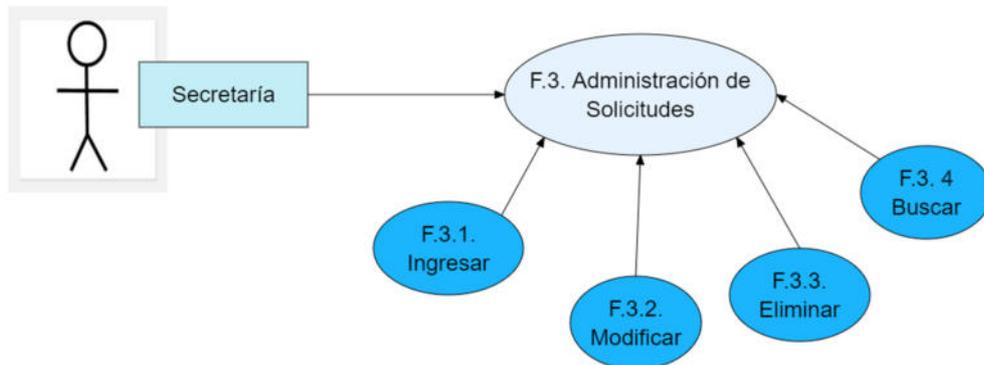


Figura 4.13 Administración de solicitudes

Fuente: El Autor

4.3.5.1 Ingresar Solicitud

Caso de uso: Ingresar solicitudes

Descripción: Permite el ingreso de solicitudes al sistema

Identificador: F.3.1

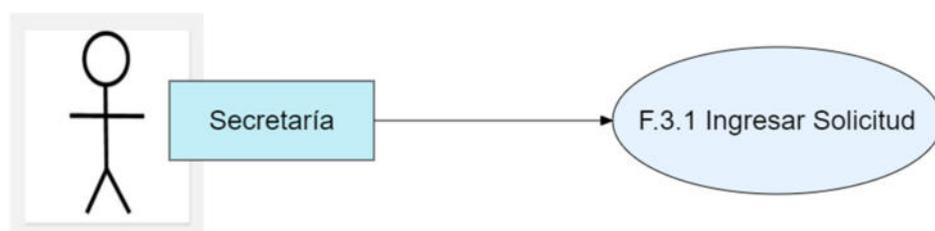


Figura 4.14 Ingresar Solicitud

Fuente: El Autor

Tabla 10 Flujo de Ingresar Solicitud

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Solicita documentos del artículo 6			
3	Ingresa documentos				
4		Permite ingreso			
5	Genera un registro de auditoría				
6		Valida documentos	EX1	EX1- Documentos incorrectos	Mensaje de error
7		Ingresa documentos			

4.3.5.2 Modificar Solicitud

Caso de uso: Modificar solicitudes

Descripción: Permite la modificación de solicitudes al sistema

Identificador: F.3.2

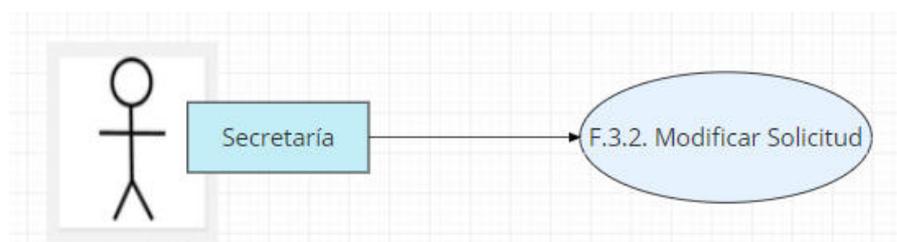


Figura 4.15 Modificar Solicitud

Fuente: El Autor

Tabla 11 Flujo Modificar Solicitudes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Modifica documentos del articulo 6			
3	Modifica documentos				
4		Permite modificación			
5	Genera un registro de auditoría				
6		Valida documentos	EX1	EX1- Ddocumentos incorrectos	Mensaje de error

4.3.5.3 Eliminar solicitudes

Caso de uso: Eliminar solicitudes

Descripción: Permite la eliminación de solicitudes al sistema, siempre que estas no estén firmadas y aprobadas. De lo contrario, el sistema no lo permite.

Identificador: F.3.3

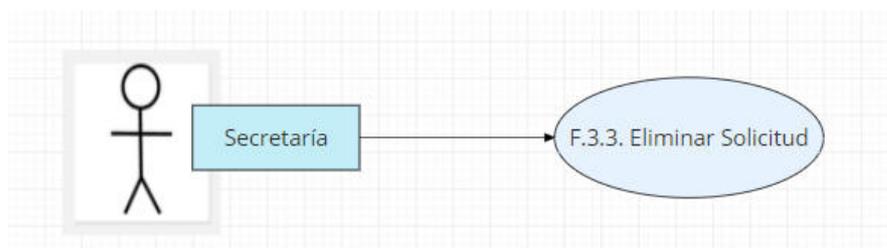


Figura 4.16 Eliminar Solicitudes

Fuente: El Autor

Tabla 12 Flujo de Eliminar solicitud

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Presenta confirmación	EX1	Datos incorrectos	Mensaje de error
3	Evento de eliminación de datos				
4		Eliminación (solo si los documentos no han sido firmados y aprobados)			

4.3.5.4 Buscar Solicitudes

Caso de uso: Buscar solicitudes

Descripción: Permite la búsqueda de solicitudes en el sistema.

Identificador: F.3.4

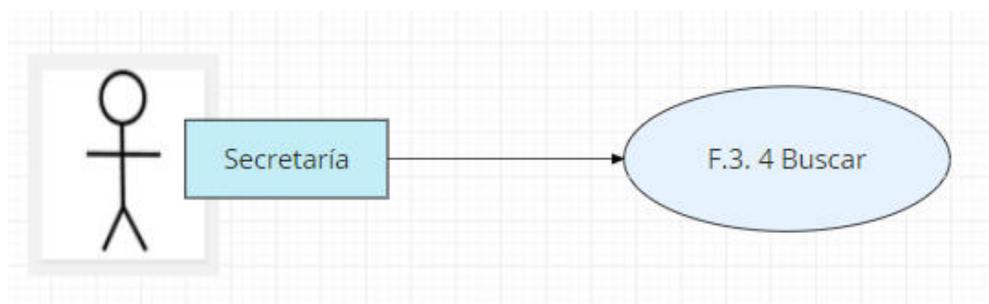


Figura 4.17 Buscar Solicitudes
Fuente: El Autor

Tabla 13 Flujo de Buscar Solicitudes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Búsqueda de solicitud			
3		Presenta datos			

4.3.5 Administración de expedientes

Caso de uso: Administración de expedientes

Descripción: Permite el manejo de expedientes

Identificador: F.4

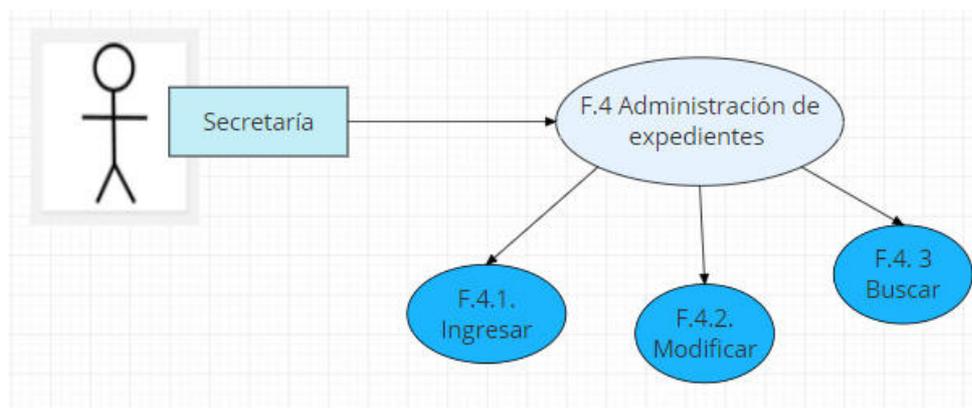


Figura 4.18 Flujo Administración de expedientes
Fuente: El Autor

4.3.5.1 Ingresar expedientes

Caso de uso: Ingresar expedientes

Descripción: Permite el ingreso de expedientes

Identificador: F.4.1.

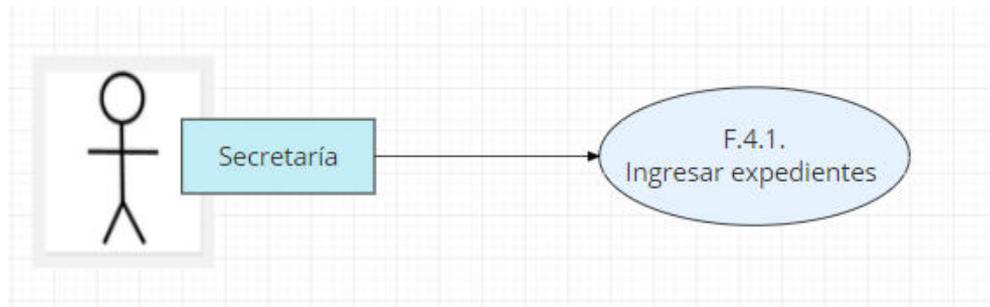


Figura 4.19 Flujo de ingresar expedientes
Fuente: El Autor

Tabla 14 Ingresar expedientes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Solicita información de expediente			
3	Ingresar expediente				
4		Permite ingreso			
5	Genera un registro de auditoría				
6		Valida expediente	EX1	EX1-Datos incorrectos	Mensaje de error
7		Ingresar expediente			

4.3.5.2 Modificar expedientes

Caso de uso: Modificar expedientes

Descripción: Permite la modificación de expedientes

Identificador: F.4.2.

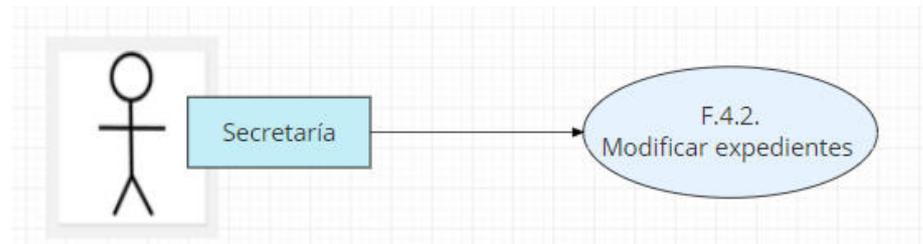


Figura 4.20 Flujo Modificar expedientes
Fuente: El Autor

Tabla 15 Modificar expedientes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Modifica expediente			
3	Permite modificación				
4	Genera un registro de auditoría				
5		Valida expediente	EX1	EX1-Datos incorrectos	Mensaje de error

4.3.5.3 Buscar expedientes

Caso de uso: Buscar expedientes

Descripción: Permite la búsqueda de expedientes

Identificador: F.4.3.

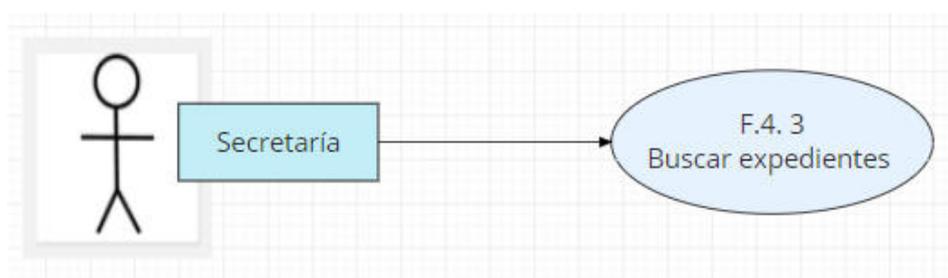


Figura 4.21 Flujo de buscar expedientes
Fuente: El Autor

Tabla 16 Buscar expedientes

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Búsqueda de solicitud			
3		Presenta datos			

4.3.5.4 Registro de Procesos de expediente

Caso de uso: Registro de procesos de expediente

Descripción: Permite el registro de procesos de expedientes.

Identificador: F.5

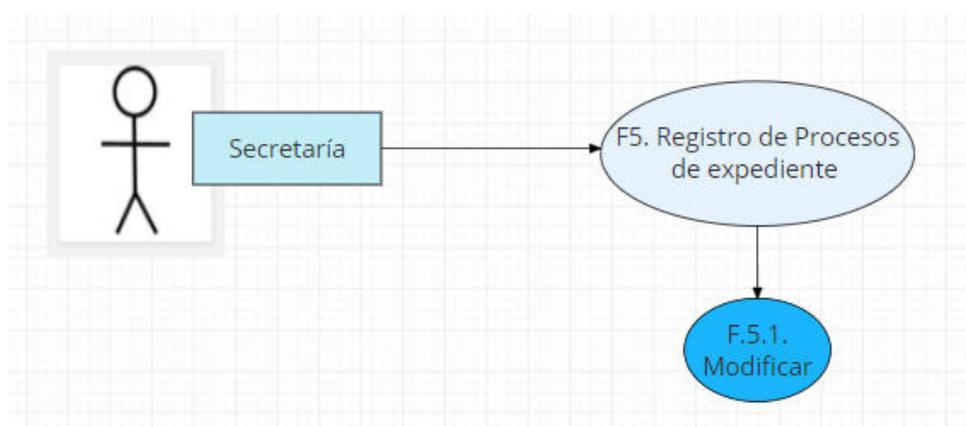


Figura 4.22 Registro de Procesos de Expediente
Fuente: El Autor

Tabla 17 Registro de procesos de expediente

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Modifica registro de proceso de expediente			
3	Permite modificación				
4	Genera un registro de auditoría				
5		Valida expediente	EX1	EX1-Datos incorrectos	Mensaje de error

4.3.5.5 Administración de Nomencladores

Caso de uso: Administración de Nomencladores

Descripción: Permite la administración de nomencladores.

Identificador: F.6

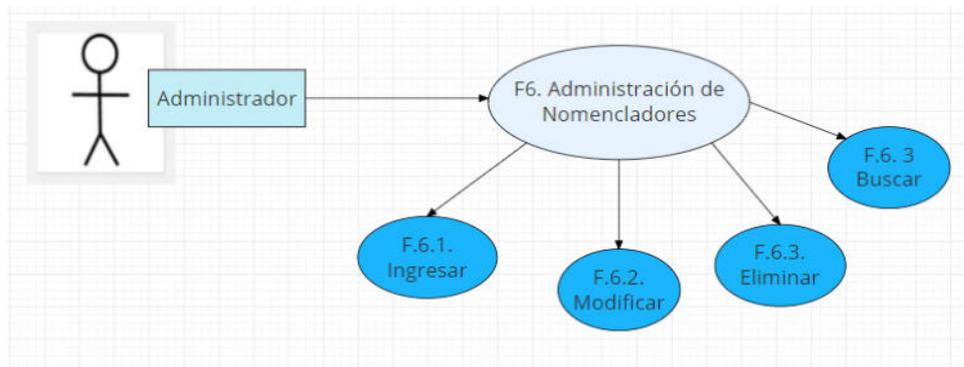


Figura 4.23 Administración de Nomencladores

Fuente: El Autor

4.3.5.6 Ingresar Nomencladores

Caso de uso: Administración de Nomencladores

Descripción: Permite la administración de nomencladores.

Identificador: F.6.1

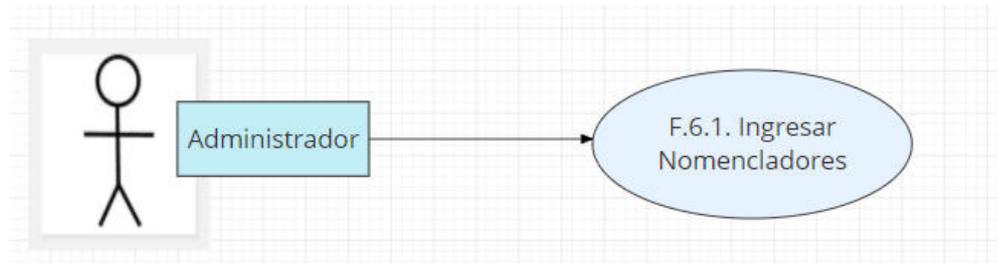


Figura 4.24 Ingresar Nomencladores
Fuente: El Autor

Tabla 18 Flujo de ingresar nomencladores

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2	Ingresar nomenclador				
4		Permite ingreso			
5	Genera un registro de auditoría				
6		Valida nomenclador			
7		Ingresar nomenclador			

4.3.5.7 Modificar Nomencladores

Caso de uso: Modificar Nomencladores

Descripción: Permite la modificación de nomencladores.

Identificador: F.6.2

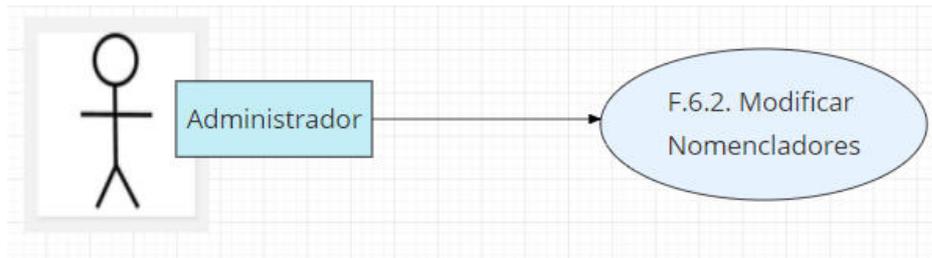


Figura 4.25 Modificar Nomencladores

Fuente: El Autor

Tabla 19 Modificar Nomencladores

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Modifica nomenclador			
3	Permite modificación				
4	Genera un registro de auditoría				
5		Valida nomenclador			

4.3.5.8 Eliminar Nomencladores

Caso de uso: Eliminar Nomencladores

Descripción: Permite la eliminación de nomencladores.

Identificador: F.6.3

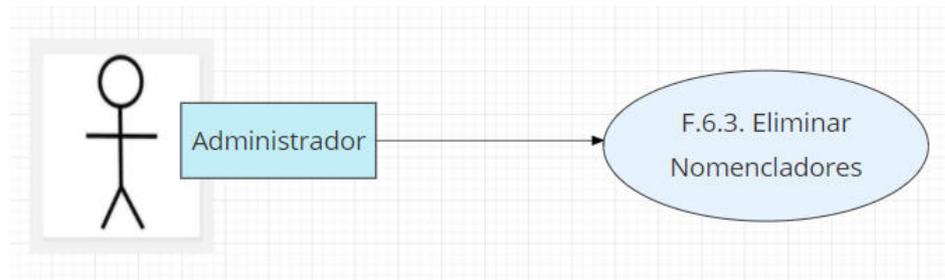


Figura 4.26 Eliminar Nomencladores
Fuente: El Autor

Tabla 20 Eliminar Nomencladores

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Presenta confirmación			
3	Evento de eliminación de datos				
4		Eliminación de nomenclador			

4.3.5.9 Buscar Nomencladores

Caso de uso: Buscar Nomencladores

Descripción: Permite la búsqueda de nomencladores

Identificador: F.6.4

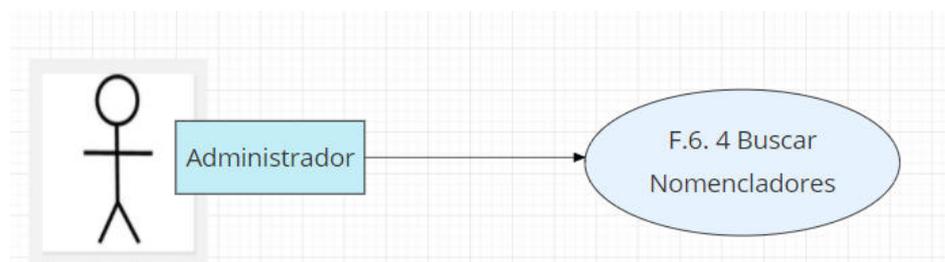


Figura 4.27 Buscar Nomencladores
Fuente: El Autor

Tabla 21 Búsqueda de nomenclador

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Búsqueda de nomenclador			
3		Presenta nomenclador			

4.3.6 Visualización de Estado de Proceso

Caso de uso: Visualización de Estado de Proceso

Descripción: Permite la visualización de estado de proceso

Identificador: F.7

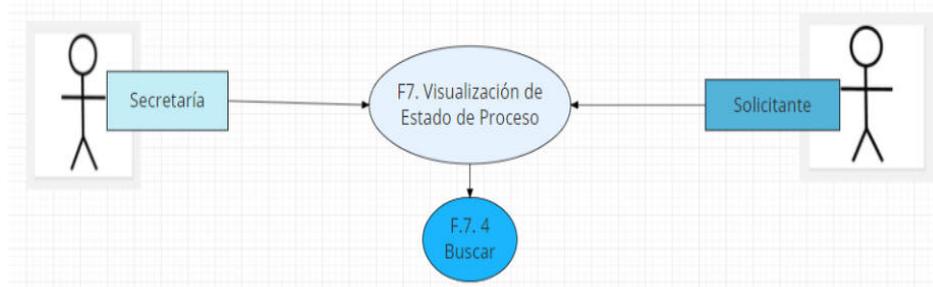


Figura 4.28 Visualización de Estado del Proceso
Fuente: El Autor

Tabla 22 Visualización de Estado del Proceso

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2		Búsqueda del Estado del Proceso			
3		Presenta Estado del Proceso			

4.3.6.1 Envío de Notificaciones

Caso de uso: Envío de notificaciones

Descripción: Permite el envío de notificaciones

Identificador: F.8

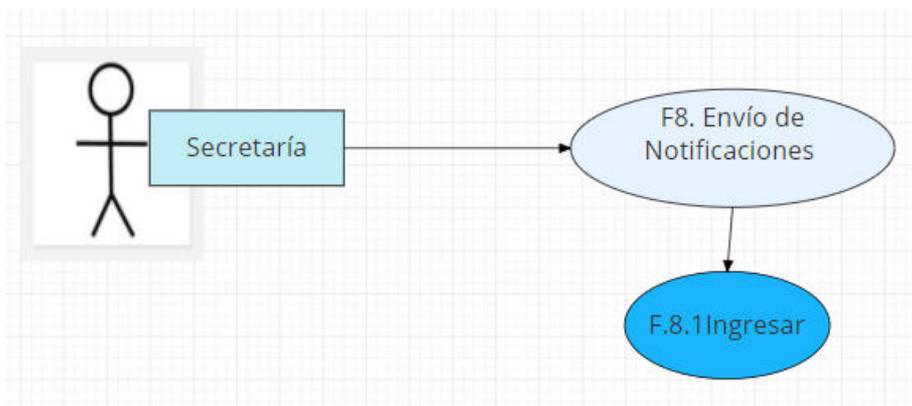


Figura 4.29 Envío de Notificaciones

Fuente: El Autor

Tabla 23 Envío de Notificaciones

ID	ACTOR	SISTEMA	EXCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Genera un registro de auditoría				
2	Ingresa notificación				
4		Permite ingreso			
5	Genera un registro de auditoría				
6		Valida notificación			
7		Ingresa notificación			

4.4 Desarrollo y presentación de las pantallas del software

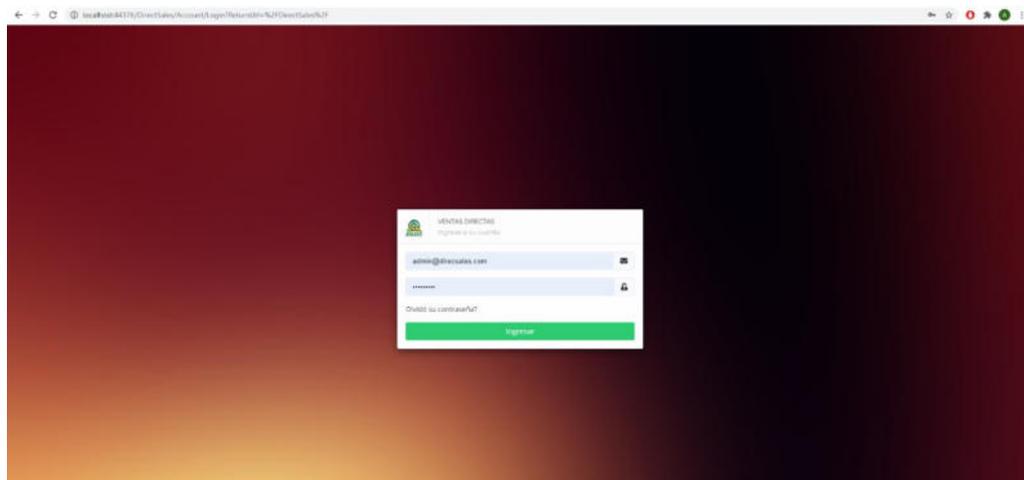
4.4.1 Usuario y Contraseña

Caso de uso: Usuario y Contraseña

Descripción: Permite ingresar al software

Figura 4.31 Usuario y Contraseña

Fuente: El Autor



4.4.2 Cargar Documentos

Caso de uso: Cargar Documentos

Descripción: Permite subir documentos del proceso al software

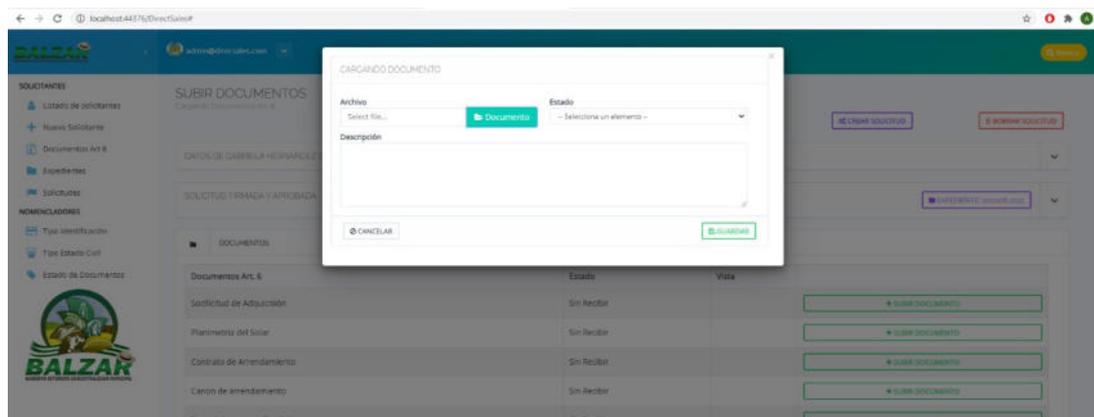


Figura 4.32 Cargar Documentos

Fuente: El Autor

4.4.3 Listado de Solicitudes

Caso de uso: Listado de Solicitudes

Descripción: Permite observar el número de solicitudes que se están tramitando de un cliente.

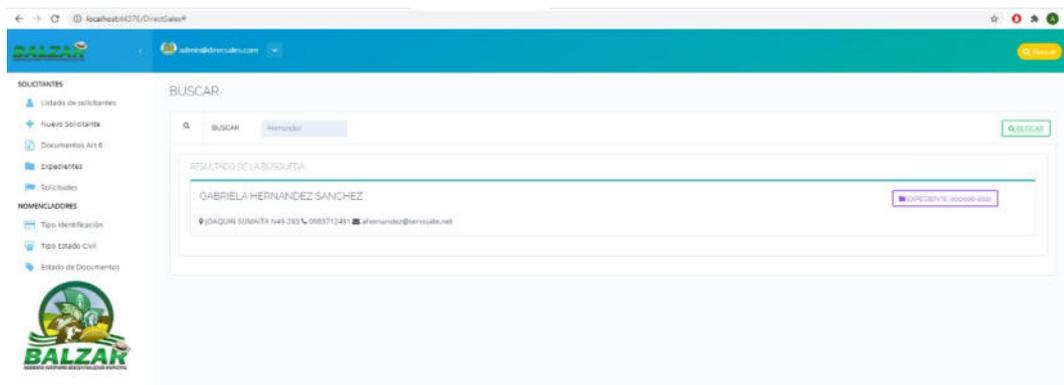


Figura 4.33 Listado de Solicitudes
Fuente: El Autor

4.4.4 Solicitudes de Cliente

Caso de uso: Solicitudes de Clientes

Descripción: Permite observar el número de solicitudes que se están tramitando en la municipalidad.

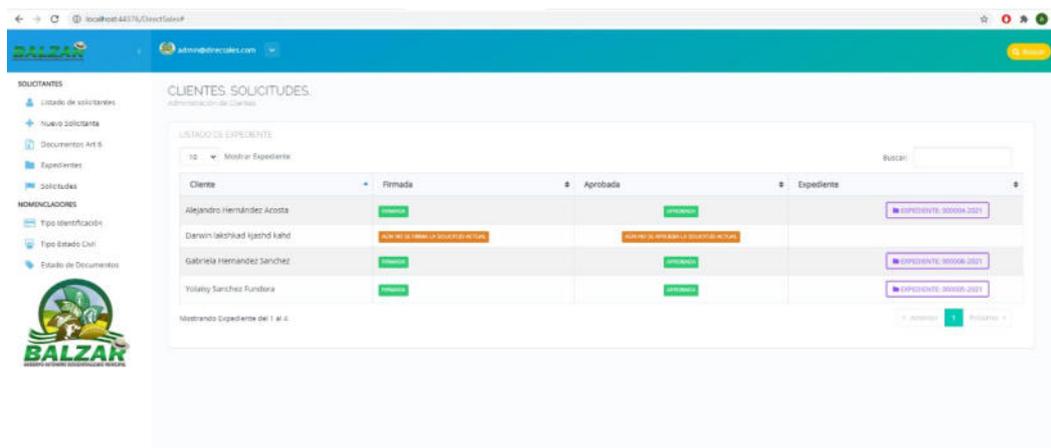


Figura 4.34 Solicitudes de Cliente
Fuente: El Autor

4.4.5 Aprobación de Solicitud

Caso de uso: Aprobación de Solicitud

Descripción: Permite aprobar solicitudes.

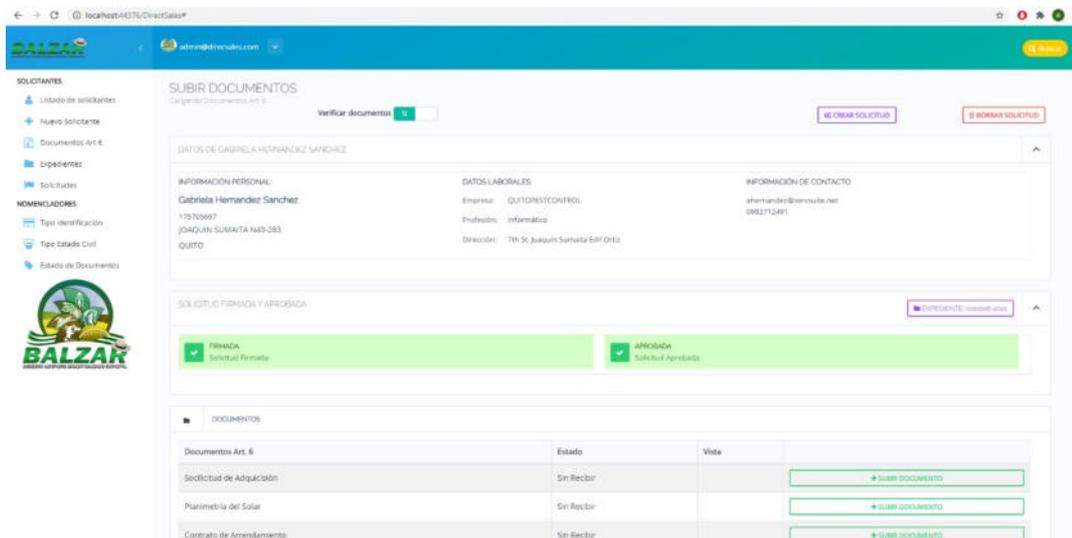


Figura 4.35 Aprobación de Solicitud

Fuente: El Autor

4.4.6 Documentación de Clientes

Caso de uso: Documentación de Clientes

Descripción: Permite ver los documentos entregados por el usuario.

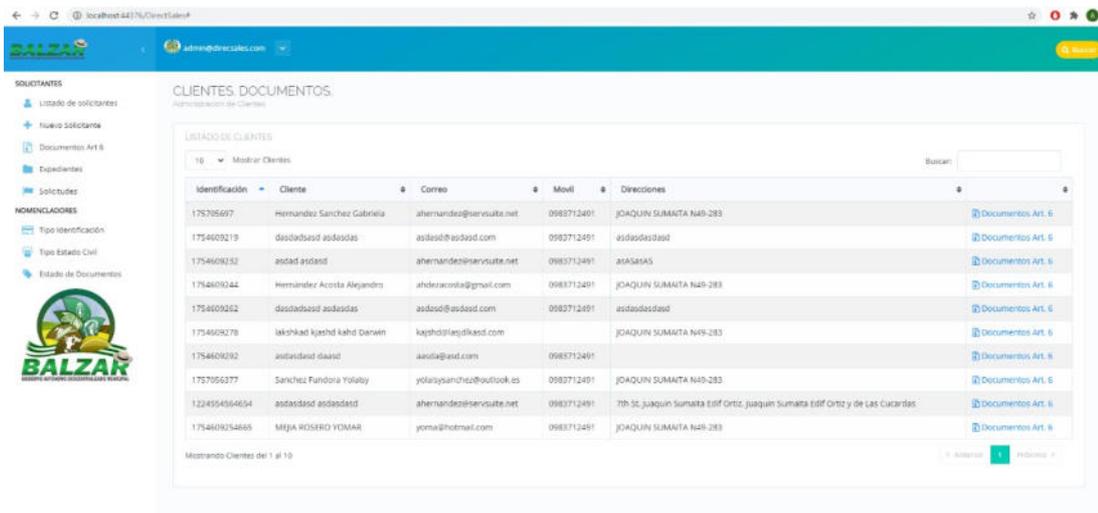


Figura 4.36 Documentación de Clientes
Fuente: El Autor

4.4.7 Plantilla para Ingresar Clientes Caso de uso: Plantilla para Ingresar Clientes

Descripción: Permite al departamento pertinente ingresar usuario.

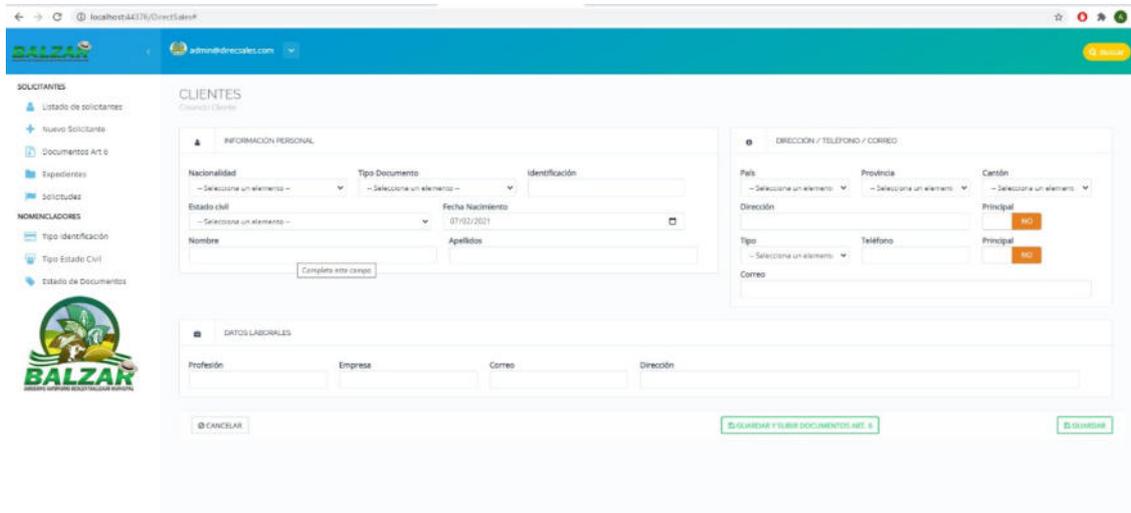


Figura 4.37 Platilla para Ingresar Clientes
Fuente: El Autor

4.4.8 Clientes

Caso de uso: Clientes

Descripción: Permite ver la cantidad de usuarios que se han creado en el software.

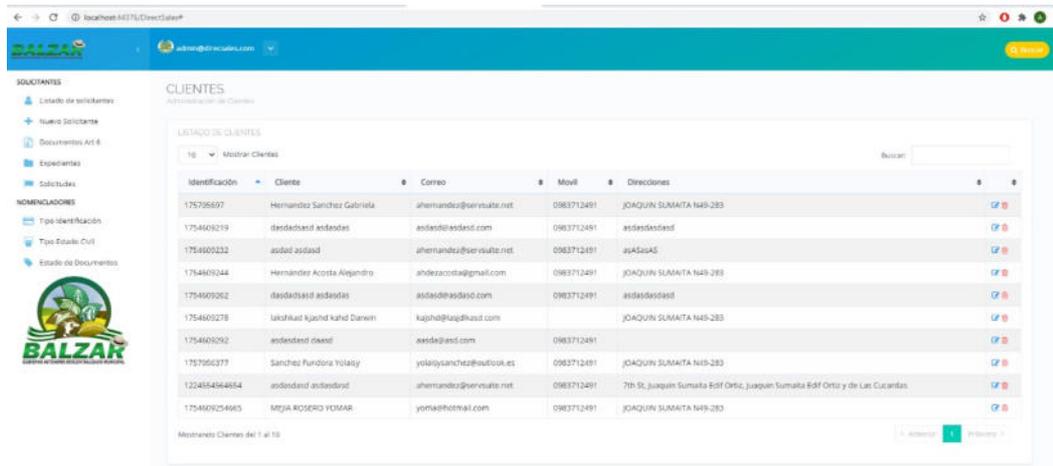


Figura 4.38 Clientes
Fuente: El Autor

4.4.9 Vista de Nomencladores

Caso de uso: Vista de Nomencladores

Descripción: Permite ver el estado actual del proceso.

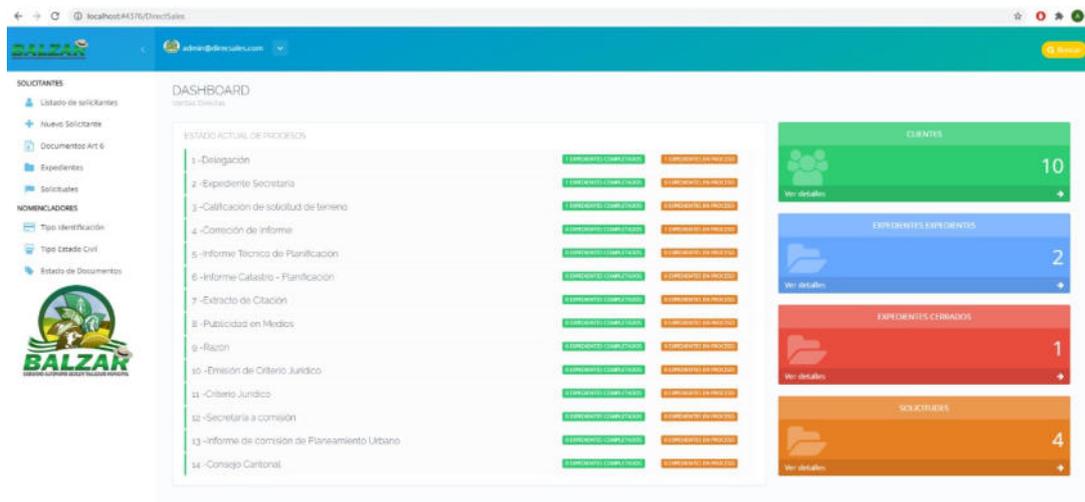


Figura 4.39 Vista de Nomencladores
Fuente: El Autor

4.5 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. En la presente investigación se presentó una solución web en la que se automatizaban los procesos de compra y renta de terrenos en el Cantón Balzar, pues anteriormente dicha tramitación debía hacerse manualmente.
2. Se realizó un levantamiento que permitió conocer los mecanismos mediante los cuales se llevaban a cabo los procesos de alquiler y compra de terrenos en el Cantón Balzar. De esta manera, pudo organizarse y esclarecer la condición de los terrenos para que quedase lista antes de digitalizar.
3. Antes de digitalizar y diseñar el software, se analizó y rediseñó el proceso de alquiler y compra de terrenos en el Cantón Balzar. En consecuencia, pudo esclarecerse todos los mecanismos imprescindibles para concretar dicha tramitación. Además, se identificaron los terrenos que se encontraban en estado de mostrenco y que deben quedar legalizados.
4. Finalmente se procedió al diseño del software usando BPMN 2.0 para la automatización de los procesos de compra y renta de terrenos en el Cantón Balzar; hecho que posibilitará que las tramitaciones sean menos engorrosas, se realicen con mayor exactitud y prontitud.

Recomendaciones

1. En primer lugar, se recomienda que la base de datos sea actualizada con regularidad, de lo contrario si sucede algún error en el sistema informático podría perderse totalmente la información. Lo ideal sería que se actualizara semanalmente, pero una vez cada 15 días podría ser una solución más real y que impediría que la información se disipase.
2. Es importante que los usuarios de la municipalidad posean un conocimiento mínimo de computación y que antes de operar la aplicación estén familiarizado con su metodología para que de esta forma puedan trabajar sin cometer errores debido a la incorrecta manipulación del sistema.
3. Si posteriormente se desea realizar modificaciones en las funciones del software, es recomendable que se emplee la actual documentación a modo de base cuando se vayan a realizar tales cambios, de esta manera no se modificaría la metodología con la que los clientes están familiarizados.
4. Es importante que se seleccione adecuadamente la información a la que tendrá acceso los clientes, así se podría evitar la fuga de datos que posibilitarían estafas y fraudes por parte de personas que no están autorizadas dentro del sistema.

Bibliografía

- [1] Apuntes "BPM" en <http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf>, 20 de Enero de 2021.
- [2] Bauer, F. Ingeniería Software. Information Processing, año 2017.
- [3] Beck, K. "Programación Extrema". Addison-Wesley, año 2014.
- [4] Berzal, J. "Desarrollo Profesional de Aplicaciones con ASP.NET". ASPASA, año 2014.
- [5] Cáceres, M. "El proceso de Desarrollo en las Aplicaciones Web". Ed. Delgado, año 2000.
- [6] Cafferata, D. "Business Process Management" en http://www.calidadsoftware.com/testing/bpm_business_process_management_bizagi.php, 20 de Enero de 2021.
- [7] González, D. "Expresividad de BPM 2.0 desde la perspectiva del problema de secuenciaminto". Universidad de Chile, año 2018.
- [8] Gutiérrez, J. "Framework" en http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf, 26 de diciembre de 2020.
- [9] Hammer, M., & Champy, J. "Reingeniería" en <http://books.google.com.ec/books?id=PdYa1vzOP3wC&pg=PA230&lpg=PA230&dq=michael+hammer+y+james+champy+la+reingenier%C3%ADa+es&source=bl&ots=8WmSIUUA Cj&sig=fYrwHn6WzmE8K6qtuFhjwWPwBk&hl=es&sa=X&ei=mmJyVL37HoqbNoXggqAP&ved=0CFAQ6AEwCA#v=onepage&q=michael%20>, 10 de Enero de 2021.
- [10] Jacobson, I. "El proceso unificado de desarrollo de software". Addison-Wesley Professional, año 2000.
- [11] Juárez, L. "La metodología MVC". Servicio de informática, 6,(23), 33-45, año 2017.
- [12] Keeton, M. "Microsoft Solutions Framework (MSF)". Van Haren Publishing, año 2016.
- [13] Mora, S. "Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web". Editorial Club Universitario, año 2001.
- [14] PCMagazine. (s.f.). "Definition of: Web application" en <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/54272/web-application>, 12 de Enero de 2021.
- [15] Taylor, F., Fayol, H., & Lender, H. "Principios de la administracion cientifica" en [books.google: https://books.google.cl/books?id=YR41twAACAAJ](https://books.google.cl/books?id=YR41twAACAAJ), 20 de Enero de 2021.
- [16] White, S. "Guía de Referencia y Modelado de BPMN". Future Strategies Inc, año 2018.

- [17] Wikipedia, "Business Process Model and Notation" en http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Model_and_Notation, 25 de Enero de 2021.