



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE
TIJUANA**

Sistema de Rastreo De Productos Perecederos

TRABAJO RECEPCIONAL

**TÍTULO A OTORGAR
INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

PRESENTA

TIJUANA, B.C.

ABRIL, 2018

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TIJUANA
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN



TÍTULO A OTORGAR
ING. EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
TRABAJO RECEPCIONAL

Realizada por
Víctor Raymundo Hernández

En la empresa
BajaLogics

Director de Trabajo Recepcional
Ing. José Antonio Reyes Pérez

Tijuana, B.C. Abril, 2018

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi madre que día a día nunca se rindió y a pesar de los obstáculos en el camino tuvo el coraje y la paciencia para poder sacarnos adelante a mí y a todos mis hermanos con su trabajo, esfuerzo y perseverancia. por darme la oportunidad de cumplir una de mis metas que es el culminar mi carrera y guiarme en el camino durante todo este proceso que no fue fácil, además de motivarme siempre para poder seguir adelante y nunca darme por vencido.

A mi padre que siempre me apoyo moralmente, dándome consejos para salir adelante y porque sé que siempre estará orgulloso de mí por verme en un buen camino, realizándome como una persona de bien ahora culminando una carrera que para él siempre fue algo primordial.

A mis hermanos por acompañarme siempre en el camino, en los buenos momentos y malos, y saber apoyarme en los momentos más difíciles y desesperante que en algunas ocasiones estuve a punto de darme por vencido.

RESUMEN

Se presenta la implementación de un Sistema de Rastreo de Productos Perecederos. Desarrollado en la empresa Bajalogics, tiene como objetivo la solución de problemas que presentan sus clientes en la exportación de productos perecederos, como los problemas de rastreo, y localización de productos contaminados o no aptos para la exportación. Uno de los objetivos principales del proyecto, es proporcionar información en tiempo real de los productos a exportar, el presente proyecto se desarrollará mediante la metodología XP, esta metodología se basa en la retroalimentación entre el equipo de desarrollo y el cliente. Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, se logró optimizar las interfaces del usuario, tener una mejor funcionalidad, la incorporación del mapa de Google. Asimismo, es recomendable poder emigrar la mayoría del código desarrollado a un framework más reciente, con el fin de tener actualizado el sistema.

ABSTRACT

The implementation of a Perishable Products Tracking System is presented. Developed in the company Bajalogics, its objective is to solve problems that its clients present, in the export of perishable products, such as tracking problems, and localization of contaminated or unsuitable products for export. One of the main objectives of the project is to provide information in real time of the products to be exported, this project will be developed through the XP methodology, this methodology is based on feedback between the development team and the client. The results obtained during the development of the project, it was possible to optimize the user interfaces, have a better functionality, the incorporation of the Google map. Likewise, it is advisable to be able to migrate most of the developed code to a more recent framework, in order to have the system updated.

ÍNDICE

Página

Dedicatoria y agradecimientos.....	3
Resumen	4
Capítulo I. Introducción	9
1.1 Enunciado De La Problemática	11
1.2 Objetivos: General Y Específicos	12
1.3 Justificación.....	13
1.4 Factibilidad	14
1.5 Presentación De La Metodología Seguida	16
1.6 Plan De Trabajo Y Cronograma De Actividades	19
Capítulo II Marco teórico.....	21
2.1 Mercado Exportación De Productos Perecederos	21
2.2 Control De Calidad En Productos.....	22
2.3 Trazabilidad De Un Producto	25
2.4 Geo Localización.....	26
2.5 Sistema Informático.....	28
2.6 Programación	29
2.7 Gestor De Base De Datos.....	31
2.8 Patrón De Diseño	32
2.9 Repositorios	33
Capítulo III. Marco contextual	34
3.1 Antecedentes Al Proyecto	34
3.2 Características Referenciales	37
Capítulo IV. Estrategia metodológica y resultados	40

4.1 Análisis Y Requerimientos Del Sistema	40
4.2 Diseño Del Esquema De La Base De Datos	44
4.3 Desarrollo De La Base De Datos	49
4.4 Desarrollo Del Módulo Login	52
4.5 Desarrollo Del Catálogo De Productos.....	61
4.6 Desarrollo De Modulo Ubicación (Google Maps)	64
4.7 Implementación De Pruebas Del Sistema	70
4.8 Resultados Obtenidos	75
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.....	77
5.1 Recomendaciones.....	78
Referencias.....	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Página
Ilustración 1. Cronograma de actividades	20
Ilustración 2: Área de Trabajo Bajalogics	38
Ilustración 3: Servidor Azure, Ejemplo para crear una base de datos	39
Ilustración 4: Caso de Uso Administrador	42
Ilustración 5: Caso de Uso Cliente	43
Ilustración 6: Tipo de Rol para Ingresar al sistema	45
Ilustración 7: Diseño de base de datos	46
Ilustración 8: Tabla de Trazabilidad de Productos.....	47
Ilustración 9: Acceso a la base de datos Local.....	49
Ilustración 10: Base de datos Remoto.....	50
Ilustración 11: Tabla Usuario.....	51
Ilustración 12: Pantalla principal de inicio de sesión	52
Ilustración 13: Mockups Sidebar Login al Sistema	53
Ilustración 14: Modal para registrar un nuevo usuario.....	54
Ilustración 15: Mockups de Tabla de Datos, Junto con un Sidebar.....	55
Ilustración 16: Objeto JSON de un Usuario.....	55
Ilustración 17: Pantalla Inicial del Sistema.	56
Ilustración 18: Mockups Sidebar	57
Ilustración 19: Captura de Pantalla Sidebar.	58
Ilustración 20: Ejemplo de un paquete de datos JSON.	59
Ilustración 21: Registro de Usuarios.....	61
Ilustración 22: Modal agregar nuevo producto.	62
Ilustración 23: Mensaje respuesta exitosa.	63
Ilustración 24: Modal salida de producto.	64
Ilustración 25: HTML del mapa de Google.	65
Ilustración 26: Pines personalizados en Google Maps.	65
Ilustración 27: Nuevo proyecto para obtener la clave KEY	66
Ilustración 28: Credencial para el Sistema.	66

Ilustración 29: Clave API para el Sistema.	67
Ilustración 30: Restricción de Clave API.	67
Ilustración 31: Inserción de Clave API para el Sistema.....	68
Ilustración 32: Modal localización por producto.....	68
Ilustración 33: Localización de todos los productos.	69
Ilustración 34: Prueba Test.....	70
Ilustración 35: Error del sistema que causa la falta de información.....	72
Ilustración 36: Código Tabla React JS	73
Ilustración 37: Cargar Menú Por Controlador	74
Ilustración 38: Procedimiento Almacenado Usuarios	75
Ilustración 39: Vista Usuario.....	76

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día muchas de las empresas exportadoras de productos perecederos, han incorporado los sistemas de trazabilidad para la exportación de sus productos, esto les permite darles solución a sus problemas de trazabilidad, las ventajas de tener un sistema de rastreo, es tener la capacidad de seguir los procesos de seguimiento, exportar productos de calidad y la capacidad de cumplir con las normas reglamentarias de inocuidad.

El proyecto se basa en un sistema de trazabilidad y rastreabilidad de productos alimenticios perecederos para su control y administración. Con la finalidad de poder obtener información e inspecciones de todos los procesos llevados a cabo para la producción de un producto. Esto se realiza para cumplir con estándares internacionales y para la prevención de problemas de salud hacia el público general por productos perecederos.

El proyecto a desarrollar en la empresa Bajalogics, busca solucionar los problemas de rastreabilidad, el propósito de este sistema, es conocer los productos dañados o que estén contaminados, esto permitirá tener un control de los productos a exportar, asimismo una rápida localización del producto.

Este sistema es una plataforma de Software como Servicio (SaaS) escalable, configurable y expandible para la industria de alimentos frescos que permite la trazabilidad sin precedentes por medio del enlace de todos los socios de comercio en la cadena de suministro, mientras que incrementa las eficiencias lo que resulta en ROI (Retorno Sobre la Inversión) mejorados para todos los participantes.

Este trabajo se organizó en capítulos para facilitar su comprensión los cuales se muestran a continuación:

En el capítulo 1, se presenta la introducción del proyecto, se expone la problemática a resolver durante el desarrollo del proyecto, los objetivos, así como conocer por qué se realiza el proyecto y la mejor manera de implementarlo, asimismo se

presenta una breve descripción de la metodología seguida al momento del desarrollo y finalmente se establece un plan de trabajo que se plasma en un cronograma de actividades.

En el capítulo 2, se expone el marco teórico, en este apartado se explican los términos técnicos, métodos de trabajos, metodologías, tecnologías a utilizar.

En el capítulo 3, se presenta el marco contextual, se reflejan los antecedentes de la empresa en donde se desarrolló el sistema de rastreo de productos perecederos, asimismo la descripción del área de trabajo. También se exponen los antecedentes o investigaciones similares del proyecto.

El capítulo 4, consta de la estrategia metodológica, los resultados obtenidos durante la implementación y desarrollo del sistema. También en este capítulo se explican brevemente las actividades que se realizaron durante el desarrollo del proyecto de estadía. Y por último,

En el capítulo 5, se presentan las conclusiones obtenidas durante el desarrollo del sistema, la experiencia y los conocimientos adquiridos, además de poder realizar recomendaciones para el sistema, esto con el único fin de tener un sistema actualizado y ofrecer una mejor optimización para el usuario.

1.1 ENUNCIADO DE LA PROBLEMÁTICA

Los estados unidos de Norteamérica hoy en día es uno de los mercados internacionales más importantes y exigentes del mundo en mención a productos alimentarios, debido a los contaminantes que puede presentar los alimentos de origen agrícola.

Bajalogics Software and IT Services for Business es una empresa dedicada a proveer servicios de consultoría en tecnologías de la información y desarrollo de software para la pequeña, mediana y grande empresa. El reto que actualmente presenta uno de sus clientes es el de abastecer y cumplir con las exigencias del mercado norteamericano, así como garantizar la calidad e inocuidad de sus productos comercializados, a través de cadena de abasto. Al no cumplir con uno de estos aspectos la empresa se vería afectada económicamente, una de las consecuencias que ocasionaría un recall o retiro de producto, es la pérdida de capital de la empresa. El retiro del producto y trazabilidad ayudaría a la empresa a poder prevenir impactos negativos en la salud de sus consumidores, en el comercio y en la imagen de la empresa, esto aspectos negativos son consecuencias de la contaminación en los alimentos.

Una de las causas más frecuentes del recall son la contaminación por microorganismos patógenos, algunos ejemplos muy comunes son la Salmonella, la contaminación por productos químicos, los nutrientes no declarados o la información incompleta, los defectos en empaque, entre otros.

1.2 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS

Los objetivos generales y específicos de un proyecto son herramientas de trabajo importantes que nos permite cumplir con el propósito principal de un proyecto, el objetivo general por permite conocer la finalidad por la cual se va a desarrollar un proyecto, mientras que los objetivos específicos nos permiten conocer los pasos que se debe seguir para poder alcanzar o realizar el objetivo general.

Objetivo general:

Proporcionar información en tiempo real para el sector de exportación sobre el inventario de los productos perecederos y cumplir con los requisitos recomendados por la industria en materia de rastreabilidad.

Objetivo específicos:

- Rastreabilidad, trazabilidad e identificación de alimentos a nivel de artículo, caja, tarima y transporte.
- Visibilidad de la cadena de suministro en tiempo real.
- Proveer la visibilidad de la cadena de suministro desde la presentación hasta la distribución del producto.
- Integrar la plataforma con los sistemas actuales de logística de las empresas.
- Permitir al sector exportador cumplir con los requisitos recomendados por la industria en la materia de trazabilidad.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La trazabilidad de productos consumibles es más relevante cuando se trata de la salud pública de los ciudadanos. Hoy en día se ha vuelto más importante mantener un control de los suministros consumibles para prevenir problemas de salud. Ser capaz de determinar los orígenes de los productos, sus ingredientes y sus atributos, desde el campo, a través del procesamiento de alimentos, el empaque, distribución, transportación, hasta finalmente llegar al consumidor es de suma importancia.

La preocupación por la salud pública está exigiendo la trazabilidad de alimentos, prevenir pérdidas causadas por alimentos contaminados hacia el público en general.

Este sistema tiene como objetivo principal determinar la rastreabilidad, trazabilidad e identificación de alimentos a nivel de artículos de productos a través de la cadena de abasto en tiempo real, además de proteger la salud y nutrición de la población y poder garantizar la distribución de productos sanos y de calidad, con este sistema en caso de un recall de productos o retiro de mercado, se podrá identificar y aislar rápidamente la fuente y minimizar el problema en cuanto a la seguridad sanitaria y/o control de calidad,

Con el sistema se tendrá la facilidad de rastrear los productos además reducirá considerablemente su riesgo de exposición hacia los consumidores y el costo del producto involucrado en el recall. El sistema podrá determinar rápidamente las causas de un recall, entre las causas más comunes se encuentra, la contaminación por microorganismos, por alérgenos, contaminación química, por otra parte, este sistema tendrá la facilidad de detectar las causas y los motivos de retirar el producto del mercado.

1.4 FACTIBILIDAD

La factibilidad permite conocer los recursos necesarios para poder llevar a cabo los objetivos o metas señaladas al realizar un proyecto, además de poder orientarse en la decisión de poder continuar o abandonar un proyecto. A continuación se expone la factibilidad desde el punto de vista, económico, técnico y operativo.

Factibilidad económica

En cuestiones económicas no tendrá un impacto importante durante el desarrollo del sistema, una de las razones, se utilizará software libres o gratuitos para la realización del proyecto, esto evitaría realizar un pago por alguna licencia o de software de terceros para poder realizar el proyecto.

Uno de los beneficios del Sistema de Rastreo de Productos Perecederos al ser implementado dentro de una empresa, es tener una mayor eficiencia productiva, también un gasto menor en los productos no aptos para la venta, ya que mediante la trazabilidad se podrá controlar el seguimiento del producto. Además de proporcionar información dentro de la empresa para facilitar el control de procesos, por ejemplo, el control de stocks

Factibilidad Técnica

La empresa cuenta con los recursos necesarios y así como el equipo tecnológico con las características que exigen las nuevas plataformas existentes, las características recomendadas para poder desarrollar el sistema es contar con procesador Core i5 tercera generación, con ochos gigas de RAM, esto permite que el sistema pueda desarrollarse sin presentar ningún problema, para el desarrollo del sistema se elige como lenguaje de programación C# ASP.NET Core, el gestor de base de datos SQL Server que presenta características que lo hacen óptimo para cualquier sistema automatizado como: rapidez, multiplataforma, multiusuario y permite la encriptación de datos lo que asegura que estos pueden viajar por la red de forma segura y no ser interceptados. Esta tecnología está disponible en la página

oficial, y solo se requiere de conocimientos básicos, para poder instalar el software, cuenta con tres versiones diferentes para los desarrolladores.

Otras de las Tecnologías que se utilizaran para desarrollar el sistema y sobre las cuales se puede tener fácil acceso a ellas son las siguientes:

- Ajax
- React Js
- Fixed Data Table
- JavaScript/JQuery
- SQL Server
- Entity Framework
- Bootstrap
- API Google Maps
- GIT
- Fixed Data Table
- JSON
- Razor

Factibilidad Operativa

Para la implementación del proyecto, es necesario alojar el sistema a un servidor u hosting, para este caso es recomendable utilizar el servidor de Azure, además de que la base de datos se encuentra alojada en el mismo servidor. En caso de querer realizar un cambio al sistema, podrán consultar el manual, donde se especifica detalladamente las funciones que realiza cada módulo. El sistema tiene como idea principal facilitar la ubicación de cada producto a exportar en tiempo real, el sistema será desarrollado para una plataforma web, por lo cual facilitará al usuario poder ingresar desde su Smartphone. Este sistema es escalable por lo que será posible realizar futuras mejoras si es que se desea agregar nuevos módulos.

1.5 PRESENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA

La metodología XP (Extreme Programming), esta metodología se utilizará durante el desarrollo del proyecto, tiene como objetivo, obtener la satisfacción del cliente, fomentar el trabajo en equipo, además de minimizar los riesgos actuando sobre las variables del proyecto, que son el coste, el tiempo, la calidad y el alcance.

Como toda metodología cuenta con valores, la programación extrema cuenta con algunos valores que son fundamentales para que se realice satisfactoriamente el proyecto, estos valores son, la comunicación, la sencillez, retroalimentación, la valentía y el respeto.

En la simplicidad se simplifica el diseño del sistema para poder agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento, es decir el desarrollo debe ser veloz, por eso se recomienda simplificar el diseño al máximo, lo mismo sucede con las líneas de código, las variables, los métodos, y clases deben tener nombres amigables (entendibles) para que de este modo el proyecto sea más entendible.

La retroalimentación sucede cuando el cliente está integrado en el proyecto, se debe conocer la opinión sobre el estado del proyecto en tiempo real, conforme pasan los días y se va avanzando durante el desarrollo del sistema, se va analizando el código.

La valentía se da cuando los programadores se enfrentan a los problemas durante el desarrollo del proyecto, esto permite a los desarrolladores a sentirse cómodos en la realización de su código.

Y por último el respeto se puede manifestar de varias maneras, una de ellas es entre los miembros del equipo, se respetan unos a otros, con la finalidad de tener una buena comunicación, nunca hay que ofender a nadie, al poseer una autoestima alta, el equipo garantiza un trabajo mucho más eficiente.

Las fases que componen esta metodología son las siguientes:

Fase Planeación. Esta fase se compone de seis etapas que son los planes de entregas, historias de usuario, velocidad de proyecto, iteraciones, rotación y por

último las reuniones. La historia del usuario tiene los mismos propósitos que los casos de uso, en ella se detallan las necesidades del sistema, la escribe el propio cliente, durante la etapa de rotación permitirá que todas las personas puedan conocer el funcionamiento del sistema.

Fase de diseño, esta fase se centra en el diseño del sistema, se especifican los nombres de los métodos y clases, que facilitara sus posteriores desarrollos y la reutilización de código. El diseño debe ser sencillo y amigable para el usuario. Se implementa la solución más simple que pueda funcionar, la complejidad innecesaria y el código extra se destituyen inmediatamente, durante esta fase se utilizan las tarjetas CRC (Class, Responsibilities and Collaboration) sirven para poder diseñar el sistema en conjunto entre todo el equipo.

La **fase de desarrollo o codificación** es la fase principal, se determinan las funcionalidades que tendrá el sistema, se desarrollan las pruebas de unidades o test, gran parte del éxito de esta metodología se debe, a que es el cliente quien guía constantemente el trabajo hacia lo que aportara mayor valor del negocio, por esta razón la comunicación oral es más efectiva que la escrita, ya que la comunicación escrita puede tener más riesgos de ser mal interpretada. La programación en parejas es de una de las etapas de la codificación, durante esta etapa se incrementa la calidad del proyecto sin perjudicar el tiempo para poder cumplir con los requerimientos, así mismo los problemas de programación se resuelven más rápido.

La **fase de pruebas** se hace el uso de test para poder comprobar los errores de funcionamiento de los códigos que se van implementando, una de las etapas más importante que se realizan durante en esta fase, es la realización de los test, estos se deben de subir a un repositorio de código, además de verificase. Durante esta fase se realizan operaciones contra fallos del sistema, de igual forma las pruebas de aceptación, que es la evaluación por parte del cliente, cuando el cliente no cuenta con más historia para ser incluidas en el proyecto, el proyecto entra a la etapa final,

en donde se genera la documentación final del proyecto y en esta etapa no se realizan más cambios en la arquitectura o diseño del sistema.

1.6 PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

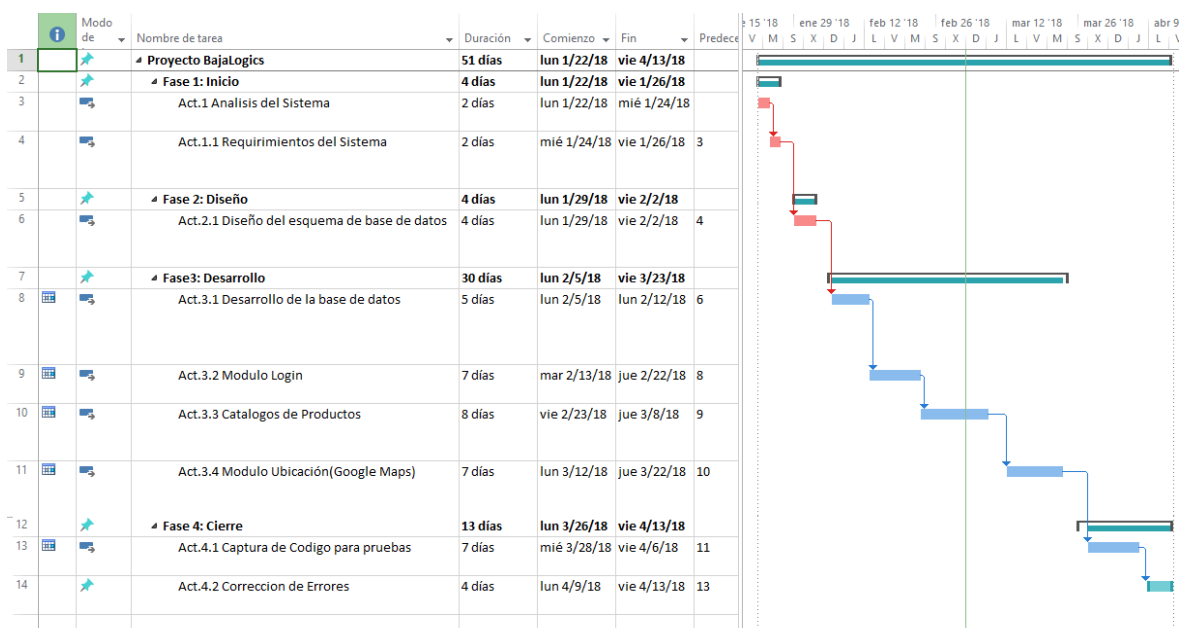
El plan de trabajo permite ordenar y estructurar la información más relevante para poder realizar un proyecto, en cada actividad se establecen los tiempos, horas, fechas de inicio y final que debe durar cada actividad, esto permite llevar un control, en caso de que una actividad no se pueda cumplir, se verá reflejada en la tabla o en el cronograma de actividades. Por ejemplo, en la primera actividad, análisis y requerimientos del sistema, tiene una duración de 40 horas, es el tiempo permitido para poder concluir la actividad y avanzar a la siguiente.

Tabla 1. Programación de actividades

Actividad	Duración (Horas)	Fecha Inicio	Fecha Final
Análisis y requerimientos del sistema.	40	22/01/2018	26/01/2018
Diseño del esquema de la base de datos.	40	29-01-2018	02-02-2018
Desarrollo de la base de datos.	56	05/02/2018	12/02/2018
Desarrollo del módulo Login.	80	13/02/2018	23/02/2018
Desarrollo del módulo catálogo de productos.	88	26/02/2018	09/03/2018
Desarrollo de modulo ubicación (Google Maps API)	88	12/03/2018	23/03/2018
Captura de códigos de los productos al sistema	88	26/03/2018	06/04/2018
Corrección de Errores	40	09/04/2018	13/04/2018

El cronograma de actividades es una herramienta que permite planificar las actividades a lo largo del desarrollo del proyecto. De igual manera permite poder realizar un seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas o fases del proyecto. Como se muestra a continuación:

Ilustración 1. Cronograma de actividades



Fuente: Diseño Propio

El cronograma de actividades permite supervisar y controlar el desarrollo de todas las actividades que compone el desarrollo del proyecto, además de minimizar los riesgos y las posibilidades de fracaso del proyecto, también permite poder visualizar de manera general las diferentes etapas y actividades que componen el proyecto, este cronograma de actividades sirve como base para realizar un seguimiento del progreso del proyecto.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan las definiciones que se deben conocer para poder tener una mejor comprensión de lo explicado en este documento. De igual manera proporciona al lector una idea más clara acerca del tema, y los conceptos básicos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto.

2.1 MERCADO EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS PERECEDEROS

La mayoría de los productos que se consumen a nivel nacional tiene una vida útil, es decir, cada producto tiene una fecha de caducidad, a partir de la cual empiezan a degradarse. Por eso es importante para una empresa, conocer la fecha que fue empacado y la de caducidad que tendrá, esto les permitirá prevenir algún riesgo de recall durante la exportación de sus productos.

Entre los productos perecederos más comunes son: verduras, frutas, carnes, productos lácteos y productos farmacéuticos. Estos productos es muy importante mantenerlos frescos a una temperatura adecuada, esto permitirá retrasar la maduración en las frutas, además de poder transportarlos a los lugares de venta y consumo. Para poder mantener los alimentos en buenas condiciones se requieren equipos de refrigeración en el caso de las frutas y verduras.

Hoy en día las empresas buscan la manera de transportar sus productos en el menor tiempo posible, unas de las ventajas del transporte aéreo que nos menciona, Calixyo, H. (1995) que “es el procedimiento para la solicitud de sus servicios es sencillo (sólo hay que coordinarlo con el agente de carga), se puede exportar bajos volúmenes de carga, con mayor rapidez y presenta innumerables alternativas de horarios de salida”. Aquino, G. (1999) menciona una de las ventajas de los exportadores es “permitir acceder a nuevos mercados y nuevos clientes. Además, si la OEP (Las Mesas Reguladoras de Exportaciones) planificar sus actividades con un importador y llegar a un acuerdo, puede vender sus productos antes que la producción misma haya empezado”. Así mismo la norma Codex Alimentarius menciona que los Codex tienen la finalidad de poder “garantizar que

los alimentos sean saludables y puedan comercializarse, además las normas generales, directrices y códigos de práctica, son textos básicos del Codex y se aplican a todos los productos y categorías de productos”.

2.2 CONTROL DE CALIDAD EN PRODUCTOS

Los productos perecederos de México son los más exportados para el país vecino, por eso las empresas deben cumplir con los requisitos de exportación, así como el control de calidad, porque los consumidores y los mercados cada día se vuelven más exigentes, también se toma en cuenta que el traslado de los productos cada vez se resulta más complejo.

El control de calidad se puede resumir de la siguiente manera, el consumidor siempre es primero, por eso es importante para la empresas poder mejorar la calidad de sus productos cada día, así mismo la calidad se hace, no se puede controlar, las empresas exportadoras previenen los problemas de calidad de sus productos a través de una planeación, por eso es importante para ellos poder obtener o realizar un producto deseado y en el momento adecuado, es decir no pasar la fecha límite en que será entregado.

Hoy en día las empresas le dan mucha importancia en cumplir con las garantías de fabricación o de seguridad, asimismo con los estándares de calidad, al cumplir con estas normas y estándares, los productos podrán salir de la fábrica, empaque para su venta, en caso contrario, el producto será desechado, destruido o empezar un proceso de renovación. El autor Ronald, L., Norbert, E. y Harry, M. (1989) dicen que “la calidad del producto y los costes dependen principalmente del diseño del producto y del comportamiento del proceso. Por lo tanto, resulta esencial introducir nuevos productos procesos de una manera sistemática”. Esto permite a las empresas evitar un costo innecesario, problemas de calidad.

Las empresas que cumplen con los estándares de calidad rigurosamente, son las mejores empresas, por eso los consumidores compran los productos que puedan garantizarle que han pasado las pruebas de calidad, además de que el

producto puede ser comestible o que no se romperá, estropear al ser utilizado. Una de las ventajas al llevar un control de calidad es conocer o detectar los problemas a tiempo además de poder corregir fácilmente.

Codex Alimentarius

Muchas de las empresas hoy en día se basan en Codex (Código de alimentación) para poder ofrecer productos de calidad a los mercados y consumidores, Codex es uno de los estándares de calidad que se encarga de garantizar calidad en los productos, uno de los beneficios que tiene estos estándares, es demostrar el control de calidad con la que trabaja la empresa, asimismo garantizar la salud de los consumidores y el comportamiento correcto hacia el mercado internacional de los alimentos.

La ventaja de los controles de calidad Codex hacia los consumidores es protegerlos de los alimentos no seguros, contaminados, además de permitir a los productores, y a los exportadores el acceso a los mercados. Los Codex normalmente son normas o recomendaciones para el etiquetado de los alimentos, empleo de sustancias contaminantes, métodos de análisis, residuos de medicamentos veterinarios o plaguicidas.

El comercio existe desde hace muchas décadas, pero principalmente los productos se vendían y se consumían localmente, gracias a los códigos de alimentación(Codex) ahora las empresas tienen la oportunidad de poder expandirse y obtener una mejor capital, además de poder exportar sus productos hacia otros países o estados, por otra parte Michael, L. (1994) consideran que Codex Alimentarius es una “Colección de normas alimentarias internacionales aprobadas por la comisión y presentadas en un modo uniforme. Se incluyen en las normas para todos los principales alimentos, elaborados, semielaborados o sin elaborar”. En general el Codex contiene las normas relativas a la higiene y calidad nutricional de los alimentos, así como normas microbiológicas, residuos, plaguicidas, contaminantes. Contiene asimismo recomendaciones de cómo debe usarse debidamente las normas para cada producto.

Certificados Sanitarios

Los certificados tienen la misma función que los códigos de alimentación, esto permite a las empresas indicar que sus productos cumplen con los requisitos de calidad fitosanitarias, además de ser uno de los documentos que exige el país al que se desea exportar el producto. Además de ser un registro obligatorio que permite garantizar el derecho de la salud a la población.

Un certificado sanitario indica que los productos que exportan cada empresa cumplen con los requisitos o reglamentos fitosanitarios, los certificados es un requisito obligatorio que exige el país al que se desea exportar, esto permite comprobar que se cumplen con los requisitos fitosanitarios de la empresa. La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (2016). Nos comenta que un certificado en término de legislación es "la constancia expedida en los términos que establezcan las autoridades sanitarias competentes, para la comprobación o información de determinados hechos". Por eso las empresas realizan todos los procesos necesarios para poder cumplir con la reglamentación, esto les permite conocer o tomar en cuenta los factores de calidad de cada producto para poder exportar con éxito. Igualmente, es necesario tener o contar con la información actualizada sobre los requisitos sanitarios del país importador e importador.

Las empresas invierten mucho en los esfuerzos, así como conocimientos técnicos para poder cumplir con los estándares de calidad, incluso sea el más sencillo de los requisitos sanitarios de importación. Asimismo, los productos deben de conservarse de acuerdo a las exigencias que establece su etiquetado, dependiendo de cada producto, en caso de los alimentos perecederos, deben de estar en el ambiente adecuado, puede ser en cuartos fríos, en caso de las frutas y verduras.

2.3 TRAZABILIDAD DE UN PRODUCTO

La trazabilidad consiste en conocer los procedimientos que permite identificar cada producto, es decir conocer la historia del producto, así como el proceso que se llevó a cabo para poder llegar a su destino. Por eso la importancia de la trazabilidad por parte de la empresa, esto les permite conocer el punto o la aparición de una plaga o enfermedad de un producto, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2016). Define la trazabilidad como "la posibilidad de encontrar el rastro en todas las etapas de producción de un alimento; abarca su transformación, distribución, selección de un animal o semilla destinada a la producción; o bien, sustancia destinada a ser incorporada en alimentos".

Por eso la importancia de la trazabilidad, esto permite conocer la ubicación, condición pasado o actual de un producto. Por otra parte, Torres, I. (2014) nos comenta que la trazabilidad "permite conocer todos los procesos por los que pasa un alimento, desde las primeras fases de producción hasta que llega al consumidor".

Las empresas por medio de la trazabilidad obtienen información de sus productos exportados, como la fecha de importación, o la fecha en el producto llega a su destino. En general las empresas pueden conocer el historial, la ubicación y la trayectoria de un producto a exportar o importar. Por otra parte, de las Cuevas, V. (2006) considera el sistema de trazabilidad como "la conexión entre el productor y el consumidor, de forma que el productor puede conocer, mediante la información que se detalla en el producto, que es lo que quiere su cliente, y que este tendrá la capacidad de decidir si lo compra o no según la información que reciba".

2.4 GEO LOCALIZACIÓN

El desarrollo de aplicaciones de geolocalización hoy en día es posible gracias al increíble avance tecnológico, esto permite determinar en todo el mundo la posición de una persona, vehículo u objeto con precisión. Carmona, E. y Rodríguez, E. (2009) define a los Sistemas de Información geográfica como “Un sistema computacional que utiliza las coordenadas de longitud y latitud para referenciar información, esta información es guardada en base de datos y puede ser analizada por el sistema de modo que permita abordar problemas de planificación”. Así mismo la geolocalización permite tener información de un objeto que se está monitoreando.

Hoy en día la mayoría de las personas, empresas, cuentan con al menos un aparato que puede proporcionar las ubicaciones geográficas de una ciudad, además de conocer nuevas rutas que puede tomar una persona al realizar un viaje, cualquier tipo de teléfono móvil, Smartphone, puede ser localizado ya que cuentan con varias maneras de poder ser localizadas, por ejemplo, GPS, GSM, WIFI.

Además de ser un herramienta útil para las personas, empresas, lo cual permite conocer la ubicaciones de sus productos en el caso de las empresas, en otros países como Estados Unidos, la geolocalización es uno de los elementos más controvertidos, esto se debe a que dañan la privacidad de las personas Beltrán, G.(2014), define la geolocalización como “una herramienta por la que se puede conocer nuestra ubicación en el espacio, debemos tratarla como tal, con la misma importancia que damos o dejamos de dar a otras herramientas”.

GPS

Los dispositivos GPS pueden tener muchas funciones, una de las principales funciones es poder localizar personas, además de permitir localizar, vehículos, motos, incluso a mascotas. Entre el posible uso que podemos dar un dispositivo GPS son los siguientes:

- Para seguir personas

- Para localizador coches.
- Para prevenir robo de vehículos.
- Proteger a los niños, vigilándolos.
- Proteger a las mascotas.

Los dispositivos GPS son una de las herramientas que las empresas de transporte han venido implementando para poder localizar sus vehículos en tiempo real, esto permite a las empresas poder cumplir con unas de sus metas, poder entregar el producto en el tiempo solicitado, un ejemplo claro del uso del GPS en los transporte son las paqueterías(Estafetas), es por eso que el rastreo de vehículos ha tomado mucha importancia alrededor del mundo, otro uso que se le da al dispositivo del GPS es poder guiar a las ambulancias, bomberos, policías para poder llegar a la ubicación del accidente o desastres, reduciendo el tiempo de respuesta y poder salvar vidas. El autor, Lawrence, L. 2001, nos comenta que el GPS “Consiste en un conjunto de 24 satélites que circundan la tierra y envían señales de radio a su superficie” además de definir un receptor GPS como “un aparato electrónico pequeño, utilizado por aquellos que viajan por tierra, mar o aire.”

Google Maps

Últimamente las empresas de transporte han optado por usar Google Maps para poder dar seguimiento a sus vehículos, este servicio ofrece muchas formas de cambiar las vistas (Mapa), puede por medio de imagen satelital, terrestre. Esta aplicación permite localizar un objeto por medio de una dirección o por coordenadas geográficas, además de mostrar varias opciones, una de ellas es como llegar un lugar determinado, el servicio también proporciona los diferentes tipos de medio de transporte, y el tiempo que se tomaría en llegar al destino elegido.

2.5 SISTEMA INFORMÁTICO

Hoy en día las personas interactúan con los ordenadores, por eso el sistema informático se puede definir como el conjunto de partes que interactúan o que son relacionadas, es la unión de hardware, software y del recurso humano que permite poder almacenar y procesar información.

Desongles, J. (2006) Menciona que un sistema informático se compone de varios elementos fundamentales como “Hardware: dispositivos electrónicos y electromecánicos que proporcionan la capacidad de cálculo y manejo de información, Software: constituido por los programas y datos, Personal: son tanto personal o usuarios directo de las herramientas”.

Hardware

El hardware son los elementos físicos que contiene una computadora o sistemas, la mayoría está compuesta por dispositivos de entrada, entre lo más comunes se encuentra el teclado y el mouse, y los dispositivos de salida son las impresoras, monitores, estos dispositivos permiten la comunicación entre el usuario y la computadora.

Por otra De Pablos, C. y López, J. (2004), considera que un sistema informático es un subsistema de información empresarial, define el hardware como “un conjunto de componentes que tienen una naturaleza física y por tanto material para atender a las actividades de recogida, procesamiento y comunicación del sistema”. En general el autor considera los elementos que compone un sistema informático son el hardware o las partes físicas.

Software

El software se le conoce como el conjunto de programas, instrucciones que permiten ejecutar un ordenador, esta parte hace posible poder interactuar entre el usuario y el ordenador, los softwares en su mayoría están escritos por lenguajes de programación de alto nivel por desarrolladores informáticos.

Muchas personas relacionan el software con los programas de computadora, el autor Sommerville, I. (2005) define el software como “Programas de ordenador y la documentación asociada. Los productos de software se pueden desarrollar para algún cliente en particular o para un mercado general”.

Visual Studio

Es un entorno de desarrollado integrado (IDE) desarrollador por Microsoft. Se utiliza para desarrollo de programas, sitios web, aplicaciones móviles y servicios web. Visual Studio fue escogido como IDE principal debido a las herramientas Microsoft utilizadas por la empresa Bajalogics.

2.6 PROGRAMACIÓN

La programación es un proceso que se desarrolla al realizar un software, en estos procesos se escriben los códigos, se depuran y se conserva el código fuente del software. Comúnmente a la programación se le conoce como la realización de programas o aplicaciones, a través de un desarrollo de un código.

Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son instrucciones que se utilizan para la realización de una aplicación. El autor De Pablos, C. y Joaquín, J. (2004) define los lenguajes de programación como “idiomas que constituyen el sistema de comunicación entre el hombre y el ordenador, mediante el cual se transmiten a este las instrucciones e información en un formato comprensible para la maquina”.

El lenguaje de programación es una herramienta que permite crear programas, que puedan ser ejecutados por un ordenador, entre ellos tenemos Java, C#, Visual Basic, a continuación, se explicara brevemente los diferentes tipos de programas que se utilizaran para el desarrollo del Sistema.

Net Core.

Es un Framework de código abierto, elegido para el desarrollo del proyecto, este Framework es el sucesor de siguiente generación de ASP.NET, desarrollada por Microsoft. Así mismo se puede desarrollar y ejecutar aplicación en Windows, Mac y Linux, uno los beneficios que nos permite este Framework, es ser de código abierto y ser orientado a la comunidad de desarrolladores.

JavaScript

El lenguaje JavaScript es uno de los lenguajes más utilizado para la construcción de páginas web, es interpretado por la mayoría de los navegadores, este lenguaje de programación se encarga proporcionar a las paginas efectos, funciones, así como poseer mejoras para las interfaces de usuarios, una de las funciones más básicas que se pueden realizar con este lenguaje de programación es abrir, cerrar ventanas en los navegadores, validar campos en formularios. Cabe mencionar que JavaScript es un lenguaje de scripts (guiones o rutinas).

JQuery

JQuery es una librería de JavaScript, permite simplificar la manera de poder interactuar con los documentos de un navegador (HTML), una de las ventajas de esta librería es que se utilizan menos líneas de código. Básicamente el objetivo de esta librería es poder facilitar y agilizar la programación para el usuario.

React JS

React JS al igual que JQuery es una librería de JavaScript, este tiene como objetivo poder animar o crear una mejor interfaz en el desarrollo de aplicaciones, fue elegido para poder, esta librería se puede instalar de dos maneras diferentes en el sistema, una de ellas es descargando la librería e importarlo al proyecto, otra de ellas, es instalando el NuGet desde el Visual Studio.

Fixed Data Table

Es un componente de la librería de React JS que permite compilar y presentar los datos en una tabla de manera flexible y potente, además de poder admitir las características de una tabla estándar, como son los encabezados, filas, agrupaciones y columna de posición y de desplazamiento.

2.7 GESTOR DE BASE DE DATOS

Un gestor de base de datos es un conjunto de programas que no son visibles y que administran, gestionar información importante para un usuario, empresa, a través de ellos se maneja todo el acceso de base de datos, con el único objetivo de servir de interfaz con el usuario y aplicaciones. Gracias a este sistema de software es posible gestionar los datos en distintos niveles, un ejemplo de ellos es almacenar datos de un usuario, además de poder modificar, hacer consultar.

SQL Server

Es un sistema de gestión de base de datos relacionales, lo cual nos permite realizar consultas, almacenar, eliminar datos, crear vistas, procedimientos almacenados, así como asignar permisos para los usuarios. Este sistema está diseñado para un entorno empresarial, aunque comúnmente puede ser usado para estudiantes, Freelancer.

Entity Framework

Es un Framework que nos permite interactuar con la base de datos, nos permite directamente crear una capa de métodos que se puede utilizar para acceder a una tabla de nuestro sistema de base de datos (SQL Server), básicamente Entity Framework es el gestor que manipula la base de datos.

2.8 PATRÓN DE DISEÑO

Los patrones de diseño se le conocen como técnicas, en lo cual permite entender mejor la estructura de un sistema o proyecto de software, estos patrones básicamente son modelos que sirven de guía para que los programadores puedan entender el código

MVC

Es uno de los patrones generales para el desarrollo de aplicaciones web, este patrón se basa en la separación de la aplicación en tres componentes principales, el Modelo, la vista y el controlador. Este patrón permite que las aplicaciones diseñadas sean sencillos de probar y actualizar que las aplicaciones tradicionales. Las aplicaciones MVC se dividen en

- **Modelos:** Estas con clases que representan los datos de la aplicación. Las clases de los modelos utilizan el procesamiento de la lógica para ejercer las reglas de negocio para los datos.
- **Vistas:** Las vistas con los componentes que se encargan de desplegar los elementos de la interfaz. Los datos mostrados de las vistas comúnmente son proporcionados por el modelo.
- **Controladores:** Son clases que se encargan de procesar las llamadas de los navegadores. Estos obtienen los datos correspondientes y llaman las vistas necesarias que regresan una respuesta.

2.9 REPOSITORIOS

Las empresas de desarrollo de software cada día, se centran sitios donde puedan almacenar sus archivos, código fuentes de un software, hoy en día los desarrolladores guardan sus archivos en repositorios lo cual les permite trabajar de manera remota.

GIT

Git es uno de los repositorios más usados por desarrolladores, este software permite almacenar versiones de archivos, este software se le conoce comúnmente como un control de versiones, esto significa que los diversos cambios que se realiza en el desarrollo de un software, el repositorio permite actualizar el código fuente existente en el repositorio.

CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL

3.1 ANTECEDENTES AL PROYECTO

Muchas empresas de exportación cada día utilizan la tecnología para poder monitorear sus productos en tiempo real, un ejemplo de ello es la geolocalización, esto les ha permitido a las empresas tener un buen control de sus productos. Un beneficio de la geolocalización es conocer el estado o calidad de los productos, así como conocer el tiempo en que sus productos llegan a su destino.

Unas de las razones principales por la que las empresas utilizan la geolocalización durante la exportación de sus productos, es contar con la seguridad de sus productos, es decir se encuentran vigilados, además de conocer las rutas que toma el transporte.

la geolocalización también permite a los transportista conocer mejor o tener un ruta más corta, esto les permitirá poder recorrer menos kilómetros, y tienen la ventaja de que los productos no pierdan su calidad, porque llegan más rápido a su destino, al mismo tiempo les permite aumentar la productividad y rentabilidad para los productos a exportar, igualmente el cliente puede conocer la trayectoria recorrida por el transporte, obtener un reporte de movimientos, como la fecha de llegada o de salida de un producto exportado.

Llano, N. (2010) en su tesis titulada Construcción del plan de Trazabilidad en las Diferentes Líneas (Recepción) Manejadas por Avinco S.A, tiene como objetivo principal del proyecto, construir un sistema de trazabilidad que permita tener un adecuado seguimiento, a todos los productos que se envían desde la planta de la empresa, para enseguida ser distribuidas por los diferentes restaurantes. En su estudio comenta las ventajas al contar con un buen sistema de trazabilidad entre ellas está la de proporcionar información que les permita facilitar el control de los procesos y la gestión, además de contribuir al aseguramiento de la calidad y la certificación del producto. También sirve de apoyo cuando los problemas surgen, es

decir facilita la localización del problema, en este caso la retirada del producto a exportar.

Unos de las ventajas más importantes que menciona es que la empresa puede demostrar la culpabilidad o inocencia, con pruebas ya sean físicas, en caso de un delito contra la salud pública, al exportar productos contaminadas, incluso puede ser un beneficio para poder hacer frente a las reclamaciones de clientes sobre las exportaciones retrasadas, pudiendo proporcionar información al cliente, como el tiempo de llegada del producto, asimismo la ruta con la que tomo el transporte.

Una de las conclusiones que menciona sobre la trazabilidad, son los gastos significativos que invierte este tipo de procesos, por lo cual muchas empresas no desean invertir, porque no saben o tienen los conocimientos de los beneficios que tiene un sistema de trazabilidad, un claro ejemplo de ello, es frenar obligaciones en caso de intoxicación por parte de productos contaminados. Por eso es importante para las empresas tener un buen control y registros de los productos que son exportados, esto les permite poder exportar alimentos de mejor calidad.

Uno de los métodos que utilizo para poder realizar un buen sistema de trazabilidad, es conocer o realizar una revisión del actual sistema con la que cuenta la empresa, con el fin de poder verificar que tipo de procedimientos, formatos o guías utiliza para poder realizar nuevos cambios o sugerencias correspondientes para realización del sistema de trazabilidad.

Asimismo, Loyola, A. (2010) comenta en su tesis titulada Diseño de un Prototipo de un sistema de Trazabilidad de Ganado Usando RFID que al no tener la posibilidad de tener una comunicación con las grandes comunidades exportadoras de ganados, igualmente como la entrega de mercancías (ganados) no se puede garantizar la calidad debido a la falta de un sistema de trazabilidad adecuado para el cliente.

Debido a la problemática presentada por el autor, opto por utilizar encuestas para poder conocer mejor los resultados con mayor cantidad de sitios exportadoras de ganados. El resultado que obtuvo fue que los productores no solamente se enfocan en la entrega de un producto a tiempo, sino que se enfocan más en el nivel de protección del producto, es decir mantienen calidad del producto.

La importancia de tener un sistema de trazabilidad para la exportación de los productos derivados del ganado, es contar con la información de los animales, como su seguimiento, las actividades que realizan, hasta que son convertidos en productos cárnicos para la venta de los consumidores.

Este sistema tiene la finalidad de poder mejorar la calidad, inocuidad y la procedencia de los productos derivados del ganado, así determinar con mayor rapidez los productos contaminados.

Escobar, M. (2013) en su tesis de investigación titulada Diseño de una Guía para el desarrollo de un sistema de Trazabilidad en la línea de Producción de Pasteles de Una Panadería Semi-Industrial en Guatemala, comenta que ninguna panadería Semi-industrial posee un sistema de información o trazabilidad de productos, que permita conocer la calidad de los productos exportados, de esta manera optó por desarrollar un sistema que permita conocer o rastrear los productos que se adquieren para la elaboración de los productos de una panadería.

Para obtener mejores resultados para la realización del sistema, se recopiló información, por medio de entrevistas a las personas encargadas de la empresa, como los supervisores, jefes de línea de producción y distribución. Con el único objetivo de poder garantizar la protección del consumidor, mediante la información de los productos que se están adquiriendo.

Como conclusión menciona, que el sistema permite identificar los productos mediante un código de barra, igualmente las materias primas que se utilizaron para la elaboración del producto, para que, en caso de una emergencia de contaminación

hacia un producto, pueda ser la localizado rápidamente, y pueda aislarse, para evitar daños contra la salud del consumidor.

3.2 CARACTERÍSTICAS REFERENCIALES

Bajalogics es una empresa IT internacional fundada en 2007 por un grupo especializado de profesionista con el objetivo de proporcionar soluciones tecnológicas y utilizar la experiencia acumulada para un enfoque real para las empresas. Se encuentra ubicada en la Avenida Ensenada 2269, Colonia Madero (Cacho), Zona Rio de la ciudad de Tijuana.

La empresa se dedica al desarrollo de software para negocios, cuenta con más de 25 años de experiencia en múltiples industrias, además de ofrecer servicios de ingeniera, la empresa Bajalogics utiliza la metodología SCRUM para el desarrollo de softwares, y cuenta con el personal calificado para la implementación de las siguientes tecnologías:

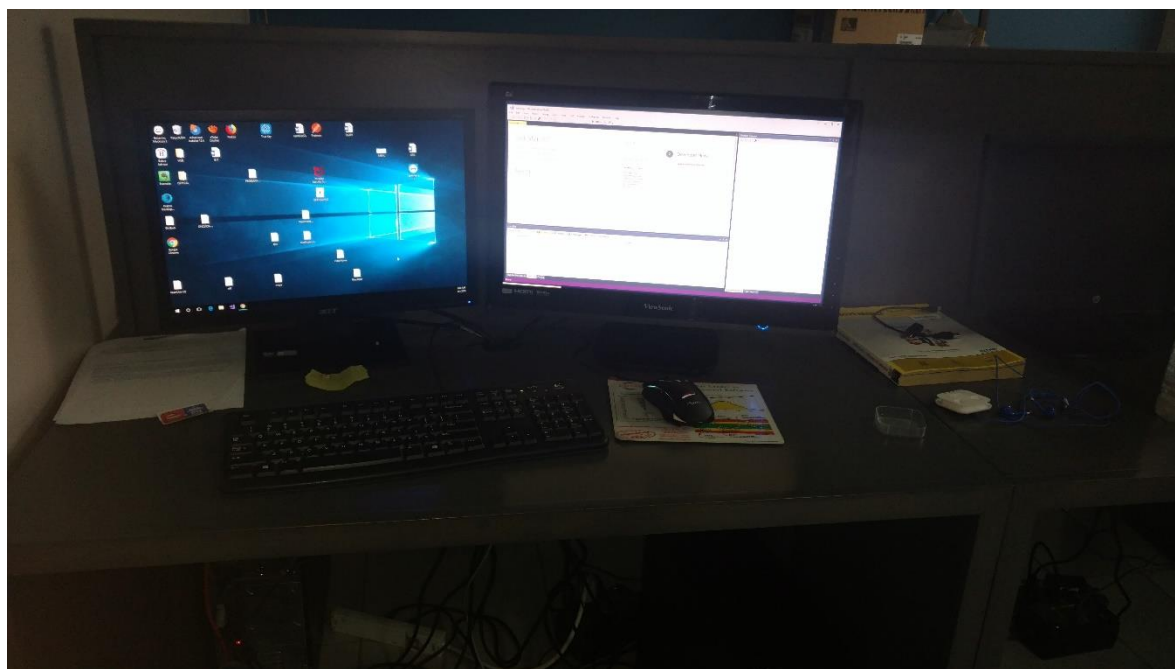
- Desarrollo de Software para Negocios.
- Especialistas en .Net y Azure
- Desarrollo de Aplicaciones Móvil en Windows Mobile, Android y iOS
- Especialista Multivalue (RocketUnidata, Universe, Pick Basic, SB+)
- Integración de Plataformas Multivalue con .NET utilizando Redback, Uniobjects, DesignBails.
- Integración de Software de plataformas heterogéneas vía Portales Web.

La organización tiene como visión ser una empresa de clase mundial con crecimiento sostenido, con unidades de negocios auto-sustentables y rentables, que generen nuevas empresas/unidades de negocio utilizando la innovación en los negocios y las tecnologías de la información. Apoyándose en los valores de honestidad y disciplina.

El desarrollo del proyecto se realizó en el área de sistemas de Bajalogics, el cual se localiza en el segundo piso. El departamento es un cuarto extenso, con un escritorio con capacidad ocho personas, cada persona cuenta con su propio equipo de trabajo, que son dos monitores, esto les permite poder extender el campo de visión dentro de las computadoras.

El escritorio que es utilizado por los desarrolladores para realizar sus actividades dentro de la empresa, se encuentra dividido en secciones no definidas, es decir, cada persona puede tomar el espacio que deseen del escritorio.

Ilustración 2: Área de Trabajo Bajalogics



Dentro del departamento de sistema se cuenta con un aparato de aire acondicionado, para que el personal y las computadoras puedan mantenerse a una buena temperatura, evitando sobrecalentamiento o fallas.

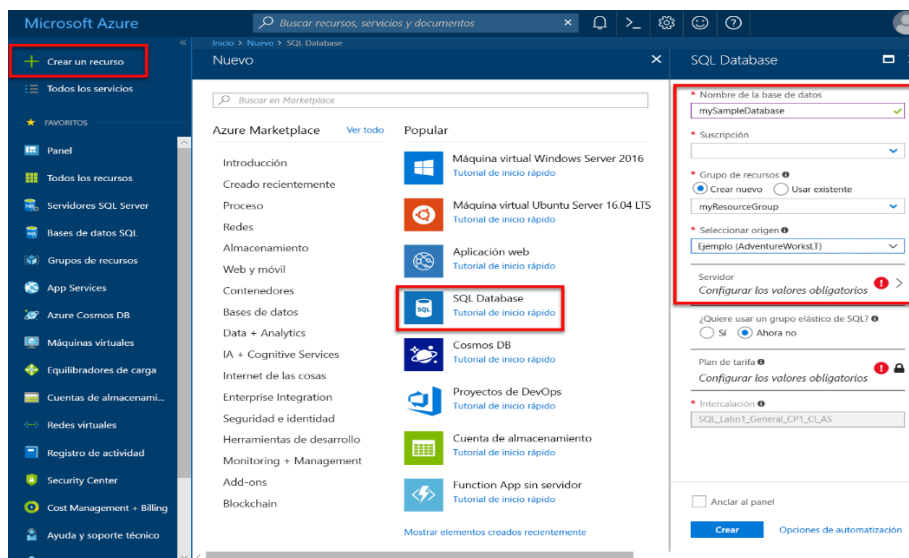
A un costado del departamento de sistema, se encuentra el departamento de recursos humanos, en lo cual se realiza el proceso de selección y contratación del personal que desea integrarse a la empresa, igualmente se realizan reuniones con clientes.

Igualmente, en el segundo piso se encuentra el comedor para los trabajadores de la empresa, es un pequeño departamento, en donde se encuentra instalado una pequeña mesa con capacidad de 10 personas, un refrigerador para que las personas puedan guardar sus alimentos, igualmente se cuenta con una cafetera.

En el primer piso se encuentran instalados las personas encargados en el área de contabilidad, estas personas mantienen un control dentro de la empresa, como el registro de los gastos, ingresos, transacciones por parte de la empresa. Además de permitir controlar las inversiones que se realiza la empresa.

Los servidores de la empresa se encuentran alojados en Azure, es un servicio en la nube, en donde se alojan los datos de la empresa, por ejemplo, la base de datos del sistema a desarrollar, una de las ventajas al utilizar servidores alojadas en la nube, es poder utilizar el servicio remotamente, siempre y cuando tenga una conexión de internet.

Ilustración 3: Servidor Azure, Ejemplo para crear una base de datos



Fuente: Página Oficial Azure

CAPÍTULO IV. ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y RESULTADOS

El desarrollo del proyecto Sistema de Rastreo De Productos Perecederos fue un gran reto, puesto que se utilizaron nuevas tecnologías para el desarrollo del sistema, uno de ellos fue utilizar ASP.NET Core, lo cual no se tenía muchos conocimientos del lenguaje de programación. A continuación, se describe cada uno de las etapas que comprendieron el ciclo de vida del proyecto.

4.1 ANÁLISIS Y REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Este proyecto surge como una iniciativa para poder mejorar la exportación de un producto, así como tener un mejor control del seguimiento de la exportación, esto tiene como ventaja, tener más seguridad en los productos, este proyecto está enfocado para un uso en multiplataforma, es decir podrá visualizarse mediante un celular, o en una computadora, siempre y cuando el sistema pueda ser alojado a en servidor web como por ejemplo Azure.

Especificación de requerimientos

La especificación de requerimientos del sistema a desarrollar surge como iniciativa para obtener un conjunto de información necesaria que facilitará a los desarrolladores en un futuro la modificación o actualización de ciertos métodos para el sistema, además de poder describir en una forma detallada las interfaces de los usuarios.

Características de los usuarios

Tipo de Usuario	Administrador
Actividades	Control total del sistema, visualización de todos los menús, permisos para registrar nuevos datos.

Tipo de Usuario	Cliente
Actividades	Control y manejo del sistema, podrá visualizar la ubicación de los productos, registro y actualización de un producto.

Requisitos Específicos

- Autenticación de los usuarios
- Permitir la manipulación de los datos de los usuarios (crear, eliminar, modificar).
- Permitir la manipulación de lo registro de los productos.
- Permitir la visualización de la ubicación de los productos

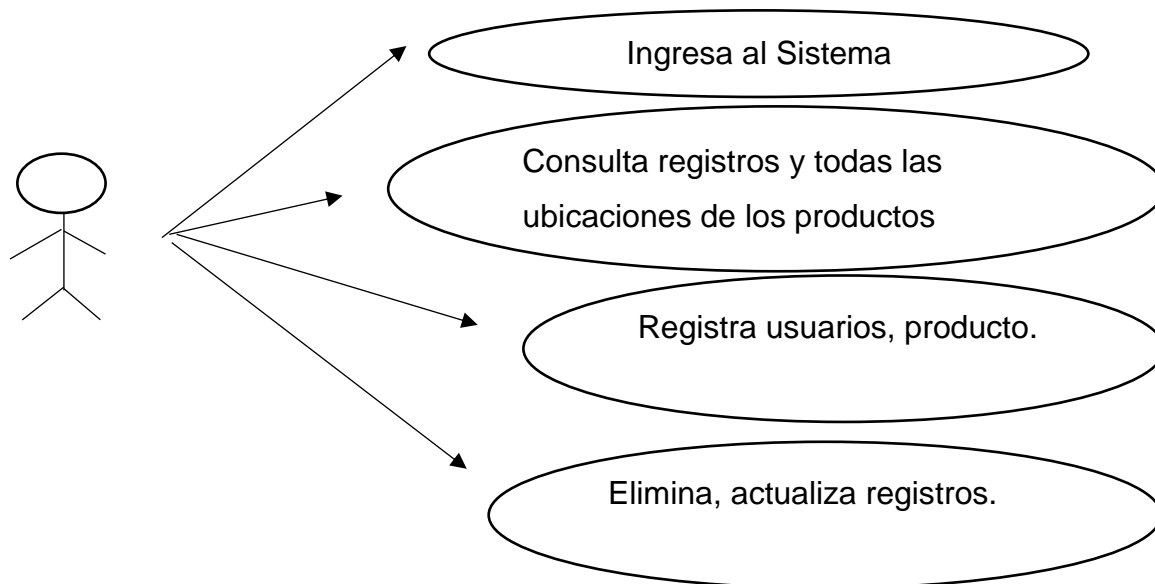
Interfaz de usuario

La interfaz del usuario está relacionada con el menú del sistema, igualmente las ventanas (modales) que debe manipular el usuario para poder realizar una función. Por lo que las interfaces incluirán lo siguiente:

- Botones
- Menús desplegables
- Mensajes informativos.
- Mensajes de error.
- Mensajes exitosos.
- Formulario para el registro de un producto, usuario.
- Formulario con la localización de un producto.
- Vista con la localización de todos los productos a exportar (solo para administrador).
- Vista con todos los registros de los usuarios, productos mediante FixedDataTables.

El caso de uso de un administrador, el sistema le permitirá tener un control total, como generar nuevos registros, eliminación, actualización, así como proporcionar los permisos que tendrá un usuario dentro del sistema.

Ilustración 4: Caso de Uso Administrador



Fuente: Diseño Propio

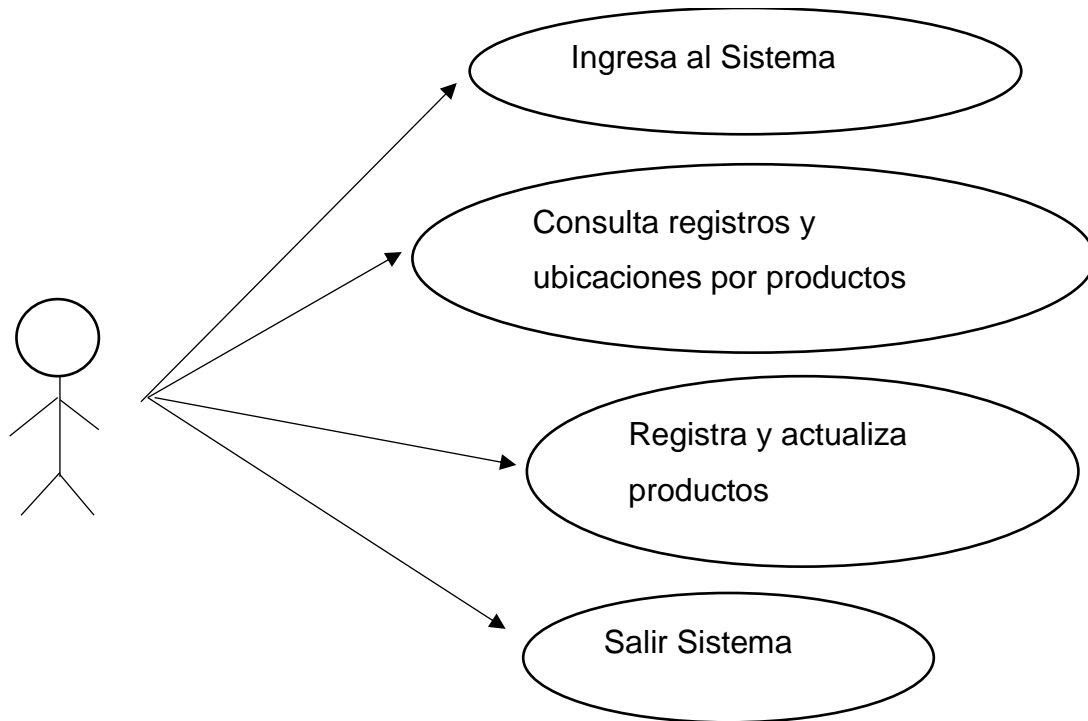
El caso de uso de un usuario con rol de cliente, sólo tiene permitido tener ciertas funciones, se le negará la visualización de menús, así como la eliminación de un registro, de un usuario o producto.

El usuario ingresará al sistema con su correo y una contraseña, después deberá elegir las opciones que se le presenta en el sistema, dependiendo del menú a seleccionar, en caso de elegir agregar un nuevo producto, debe de elegir la opción de catálogos de productos.

Un usuario/cliente tendrá los permisos para poder visualizar los datos o registros de sus productos que haya registrado, en esta opción se le presentará un modal con la localización de dicho producto.

Por último, el sistema tendrá la opción de salir del sistema, en caso de que no pretenda realizar ningún de las funciones que se le presenta el sistema.

Ilustración 5: Caso de Uso Cliente



Fuente: Diseño Propio

Requisitos Funcionales.

Los requerimientos funcionales son declaraciones o funciones que proveerá el sistema al usuario, además de una breve descripción de las actividades que el sistema deberá realizar, en otras palabras, describe la interacción entre el sistema con el usuario.

Registro de información

Los usuarios deben identificarse mediante un correo y contraseña. Para poder acceder al sistema, en este caso el sistema podrá ser consultado para cualquier tipo de usuario, y dependiendo de su rol, podrá visualizar ciertos módulos

y asimismo se le otorgará ciertos permisos dentro del sistema, por ejemplo, al registrar un usuario, esta opción solo está habilitada para un usuario con rol de administrador.

Consultar información

El sistema permitirá al usuario visualizar información, como lo registros de usuarios, registro de productos, dependiendo de rol que tenga el usuario.

Registrar usuarios

El sistema permitirá al usuario poder registrarse y elegir el rol correspondiente, esto les permitirá tener acceso a los menús del sistema. El usuario deberá suministrar sus datos como, el nombre, apellido, correo y una contraseña, entre otros datos obligatorios.

Modificar/ Actualizar

El sistema habilitará esta opción para un usuario con rol de administrador, este usuario tendrá los permisos para poder modificar los datos de los usuarios o de productos registrados en el sistema, igualmente podrá visualizar todos los menús del sistema.

4.2 DISEÑO DEL ESQUEMA DE LA BASE DE DATOS

La base de datos del sistema Rastreo de Productos Precederos permitirá guardar la información necesaria para dar seguimiento a la trazabilidad de un producto, según el orden de cada exportación de un producto, así como poder manipular los eventos de dicha información.

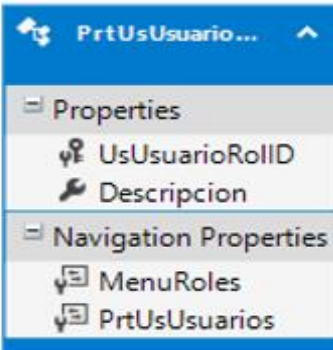
Una de las tablas más importantes es la de agregar un usuario (PrtUsUsuario), esto permite al sistema tener un control de roles, es decir un usuario podrá ingresar al sistema, dependiendo del tipo de rol que se le haya asignado, con este tipo de rol, cada usuario podrá tener acceso sólo a los catálogos que tiene permitido ver, por ejemplo, el administrador tiene acceso a todos las vistas y al

control total del sistema mientras que un distribuidor sólo tendrá acceso a las rutas o seguimiento de un producto.

Un ejemplo claro es conocer las ubicaciones del producto mediante la localización en Google Maps.

Ilustración 6: Tipo de Rol para Ingresar al sistema

	UsUsuarioRolID	Descripción
1	Adm	Administrador
2	Ag	Agricultor
3	Di	Distribuidor
4	Prt	Productor

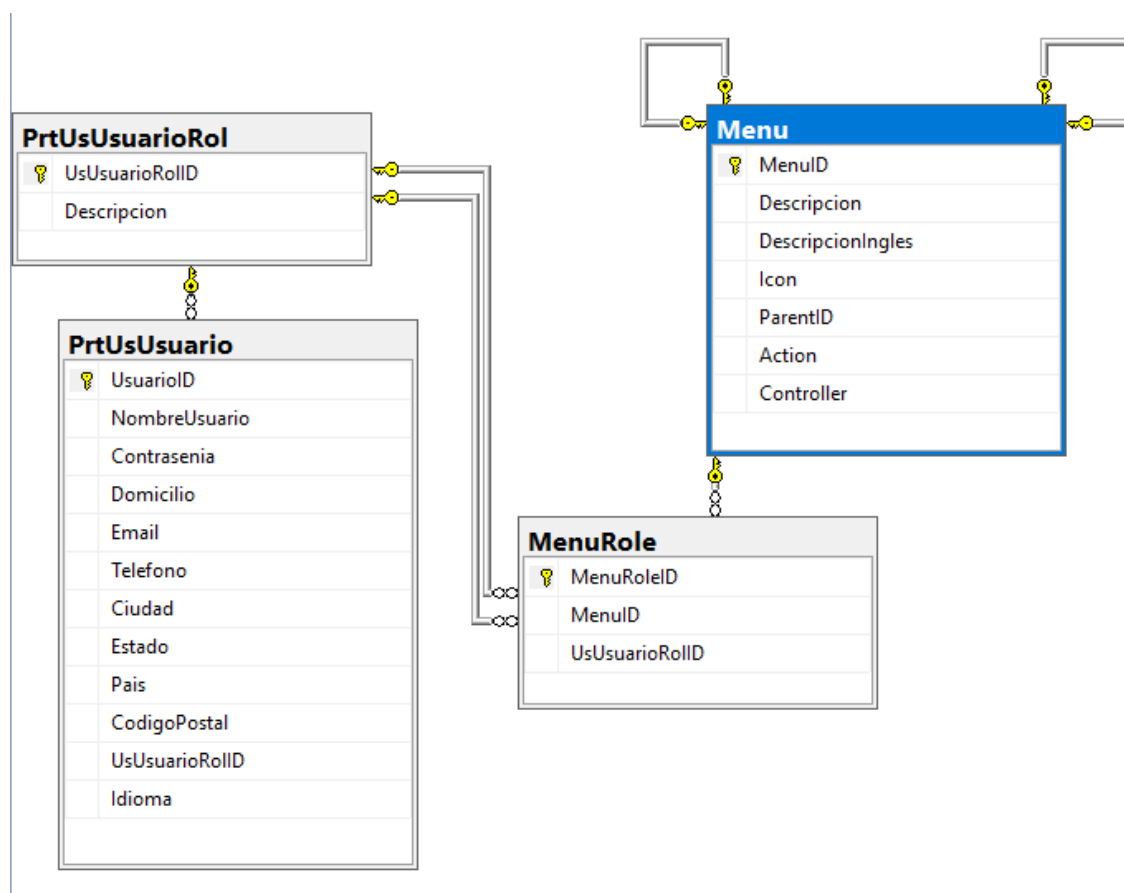


Fuente: Captura de pantalla Base de Datos Bajalogics.

En la tabla PrtUsUsuario se almacena la información de cada usuario que se registra al sistema, con el único fin de poder tener acceso al sistema, como se mencionó anteriormente, sólo se le permite ver cierto catálogo dependiendo del rol que este usuario tenga, además de poder otorgarle permisos necesario a cada usuario; este tiene como objetivo poder tener un control en la seguridad del sistema en caso de que una persona malintencionada pueda entrar al sistema sin autorización; se le pueda denegar algunos privilegios como editar, eliminar o agregar un nuevo campo.

Por esta razón se considera la tabla más importante dentro de la base de datos, ya que en ella se podrá proporcionar los privilegios o permisos para que cada usuario.

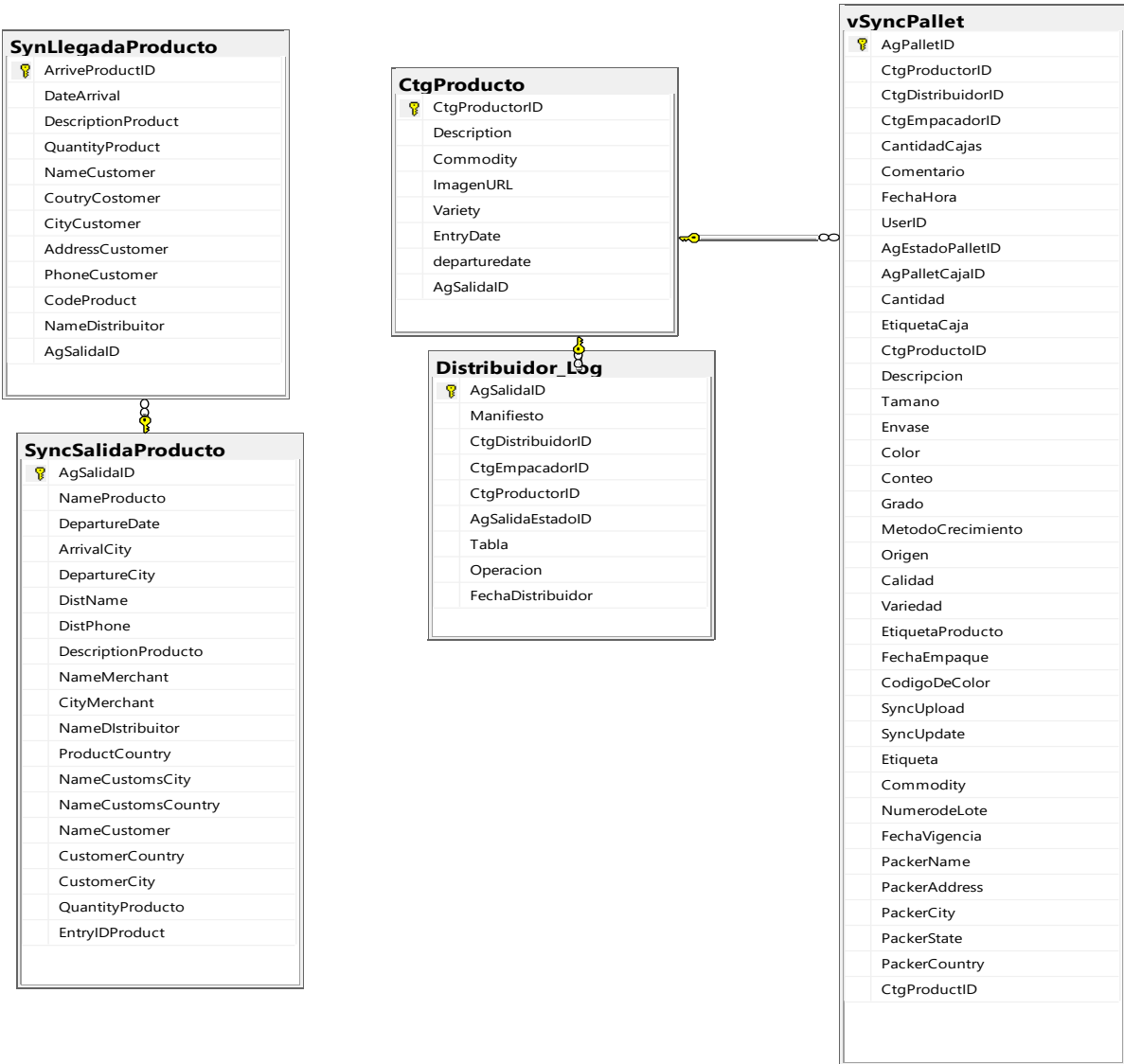
Ilustración 7: Diseño de base de datos



Fuente: Captura de pantalla Base de Datos Bajalogics

Las tablas CtgProducto, permite agregar información de un nuevo producto, para posteriormente conocer, todos los procesos que lleva la importación de un producto, un ejemplo de ello, es conocer la calidad, cantidad de cada producto que es exportado. Esta es una de las tablas más importantes del sistema, ya que en esta tabla se guardan información de un nuevo producto a registrar, lo cual permitirá posteriormente darle un seguimiento del producto.

Ilustración 8: Tabla de Trazabilidad de Productos.



Fuente: Captura de pantalla Base de Datos Bajalogics

La tabla SynPallet fue diseñada para poder guardar información de un producto a exportar, es decir en ella se guardará la información dependiendo de un producto, un ejemplo es la cantidad de producto a exportar, este es un dato importante para un cliente, ya que permite conocer la cantidad de producto que recibirá, además de conocer las características del producto, como la cantidad de cajas o pallets.

Uno de los campos más importantes de esta tabla es la etiqueta de la caja, que en ellos se puede conocer la rastreabilidad del producto, es decir se podrá identificar el producto, en un corto tiempo.

La tabla SynSalidaProducto es una de las tablas con mayor importancia para el cliente, ya que les permitirá conocer el proceso del producto a exportar, es decir en ella se registran los datos más importantes del sistema de trazabilidad, como la fecha de salida, la cantidad de producto a exportar, la ciudad del cliente, el nombre del distribuidor, el campo DepartureCity permite conocer la ciudad de donde salió el producto a exportar, este campo permite conocer la trazabilidad del producto.

Por último, la tabla SynLlegadaProducto permitirá conocer el estado del producto, es decir, si el producto exportado llegó correctamente, así como la fecha de su llegada.

En esta tabla se almacenará la información del producto que fue exportado correctamente, es decir en la tabla synSalidaProducto se registran cierta cantidad de productos a exportar, esa misma cantidad de producto, es la que se verá reflejada en la tabla SynLlegada producto, en caso contrario de que la cantidad no sea exacta, se tendrá un registro del porque el producto no llegó completo.

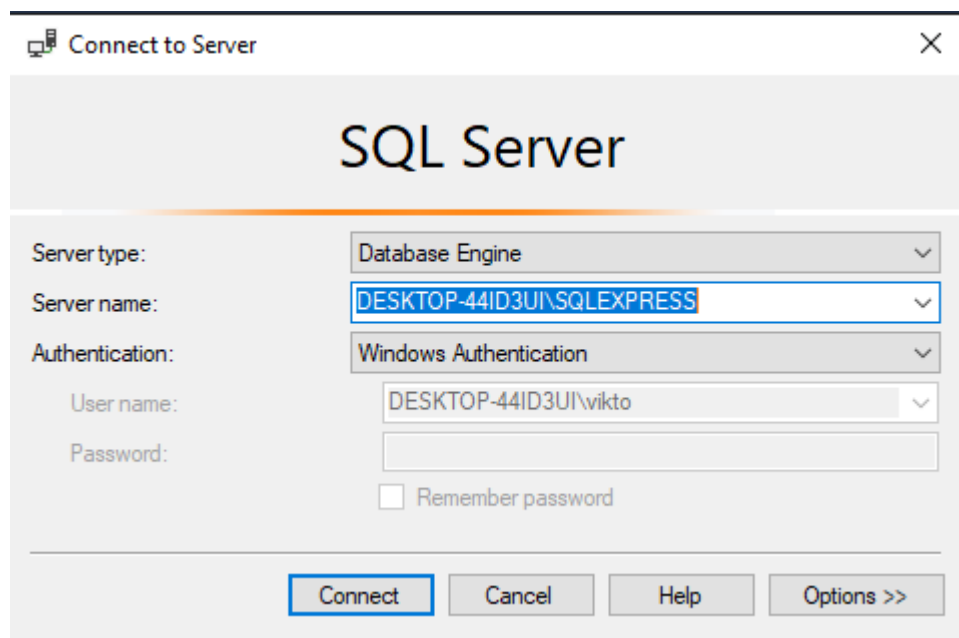
Un ejemplo más común es el bloqueo de la mercancía por un producto dañado, es decir el producto fue retirado, porque afectaría o dañaría la mercancía, por eso es importante poder almacenar la información de cada producto a exportar, esto le permitirá al cliente poder tener un control de su mercancía.

4.3 DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS

Una vez finalizado el diseño de la base de datos y definido los campos que tendrán cada tabla, se procede a la realización de la base de datos, por eso es necesario tener un control de acceso a la base de datos, como primer paso se recomienda crear un rol de usuario, este usuario será el propietario y el único con acceso a la base de datos.

Una de las recomendaciones es tener un sólo usuario para el acceso de la base de datos, es decir, se recomienda crear roles para al acceso del sistema, por ejemplo, tener un administrador y un invitado; el administrador tiene el control total de la base de datos, para la creación o eliminación de registros o de tablas.

Ilustración 9: Acceso a la base de datos Local



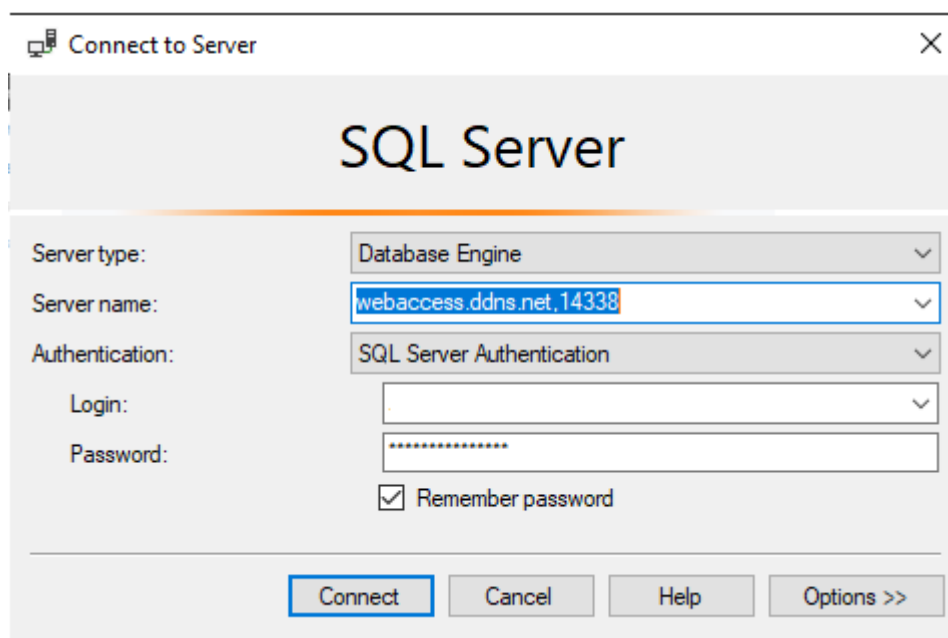
Fuente: Captura de Pantalla, Acceso a la Base de datos Local

En cambio, un usuario con rol de invitado sólo tendrá acceso a los registros, es decir no podrá modificar o alterar un registro o una tabla, en caso de que desea realizar una modificación tendrá que pedir acceso al administrador para que pueda

realizar una de las funciones, también se recomienda tener copias de seguridad de la base de datos.

A la hora de crear una base de datos se recomienda limitar el acceso a los procedimientos más importantes, es decir limitar el acceso a los datos sensibles, por ejemplo, que ciertos usuarios puedan realizar ciertas consultas en información sensible. También se recomienda no usar nombres complejos o extensos en una tabla, es importante simplificar los nombres, ya que esto permite poder ejecutar más rápido las consultas en los procedimientos.

Ilustración 10: Base de datos Remoto.



Fuente: Captura de Pantalla, Acceso a la Base de datos Bajalogics.

Una vez creado los roles para poder tener un control de acceso a la base de datos, así como los permisos, se procede a crear las tablas que contendrán toda la información del sistema.

Ilustración 11: Tabla Usuario

```

]CREATE TABLE [dbo].[PrtUsUsuario](
    [UsuarioID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [NombreUsuario] [varchar](50) NULL,
    [Contrasenia] [varchar](50) NULL,
    [Domicilio] [varchar](60) NULL,
    [Email] [varchar](50) NULL,
    [Telefono] [varchar](50) NULL,
    [Ciudad] [varchar](50) NULL,
    [Estado] [varchar](50) NULL,
    [Pais] [varchar](50) NULL,
    [CodigoPostal] [varchar](10) NULL,
    [UsUsuarioRolID] [char](3) NULL,
    [Idioma] [varchar](25) NULL,
    CONSTRAINT [PK105] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
(
    [UsuarioID] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

```

Fuente: Captura de Pantalla Base de datos Bajalogics

La tabla de usuario es una de las más importantes del sistema, ya que en esta tabla se almacenará los registros de cada usuario, así como el rol, que se le asignará, esta tabla permitirá tener una mejor seguridad del sistema, además de poder disminuir el acceso de personas no autorizadas, y evitar pérdida de información.

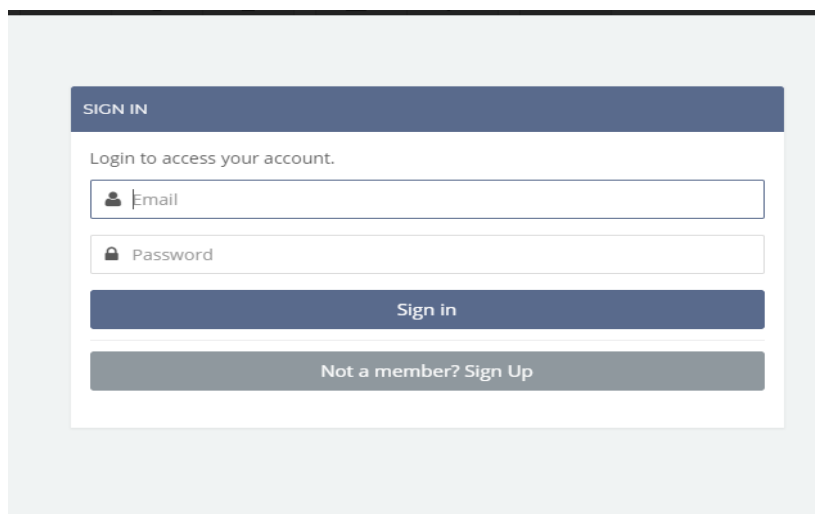
Una de las consideraciones que se toma en cuenta a la hora de crear una tabla, es referenciar o poner el parámetro más importante con una terminación Id auto incrementable, es decir, este campo será una llave primaria, además los parámetros deben tener una longitud mínima en sus caracteres, esto ayudará a realizar las consultas más rápido.

En esta tabla, se podrán identificar los usuarios que podrán tener acceso a ciertas operaciones en la base de datos, como el registro o eliminación de registros.

4.4 DESARROLLO DEL MÓDULO LOGIN

La autenticación es una de las mejoras formas para proteger un sistema, por la única razón de permitir conocer los tipos de usuarios alojados en la base de datos, con esto los usuarios pueden realizar ciertas acciones, por eso la importancia de tener un control de acceso al sistema.

Ilustración 12: Pantalla principal de inicio de sesión



The screenshot displays a login interface within a light gray container. At the top is a dark blue header with the text 'SIGN IN' in white. Below this, the instruction 'Login to access your account.' is shown in a small gray font. There are two input fields: the first is for 'Email' with a person icon, and the second is for 'Password' with a lock icon. Below the password field is a dark blue 'Sign in' button. At the bottom is a gray button with the text 'Not a member? Sign Up'.

Fuente: Captura de Pantalla del Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

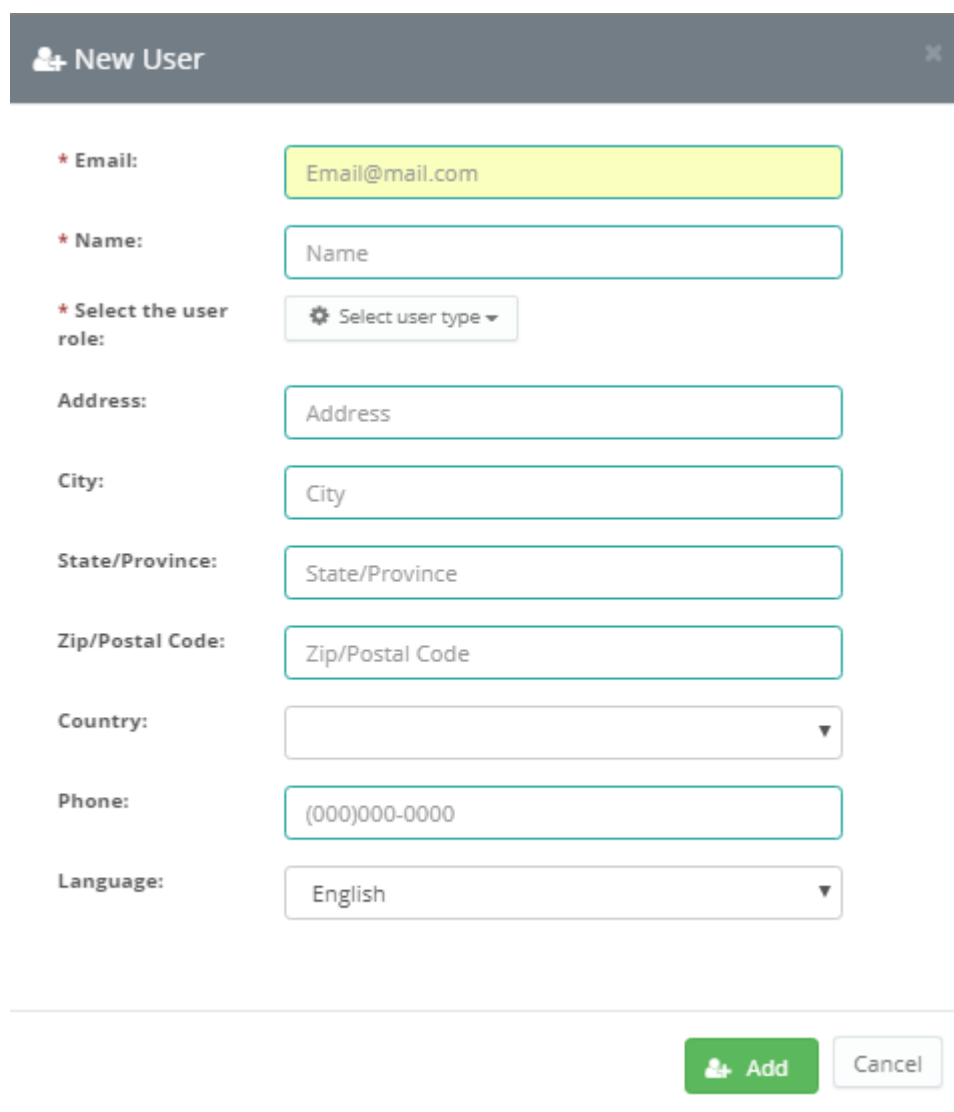
Para la pantalla de inicio de sesión se eligió un Login sencillo donde los usuarios ingresan sus credenciales para ser autenticados.

Ilustración 13: Mockups Sidebar Login al Sistema



Fuente: Diseño Propio

Para poder ingresar al sistema, primero se debe registrar el usuario, para eso se deben a completar los campos e ingresar los datos obligatorios como el correo, el nombre de usuario y el tipo de rol, esto permitirá al sistema poder visualizar ciertas interfaces para el usuario, así como permitir ciertas funcionalidades.

Ilustración 14: Modal para registrar un nuevo usuario

The image shows a 'New User' registration modal. It has a title bar with a user icon and a close button. The form contains the following fields:

- * Email:** A text input field containing 'Email@mail.com'.
- * Name:** A text input field containing 'Name'.
- * Select the user role:** A dropdown menu with a gear icon and the text 'Select user type'.
- Address:** A text input field containing 'Address'.
- City:** A text input field containing 'City'.
- State/Province:** A text input field containing 'State/Province'.
- Zip/Postal Code:** A text input field containing 'Zip/Postal Code'.
- Country:** A dropdown menu with a downward arrow.
- Phone:** A text input field containing '(000)000-0000'.
- Language:** A dropdown menu with 'English' selected and a downward arrow.

At the bottom right, there are two buttons: a green 'Add' button with a user icon and a grey 'Cancel' button.

Fuente: Captura de Pantalla del Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Formato de Tablas CRUD

Los mockups de las tablas de datos fueron basados en tablas genéricas proporcionados por datos comunes. Se incluyeron opciones genéricas para realizar una operación, en caso de que los componentes tuvieran la necesidad de ejercer dicha acción. Las operaciones que conllevan no fueron incluidas debido a las características del componente React FixedDataTables que se utiliza para las

tablas, aunque es posible agregar esos operadores a un futuro plazo en su desarrollo.

Ilustración 15: Mockups de Tabla de Datos, Junto con un Sidebar.

Home

42

Profile

Messages

Disabled Link

System Settings

Panel title

24

Some default panel content here. Nulla vitae elit libero, a pharetra augue. Aenean lacinia bibendum nulla sed consectetur. Aenean eu leo quam. Pellentesque ornare sem lacinia quam venenatis vestibulum. Nullam id dolor id nibh ultricies vehicula.

1

#	First Name	Last Name	Username	Active	Boss
1	John	Boo	johnny81	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
2	Mary	Brown	missmary	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
3	James	Mooray	jjjames	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

Fuente: Diseño Propio

Los datos del menú se reciben mediante el formato JSON, esto permite leer fácilmente los datos por el lado del cliente, además de ocupar menos espacio dentro del sistema.

Ilustración 16: Objeto JSON de un Usuario

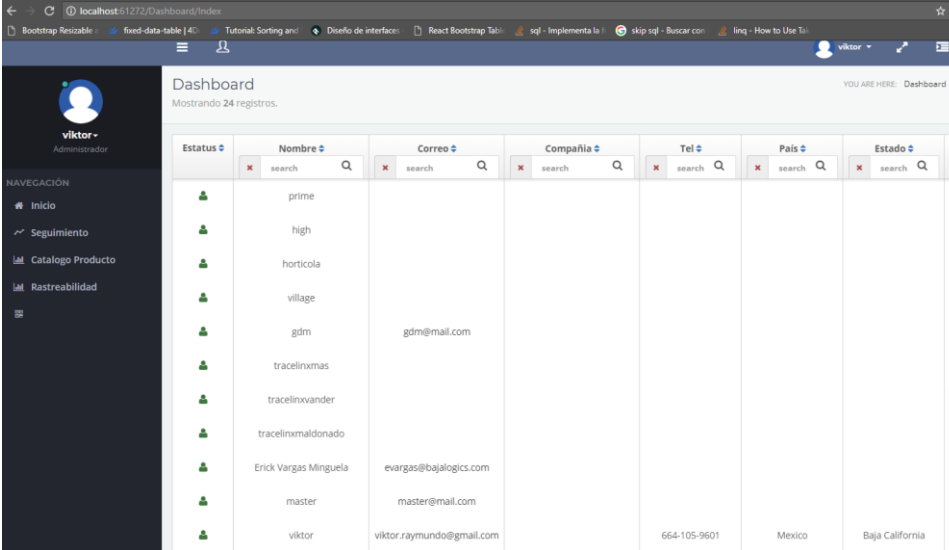
```

[JSON]
  [0]
    NombreUsuario: "victor"
    Nombre: "Viktor"
    Email: "victor.raymundo@gmail.com"
    Empresa: "BajaLogics"
    Rol: "Administrador"
    MenuUsuario
      [0]
        txt: "Inicio"
        icon: "fa fa-fw fa-home"
        Action: "#"
        Controller: "#"
        SqlScript: "#"
        Breadcrumb: "Panel de Control/Home"

```

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

Ilustración 17: Pantalla Inicial del Sistema.



Dashboard
Mostrando 24 registros.

YOU ARE HERE: Dashboard

Estatus	Nombre	Correo	Compañia	Tel	Pais	Estado
	prime					
	high					
	horticola					
	village					
	gdm	gdm@mail.com				
	tracelinxmas					
	tracelinxvander					
	tracelinxmaldonado					
	Erick Vargas Minguela	evargas@bajalogics.com				
	master	master@mail.com				
	viktor	viktor.raymundo@gmail.com		664-105-9601	Mexico	Baja California

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

Sidebar

El Sidebar es un elemento moderadamente complejo dentro del sistema debido a la forma de extracción de datos para su despliegue y la generación automática de operaciones de controladores por medio de sus acciones.

Ilustración 18: Mockups Sidebar



Fuente: Diseño Propio

El Sidebar es compuesto principalmente por menús y submenús disponibles para un usuario. Los menús se despliegan lo que permite visualizar los submenús, que a la vez esto realiza cierta acción correspondiente a su título.

En el periodo del diseño se optó realizar la decisión de que solo los submenús ejercerían un cambio dentro del sistema (como llamadas hacia la base de datos, hipervínculos que accionan a los controladores, etc.) mientras que los menús principales realizarían la acción de mostrar los elementos que contendrá.

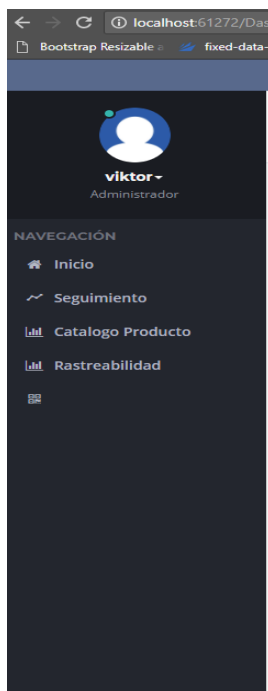
El primer proceso que se realizó fue el diseño de todos los componentes internos dentro del backend que conformarán el Sidebar del cliente, de acuerdo a los mockups u otros bosquejos realizados anteriormente, y conforme a la

funcionalidad que tendría cuando se encuentre dentro de las fases finales de desarrollo.

Las clases generadas que componen los elementos individuales del Sidebar, además de formar parte del despliegue visual del componente, también toman un rol dentro del proceso interno del backend debido a la manera en que gestionan los datos que reciben por la base de datos que fluyen dentro de sus componentes.

Los elementos desarrollados para el Sidebar (y para los demás componentes visuales de la interfaz) fueron constituidos principalmente por una combinación de clases ES6 de React, y constructores de Objetos dentro de JSX, como subcomponentes de las vistas de los controladores.

Ilustración 19: Captura de Pantalla Sidebar.



Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Para establecer las primeras operaciones con las bases de datos, que realizarán los componentes visuales por medio de React, se implementaron las

primeras llamadas AJAX. Estas fueron llamadas primitivas que solamente desplegaba paquetes de datos JSON por medio de la consola del navegador.

La mayor importancia de estas actividades fueron las pruebas y la verificación del formato correcto requerido de los paquetes de datos para su proceso en las siguientes fases de desarrollo. Antes de recibir información de la base de datos, primero se codificaron los métodos de renderización que se encargaría de procesar y visualizar los datos entregados.

El primer componente en ser desarrollado fue el contenedor que realiza a generación de los menús conforme a los roles de los usuarios que ingresaran. Se implementaron métodos recursivos para producir las cadenas de textos de acuerdo a la jerarquía de las composiciones que se encontraban dentro del paquete JSON.

Ilustración 20: Ejemplo de un paquete de datos JSON.

```

Response:
[-]
  0: [-]
    Headers: [-]
    0: Object { Header: "Shipment Date", Type: "txt", Width: 100 }
    1: Object { Header: "Shipment Number", Type: "txt", Width: 100 }
    2: Object { Header: "Customer Address", Type: "txt", Width: 100 }
    3: Object { Header: "Shipment Status", Type: "txt", Width: 100 }
    length: 4
    __proto__: Array []
    Rows: [-]
    0: Object { "Shipment Date": "2011-10-31T00:00:00", "Shipment Number": "0046", "Customer Address": "1601 Olympic Blvd 200", ... }
    1: Object { "Shipment Date": "2011-11-03T00:00:00", "Shipment Number": "0098", "Customer Address": "P.O Box 21210", ... }
    2: Object { "Shipment Date": "2011-11-03T00:00:00", "Shipment Number": "0401", "Customer Address": "P.O Box 998", ... }
    3: Object { "Shipment Date": "2011-11-03T00:00:00", "Shipment Number": "0412", "Shipment Status": 1 }
    4: Object { "Shipment Date": "2011-11-03T00:00:00", "Shipment Number": "0416", "Customer Address": "2019 Orangewood Ave.", ... }
    5: Object { "Shipment Date": "2011-11-07T09:53:10", "Shipment Number": "0418", "Shipment Status": 1, ... }
    6: Object { "Shipment Date": "2013-03-27T00:00:00", "Shipment Number": "12", "Customer Address": "Prueba #1", ... }
    7: Object { "Shipment Date": "2011-11-07T09:56:04", "Shipment Number": "0424", "Customer Address": "P.O BOX 4869", ... }
    8: Object { "Shipment Date": "2011-11-07T09:58:52", "Shipment Number": "0425", "Customer Address": "P.O BOX 4869", ... }
    9: Object { "Shipment Date": "2011-11-07T09:01:14", "Shipment Number": "0426", "Customer Address": "P.O BOX 4869", ... }
    10: Object { "Shipment Date": "2011-11-07T10:03:06", "Shipment Number": "0435", "Customer Address": "1601 OLYMPIC BLD 200", ... }
    11: Object { "Shipment Date": "2017-08-21T00:00:00", "Shipment Number": "994551047", "Customer Address": "HI, Courtyard Street 255", ... }
    12: Object { "Shipment Date": "2011-11-08T10:38:02", "Shipment Number": "0475", "Customer Address": "P.O BOX 1925", ... }
    13: Object { "Shipment Date": "2011-11-07T15:13:53", "Shipment Number": "0487", "Customer Address": "125 TERMINA, CT STALL 40", ... }
    14: Object { "Shipment Date": "2011-11-11T12:12:05", "Shipment Number": "71", "Customer Address": "2500 Mason St.", ... }
    15: Object { "Shipment Date": "2011-10-29T00:00:00", "Shipment Number": "1234", "Shipment Status": 1, ... }
    16: Object { "Shipment Date": "2014-10-31T00:00:00", "Shipment Number": "1234", "Customer Address": "Calle", ... }
    17: Object { "Shipment Date": "2013-06-15T00:00:00", "Shipment Number": "123456", "Customer Address": "aaa", ... }
    18: Object { "Shipment Status": 0 }
    19: Object { "Shipment Date": "2011-12-21T19:49:38", "Shipment Number": "2", "Customer Address": "ert", ... }
    20: Object { "Shipment Date": "2013-03-13T00:00:00", "Shipment Number": "222", "Customer Address": "scv", ... }
    21: Object { "Shipment Date": "2013-03-27T00:00:00", "Shipment Number": "32", "Customer Address": "Prueba #2", ... }
    22: Object { "Shipment Date": "2011-11-03T00:00:00", "Shipment Number": "416", "Customer Address": "2019", ... }
    23: Object { "Shipment Date": "2013-07-05T00:00:00", "Shipment Number": "123456", "Shipment Status": 1 }
    24: Object { "Shipment Status": 0 }
    25: Object { "Shipment Date": "2013-07-05T00:00:00", "Shipment Number": "123", "Customer Address": "Rufino Tamayo", ... }
    26: Object { "Shipment Status": 0 }
    27: Object { "Shipment Status": 0 }
    28: Object { "Shipment Status": 0 }
    29: Object { "Shipment Status": 0 }
    30: Object { "Shipment Status": 0 }
    31: [-]
    "Shipment Status": 0
  
```

Fuente: Captura de Pantalla Sistema de Trazabilidad de Productos Perecederos

De acuerdo a los datos recibidos, se obtuvieron los despliegues dinámicos de los menús de forma anidada, con información genérica para pruebas posteriores de comportamiento.

Encabezado

El encabezado general de la interfaz general muestra información del usuario actual que se encuentra ingresado en el sistema. La información actual obtenida por la base de datos es:

- Nombre
- Nombre de la empresa
- Email
- Rol
- Estatus

El nombre de usuario y el estatus actual son los únicos elementos visibles dentro de la interfaz principal del sistema. Los demás elementos, en cambio, son requeridos para otras operaciones dentro del sistema.

Tablas de Datos

Debido a las grandes cantidades de datos que se generará dentro de una tabla de datos en la plataforma cuando se encuentre en producción, se utilizan los componentes de tablas React de FixedDataTables para obtener una mejor optimización de rendimiento de los datos.

De igual manera, con la gestión de datos del usuario, se utilizan volúmenes de datos JSON para configurar y alimentar todas las tablas de FixedDataTables a mostrar en el sistema. Para la generación de estas tablas FixedDataTables es necesario un procedimiento general de entrada que se debe de seguir para que autogeneren los encabezamientos conforme a las secciones de los datos JSON con la que se está alimentando.

La configuración de los encabezamientos de las tablas es la parte más compleja no obstante se puede emplear rápidamente. La intención es proporcionar un formato de encabezamiento para la tabla, lo cual mostrará los registros alimentados conforme a una configuración de nombres individuales de encabezado,

celdas de datos y tamaños genéricos de anchura, largo. Después de proporcionar estos datos, se incluye la información que alimentará la tabla.

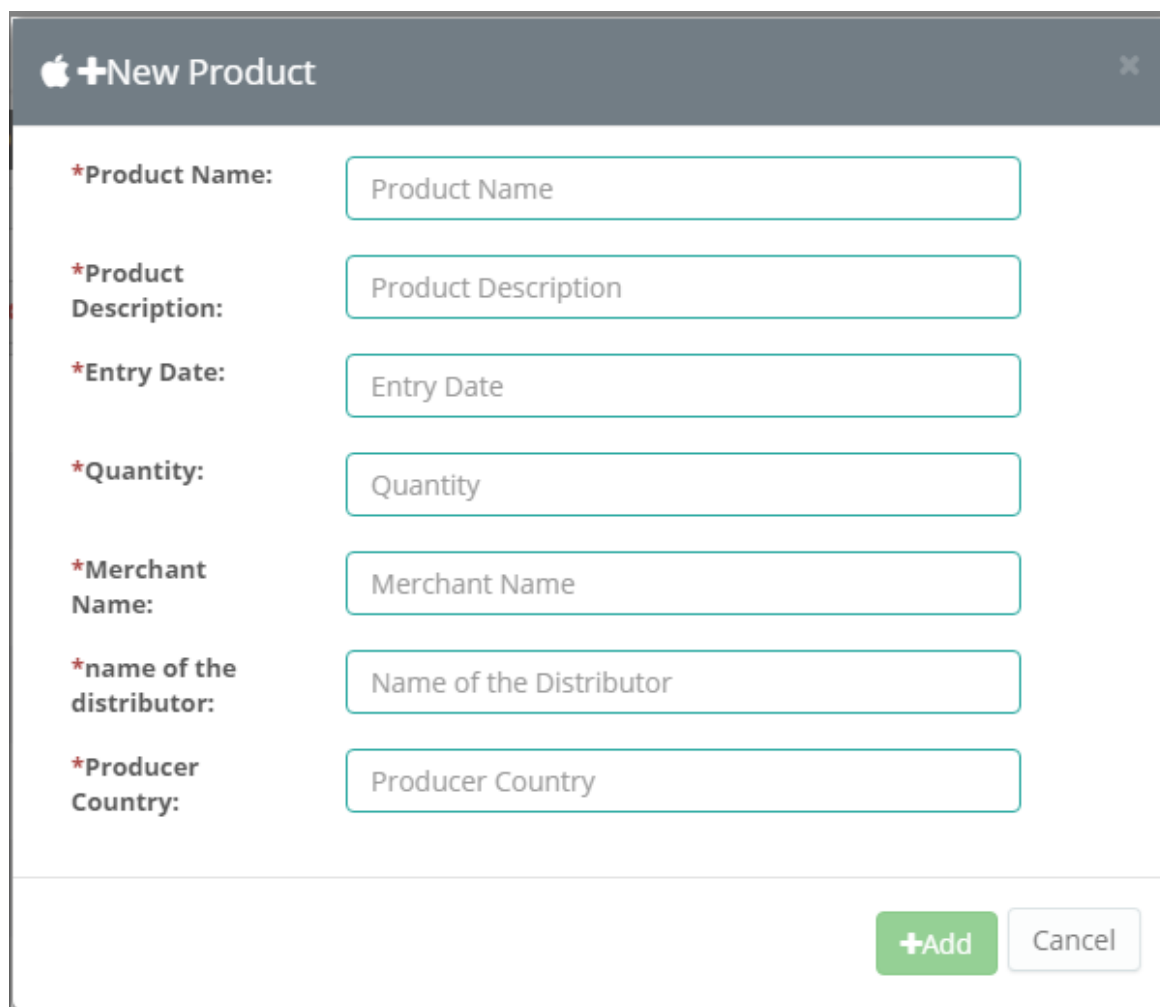
Ilustración 21: Registro de Usuarios.

Estatus	Nombre	Correo	Compañía	Tel	Pais	Estado
	<input type="text" value="search"/>	<input type="text" value="search"/>	<input type="text" value="search"/>	<input type="text" value="search"/>	<input type="text" value="search"/>	<input type="text" value="search"/>
	prime					
	high					
	horticola					
	village					
	gdm	gdm@mail.com				
	tracelinxmas					
	tracelinxvander					
	tracelinxmaldonado					
	Erick Vargas Minguela	evargas@bajalogics.com				
	master	master@mail.com				
	viktor	viktor.raymundo@gmail.com		664-105-9601	Mexico	Baja California

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

4.5 DESARROLLO DEL CATÁLOGO DE PRODUCTOS

Si se desea agregar un nuevo producto se selecciona el botón de agregar un nuevo producto, posteriormente mostrará un modal, con los datos más importantes de un producto, uno de los campos más importantes es la fecha de entrada del producto (Entry Date), por la única razón de que este campo, permitirá dar seguimiento de trazabilidad de cada producto.

Ilustración 22: Modal agregar nuevo producto.

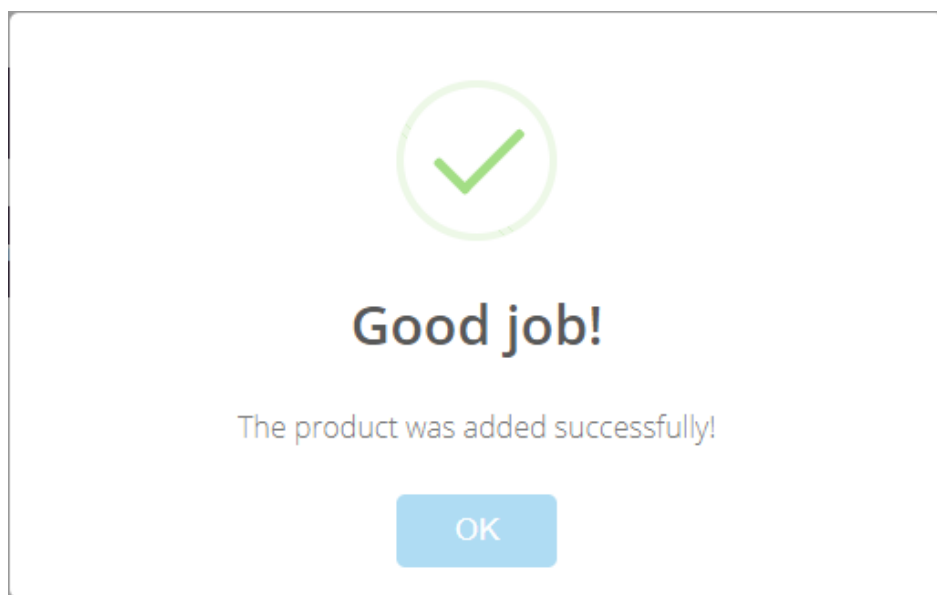
The image shows a modal window titled '+New Product' with a close button (X) in the top right corner. The modal contains seven required input fields, each preceded by a red asterisk (*). The fields are: Product Name, Product Description, Entry Date, Quantity, Merchant Name, name of the distributor, and Producer Country. Each field has a light blue border and contains placeholder text. At the bottom right of the modal, there are two buttons: a green '+Add' button and a white 'Cancel' button with a light gray border.

Field Label	Placeholder Text
*Product Name:	Product Name
*Product Description:	Product Description
*Entry Date:	Entry Date
*Quantity:	Quantity
*Merchant Name:	Merchant Name
*name of the distributor:	Name of the Distributor
*Producer Country:	Producer Country

Fuente: Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Al terminar de capturar los campos requeridos para poder agregar un nuevo producto al sistema, mostrará un mensaje de confirmación, incluyendo un texto, de que el producto ha sido agregado exitosamente, este tipo de mensajes permite tener una mejor apariencia para el sistema y usuario.

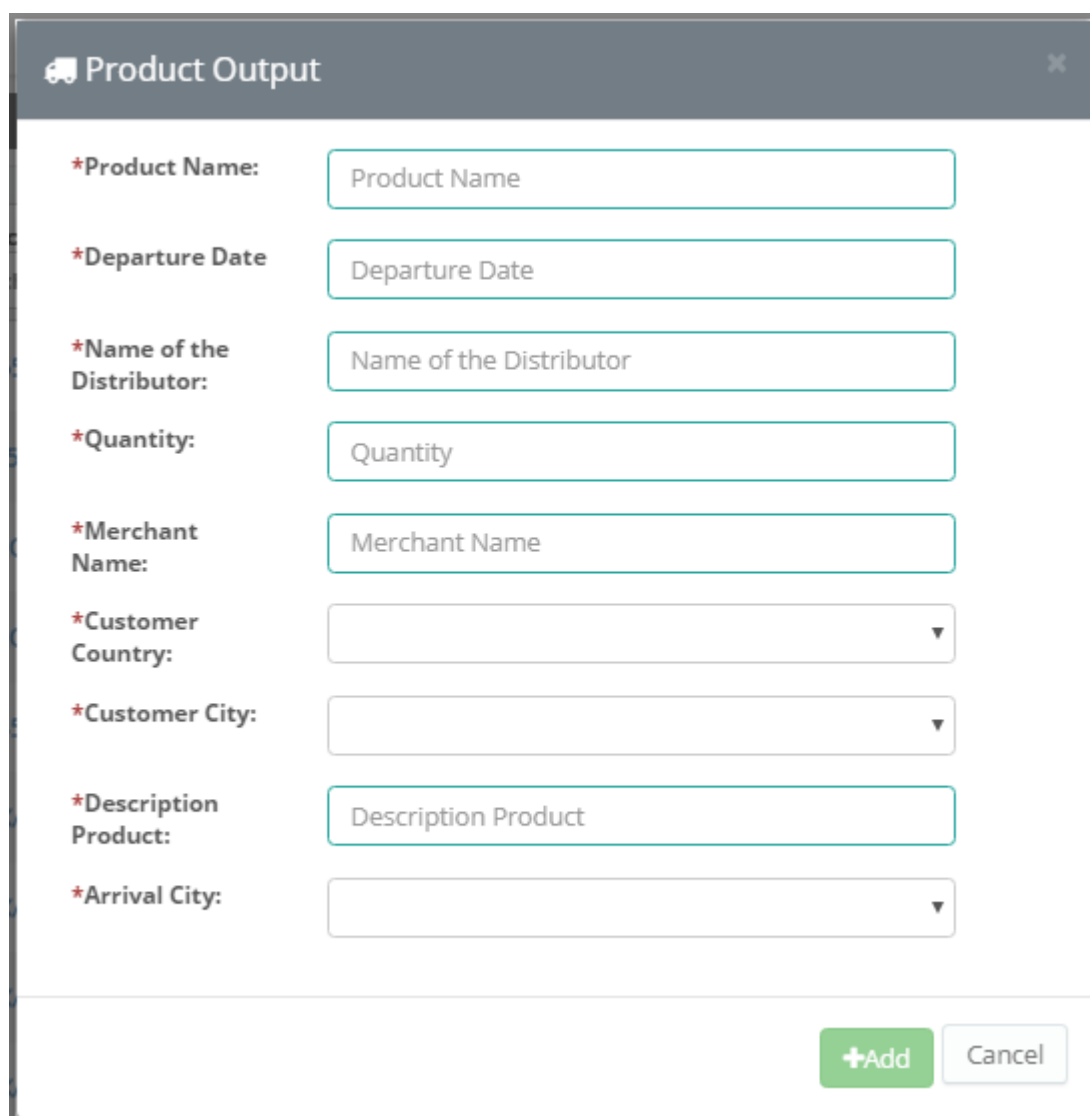
Ilustración 23: Mensaje respuesta exitosa.



Fuente: Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Una vez concluida las actividades de agregar un nuevo producto, se procede con el seguimiento del producto, para esto, se deben de agregar la salida de un producto a exportar (Product Output), con esto datos permitirá conocer la ruta que tendrá cada exportación de dicho producto, mediante la localización del cliente (Customer City), este campo permite conocer la llegada del producto, que posteriormente será ubicado mediante un pin personalizado en el mapa de Google.

Ilustración 24: Modal salida de producto.



The image shows a web application modal titled "Product Output". It contains a list of form fields, each with a red asterisk indicating it is required. The fields are: "Product Name" (text input), "Departure Date" (text input), "Name of the Distributor" (text input), "Quantity" (text input), "Merchant Name" (text input), "Customer Country" (dropdown menu), "Customer City" (dropdown menu), "Description Product" (text input), and "Arrival City" (dropdown menu). At the bottom right of the modal, there are two buttons: a green "+Add" button and a grey "Cancel" button.

Fuente: Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

4.6 DESARROLLO DE MODULO UBICACIÓN (GOOGLE MAPS)

Para poder realizar el módulo de ubicación primero se siguen ciertos pasos para poder visualizar el mapa de Google con un marcador (Pin personalizado) para el sistema. Como primer paso se debe de crear una página HTML en este caso se utilizó una vista Razor, es una sintaxis basada en c#, lo cual se le considera un motor de vista.

Ilustración 25: HTML del mapa de Google.

```
<div class="outer">
  <div id="map-canvas" style="width:70%; height:725px; border:none;">

</div>
</div>
```

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Posteriormente se procede poner un marcador en la página HTML, en este caso se utilizará JavaScript para crear una función, y con AJAX se obtendrá los datos en formato JSON, posteriormente se marcarán los pines en el mapa de Google.

Ilustración 26: Pines personalizados en Google Maps.

```
var image = {
  url: 'http://oplqportal.azurewebsites.net/assets/img/delivery-truck.png',
  size: new google.maps.Size(30, 30),
  origin: new google.maps.Point(0, 0),
  anchor: new google.maps.Point(37, 34),
  scaledSize: new google.maps.Size(30, 30)
};

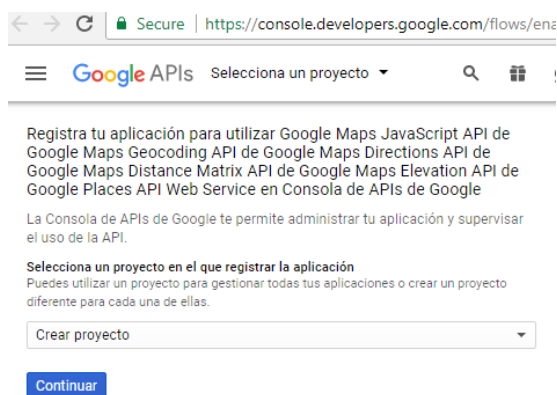
$(function() {
  var myLatLng = new google.maps.LatLng(32.93924, -117.072583);
  var mapOptions = {
    center: myLatLng,
    zoom: 20,
    mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
  };
  var map = new google.maps.Map(document.getElementById('map-canvas'), mapOptions);
  $.ajax({
    url: 'LoadCustomer',
    type: 'POST'
  }).done(function(response) {
    var puntos = response;
    var coordenadas = Object.values(puntos);
    console.log(coordenadas);
    var geocoder = new google.maps.Geocoder();
    geocoder.geocode({'address': puntos.Address + puntos.City}, function(results, status) {
      if (status === 'OK') {
        map.setCenter(results[0].geometry.location);
        var marker = new google.maps.Marker({
          map: map,
          position: results[0].geometry.location,
          icon: image
        });
      } else {
        alert('Geocode was not successful for the following reason: ' + status);
      }
    });
  });
});
```

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Y como último paso, se debe de obtener una clave API, esto permitirá poder autenticar el sistema, además de poder visualizar el mapa de Google. Para realizar este procedimiento se siguen ciertos pasos obligatorios, que permitirá obtener una clave KEY, esta clave permite visualizar el mapa de Google en el sistema.

Como primer paso se debe registrar la aplicación en Google API consolé, a continuación, se debe de crear un nuevo proyecto, o seleccionar un proyecto existente, este paso es uno de los más importantes porque permite registrar una aplicación lo cual permitirá utilizar Google Maps.

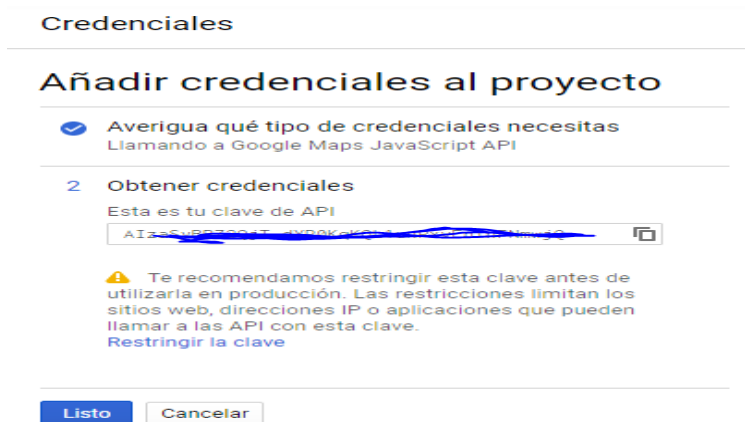
Ilustración 27: Nuevo proyecto para obtener la clave KEY



Fuente: Google Maps API

Como segundo paso se obtendrá la credencial para el tipo de proyecto a realizar, en este caso se elige la opción Google Maps JavaScript API.

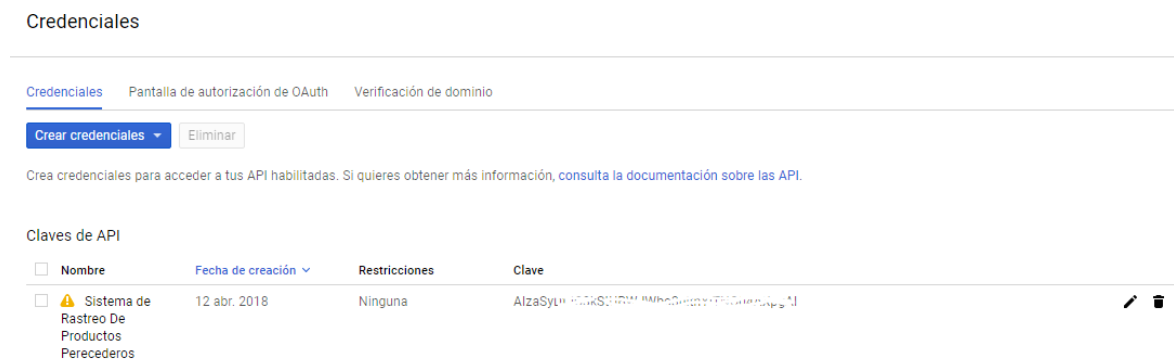
Ilustración 28: Credencial para el Sistema.



Fuente: Google Maps API

Una vez finalizada el segundo paso se obtiene la credencial con una clave única, para posteriormente utilizarse en el sistema.

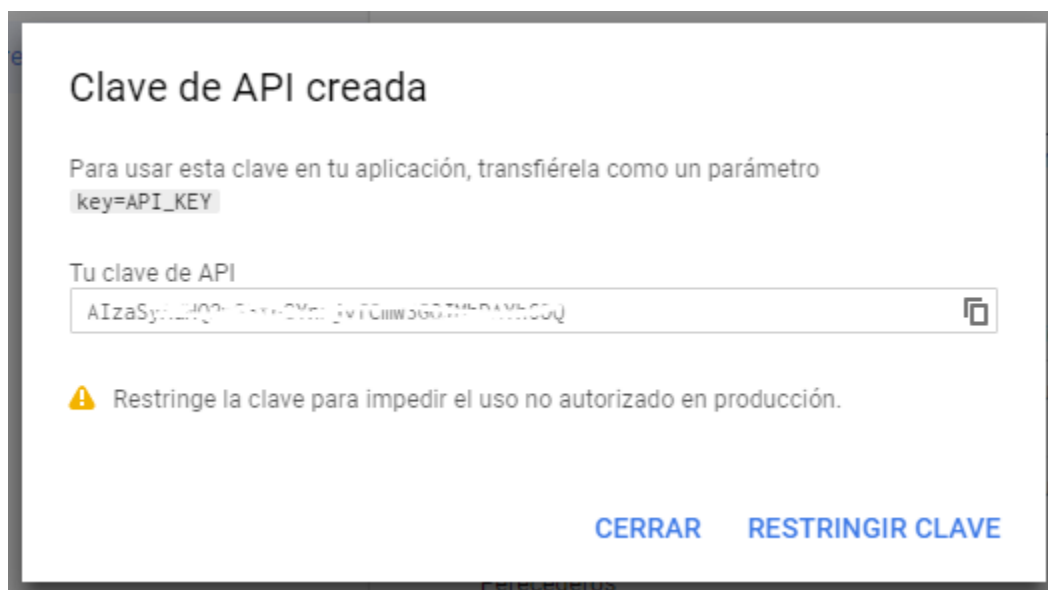
Ilustración 29: Clave API para el Sistema.



Fuente: Google Maps API

Posteriormente se debe de restringir la clave, este pasó permite proteger la clave en caso de robo, exponer el código accidentalmente a personas no deseadas.

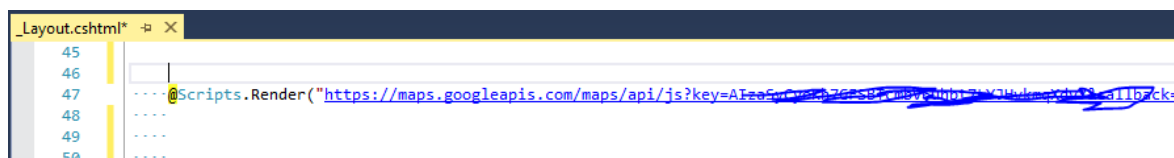
Ilustración 30: Restricción de Clave API.



Fuente: Google Maps API

Por último, se debe de reemplazar el valor de clave (KEY) por la clave obtenida en la página oficial de Google, en este caso la clave se debe agregar al archivo _Layout.cshtml, es el archivo principal del proyecto o equivalente a la página maestra (Master Page).

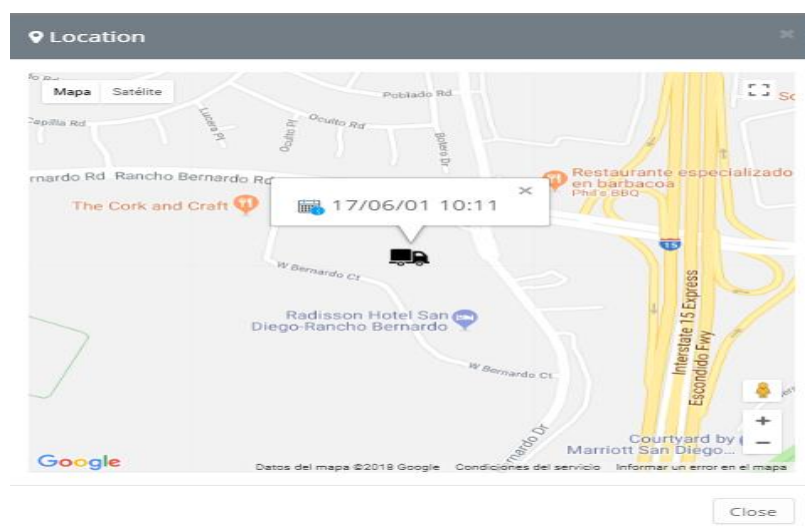
Ilustración 31: Inserción de Clave API para el Sistema.



Fuente: Captura de pantalla Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Posteriormente de la captura de datos de salida o exportación de un producto, y la obtención de la clave KEY que permite la visualización del mapa de Google, se procede a la realización de captura de datos mediante servidor (Base de datos). Los datos más relevantes o más importantes que se desean obtener del servidor, es la dirección y el nombre de la ciudad, estos datos permiten mostrar la localización mediante el mapa de Google Maps.

Ilustración 32: Modal localización por producto



Fuente: Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Para poder marcar los pines mediante la obtención de la dirección de un producto, es necesario convertir los datos en coordenadas geográficas, para realizar esta conversión se utiliza la geo codificación inversa, este proceso permite convertir las coordenadas geográficas en direcciones en lenguaje natural entendible para una persona.

Un parámetro obligatorio para este tipo de solicitudes de geo codificaciones, se utiliza *address*, este formato permite obtener un servicio postal de cierto país, en este tipo de parámetros se debe de evitar direcciones adicionales, como el nombre de una empresa, numero de habitación.

Una de las vistas más importantes del sistema, es el rastreo de los productos, esta vista sólo está habilitada para los usuarios con un rol de administrador, en donde permite visualizar la ubicación de todos los productos exportados, tiene como ventaja conocer la ubicación o rastrear un producto no apto para la exportación en un corto tiempo.

Ilustración 33: Localización de todos los productos.



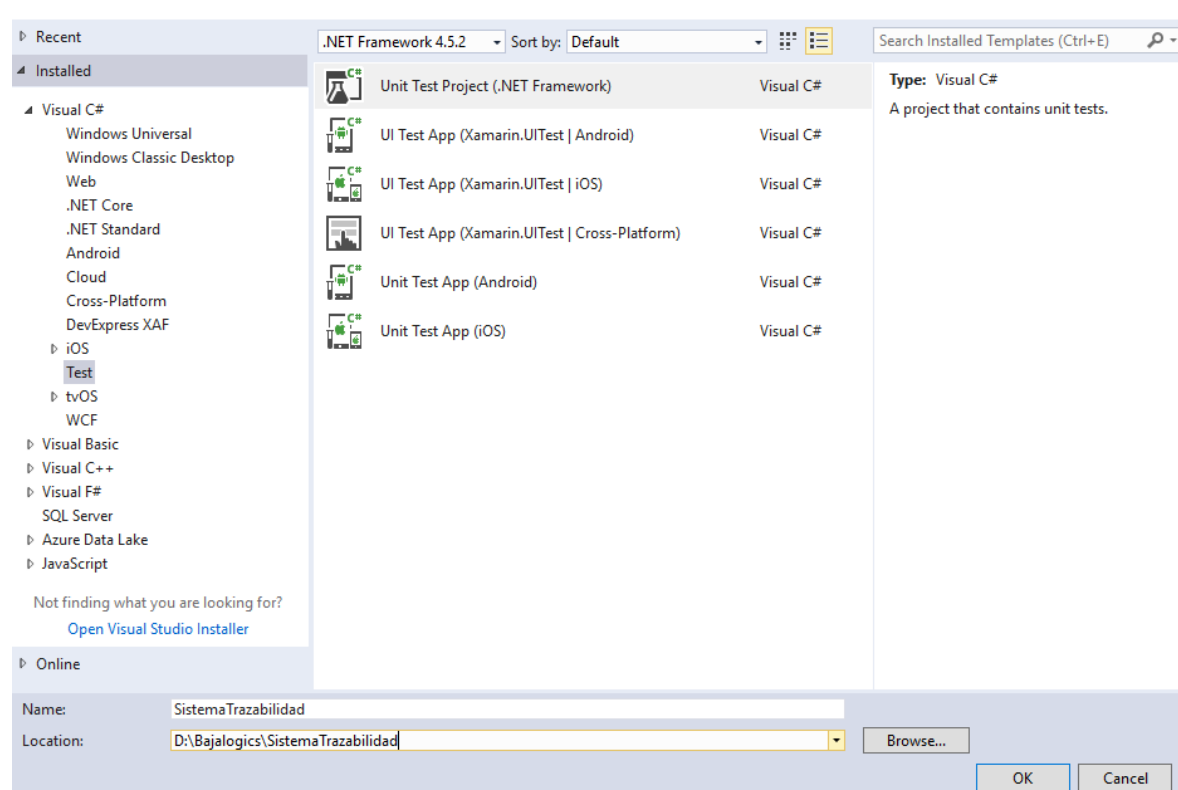
Fuente: Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

4.7 IMPLEMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL SISTEMA

Para la realización de pruebas internas y externas se utilizó Visual Studio. Se publicaron varias instancias del proyecto conforme a funcionalidades implementadas para poder ser accedidos dentro de las oficinas y también de manera externa desde cualquier lugar o dispositivo.

Para la realización de pruebas se agregó un nuevo proyecto (Test), este tipo de Test permite realizar pruebas de la interfaz de usuario, carga y rendimiento web, de igual manera permite crear pruebas unitarias para comprobar un correcto funcionamiento del código del proyecto.

Ilustración 34: Prueba Test



Fuente: Sistema de Rastreo de Productos Perecederos

Fueron importante las pruebas del sistema en dispositivos diferentes al de un ordenador para observar el comportamiento del proyecto, al ser visualizado en diferentes resoluciones y tamaños conforme al dispositivo que lo está accediendo. Esto era considerable debido a la importancia del despliegue correcto de la información ya que el sistema debía ser optimizado para ser responsivo en la mayor parte de los dispositivos actuales.

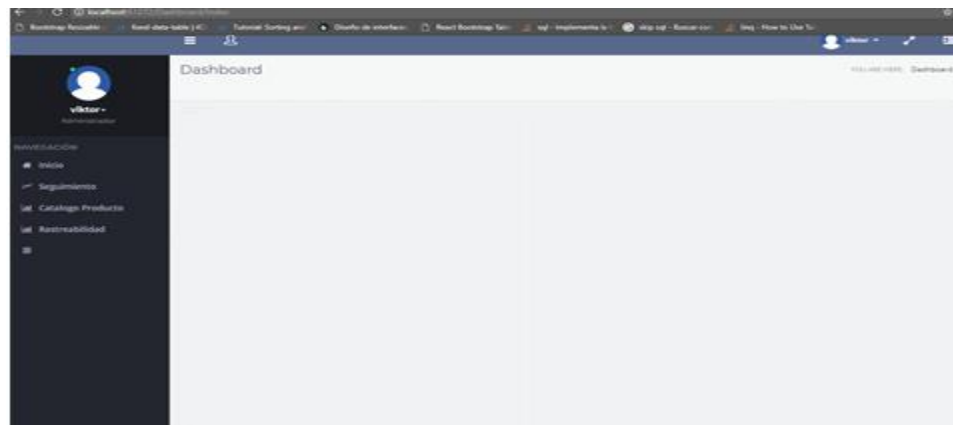
Resolución Errores.

A lo largo del desarrollo se encontraron varios errores y fallas del sistema debido a una alta variedad de razones. No obstante, algunos errores eran características al propósito de los Framework utilizados, ya sea para limitar ciertas acciones que podrían genera ciertos inconvenientes, o para restringir una ideología o estándar en el desarrollo de componentes específicos.

No obstante, se encontraron varios errores del sistema durante el periodo de desarrollo debido al tiempo y atención que se le dedicó para solucionarlos. Conforme al periodo dado para la resolución de errores se le dedicó tiempo adicional para su resolución.

Se presentaron datos nulos a la presentación de las páginas principales debido a errores de entrada de los archivos JSX de React JS que configuraban la entrada de datos las tablas principales, estos datos dejaban de existir al momento de ser llamadas por la aplicación.

Ilustración 35: Error del sistema que causa la falta de información.



Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

El problema fue solucionado después de un periodo de tiempo bastante riguroso pero conforme al resultado se pudieron realizar muchas correcciones de diferentes archivos correspondientes de la aplicación.

El despliegue de los datos conforme a las configuraciones de FixedDataTables fue correcto, no obstante, se encontró un ligero aumento de tiempo para el desplazamiento de las columnas dadas por medio del Scroll.

Alteración de Detalles Menores.

Debido a que el sistema pudo realizarse en el tiempo indicado se procedió a utilizar este periodo para extender varias actividades pasadas para mejorar los procesos desarrollados, principalmente algunos errores de los controladores con la base de datos, problemas con el despliegue de los menús del Sidebar.

Igualmente, se logró incorporar AJAX para poder recibir los datos en formato JSON, esto permite poder visualizar los datos a la tabla de FixedDataTables, asimismo permite tener una mejor renderización, permitiendo que el sistema consuma menos recursos.

Ilustración 36: Código Tabla React JS

```

function LoadDataReact() {
  $.ajax({
    url: "GetUsers",
    success: function (result) {
      //console.log(result);

      rows = JSON.parse(result);
      console.log(rows);
      rows.forEach(function (element) {});
      //init
      TableData = React.createClass({
        getInitialState: function () {},
        componentDidMount: function () {},
        rowsGetter: function (rowIndex) {},
        onFilterChange(cellDataKey, event) {},
        clearSearch(cellDataKey, event) {},
        renderHeaderSearch(label, cellDataKey) {},
        renderHeader(label, cellDataKey) {},
        sortRowsBy(cellDataKey) {},
        render: function () {
          var tableWidth = $(".pageheader").width() - 10;
          var extraWidth = (tableWidth / 11) - (1175 / 11);
          extraWidth = extraWidth > 0 ? extraWidth : 0;
          console.log(extraWidth);
          return (
            <Table
              rowHeight={50}
              rowGetter={function (rowIndex) { return this.state.items[rowIndex]; }.bind(this)}
              rowsCount={this.state.items.length}
              width={tableWidth}
              height={600}
              className="table table-hover animated fadeInDown"
              headerHeight={65}>

```

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

Igualmente se hicieron mejoras para poder cargar los menús de acuerdo a cada usuario, por ejemplo, al iniciar sesión con rol de cliente, sólo le mostrará las vistas que están habilitadas para el usuario. Una de las mejoras que se realizó es recibir una lista de los menús, esto permite tener una mejor optimización para el sistema.

Ilustración 37: Cargar Menú Por Controlador

```

1 public List<MenuModel> ChargeMenu()
2 {
3     List<MenuModel> ReturnMenu = new List<MenuModel>();
4     List<MenuModel> Submenus = new List<MenuModel>();
5     if (Userdb == null)
6     {
7         RedirectToAction("Login", "Account", new { returnUrl = string.Empty, Error = "User not found!" });
8     }
9     var menu_rol = MenuRepository getMenuRol(Userdb.UserID);
10    if (menu_rol != null)
11    {
12        foreach (var menuItem in menu_rol)
13        {
14            var MenuDB = MenuRepository getMenu(menuItem.MenuID);
15
16            if (MenuDB.MenuParentID == null)
17            {
18                MenuModel m = new MenuModel();
19                m.MenuId = MenuDB.MenuID;
20                m.Description = MenuDB.Description;
21                m.Controller = MenuDB.Controller;
22                m.Action = MenuDB.Action;
23                m.Icon = MenuDB.Icon;
24                var Submenulist = MenuRepository getListSubMenu(menuItem.MenuID, Userdb.UserID).Select(x => new MenuModel
25                {
26                    MenuId = x.MenuID,
27                    Description = x.Description,
28                    Controller = x.Controller,
29                    Action = x.Action,
30                    Icon = x.Icon
31                }).ToList();
32                m.Submenus = Submenulist;
33                ReturnMenu.Add(m);
34            }
35        }
36    }
37    ViewBag.Img = TempData["Img"];
38    TempData["Img"] = ViewBag.Img;
39    TempData["Email"] = Userdb.Email;
40    var name = Userdb.UserName;
41    ViewBag.Nombre = name;
42    TempData["InputName"] = Userdb.InputName;
43    var nombre = Userdb.UserName;
44    ViewBag.Nombre = nombre;
45    MenuModel model = new MenuModel();
46    return (ReturnMenu);
47 }

```

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

Pero de acuerdo a la actividad principal de este periodo, se refinaron algunos detalles de la codificación de JavaScript, C# y Transact-SQL para tener un formato con un mejor estándar, esto permitirá poder extender su funcionalidad dentro de la aplicación.

Una de las mejores fue incorporar procedimientos almacenados al sistema, esto evitaría realizar muchas consultas en la aplicación, por eso se mejoró la parte de recibir datos de los usuarios, como ventaja al utilizar procedimientos almacenados, se tiene una mayor velocidad de respuesta y mejor seguridad para la base de datos.

Ilustración 38: Procedimiento Almacenado Usuarios

```

ALTER procedure [dbo].[GetUserInfo](@UsuarioID int, @Idioma varchar(25)) as
if @Idioma = 'ENG' or @Idioma is null
select
    [NombreUsuario],
    isnull([Nombre], '') as Nombre,
    [UsEstadoUsuarioID] as [Status],
    isnull([Email], '') as Email,
    isnull([Empresa], '') as Empresa,
    r.Descripcion as Rol,
    (select
        m.DescripcionIngles as txt,
        m.Icon as icon,
        isnull(m.[Action], '#') as [Action],
        isnull(m.Controller, '#') as Controller,
        isnull((select sm.DescripcionIngles as txt,
            sm.Icon as icon, isnull(sm.[Action], '#') as [Action], isnull(sm.Controller, '#') as Controller from Menu as sm inner
            join MenuRole as smr on smr.MenuID= sm.MenuID where sm.ParentID=m.MenuID for json path), '[]') as submenus
        from
        MenuRole as mr inner join Menu as m on m.MenuID= mr.MenuID
        where mr.UsUsuarioRolID=usuario.UsUsuarioRolID and m.ParentID is null
        for json auto) as MenuUsuario
    from [PrtUsUsuario] as usuario
inner join
    PrtUsUsuarioRol as r on r.UsUsuarioRolID= usuario.UsUsuarioRolID
where UsuarioID=@UsuarioID
for json path
else
select
    [NombreUsuario],
    isnull([Nombre], '') as Nombre, [UsEstadoUsuarioID] as [Status], isnull([Email], '') as Email, isnull([Empresa], '') as Empresa, r.Descripcion as Rol,
    (select
        m.Descripcion as txt,
        m.Icon as icon,
        isnull(m.[Action], '#') as [Action],
        isnull(m.Controller, '#') as Controller,
        isnull((select sm.Descripcion as txt, sm.Icon as icon, isnull(sm.[Action], '#') as [Action], isnull(sm.Controller, '#')
            as Controller from Menu as sm inner join MenuRole as smr on smr.MenuID= sm.MenuID where sm.ParentID=m.MenuID for json path), '[]') as submenus
        from
        MenuRole as mr inner join Menu as m on m.MenuID= mr.MenuID
        where mr.UsUsuarioRolID=usuario.UsUsuarioRolID
        and m.ParentID is null
        for json path) as MenuUsuario
    from [PrtUsUsuario] as usuario
inner join
    PrtUsUsuarioRol as r
    on r.UsUsuarioRolID= usuario.UsUsuarioRolID
where UsuarioID=@UsuarioID
for json path

```

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

4.8 RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez concluida las actividades del proyecto, se mostró su funcionalidad, asimismo las interfaces para cada usuario. Durante la realización del proyecto, se logró optimizar la visualización de la información de rastreabilidad mediante la incorporación del mapa de Google.

El proyecto al estar basado en aplicación Web, permite el acceso desde cualquier lugar con una conexión a internet y desde cualquier dispositivo móvil, siempre y cuando el proyecto, este alojado en un servidor.

El sistema permite al usuario o cliente poder obtener una respuesta próxima o en corto tiempo, en el monitoreo de sus productos, así como encontrar la información principal de sus proveedores.

De igual manera se logra incorporar exitosamente, llamado de los datos de los usuarios, mediante roles, asimismo el sistema, identifica el tipo de usuario que

ingreso al sistema, y de esta forma, habilita los menús que podrá visualizar el usuario.

Ilustración 39: Vista Usuario

```

0 references | Viktor Raymundo, 24 days ago | 1 author, 2 changes | 0 requests | 0 exceptions
public ActionResult Index()
{
    ParamService = new ParamsService();

    string email = User.Identity.GetUserName();
    Userdb = UsersRepository.getUserInfo(email);
    if (Userdb == null)
    {
        Session["User"] = System.Web.HttpContext.Current.Session["User"] as String;
        email = System.Web.HttpContext.Current.Session["User"] as String;
        Userdb = UsersRepository.getUserInfo(email);
    }
    TempData["Language"] = Userdb.Language != null ? Userdb.Language : "English";
    List<MenuModel> menu = ChargeMenu();
    try
    {
        var Cliente = UsersRepository.getUserCustomer(Userdb.UserID);
        var LeadAdminCliente = UsersRepository.getLeadAdminEmail(Cliente.CustomerID);
        ViewBag.LeadAdminClienteVar = LeadAdminCliente;
    }
    catch (Exception)
    {
        ViewBag.LeadAdminClienteVar = ParamService.getParam("EmailSupport");
    }
    if (menu.Where(w => w.Description.Equals("Help")).Any())
    {
        if (menu.Where(w => w.Description.Equals("Help")).FirstOrDefault().Submenus.Where(w => w.Action.Equals("Index")).Any())
        {
            return View(new HelpViewModel {
                Menu = menu
            });
        }
    }
    return RedirectToAction("Login", "Account");
}

```

Fuente: Captura de Pantalla al Sistema de Rastreo de Productos Perecederos.

Igualmente, el sistema permite o facilita la detección de problemas de sanidad, inocuidad, dependiendo de los problemas que presentará el producto, mostrando la información clara de los problemas, en caso de un recall o retiro de producto.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo del proyecto, logro cumplir todas las etapas, así como los objetivos planteados durante el desarrollo del proyecto, con el diseño y el desarrollo de la base de datos, el desarrollo del módulo login para que el usuario pueda ingresar al sistema mediante un correo y su contraseña, asimismo con la implementación del catálogo para ingresar, actualizar o eliminar un nuevo producto.

De igual manera se concluyó de una manera satisfactoria el desarrollo de la página principal, siendo de utilidad para del departamento de programadores, asimismo para su desarrollo a futuro e implementación dentro de los sistemas en producción. De acuerdo a las expectativas, el sistema concluyó su desarrollo mostrando los datos generales requeridos

También se logró cumplir con el desarrollo de localización, mediante el uso del mapa de Google, esto permitirá conocer en tiempo real la ubicación de cada producto exportado, igualmente como la fecha de la llegada a su destino. Todas las actividades lograron cumplirse, logrando la satisfacción del cliente.

Las lecturas de las llamadas a la base de datos fueron dadas de alta exitosamente, se logró resolver los problemas de filtración de datos por las barras de búsqueda en las tabla de FixedDataTables, se mejoró el rendimiento de las tablas de datos, para que permitiera una mejor eficiencia en la visualización de los datos, se pudieron corregir los errores de formato al realizar las llamadas de AJAX hacia los controladores y el manejo de los componentes de React JS, asimismo se realizaron cambios en la visualización de los datos, se ajustaron las posiciones y tamaños de algunos elementos dentro del sistema, mediante el uso de animaciones con CSS y Bootstrap.

Al mostrar los registros en FixedDataTables permitirá al usuario tener una ventaja considerable porque este componente de React JS permite mostrar los datos de una manera flexible y potente, es decir, al contar con muchos registros la tabla no tendrá ningún problema al visualizarlo o al ser renderizado.

Al incorporar el mapa de Google en el sistema, para poder tener un seguimiento de un producto, se obtuvo la satisfacción por parte de los asesores, ya que esto permitirá realizar las tareas de ubicación de una manera eficaz, veloz y organizada.

5.1 RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los errores y filtración de datos durante el desarrollo del proyecto, es recomendable se puedan migrar la mayoría de código desarrollado a un Framework más reciente, por ejemplo, migrar las funciones de JavaScript a un Framework más moderno, un ejemplo claro sería utilizar React JS, que hoy en día, es uno de los Framework más populares, además de que cuenta con soporte, es decir, cada día este Framework recibe nuevas actualizaciones.

Otra recomendación para el servidor de base de datos, es implementar la funcionalidad de paginación (SKIP/TAKE), esto permitirá poder paginar los datos, es decir mostrar una lista de datos, por ejemplo, en página se muestran 100 datos y en la segunda 150, y así consecutivamente, dependiendo del uso que se le quiera dar, este tipo de consultas permitirá tener un mejor rendimiento, al mostrar los datos en el sistema, así como en la búsqueda de algún registro.

Tomando en cuenta que la tecnología avanza rápidamente hoy en día, es recomendable implementar la base de datos Real time de Firebase, ya que permitirá proporcionar los registros de la base de datos en tiempo real.

Al utilizar una clave gratuita en el mapa de Google Maps, permite controlar el uso de la API, por eso es recomendable utilizar una clave Premium para el sistema, porque el sistema podrá tener soporte por parte de la compañía (Google), en otras palabras, en caso de una falla, al querer ubicar un producto, simplemente el sistema tendrá que adquirir otra clave KEY, en caso de que ese sea el error, al no mostrar los datos o ubicación del producto que se está monitoreando.

REFERENCIAS

- Aquino, G. (1999). *La Empresa Andina y La Exportación*. Lima: IICA Biblioteca Venezuela.
- Beltran, G. (2014). *Geomarketing: geolocalizacion, redes sociales y turismo*. España: Bubok, 2014.
- Calixyo, H. (1995). *Guía para la exportación de productos agrícolas no tradicionales*. Panamá: IICA Biblioteca Venezuela.
- Carmona, E. y Rodríguez, E. (2009). *Tecnologías de la Información Y Comunicación Ambientes Web Para la Calidad Educativa*. Armenia, Quindio: Ilustración.
- De las Cuevas, V. (2006). *Trazabilidad básico: funcionamiento del sistema de trazabilidad en una empresa*. España: Ideas propias.
- De Pablos, C. y López, J. (2004). *Informática y Comunicaciones En la Empresa*. Madrid: ESIC.
- Desongles, J. (2006). *Técnicos de Soporte Informático de la Comunidad de Castilla y León*. España: Mad, S.L.
- Lawrence, L. (2001). *GPS Fácil. Uso del Sistema de Posicionamiento Global*. Barcelona: Paidotribo.
- Michael, L. (1994). *Rutas y hortalizas tropicales frescas, Volumen 1*. Termas de Caracalla: Food & Agriculture.
- Ronald, L., Norbert, E. y Harry, M. (1989). *Control de Calidad y Beneficio Empresarial*. Madrid España: Ediciones Díaz de Santos.

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (2016).

Certificaciones Sanitarias. Obtenido de:

<https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/certificaciones-sanitarias>

Servicio Nacional de Sanidad, I. y. (18 de Enero de 2016). *Qué es y para qué sirve la Trazabilidad*. Obtenido de <https://www.gob.mx/senasica/articulos/que-es-y-para-que-sirve-la-trazabilidad>

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software Séptima Edición*. Madrid: Pearson Educación, s.a.

Torres, I. (24 de Septiembre de 2014). *¿Qué es la trazabilidad alimentaria?* Obtenido de: <https://www.cic.es/que-es-la-trazabilidad-alimentaria/>

Llano, N. (2010, Julio 30). *Informe Grado Natalia Llano*. Obtenido de Repositorio Digital Corporación Universitaria Lasallista:

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/672/1/informe_grado_natalia_llano.pdf

Loyola, A. (2010, Junio). *Repositorio de digital de tesis PUCP*. Obtenido de: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/559/LOYOLA_CABANILLAS_ALFREDO_SISTEMA_TRAZABILIDAD_GANADO_RFID.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Escobar, M. (2013, Julio). *Maestría en Gestión de Calidad con Especialidad en Inocuidad de los Alimentos*. Obtenido de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3471.pdf