



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**SISTEMA TRANSACCIONAL Y CONTROL PARA GASOLINERAS
(SISTRAC)**

Francisco de Borja Tobar Palacios

Asesorado por el Ing. Herman Igor Veliz Linares

Guatemala, octubre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA TRANSACCIONAL Y CONTROL PARA GASOLINERAS
(SISTRAC)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

FRANCISCO DE BORJA TOBAR PALACIOS

ASESORADO POR EL ING. HERMAN IGOR VELIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
EXAMINADOR	Ing. José Alfredo González
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMA TRANSACCIONAL Y CONTROL PARA GASOLINERAS (SISTRAC)

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha .



Francisco de Borja Tobar Palacios



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 28 de Agosto de 2019

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
Y Revisión de Trabajos de Graduación
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Carlos Azurdia

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante Francisco de Borja Tobar Palacios con carné 2009-15306, titulado: "SISTEMA TRANSACCIONAL Y DE CONTROL PARA GASOLINERAS (SISTRAC)", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Herman Igor Veliz Linares
Asesor de Tesis

Ing. Herman Igor Veliz Linares
COLIGIADO No. 4836



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 25 de septiembre de 2019

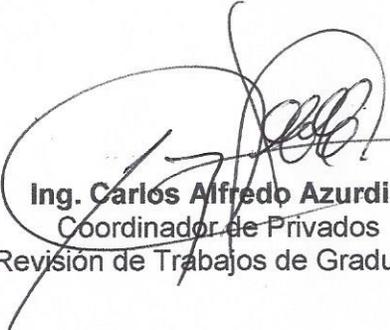
Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **FRANCISCO DE BORJA TOBAR PALACIOS** con carné **200915306** y CUI **1940 80862 2205** titulado **“SISTEMA TRANSACCIONAL Y DE CONTROL PARA GASOLINERAS (SISTRAC)”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24188000 Ext. 1534

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación, “**SISTEMA TRANSACCIONAL Y CONTROL PARA GASOLINERAS (SISTRAC)**” realizado por el estudiante, FRANCISCO DE BORJA TOBAR PALACIOS, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

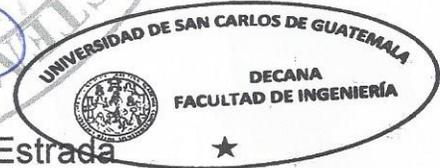
Guatemala, 14 de octubre de 2019



La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **SISTEMA TRANSACCIONAL Y CONTROL PARA GASOLINERAS (SISTRAC)**, presentado por el estudiante universitario **Francisco de Borja Tobar Palacios**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, Octubre de 2019

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por darme la vida, y por darme el privilegio de culminar tan anhelado sueño al lado de mi familia y compañeros en tan prestigiosa casa de estudios.

Mis padres

Angel de Jesus Tobar Salguero y Lucrecia Rosalia Palacios Peña, por su infinito amor, por ser mis mejores amigos, corazones guerreros, valientes y triunfadores me han enseñado que en el camino hacia el éxito el amor, la perseverancia y dedicación.

Mis hermanos

Luis Gonzalo, Carlos Humberto y Angel Aristides Tobar Palacios por brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTOS A:

A Dios

Por estar siempre presente en mi vida y brindarme las fuerzas necesarias para culminar esta etapa de mí vida.

Mis padres

Por el amor y el apoyo incondicional hacia mi persona.

Mis Hermanos

Por apoyarme siempre y cuando lo he necesitado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. CONCEPTOS GENERALES	1
1.1. Dispositivos móviles	1
1.1.1. ¿Qué son?	1
1.1.2. Sistemas operativos	1
1.1.3. Seguridad	2
1.2. Aplicaciones móviles	2
1.2.1. ¿Qué son?	2
1.2.2. ¿Cómo funcionan?	2
1.3. Servidores web	3
1.3.1. ¿Qué es?	3
1.3.2. <i>HTML</i>	3
1.3.3. <i>JavaScript</i>	3
1.3.4. <i>Node.js</i>	3
1.3.5. <i>Nginx</i>	4
1.4. <i>Cloud computing</i>	4
1.4.1. ¿Qué es?	4
1.4.2. ¿Cómo funcionan?	4
1.5. MVC	5
1.5.1. ¿Qué es?	5

1.5.2.	Modelo.....	6
1.5.3.	Vista	6
1.5.4.	Controlador.....	6
1.6.	<i>Framework</i>	6
1.6.1.	Ionic.....	6
1.6.2.	Vue.js	7
1.7.	Bases de datos.....	7
1.7.1.	PostgreSQL.....	7
1.7.2.	Mongo	7
1.7.3.	Redis	8
2.	ADMINISTRACIÓN DE UN SISTEMA GENERAL DE INVENTARIOS DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	9
2.1.	Inventario	9
2.1.1.	¿Qué es?.....	9
2.1.2.	Inventario de ciclo	9
2.2.	Métodos de valuación de inventario	9
2.3.	Método PEPS (Primero en entrar, primero en salir)	11
2.3.1.	Ventajas	11
2.3.2.	Desventajas.....	11
2.4.	Método UEPS (último en entrar, primero en salir)	12
2.4.1.	Ventajas	12
2.4.2.	Desventajas.....	12
2.5.	Método de última compra	13
2.5.1.	Ventajas	13
2.5.2.	Desventajas.....	13
3.	ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....	15
3.1.	Aplicación móvil.....	15

3.1.1.	Ingreso aplicación móvil	15
3.1.2.	Entradas y salidas	16
3.1.3.	Análogas.....	18
3.1.4.	Digitales.....	20
3.1.5.	Generación de vales.....	21
3.1.6.	Vales.....	21
3.2.	Aplicación web.....	22
3.2.1.	Ingreso aplicación web	22
3.2.2.	Barra de herramientas	23
3.2.3.	Empleados.....	23
3.2.3.1.	Añadir empleado.....	24
3.2.3.2.	Editar empleado.....	25
3.2.3.3.	Borrar empleado	26
3.2.3.4.	Accesos para empleado	27
3.2.4.	Clientes.....	29
3.2.4.1.	Añadir cliente	29
3.2.4.2.	Editar cliente	30
3.2.4.3.	Borrar cliente	31
4.	REPORTES.....	33
4.1.	Digital.....	33
4.2.	Análogo	34
4.3.	Precio	34
4.4.	Entradas y salidas	35
4.5.	Créditos	36
5.	SEGURIDAD	37
5.1.	Modelo TCP/IP	37
5.2.	HTTPS.....	38

5.3.	JWT JSON Web Token	38
5.4.	Bcrypt.....	39
CONCLUSIONES.....		41
RECOMENDACIONES.....		43
BIBLIOGRAFÍA.....		45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ejemplo de modelo.....	5
2.	Autenticación aplicación móvil	16
3.	Búsqueda de empleados.....	17
4.	Selección de tipo de transacción.....	18
5.	Selección de manguera.....	19
6.	Ingreso de datos análogos	19
7.	Selección de manguera.....	20
8.	Ingreso datos digitales	21
9.	Autenticación página web	22
10.	Barra de herramientas.....	23
11.	Tabla de empleados.....	24
12.	Agregar empleado.....	25
13.	Editar empleado	26
14.	Eliminar empleado.....	27
15.	Accesos empleados 1	28
16.	Accesos empleados 2	28
17.	Tabla clientes	29
18.	Nuevo cliente	30
19.	Editar cliente	31
20.	Eliminar cliente.....	32
21.	Reporte digital.....	33
22.	Reporte análogo.....	34
23.	Reporte precio.....	35

24. Reporte entradas y salidas35

GLOSARIO

Componentes web	Conjunto de características reutilizables en la creación de documentos o aplicaciones web.
<i>Framework</i>	Entorno de trabajo.
<i>Reverse Proxy</i>	Es un servidor que se encuentra frente a los servidores web y reenvía las solicitudes de los clientes (por ejemplo, el navegador web) a esos servidores web.
Salt	Información adicional que se utiliza al momento de encriptar información.

RESUMEN

La base de todo negocio consiste en sus empleados y en la forma en que desempeñan su trabajo con la empresa; independientemente de la calidad de empleado que se tenga si no hay seguimiento y control por parte del administrador, esto puede llegar a generar problemas que pueden llevar a la banca rota a una empresa.

En los expendios de gasolina hay una gran cantidad de formas en que los supervisores y despachadores pueden substraer el combustible e inclusive falsificar los números para estafar a los dueños o administradores de la misma.

Para evitar este tipo de estafa y desfalco se desarrolló un sistema digital que por medio de una página web y una aplicación móvil, le da al administrador acceso a la información en tiempo real y así poder tener control sobre las ventas de combustible de cada día, así como acceso al personal que se encuentre laborando en cualquier momento.

OBJETIVOS

General

Implementar nuevas tecnológicas en la administración de gasolineras y al mismo tiempo, facilitar el acceso a la información en tiempo real.

Específicos

1. Analizar la cantidad estimada de combustible que se vende en diferentes rangos de tiempo.
2. Organizar el control de inventario de cada tipo de combustible que se despacha en la gasolinera para poder suplir con la demanda.
3. Establecer un método seguro para garantizar que no haya robo de combustible.
4. Tener el control del ingreso y salida de los empleados.

INTRODUCCIÓN

El trabajo consta del análisis, diseño e implementación de software para dispositivos móviles de tipo tableta con un sistema operativo Android, que se encargará de llevar el control de todas las transacciones que se pueden realizar en una gasolinera, relacionadas a la compra y venta de combustible y el horario de los empleados de turno tomando en cuenta el marcaje de entrada y de salida.

Para llevar el desarrollo del mismo, de manera adecuada se aplicarán conceptos de controles de inventarios los cuales se investigarán y describirán en este documento.

Así mismo la descripción de la infraestructura que se utilizará para garantizar la calidad del software final.

Al finalizar la implementación del software; se logrará mejorar el control y acceso a la información por parte de la administración de la estación de servicio. El software puede ser implementado en cualquier gasolinera teniendo en cuenta que el modelo de control de empleados y combustible debe adaptarse al proceso de utilización del mismo.

1. CONCEPTOS GENERALES

1.1. Dispositivos móviles

A continuación, una breve introducción sobre los dispositivos móviles.

1.1.1. ¿Qué son?

Son computadoras de bolsillo que tienen la capacidad de procesamiento de datos, conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada. Han sido diseñados para una función específica, pero pueden realizar otras funciones más generales.

1.1.2. Sistemas operativos

Un sistema operativo es el conjunto de programas que permite la administración eficaz de una computadora. Actualmente hay una gran variedad de sistemas operativos para dispositivos móviles los cuales son:

- Android
- IOS
- Fire OS
- Windows Mobile
- Blackberry OS

Para cada sistema operativo existe una gran variedad de aplicaciones que facilitan la realización de tareas.

1.1.3. Seguridad

La seguridad de los dispositivos móviles es de gran importancia ya que debemos de proteger la información con la que interactuamos día con día a través del mismo. Actualmente existen varios métodos que vienen incorporados con los dispositivos para garantizar la protección de esta información y permitir el acceso únicamente a personas que tengan los permisos necesarios.

1.2. Aplicaciones móviles

A continuación, una breve introducción sobre las aplicaciones móviles.

1.2.1. ¿Qué son?

Son programas que se pueden descargar y acceder directamente desde un dispositivo móvil. Estos programas están diseñados para efectuar una tarea concreta de cualquier tipo ya sea profesional, de ocio, educativa, entre otros.

1.2.2. ¿Cómo funcionan?

Una aplicación móvil debe ser desarrollada en un lenguaje de programación que depende del sistema operativo para el cual va dirigido. Las aplicaciones tienen acceso a información y recursos del dispositivo móvil dependiendo de los permisos que se le asignen o el tipo de tarea para el cual fue diseñada. Estas pueden conectarse a servidores a través del internet para almacenar información o realizar consultas.

1.3. Servidores web

A continuación, una breve introducción sobre los servidores web.

1.3.1. ¿Qué es?

Un servidor web es un programa que procesa información, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales, síncronas o asíncronas con el cliente. El código que recibe el cliente es renderizado por un navegador web. La información que se envía desde el cliente al servidor y viceversa, generalmente es a través de un protocolo.

1.3.2. *HTML*

Sus siglas en inglés se refieren a “*HyperText Markup Language*” lo que en español significa Lenguaje de Marcado para Hipertextos. Es un lenguaje para elaboración de páginas web el cual representa los elementos visuales de la misma, pero no su funcionalidad.

1.3.3. *JavaScript*

Es un lenguaje de programación interpretado. Es considerado como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Tiene una sintaxis similar al Lenguaje C.

1.3.4. *Node.js*

Es un entorno de ejecución para JavaScript multiplataforma del lado del servidor. Utiliza un modelo de operaciones E/S sin bloqueo y orientado a

eventos; esto lo hace liviano y eficiente. Fue creado enfocándose en servidores web.

1.3.5. Nginx

Es un servidor web que puede ser utilizado como reverse proxy y balanceador de carga. Soporta la certificación de seguridad que se hace a través del protocolo http.

1.4. Cloud computing

A continuación, una breve introducción sobre el *cloud computing*.

1.4.1. ¿Qué es?

Son los servicios que se ofrecen a través de la conectividad y gran escala de internet. Se ofrece a los individuos y a las empresas la capacidad de acceder a recursos de computación a bajo costo; como servidores, almacenamiento de datos y solución de aplicaciones.

1.4.2. ¿Cómo funcionan?

Se democratiza el acceso a recursos de software de nivel internacional, ya que es una aplicación que atiende diversos clientes. El funcionamiento se divide en dos partes que son el *backend* y *frontend*. El *backend* es la nube, mientras que el *frontend* es con lo que interactúa el cliente; están conectadas entre sí a través de una red.

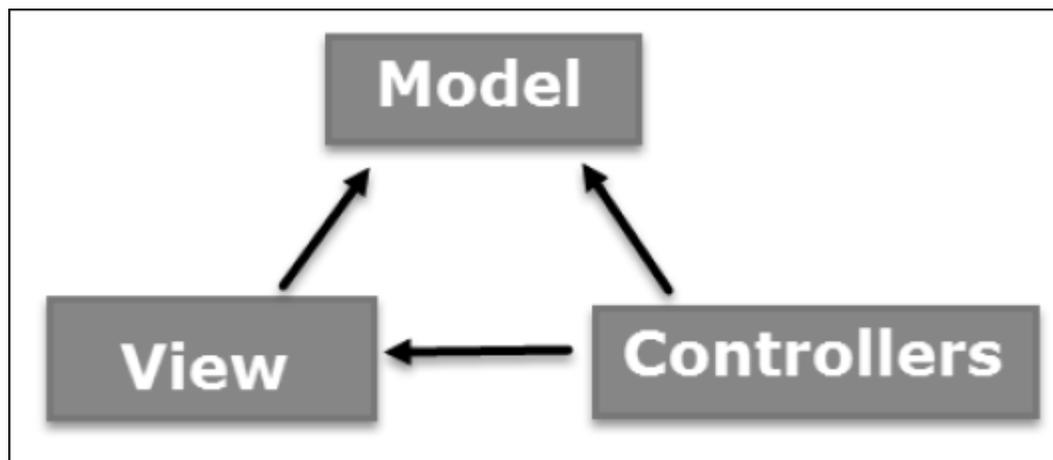
1.5. MVC

A continuación, una breve introducción sobre el modelo-vista-controlador.

1.5.1. ¿Qué es?

Es uno de los principios más importantes en el software y se utiliza cuando los sistemas muy simples el modelo no tiene un comportamiento real. En este principio hay dos separaciones principales que son; separar la presentación del modelo y separar el controlador de la vista. La separación de la vista y el controlador es menos importante porque solo se realiza cuando es realmente útil.

Figura 1. **Ejemplo de modelo**



Fuente: elaboración propia.

1.5.2. Modelo

Es el que representa la estructura lógica de los datos en la aplicación. No contiene información acerca de la interfaz de usuario.

1.5.3. Vista

Es la colección de clases que representa los elementos en la interfaz de usuario. Es todo lo que el usuario puede ver e interactuar en pantalla.

1.5.4. Controlador

Son las clases que conectan al modelo con la vista. Es el encargado de procesar todas las solicitudes entrantes.

1.6. Framework

Que en español se puede traducir como un entorno de trabajo; y para el desarrollo de software es un concepto estructurado que sirve como soporte o guía que viene acompañado de artefactos o módulos de software que facilitan el desarrollo de una aplicación. Mientras más completo sea el entorno, la curva de aprendizaje puede ser mayor.

1.6.1. Ionic

Es un *framework* que ayuda a la construcción de aplicaciones móviles utilizando componentes web. Ionic utiliza apache cordova para que los componentes web puedan tener acceso a las funciones del dispositivo y así interactuar con él.

1.6.2. Vue.js

Vue.js podría categorizarse como un *framework* que ayuda a la construcción de interfaces web y páginas web cargadas del lado del cliente. La construcción de las interfaces o páginas se hacen a través de componentes que ya están predefinidos e interactúan entre sí.

1.7. Bases de datos

Son datos que pertenecen a un mismo contexto y están almacenados de manera sistemática para facilitar el uso de los datos. Las bases de datos modernas están en formato digital y hay programas que ayudan al manejo y creación de estas, estos programas son denominados sistemas gestores de bases de datos.

1.7.1. PostgreSQL

Sistema de base de datos relacional, los modelos relaciones usualmente son utilizados para llevar el control transaccional de los sistemas de software. El modelo relación se crea basándose en un modelo entidad relación que está basado en el negocio.

1.7.2. Mongo

Sistema de base de datos documental en la cual los datos no se almacenan en tablas si no que utilizan estructuras de datos BSON con un esquema dinámico haciendo que la integración de datos sea más fácil.

1.7.3. Redis

Sistema de base de datos en memoria que se basa en un almacenamiento de clave valor, por lo cual no utiliza tablas si no que una estructura de tipo diccionario.

2. ADMINISTRACIÓN DE UN SISTEMA GENERAL DE INVENTARIOS DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

2.1. Inventario

A continuación, una breve introducción sobre los inventarios.

2.1.1. ¿Qué es?

Son todos los elementos que componen el patrimonio de una empresa o una persona en un momento determinado. El patrimonio son bienes tangibles, como materias primas, productos en procesos, suministros que se utilizan en las operaciones y productos terminados.

2.1.2. Inventario de ciclo

Es cuando se tiene la cantidad necesaria de productos cuando se necesitan; esto con el fin de reducir costos y hacer más eficiente el proceso de mantener inventario en *stock*.

2.2. Métodos de valuación de inventario

Se debe valorar los productos que se venden para así poder valorar el inventario, calcular los costos, determinar la utilidad y así poder fijar la producción con el nivel de ventas correcto. Los costos es la base de la valuación; en los costos debe incluirse todos los desembolsos por compras,

conversión y otros gastos directos e indirectos como el transporte o el procesamiento del producto.

El objetivo para seleccionar el método de valuación correcto es elegir aquel que de acuerdo al costo refleje la información financiera razonable y oportuna. Para la elección del método debe realizarse un proceso de análisis de las características de la empresa. Las características a tomar en cuenta son las siguientes:

- Naturaleza de la empresa
- Ambiente económico
- Estructura de la organización
- Recursos humanos, económicos y materiales
- Tipo de artículo que produce y comercializa
- Grado de tecnificación o masividad del producto
- Planes de expansión
- Niveles de inventarios
- Sistema de control de inventario
- Sistema determinación de costos

Con base en las características descritas con anterioridad se puede elegir uno de los siguientes métodos:

- UEPS (Últimas entradas, primeras salidas)
- PEPS (Primeras entradas, primeras salidas)
- Última compra

2.3. Método PEPS (Primero en entrar, primero en salir)

Consiste básicamente en que los artículos que ingresan primero al inventario son los primeros en ser consumidos o vendidos. La principal característica del método es que el inventario final se valúa con los costos de compras más recientes y el costo de ventas se valúa con los costos más antiguos.

En un periodo en el cual los precios ascienden al utilizar este método se obtiene ganancia, por el contrario, si en el periodo los precios descienden en lugar de obtenerse ganancia se genera pérdida.

2.3.1. Ventajas

- Los costos a valuar son aproximados a los de reposición.
- Se utilizará con un inventario periódico o perpetuo.
- No se presta para manipulaciones ya que se pueden comprobar los valores asignados al inventario final fácilmente.
- En épocas de inflación negativa motiva la disminución de la utilidad del periodo por lo que se reduce el impuesto sobre la renta.

2.3.2. Desventajas

- El costo de venta y producción está influenciado por los costos unitarios antiguos.
- En épocas de inflación se sobreestiman las utilidades, lo que aumenta el impuesto sobre la renta.

2.4. Método UEPS (último en entrar, primero en salir)

Consiste básicamente en que los artículos que ingresan de último al inventario son los primeros en ser consumidos o vendidos. La principal característica del método es que el inventario final se valúa con los costos antiguos de compra o producción y al costo de venta se aplican los costos más recientes.

Los costos reales de las mercaderías son los de reposición, por lo tanto, el costo de venta se determina con base en los últimos artículos adquiridos, mientras que los artículos que entraron primero se tratan como no vendidos.

2.4.1. Ventajas

- Favorece la estabilidad financiera de la empresa si hay inflación constante.
- Mejor identidad entre costos e ingresos.
- Permite fijar precios de venta que proveen el margen de utilidad y los fondos necesarios para la reposición de unidades vendidas.

2.4.2. Desventajas

- El inventario muestra costos antiguos que no coincide con su costo de reposición.
- El equilibrio entre costos e ingresos se rompe cuando se vende más de lo que se compra o produce. En esta situación se combinan los costos recientes con costos antiguos, lo que repercute en un margen bruto mayor.

2.5. Método de última compra

Consiste básicamente en valorar la existencia de mercadería con base en el costo de la última compra adquirida. Este método no es igual al PEPS, no obstante, pueden dar resultados iguales. Este método no registra un orden cronológico de las compras y ventas. Al evaluar los artículos no se toma en cuenta los precios con los cuales fueron comprados si no que el precio de la última compra.

2.5.1. Ventajas

- Si los precios de la última compra son menores a las compras anteriores la utilidad disminuye.

2.5.2. Desventajas

- Si los precios de la última compra son mayores a las compras anteriores la utilidad aumenta.

3. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN

El sistema tiene dos aplicaciones que se relacionan entre sí para llevar a cabo la funcionalidad esperada. Una aplicación móvil y una aplicación web las cuales serán explicadas a continuación.

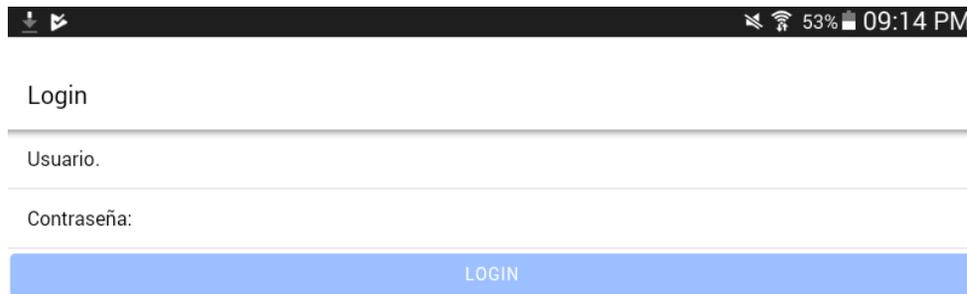
3.1. Aplicación móvil

La aplicación móvil está dividida en cinco módulos que se utilizan para alimentar la base de datos y así poder llevar el control de los créditos, de las entradas y salidas de los empleados, generar los reportes y auditar las transacciones en cada bomba para garantizar que no haya ningún tipo de robo o cambio de precios que pueda ocasionar algún tipo de fraude.

3.1.1. Ingreso aplicación móvil

Para ingresar a la aplicación móvil se hace por medio de un proceso de autenticación de usuario. Los usuarios que pueden acceder a esta aplicación son creados por los administradores de la aplicación web.

Figura 2. **Autenticación aplicación móvil**



The image shows a mobile application login screen. At the top, there is a status bar with a signal strength icon, a Wi-Fi icon, a battery icon showing 53%, and the time 09:14 PM. Below the status bar, the word 'Login' is displayed. There are two input fields: the first is labeled 'Usuario.' and the second is labeled 'Contraseña:'. Below these fields is a blue button with the text 'LOGIN' in white capital letters.

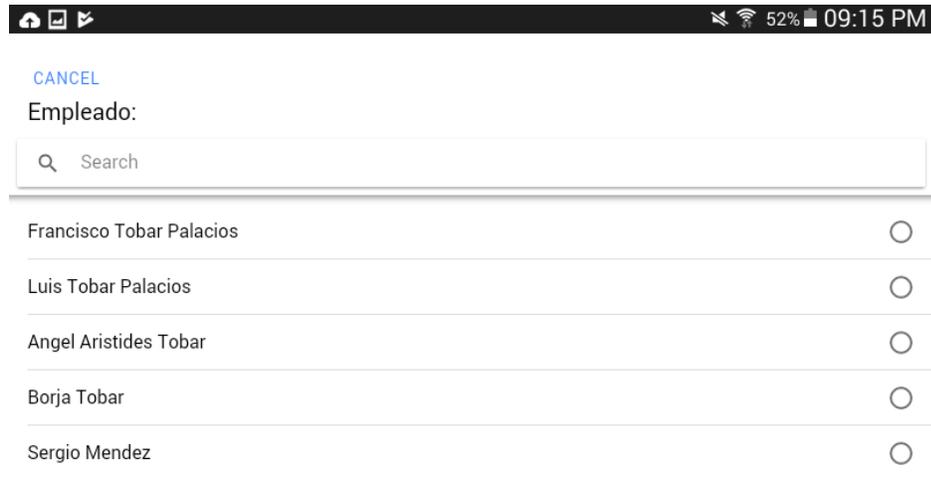
Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Entradas y salidas

El módulo de entradas y salidas es el que se utiliza para llevar el control de la asistencia de los empleados. En este módulo el supervisor de turno se encarga de marcar las entradas y salidas de su personal a cargo.

Para la selección del empleado se utiliza una estructura que despliega todos los empleados y un buscador para hacer más fácil la navegación entre empleados.

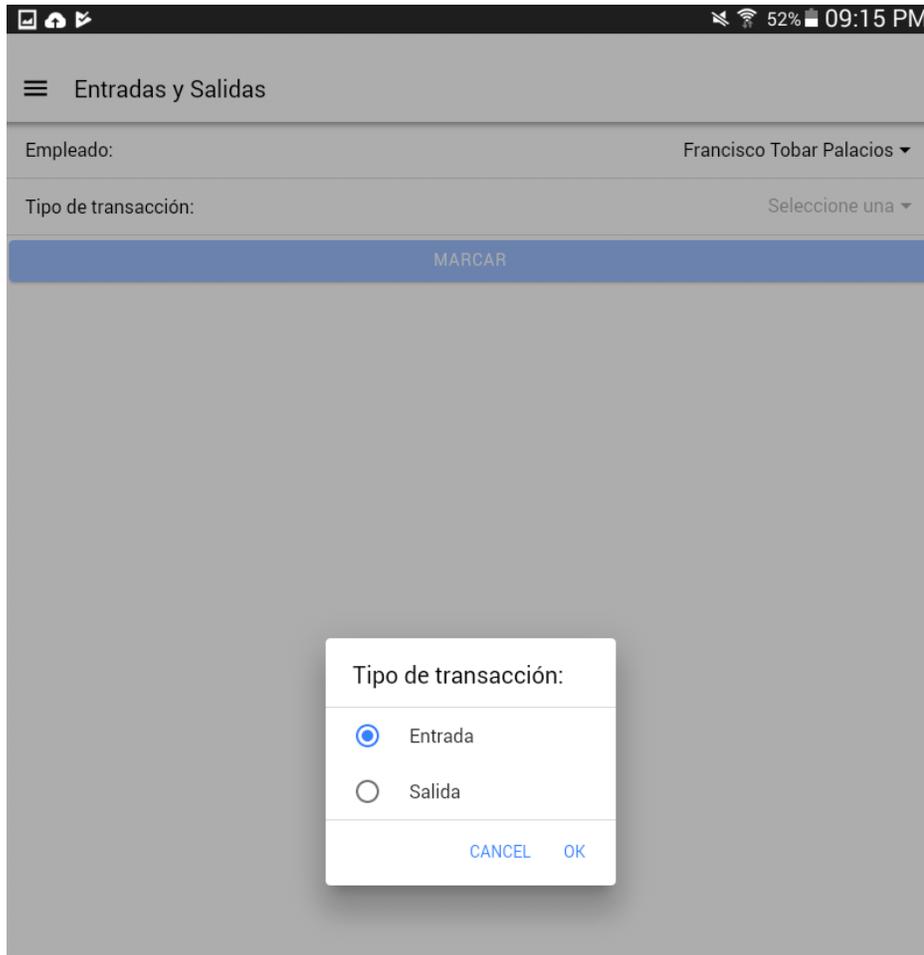
Figura 3. **Búsqueda de empleados**



Fuente: elaboración propia.

Los tipos de transacciones disponibles son las entradas y salidas, dependiendo de lo que se quiera marcar. Para esto se utiliza un tipo de estructura que despliega un listado de valores que limita la selección del usuario.

Figura 4. Selección de tipo de transacción

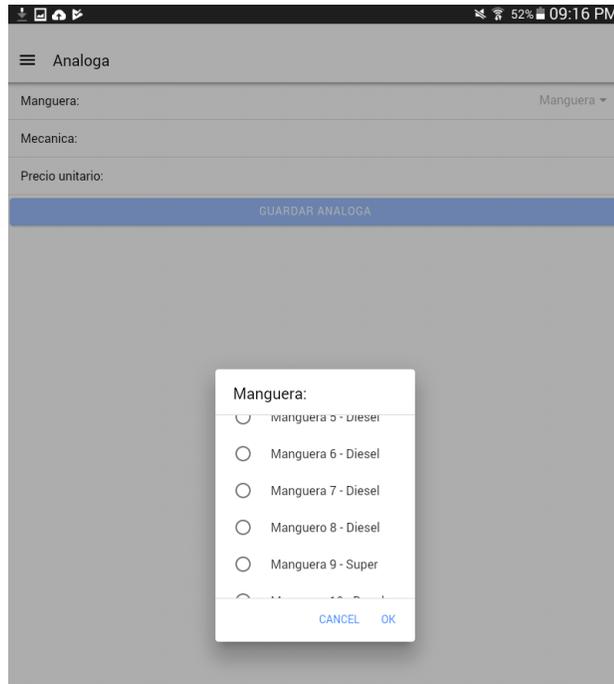


Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Análogas

El módulo de transacciones análogas consiste en una forma de agregar los cortes diarios de las mediciones análogas de las bombas, en cual se utiliza una estructura que muestra las mangueras previamente cargadas y que puede variar dependiendo la gasolinera. Además de un valor mecánico y el precio del día que tiene esa manguera en específico.

Figura 5. Selección de manguera



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Ingreso de datos análogos

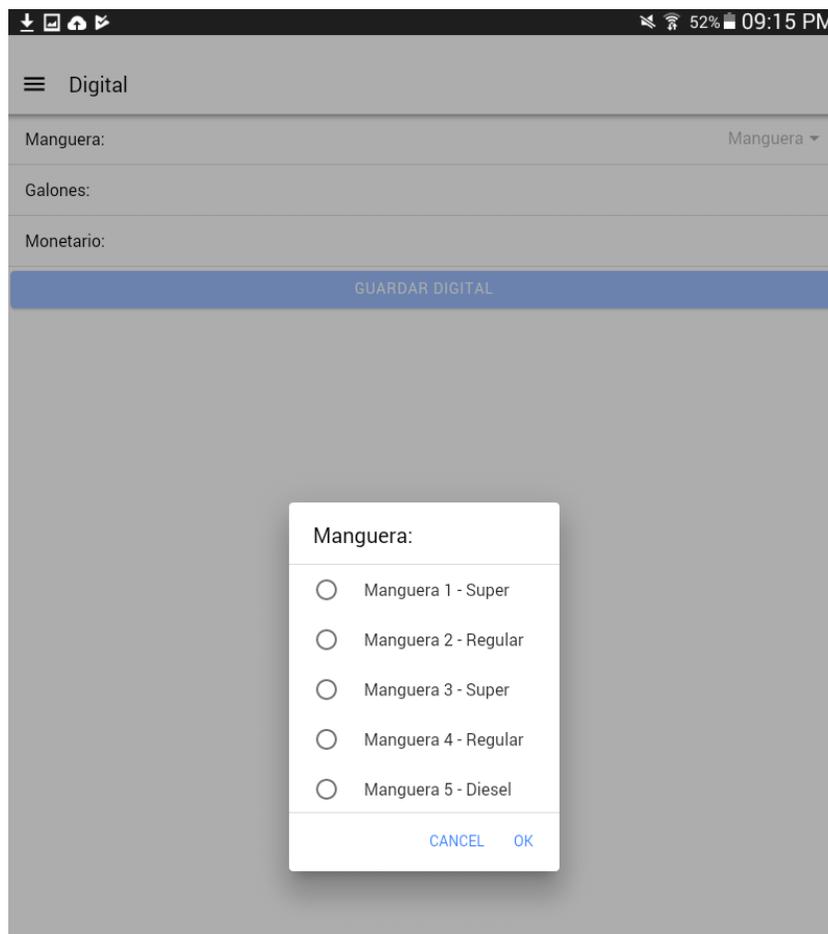


Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Digitales

El módulo de transacciones digitales consiste en una forma de agregar los cortes diarios de las mediciones digitales de las bombas, en cual se utiliza una estructura que muestra las mangueras previamente cargadas y que puede variar dependiendo la gasolinera. Además de un valor en galones y monetarios que tiene esa manguera en específico.

Figura 7. Selección de manguera



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Ingreso datos digitales

The screenshot shows a mobile application interface with a black status bar at the top displaying icons for home, back, and search, along with signal strength, Wi-Fi, 52% battery, and the time 09:15 PM. Below the status bar is a white header with a hamburger menu icon and the text 'Digital'. The main content area is white and contains three input fields: 'Manguera:' with a dropdown menu showing 'Manguera 1 - Super', 'Galones: 5000', and 'Monetario: 5000'. At the bottom of the form is a blue button with the text 'GUARDAR DIGITAL'.

Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Generación de vales

El módulo de generación de vales es que se utiliza para almacenar los vales o documentos que validan que al cliente se le otorgó un crédito, por lo que se almacena el monto y una fotografía del documento firmado para garantizar prueba de este crédito.

3.1.6. Vales

El módulo de vales es el que se utiliza para buscar vales previamente generados y poder interactuar con ellos, ya sea recuperando la imagen almacenada o agregando un pago para este vale.

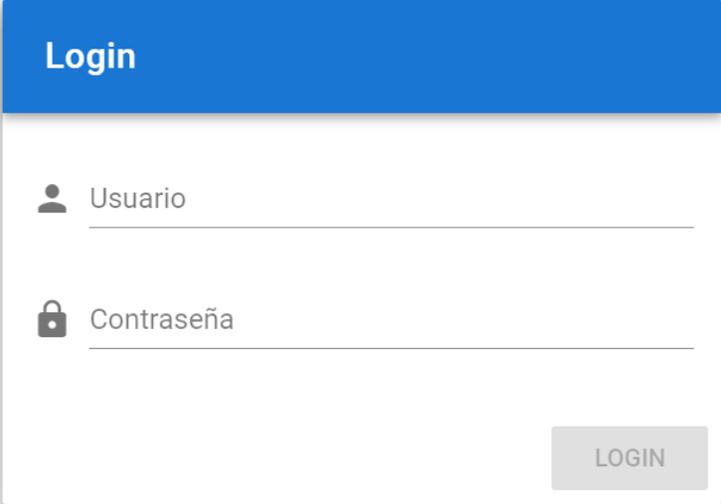
3.2. Aplicación web

La aplicación web fue diseñada tomando en cuenta la información que debe ser accesible únicamente por el administrador del sistema ya que por medio de esta se puede insertar, modificar y borrar datos sensibles que se utilizan para el buen funcionamiento tanto de la aplicación móvil como del sistema como tal.

3.2.1. Ingreso aplicación web

Para ingresar a la aplicación web se hace por medio de un proceso de autenticación de usuario. Los usuarios que pueden acceder a esta aplicación son creados por los administradores de la misma.

Figura 9. Autenticación página web



The image shows a web login interface. At the top, there is a blue header with the word "Login" in white. Below the header, there are two input fields. The first field is labeled "Usuario" and has a person icon to its left. The second field is labeled "Contraseña" and has a lock icon to its left. Both fields have horizontal lines indicating where to enter text. At the bottom right of the form, there is a grey button with the text "LOGIN" in white capital letters.

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Barra de herramientas

La barra brinda acceso a los diferentes módulos con los que se pueden interactuar con la aplicación. Los módulos se explicarán en el transcurso de este capítulo. Además, tiene el botón para cerrar la sesión del usuario.

Figura 10. Barra de herramientas



Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Empleados

El módulo de empleados es el que se utiliza para llevar el control de las personas que trabajan para la gasolinera. Toda transacción realizada por un empleado es almacenada, ya que es parte de la información que se toma en cuenta como parte de la transacción, esto es para llevar control sobre qué hace cada empleado y tener un tipo de soporte en caso de cualquier tipo de descuadre en las transacciones.

En los tipos de empleados se encuentran los administradores, supervisores y despachadores; se pueden agregar más tipos de empleados y esto dependerá del administrador de la gasolinera.

Figura 11. **Tabla de empleados**

The screenshot shows the SISTRAC interface with the 'Empleados' section active. The table contains the following data:

Nombres	Apellidos	Tipo empleado	DPI	Telefono	Celular	Genero	Accion
Francisco	Tobar Palacios	Administrador	19021313			Hombre	 
Borja	Tobar	Supervisor	123213			Hombre	 
Luis	Tobar Palacios	Despachador	21738912			Hombre	 
Angel Aristides	Tobar	Despachador	123712			Hombre	 
Sergio	Mendez	Supervisor	23721983			Hombre	 

At the bottom right of the table, there is a pagination control: 'Rows per page: 5' and '1-5 of 5'.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3.1. **Añadir empleado**

En el módulo de empleados se pueden agregar nuevos empleados con cierta cantidad de información que se considera mínima. Los campos que consideramos como información mínima son los nombres, apellidos, DPI, género y tipo de empleado; además de estos campos se puede pedir el número de teléfono y celular como un campo opcional. Los campos obligatorios y no obligatorios se pueden cambiar, así como la información que se solicita al momento de agregar algún empleado. Esto siempre dependerá del administrador de la gasolinera.

Figura 12. **Agregar empleado**

The image shows a mobile application interface for adding a new employee. The form is titled "Nuevo empleado" and contains several input fields: "Nombres", "Apellidos", "DPI", "Telefono", "Celular", and "Genero". A dropdown menu for "Tipo empleado" is open, showing three options: "Administrador", "Supervisor", and "Despachador". The "Administrador" option is highlighted in blue. The background of the application shows a list of employees and clients.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3.2. **Editar empleado**

En el módulo de empleados se pueden editar empleados existentes; la edición de los empleados consiste en modificar o actualizar la información actual que se tiene de los empleados. Al momento de actualizar a un empleado, no se puede duplicar el número de DPI ya que es el que se utiliza como llave primaria para evitar que se dupliquen empleados con el mismo número de DPI.

Figura 13. **Editar empleado**

The screenshot shows a mobile application interface for editing an employee. The title is "Editar empleado". The form has the following fields:

Nombres	Francisco	Apellidos	Tobar Palacios
DPI	19021313		
Telefono	Celular		
Genero	Masculino	Tipo empleado	Administrador

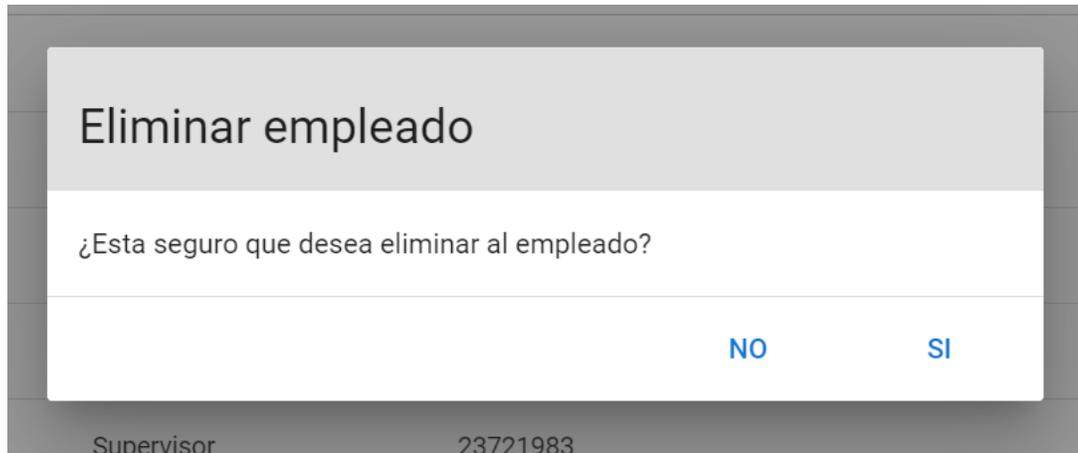
At the bottom right, there are two buttons: "CANCELAR" and "MODIFICAR".

Fuente: elaboración propia.

3.2.3.3. **Borrar empleado**

En el módulo de empleados se pueden borrar empleados ya existentes, al momento de borrar estos empleados se solicita un mensaje de confirmación para poder estar seguros de que sí deseamos eliminar a un empleado. Los empleados eliminados no son removidos de la base de datos, solo que ya no se muestran para futuras transacciones.

Figura 14. **Eliminar empleado**



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.4. Accesos para empleado

Los accesos para los empleados es un usuario y contraseña para acceder a la aplicación web o a la aplicación móvil dependiendo del tipo de permiso que se le quiera otorgar al empleado, sin importar qué tipo de rol tenga asignado; esto es para poder tener más flexibilidad. Si se decide que el usuario tenga acceso a las dos aplicaciones, puede tener un usuario distinto ya que se manejan de forma exclusiva.

Figura 15. **Accesos empleados 1**

Crear acceso

Tipo acceso Usuario

Contraseña Validar contraseña

CANCELAR GUARDAR

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Accesos empleados 2**

Crear acceso

Tipo acceso

Administrador

Supervisor

Usuario

Validar contraseña

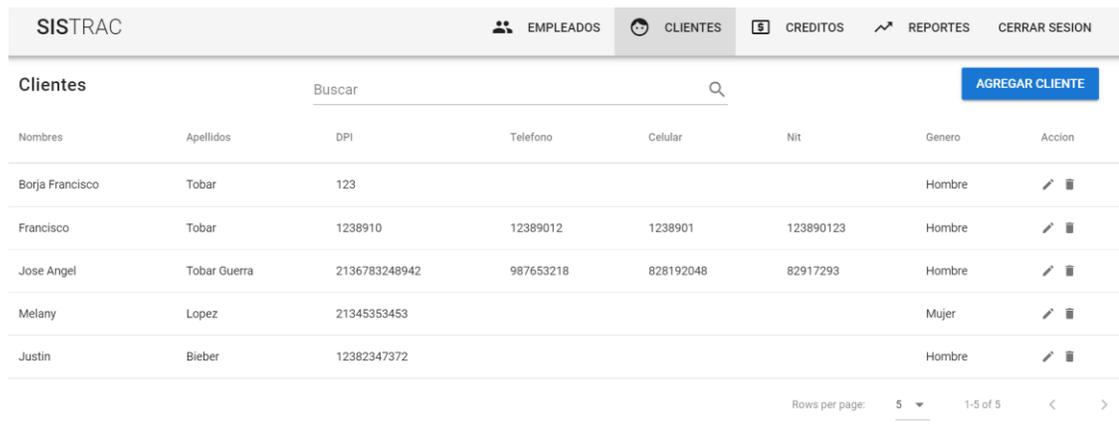
CANCELAR GUARDAR

Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Clientes

El módulo de clientes es el que se utiliza para llevar el control de los clientes que interactúan con la gasolinera a través de créditos los cuales se llevan control por medio de vales físicos o algún documento que pueda garantizar que dicho cliente fue el que solicitó el crédito.

Figura 17. **Tabla clientes**



SISTRAC								EMPLEADOS	CLIENTES	CREDITOS	REPORTES	CERRAR SESION
Clientes		Buscar					AGREGAR CLIENTE					
Nombres	Apellidos	DPI	Telefono	Celular	Nit	Genero	Accion					
Borja Francisco	Tobar	123				Hombre	 					
Francisco	Tobar	1238910	12389012	1238901	123890123	Hombre	 					
Jose Angel	Tobar Guerra	2136783248942	987653218	828192048	82917293	Hombre	 					
Melany	Lopez	21345353453				Mujer	 					
Justin	Bieber	12382347372				Hombre	 					

Rows per page: 5 1-5 of 5

Fuente: elaboración propia.

3.2.4.1. Añadir cliente

En el módulo de clientes se pueden agregar nuevos clientes con cierta cantidad de información que se considera mínima. Los campos que consideramos como información mínima son los nombres, apellidos, DPI y género; además de estos campos se puede pedir el número de teléfono, celular y nit como un campo opcional. Los campos obligatorios y no obligatorios se pueden cambiar, así como la información que se solicita al momento de agregar algún cliente. Esto siempre dependerá del administrador de la gasolinera.

Figura 18. **Nuevo cliente**

El formulario 'Nuevo cliente' contiene los siguientes campos de entrada:

- Nombres
- Apellidos
- DPI
- Telefono
- Celular
- Nit
- Genero (con un menú desplegable)

En la parte inferior del formulario se encuentran dos botones: 'CANCELAR' y 'GUARDAR'.

Fuente: elaboración propia.

3.2.4.2. **Editar cliente**

En el módulo de clientes se pueden editar clientes existentes; la edición de los clientes consiste en modificar o actualizar la información ya existente en el sistema. Al momento de actualizar a un cliente, no se puede duplicar el número de DPI ya que es el que se utiliza como llave primaria para evitar que se dupliquen clientes con el mismo número de DPI.

Figura 19. **Editar cliente**

The screenshot shows a web-based form for editing a client. The form is titled "Editar cliente" and is set against a background of a software interface with tabs for "EMPLEADOS" and "CLIENTES". The form fields are as follows:

Nombres	Apellidos
Borja Francisco	Tobar
DPI	
123	
Telefono	Celular
Nit	Genero
	Masculino

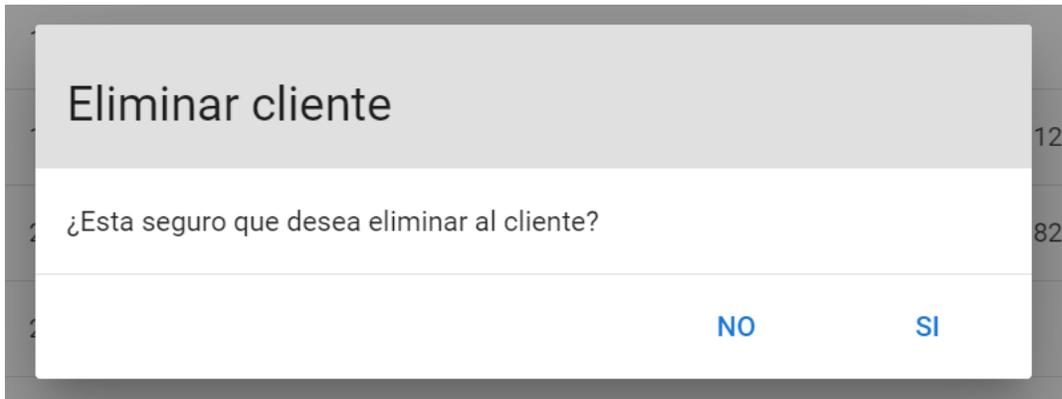
At the bottom right of the form, there are two buttons: "CANCELAR" and "MODIFICAR".

Fuente: elaboración propia.

3.2.4.3. **Borrar cliente**

En el módulo de clientes se pueden borrar clientes ya existentes, al momento de borrar estos clientes se solicita un mensaje de confirmación para poder estar seguros que sí deseamos realizar esta eliminación. Los clientes eliminados no son removidos de la base de datos, solo que ya no se muestran para futuras transacciones.

Figura 20. **Eliminar cliente**



Fuente: elaboración propia.

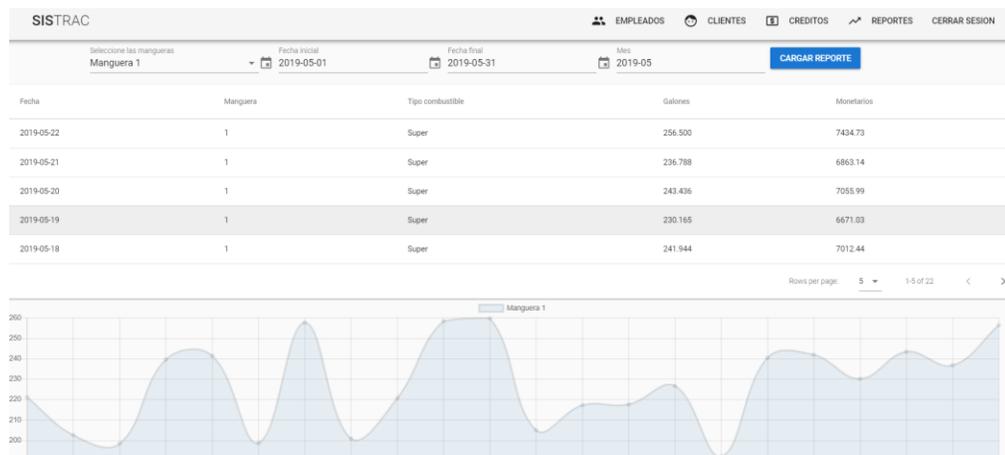
4. REPORTES

La aplicación web tiene una lista de reportes que están a disposición del administrador de la gasolinera para validar el buen funcionamiento de la misma, en total son 5 reportes históricos que brindan una visión de todas las áreas que se toman en cuenta en ambas aplicaciones. A continuación, se explica cada uno de los reportes.

4.1. Digital

El reporte digital es el que muestra todos los datos captados a través del módulo digital de la aplicación web. En este reporte se tiene la información de todas las mangueras y se puede filtrar por rangos de fechas. En la parte inferior se tiene una gráfica para un mejor entendimiento de este.

Figura 21. Reporte digital

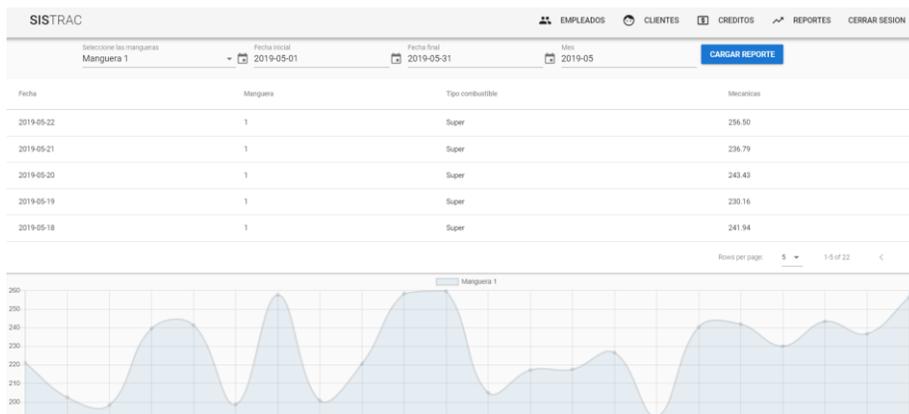


Fuente: elaboración propia.

4.2. Análogo

El reporte análogo es el que muestra todos los datos captados a través del módulo análogo de la aplicación web. En este reporte se tiene la información de todas las mangueras y se puede filtrar por rangos de fechas. En la parte inferior se tiene una gráfica para un mejor entendimiento de este.

Figura 22. Reporte análogo



Fuente: elaboración propia.

4.3. Precio

El reporte de precios, es el más importante de todos los reportes ya que es el que me garantiza que no haya ningún tipo de robo en la gasolinera; en este reporte se hace una comparación de la información captada por medio de los módulos digital y análogo de la aplicación web, por medio de un método de validación nos indica si es correcta esta información, de lo contrario se debe de revisar si no ha habido ningún tipo de modificación en las mangueras que pueda causar algún tipo de fraude. En este reporte se tiene la información de todas las mangueras y se puede filtra por rangos de fechas.

Figura 23. Reporte precio

Fecha	Manguera	Tipo combustible	Precio digital	Precio mecanica	Correcto
2019-05-22	1	Super	28.985	28.985	✓
2019-05-21	1	Super	28.984	28.984	✓
2019-05-20	1	Super	28.985	28.985	✓
2019-05-19	1	Super	28.984	28.984	✓
2019-05-18	1	Super	28.984	28.984	✓

Fuente: elaboración propia.

4.4. Entradas y salidas

El reporte de entradas y salidas es el que despliega la información de todos los empleados y sus entradas y salidas. Toma en cuenta el primer marcaje y el último marcaje, la cual despliega el número total de horas que el empleado estuvo laborando. En este reporte la información se puede filtrar por rangos de fechas.

Figura 24. Reporte entradas y salidas

Código Empleado	Nombres	Apellidos	Fecha	Entrada	Salida	Horas
1	Francisco	Tobar Palacios	2019-06-10	06:30:00	15:00:00	8:30
1	Francisco	Tobar Palacios	2019-06-11	06:00:00	15:00:00	9:00
3	Johnny	Pu Vasquez	2019-06-10	06:00:00	15:00:00	9:00
3	Johnny	Pu Vasquez	2019-06-11	06:00:00	15:00:00	9:00
3	Johnny	Pu Vasquez	2019-06-12	06:00:00	16:00:00	10:00

Fuente: elaboración propia.

4.5. Créditos

El reporte de créditos es el resumen de todos los créditos que se le han otorgado a un cliente, el total de créditos es la suma de todos los vales o documentos de crédito pertenecientes a ese cliente tomando en cuenta el total pagado de estos vales. Este reporte tiene varios tipos de filtros para ir trabajando con la información de diferentes maneras. En este reporte la información se puede filtrar por rangos de fechas.

5. SEGURIDAD

Todas las páginas web, aplicaciones móviles y servidores web son vulnerables a ataques cibernéticos para intentar el robo de la información; aunque la información que manejan no sea de gran relevancia para el atacante, usualmente los usuarios usan la misma contraseña para varias cuentas por lo que el tener acceso a un usuario y contraseña les puede brindar acceso a otras páginas o aplicaciones de mayor relevancia como lo son cuentas bancarias, tarjeta de crédito, entre otros.

Dadas estas circunstancias es necesario agregar una capa de seguridad para garantizar que la información no sea expuesta, en la actualidad hay una gran variedad de formas o métodos para protegerla.

5.1. Modelo TCP/IP

Es un protocolo usado para comunicaciones en redes; describe guías generales para la comunicación de equipos a través de redes. Especifica como los datos deberían de ser formateados, direccionados, transmitidos y enrutados de extremo a extremo. Para garantizar un intercambio de datos confiable entre equipos, es necesario llevar a cabo muchos procedimientos separados; por lo que, utilizar un modelo que los separa en capas facilita la agrupación de funciones e implementación modular.

Las capas tienen una jerarquía que debe respetarse y cada una se construye sobre su predecesora; el total de capas y su comportamiento depende del tipo de red. En cualquier tipo de red cada capa debe proveer

servicios a las capas superiores y así cada capa puede ocuparse exclusivamente de sus servicios.

La comunicación va de la capa superior hacia la capa inferior cuando se transmite la información, y viceversa cuando se está recibiendo información. Las capas más usuales son:

- Capa de aplicación
- Capa de transporte
- Capa de internet
- Capa de acceso al medio

5.2. HTTPS

El protocolo https se conoce como protocolo seguro de transferencia de hipertexto y este se utiliza en la capa de aplicación del modelo tcp/ip; está basado en seguridad de textos SSL/TLS que crea un canal cifrado que depende del servidor y del navegador utilizado. Cuando se cifra la información que se va a transferir estamos evitando que algún atacante que intercepte el paquete de datos puede acceder a información sensible como claves y usuarios que están siendo ingresados a través de la página web o aplicación móvil.

5.3. JWT JSON Web Token

Se le conoce como JWT a un token de acceso utilizando la notación json. Este token permite la propagación de la identidad; esto se refiere a que el servidor genera un token que almacena la información necesaria para que el usuario tenga acceso a la aplicación móvil o página web. Pasos para validar token:

- Al momento de la autenticación el servidor le envía este token al usuario.
- Cada petición, acción o navegación que el usuario realice debe solicitar permiso al servidor enviando el token que el servidor le envió.
- El servidor valida que el token sea el mismo y otorga el acceso.
- Los tokens tienen tiempo de expiración si es necesario.

5.4. Bcrypt

Es una función para la creación de contraseñas. Además de incorporar una palabra clave que se le conoce como salt para evitar ataques arcoíris. La función puede ser adaptada a diferentes tiempos y el contador se puede ir aumentando para hacerlo más lento y protegerse de ataques de fuerza bruta.

La función no puede devolver el valor inicial ingresado, únicamente puede comprobar si es el mismo luego de aplicarla nuevamente; por el tipo de cifrado, el valor que devuelve es siempre distinto por lo que podemos garantizar que el valor insertado no podrá ser descubierto.

A todas las contraseñas se les aplica la función y cada vez que se desea validar la autenticación se comparan los valores para verificar su igualdad. En la base de datos se almacena el valor que devuelve la función y no la contraseña en texto plano, si en dado caso el servidor llegara a ser comprometido, no se tiene acceso a estas contraseñas ya que están encriptadas.

CONCLUSIONES

1. Los reportes que se generan utilizando la página web que utilizan la información que es alimentada por los empleados por medio de la aplicación móvil, nos brindan información exacta de la cantidad de combustible que se vende durante rangos de tiempo definidos.
2. El modelo de datos que se utiliza para almacenar la información de los tipos de combustibles y la forma en que se venden, nos brindan una mejor organización y detalle de la demanda para que luego pueda ser suplida.
3. Por medio de las herramientas brindadas, el administrador tiene diferentes tipos de control para garantizar que no haya ningún tipo de robo de combustible.
4. El encargado de turno tiene las herramientas necesarias para llevar el control de los ingresos y salidas de los empleados, así como un reporte que ayuda a identificar posibles problemas de asistencia de los empleados.

RECOMENDACIONES

1. A toda aplicación móvil, página web o cualquier tipo de software se pueden y deben hacerse mejoras tomando en cuenta la experiencia del usuario final y errores que se encuentre durante su funcionamiento.
2. Los usuarios finales deben recibir una capacitación para que entiendan el funcionamiento e importancia del uso de la aplicación.
3. Se debe monitorear el uso y la frecuencia del uso de la aplicación para que los resultados y el objetivo se lleven a cabo.
4. Con base en los resultados y al uso de la solución, se deben tomar acciones para el mejoramiento del sistema y del modelo de negocio.

BIBLIOGRAFÍA

1. PEREZ CHAVEZ, Felipe Antonio. *Evaluación y control de inventarios en una gasolinera que se dedica al expendio de combustibles y lubricantes en el país*. Trabajo de graduación de Licenciatura de contador público y auditor. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad San Carlos de Guatemala, 2006.192 p.

