

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

# **SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA CAFÉ LAHUEL**

**ERIK ALEJANDRO SOTO KRARUP**

INFORME FINAL DEL PROYECTO  
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

ENERO 2016

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Informática

# **SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA CAFÉ LAHUEL**

**ERIK ALEJANDRO SOTO KRARUP**

Profesor Guía: **Pamela Hermosilla Monckton**  
Profesor Correferente: **Aldo Migliaro Osorio**

Carrera: **Ingeniería de Ejecución en Informática**

ENERO 2016

# Índice

Resumen y Abstract.....	iv
Lista de Figuras.....	v
Lista de Tablas.....	vi
CAPITULO 1: Introducción.....	1
CAPITULO 2: Objetivos del Proyecto.....	2
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivos Específicos.....	2
CAPITULO 3: Descripción de la situación en estudio.....	3
3.1 Clientes de Café Lahuel.....	3
3.2 Forma Actual de Trabajo.....	4
3.3 Origen del Problema.....	5
3.4 Flujos Actuales y Futuros de Trabajo.....	5
3.4.1 Flujos Venta.....	5
3.4.2 Flujos Inventario.....	8
CAPITULO 4: Estado del Arte.....	10
4.1 Formas Conocidas de Resolver la Problemática.....	10
4.2 Soluciones en el mercado.....	10
4.3 Justificación del Proyecto.....	11
CAPITULO 5: Descripción de la solución.....	12
5.1 Metodología.....	12
5.2 Paradigma de Desarrollo.....	12
5.3 Herramientas.....	14
5.4 Tecnologías.....	16
5.5 Arquitectura del Sistema.....	17
5.5.1 Arquitectura Lógica del Sistema.....	17
5.5.2 Arquitectura Física del Sistema.....	19
CAPITULO 6. Estudio de Factibilidad.....	20
CAPITULO 7. Análisis de Riesgo.....	22
CAPITULO 8. Desarrollo (Análisis y Diseño).....	23
8.1 Especificación de Requerimientos.....	23
8.2 Análisis de Requerimientos.....	23
8.2.1 Casos de Uso Generales del Sistema.....	24
8.2.2 Caso de Uso Narrativo (Realizar Venta Tablet).....	25
8.3 Diseño del Sistema.....	26
8.3.1 Diagrama de Secuencia (Realizar Venta Tablet).....	26
8.3.2 Diseño de Datos.....	27
8.3.3 Interfaz Gráfica Realizar Venta y Venta Tablet.....	28
CAPITULO 9. Conclusiones.....	29
CAPITULO 10. Referencias.....	30

**ANEXOS**.....  
A: Normas Legales.....  
B: Análisis de Riesgos.....  
C: Documento de Requerimientos.....  
D: Diseño del Sistema.....

# Resumen

El presente informe dará a conocer la problemática presentada por Café Lahuel, la cual principalmente consta de un control muy débil en sus ventas y productos. Una vez presentada la situación actual, se expondrá un sistema informático ofrecido como solución, así como los pasos y métodos a seguir para la realización de este proyecto.

Café Lahuel es un Café-Restorán ubicado en el sur de Chile, y su clientela generalmente son turistas que se encuentran en tránsito hacia atracciones turísticas, por lo que su carta es relativamente simple. Su fuerte son las onces alemanas, que constan de kuchenenes, streusel, sándwiches, etc.

El sistema ofrecido para mejorar la gestión de la información de Café Lahuel, pretende modernizar la imagen que ofrece a su público. Para esto, se utilizará un Tablet que cumplirá la función de carta, en el cual se ofrecerán todos los productos, pudiendo el mismo cliente pedir su orden desde esta “Carta Digital”. Con esto también se automatizarán ciertos flujos e información.

*Palabras claves: Restorán, dispositivos móviles, automatización.*

## Abstract

The current report will stage the issues presented by Café Lahuel, which currently has a very weak control system for the sales and product management. After presenting the current situation, an IT system will be presented, and with it, a solution will be offered with its corresponding steps and methodology, for the achievement of the best results for this project.

Café Lahuel is a restaurant-coffee shop located in southern Chile. Its current target clientele is the touristic crowd headed towards touristic attractions. Their menu is relatively simple. Their strong dishes are “German Tea /dinner” which are combination of kuchenenes, streusel, sandwiches, etc.

The system seeks to improve the information management of Café Lahuel and aspires to offer a modern image to their consumer. For this, the project will incorporate Tablets that will replace the regular paper menu, with a “digital menu”. With the usage of the digital menu the project will also seek to automatize the flow of key information for the business.

*Key words: Restaurant, mobile devices, automation.*

## Lista de Figuras

Figura 3.1 Organigrama.....	4
Figura 3.2 Distribución física de Café Lahuel.....	4
Figura 3.3 Diagrama de Actividad Flujo Actual Venta Mesa.....	6
Figura 3.4 Diagrama de Actividad Flujo Futuro Venta Mesa.....	7
Figura 3.5 Diagrama de Actividad Flujo Actual Inventario.....	8
Figura 3.6 Diagrama de Actividad Flujo Futuro Inventario.....	9
Figura 4.1 Solución existente en el mercado 1.....	11
Figura 5.1 Diagrama de Fases Desarrollo Evolutivo Prototipos.....	13
Figura 5.2 Arquitectura lógica.....	17
Figura 5.3 Arquitectura Física.....	19
Figura 8.3 Caso de Uso Gráfico del Sistema.....	24
Figura 8.4 Caso de Uso Grafico Ventas.....	24
Figura 8.6 Diagrama de Secuencia Realizar Venta Tablet.....	26
Figura 8.7 Diagramas de Clase Módulo Ventas.....	27
Figura 8.8 Modelo de Datos del Sistema.....	27
Figura 8.9 Interfaz Gráfica Realizar Venta.....	28
Figura 8.10 Interfaz Gráfica Realizar Venta Tablet 1.....	28
Figura 8.11 Interfaz Gráfica Realizar Venta Tablet 2.....	28
Figura AC.1 Caso de Uso Gráfico del Sistema.....	2
Figura AC.2 Caso de Uso Gráfico Ingredientes.....	2
Figura AC.3 Caso de Uso Gráfico Productos.....	6
Figura AC.4 Caso de Uso Gráfico Ventas.....	10
Figura AC.5 Caso de Uso Gráfico Reportes Estadísticos.....	12
Figura AC.6 Caso de Uso Gráfico Contraseñas.....	16
Figura AD.1 Diagrama Secuencia Validación Password.....	1
Figura AD.2 Interfaz del Sistema Validación de Password.....	1
Figura AD.3 Diagrama Secuencia Cambio Password.....	2
Figura AD.4 Interfaz del Sistema Cambio de Password.....	2
Figura AD.5 Diagrama de Clase y MER Password.....	2
Figura AD.6 Diagrama Secuencia Ingresar Ingrediente.....	3
Figura AD.7 Interfaz del Sistema Ingresar Ingrediente.....	3
Figura AD.8 Diagrama Secuencia Editar Ingrediente.....	4
Figura AD.9 Interfaz del Sistema Editar Ingrediente.....	4
Figura AD.10 Diagrama Secuencia Eliminar Ingrediente.....	5
Figura AD.11 Interfaz del Sistema Eliminar Ingrediente 1.....	5
Figura AD.12 Interfaz del Sistema Eliminar Ingrediente 2.....	6
Figura AD.13 Interfaz del Sistema Eliminar Ingrediente 3.....	6
Figura AD.14 Diagrama de Clase Ingredientes.....	7
Figura AD.15 MER Ingredientes.....	7
Figura AD.16 Diagrama Secuencia Ingresar Producto.....	8
Figura AD.17 Interfaz del Sistema Ingresar Producto.....	8
Figura AD.18 Diagrama Secuencia Editar Producto.....	9
Figura AD.19 Interfaz del Sistema Editar Producto.....	9
Figura AD.20 Diagrama Secuencia Eliminar Producto.....	10

Figura AD.21 Interfaz del Sistema Eliminar Producto 1.....	10
Figura AD.22 Interfaz del Sistema Eliminar Producto 2.....	1
Figura AD.23 Interfaz del Sistema Eliminar Producto 3.....	11
Figura AD.24 Diagrama de Clases Productos.....	12
Figura AD.25 MER Productos.....	12
Figura AD.26 Diagrama Secuencia Realizar Venta.....	13
Figura AD.27 Interfaz del Sistema Realizar Venta Caja.....	13
Figura AD.28 Interfaz del Sistema Realizar Venta Cocina.....	14
Figura AD.29 Diagrama Secuencia Realizar Venta Tablet.....	14
Figura AD.30 Interfaz del Sistema Realizar Venta Tablet.....	15
Figura AD.31 Diagrama de Clase y MER Solicitudes.....	16
Figura AD.32 Diagrama de Clases Ventas.....	16
Figura AD.33 Diagrama Secuencia Reportes Estadísticos Venta.....	17
Figura AD.34 Interfaz del Sistema Reportes Estadísticos Venta.....	17
Figura AD.35 Diagrama Secuencia Reportes Estadísticos Carta.....	18
Figura AD.36 Interfaz del Sistema Reportes Estadísticos Carta.....	18
Figura AD.37 Diagrama Secuencia Reportes Estadísticos Ingredientes.....	19
Figura AD.38 Interfaz del Sistema Reportes Estadísticos Ingredientes.....	19
Figura AD.39 Diagrama de Clases del Sistema.....	20
Figura AD.40 Modelo de Datos del Sistema.....	21

## Lista de Tablas

Tabla 7.1 Riesgos del Proyecto.....	22
Tabla 8.1 Requerimientos Funcionales del Sistema.....	23
Tabla 8.2 Requerimientos No Funcionales del Sistema.....	23
Tabla 8.5 Caso Uso Narrativo (Realizar Venta Tablet).....	25

# 1. Introducción

Toda Empresa que nace tiene bien definida sus partes, el alcance de la misma, e incluso el personal necesario para funcionar, pero en el momento en que empieza a crecer, se va haciendo cada vez más difícil el control de la información del negocio, incluso la información básica necesaria para mantener un orden mínimo, y así seguir avanzado en la competitividad de mercado y continuar experimentando crecimiento en el rubro. Es por esto que en la actualidad para poder crecer se debe contar de un buen sistema de apoyo para la toma de decisiones, un sistema que logre juntar datos significativos para la empresa y los traduzca en información, que también logre minimizar el tiempo de respuesta a peticiones del usuario, agilizando la gestión de venta y mejorando el trato con sus clientes.

Así el Café-Restorán “Café Lahuel” ha notado que para poder seguir creciendo, ser reconocido en el mercado, aumentar la calidad del servicio entregado y acrecentar la impresión de sus clientes, es necesario hacer uso de la tecnología, que hoy en día se encuentra cada vez más accesible, con la cual poder implementar Gestión, Control y mantener un Orden, permitiéndose así un mejor manejo de negocio. Se apunta a la creación de un sistema informático de apoyo, que de confianza y entregue información importante y de manera eficiente, facilitando las labores administrativas, y también que mejore la imagen que tiene el cliente de Café Lahuel.

El presente informe pretende dar a entender los múltiples requisitos para la construcción del sistema solicitado por el cliente y las actividades necesarias a desempeñar para cumplir con tales requisitos. También se explicará la manera en que se trabaja actualmente en el negocio y los problemas que surgen por la utilización de dicho método de trabajo. Una vez identificado el problema, se explicará de qué manera se implementará la solución propuesta por el equipo de desarrollo, el diseño de la solución, los flujos de trabajo futuros y todo lo indispensable para el desarrollo del proyecto.

## **2. Objetivos del Proyecto**

Para el desarrollo de este proyecto, es necesario tener claro cuál o cuáles serán los objetivos que se deben llevar a cabo para que éste se desarrolle de la mejor manera, cumpliendo con todas las expectativas que se han puesto en él. Para esto, se han plasmado los objetivos en base a lo que el Cliente desea, y se ha fijado como meta el poder satisfacer todas las necesidades propuestas en las reuniones iniciales, como así también todas aquellas que vayan surgiendo en el transcurso del proyecto.

El “Sistema Café Lahuel”, permitirá al área administrativa tener un mayor control y orden de todo lo que sucede en el negocio y a la vez llevar un mejor manejo de la información, permitiendo así una mejora en la gestión de la empresa, haciendo más eficiente la labor, tanto de los recursos Financieros como de los Humanos. El sistema en sí apunta a mantener la buena organización que posee Café Lahuel, trasladándola a un sistema computacional, agilizando y mejorando algunos aspectos de la misma.

### **2.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema informático para Café Lahuel, automatizando los flujos de: Inventario, Ventas y Atención al Cliente.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Entender la forma de trabajo y problemática de Café Lahuel.
- Desarrollar una aplicación informática para cumplir con los requerimientos del cliente.
- Generar una automatización en los flujos y registros de ventas e inventario.
- Almacenar toda la información de Ventas y Productos.
- Modernizar la imagen al público de Café Lahuel, a través de dispositivos móviles.

### **3. Descripción de la Situación en Estudio**

El presente proyecto se realizará a petición del Café-Restorán “Café Lahuel”, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Puerto Varas, en la dirección: Ruta 225 km 19.5 (Camino a Ensenada).

Este Café-Restorán ofrece a sus clientes una gran gama de kuchen y variados sándwiches para disfrutar y gustar en un ambiente agradable y acogedor en el cual se pueden apreciar los bellos paisajes naturales que ofrece Puerto Varas, uno de los principales centros turísticos del país.

Café Lahuel lleva pocos años en el rubro y en este tiempo ha visto productividad en sus recursos, esto dado que se ha ganado un lugar entre un público variado, entre los cuales están aquellos que les interesan los paisajes naturales y que buscan pasar un rato agradable y visitan estos lugares que ofrece el turismo del sur de Chile.

En todo negocio el llevar un buen control y una buena organización es fundamental para el crecimiento del mismo, especialmente en este rubro en donde se manejan y administran diferentes tipos de recursos los cuales generan gran cantidad de información, la cual debe ser usada de la mejor manera.

Una de las claves del éxito de nuestro cliente es el orden y rigurosidad que lleva en todos sus procesos, pero este orden se está viendo amenazado por el crecimiento de la información necesaria para el manejo del negocio.

#### **3.1 Los Clientes de Café Lahuel**

Debido a la posición estratégica que posee Café Lahuel, ya que se encuentra ubicado donde por obligación pasa toda persona que visita el principal centro de atracción turística de Puerto Varas (Volcán Osorno), atiende diariamente a clientes de diversas edades, nacionalidades y razas. Café Lahuel ha obtenido una gran cantidad de público que lo frecuenta particularmente para disfrutar de los variados menús que se encuentran a disposición, mucho de este público son turistas.

Hoy en día el turismo la forma que tiene de promocionarse es principalmente con el uso de internet, publicándose en páginas web que son reconocidas a nivel mundial y gran parte de los viajeros buscan en ellas una opción que se adecue a sus necesidades y/o gustos. Estas páginas web mediante comentarios de los usuarios valoran la calidad ofrecida por Café Lahuel. Es por esto que se ha establecido como estrategia principal de negocio el hacer que los clientes se marchen satisfechos en todo sentido del restorán, manteniendo así una gran variedad de materia prima en stock.

### 3.2 Forma actual de Trabajo

Para partir, hay que decir que Café Lahuel es una pequeña empresa emprendedora, la cual no tiene muchos años desde su inauguración, se tiene a cargo a un personal reducido el cual consta de un cajero, un garzón y un cocinero que cubren un horario de atención continuo de lunes a domingo. En un día normal de temporada baja, una misma persona puede cumplir 2 y hasta 3 de estas labores, no así en feriados y fines de semana, en los que la cantidad de clientes aumenta en forma considerable y es necesario el trabajo en equipo.

A continuación se presenta un organigrama en el cual se muestra la relación entre la gente involucrada con el Café:

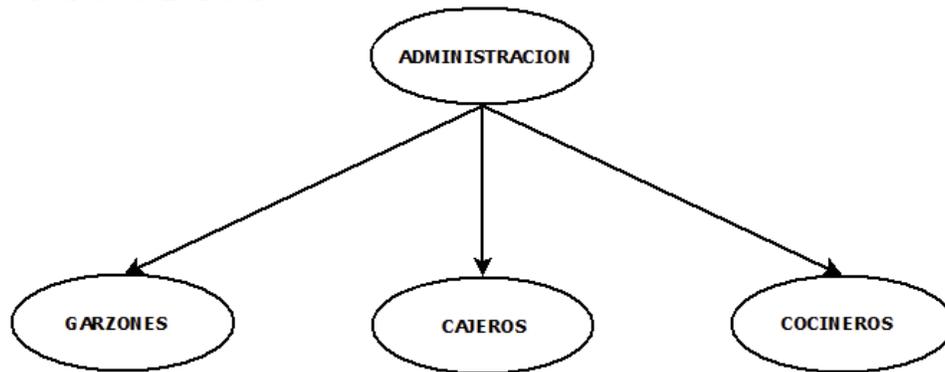


Figura 3.1 Organigrama

En cuanto a la infraestructura del local, Café Lahuel consta con 7 mesas para la atención de sus clientes. 5 de estas mesas en interior y 2 en exterior. Y por supuesto con una cocina y bodegas como se muestra en la figura 3.2.

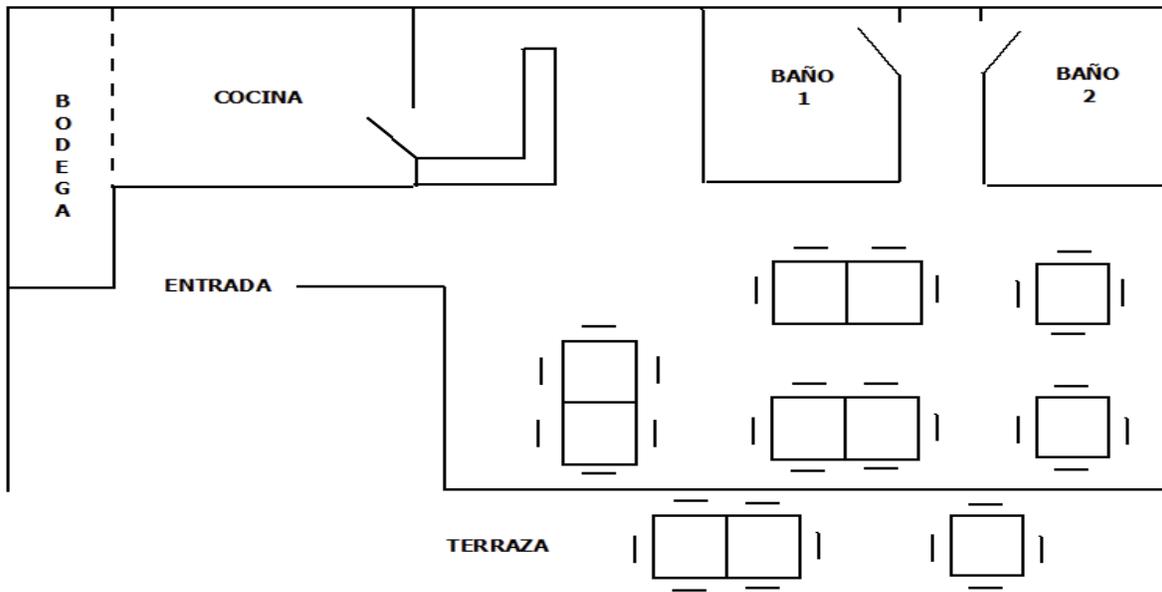


Figura 3.2 Distribución física de Café Lahuel

### **3.3 Origen del Problema**

El reconocimiento de la gente obtenido por Café Lahuel, el cual se ha visto reflejado en el incremento de la clientela, ha producido un crecimiento en los ingresos del restorán. Con esto nace el origen de un problema que trae consigo diferentes repercusiones. Este problema se genera luego de la decisión tomada por parte de la administración de hacer un uso eficiente de los ingresos aumentando así la variedad de los recursos a ofrecer a su público, tanto en sándwiches como en kuchenos. Esto ha generado un gran crecimiento en la información, la cual es la fuente controladora y organizadora del negocio por lo que se hace cada vez más difícil mantener el orden eficiente de toda la información necesaria, ya sea el control de los recursos o el control de las ventas. Acciones en las cuales se manejan grandes e importantes flujos de datos y en donde cada vez se hace más complejo llevar el orden, el acceso a la información se hace más difícil y se pone en riesgo la integridad de la misma.

La principal inquietud que presenta actualmente Café Lahuel ha nacido de la problemática existente debido a los grandes crecimientos que han experimentado los flujos de información con los cuales se hace cada vez más necesaria la idea de contar con un sistema de computación automatizado con el cual poder controlar el stock a mayores cantidades, procesar y almacenar las ventas realizadas, y a la vez poder desempeñar la labor de caja de una manera automática al final de cada jornada. Debido al crecimiento de la información se hace más difícil y lento el acceso a la misma, por lo que el poder contar con ésta en tiempo real mediante el sistema actual se hace imposible, es decir, no existe interpretación de los datos, situación que en algunas circunstancias afecta gravemente a una buena toma de decisiones. Se pretende apuntar a una automatización en el control de los productos y de las ventas, con el fin de mejorar el negocio y poder contar con un sistema que administre el Café de una manera más dinámica, manteniendo el orden y mejorando la gestión del negocio.

### **3.4 Flujos Actuales y Futuros De Trabajo**

A continuación se presenta una descripción narrativa y otra gráfica de la forma en que el cliente realiza actualmente sus ventas y también la manera en que gestiona su inventario. Estos flujos de trabajo inevitablemente se verán afectados una vez que el sistema informático sea puesto en marcha, por lo que de igual manera se explicará cómo los procesos se desarrollarán en el futuro, una vez finalizado este proyecto.

#### **3.4.1 Ventas**

##### **Flujo Actual:**

Este flujo se puede considerar normal en el rubro de los restaurantes, un garzón se acerca y acomoda en una mesa al cliente y le entrega la Carta. Transcurridos un par de minutos el garzón vuelve a la mesa a tomar la orden del pedido. Ésta es anotada en una comanda con

duplicado. Una vez lista esta comanda, una copia es entregada al cocinero para la preparación de los platos y otra es llevada al cajero para que lleve el detalle y el total de la venta. Una vez entregado el pedido, el garzón puede recibir nuevas peticiones. Estas peticiones son tratadas de igual manera que la primera comanda. Una vez que el cliente no desea consumir más, éste pide la cuenta. El cajero genera una boleta basándose en la información recibida de la mesa. Esta boleta es llevada al cliente, éste paga el total de su consumo pudiendo dejar propina o no, y luego se retira.

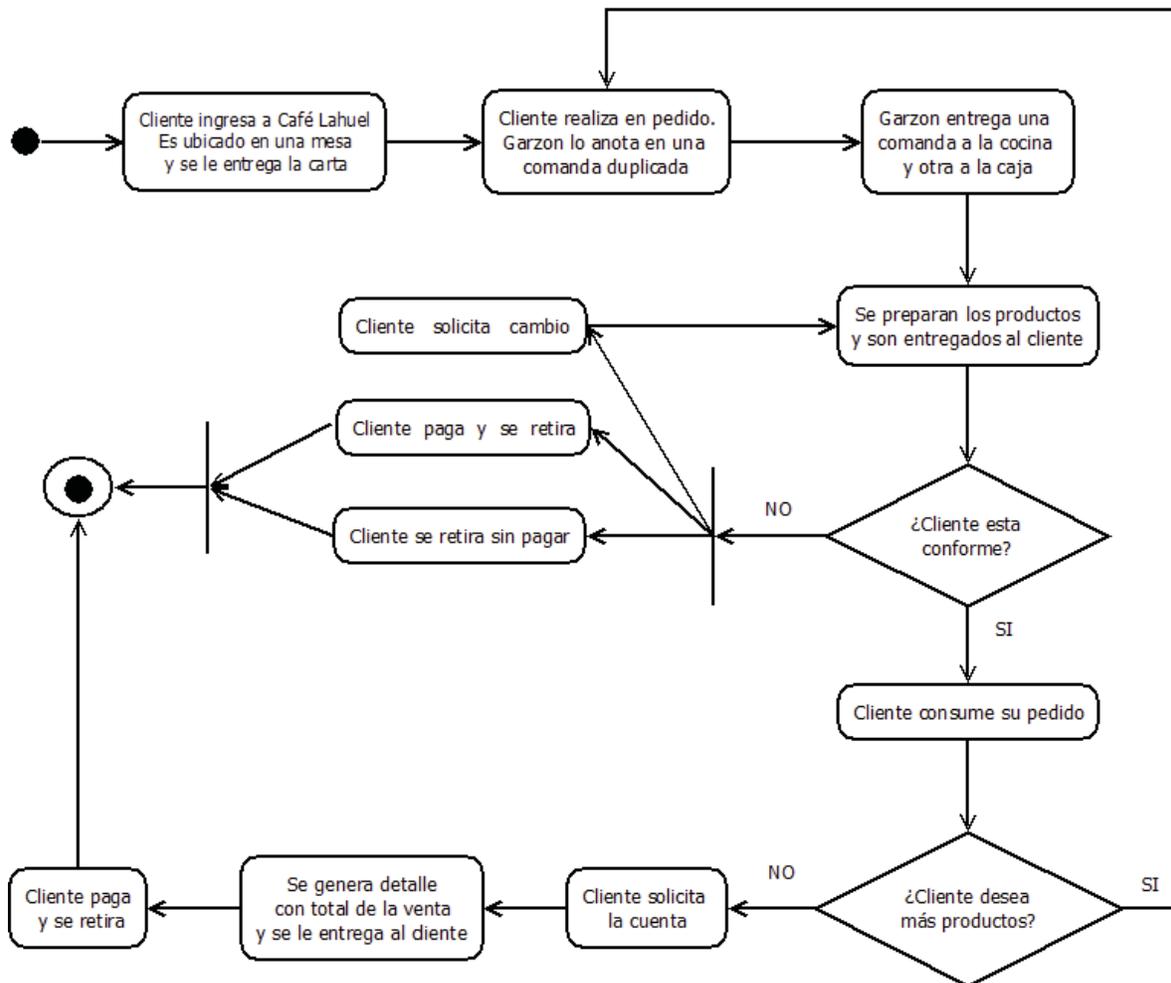


Figura 3.3 Diagrama de Actividad Flujo Actual Venta Mesa

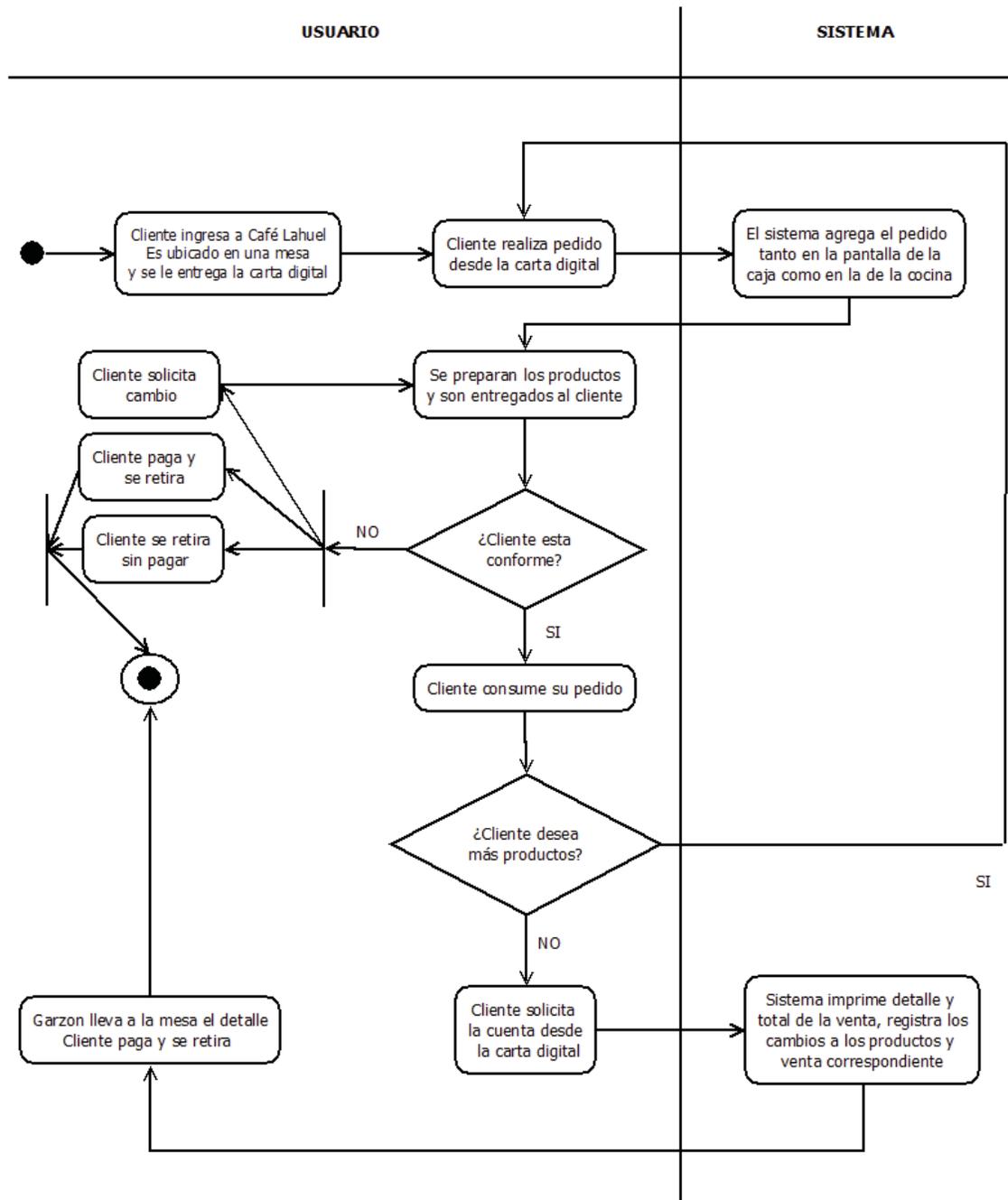
### Flujo Futuro:

Este es uno de los puntos en que más se cambia el actuar de la empresa cliente. No solo cambiará el flujo interno en el que se realiza una venta, sino que también se cambiará la forma de atender al cliente. Esto debido a que con el sistema funcionando, a un cliente que valla a Café Lahuel se le entregará una “Carta Digital”, que será un dispositivo móvil (Tablet o celular con sistema operativo Android) mediante el cual se le presentará de forma digital los productos a la venta, y de esta manera poder realizar sus propios pedidos. Con esto se pretende mejorar los tiempos de atención, dejándole más tiempo libre a los

garzones, y así atender mejor las mesas. También uno de los objetivos al implementar la Carta Digital, es dar una mejor impresión con el uso de la tecnología móvil.

No obstante, si el cliente lo solicita, el “Sistema Café Lahuel” debe ser lo suficientemente flexible para permitir atenderlo sin la Carta Digital, si no que directamente por un garzón, pero guardando la información de la venta mediante el modulo instalado en la caja. Es decir, la Carta Digital pasa a ser optativa. Esto se diseñó así pensando en clientes que no aprueben el nuevo sistema.

El caso de uso futuro de ventas quedaría como se muestra en la **figura 3.4**.



**Figura 3.4** Diagrama de Actividad Flujo Futuro Venta Mesa

### 3.4.2 Inventario

#### Flujo Actual:

Actualmente los productos de la empresa cliente, luego de llegar por parte del proveedor, son guardados junto a la factura y el detalle en una carpeta (una por cada proveedor) y almacenados en distintos lugares dependiendo del tipo del producto. Por ejemplo, las carnes y pescados son guardados en refrigeradores que se encuentran ubicados en la cocina. Es diferente el caso de los bebestibles y alimentos no perecibles, estos insumos son guardados en una bodega con la que se dispone. En el caso de las verduras, se cuenta con un stock relativamente bajo almacenado en la cocina, el stock bajo es para evitar pérdidas debidas al perecimiento de las verduras. Por lo cual, el administrador debe realizar más de una compra a la semana.

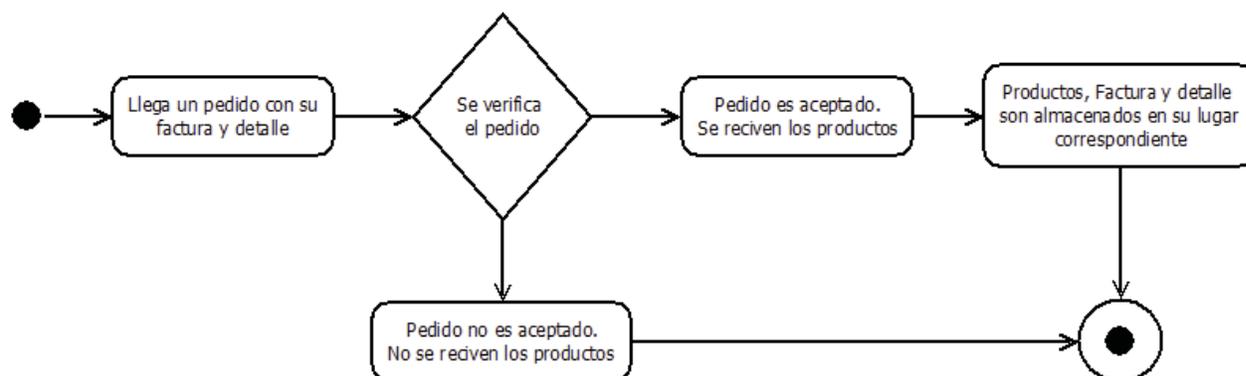


Figura 3.5 Diagrama de Actividad Flujo Actual Inventario

#### Flujo Futuro:

Implementando la solución, se tendría la funcionalidad para ingresar y modificar en el sistema los distintos ingredientes que Café Lahuel utiliza para la elaboración de sus productos. El flujo parte luego de ser aceptado un pedido, la administración cambia en el sistema los valores del stock de los productos ingresados. Con esta funcionalidad se puede llevar un control preciso de los insumos que se mantienen en el local. Esto permitirá una mejor atención al cliente ya que no se ofrecerán productos que no hayan ingredientes para realizarlos. El flujo futuro de inventario será el siguiente:

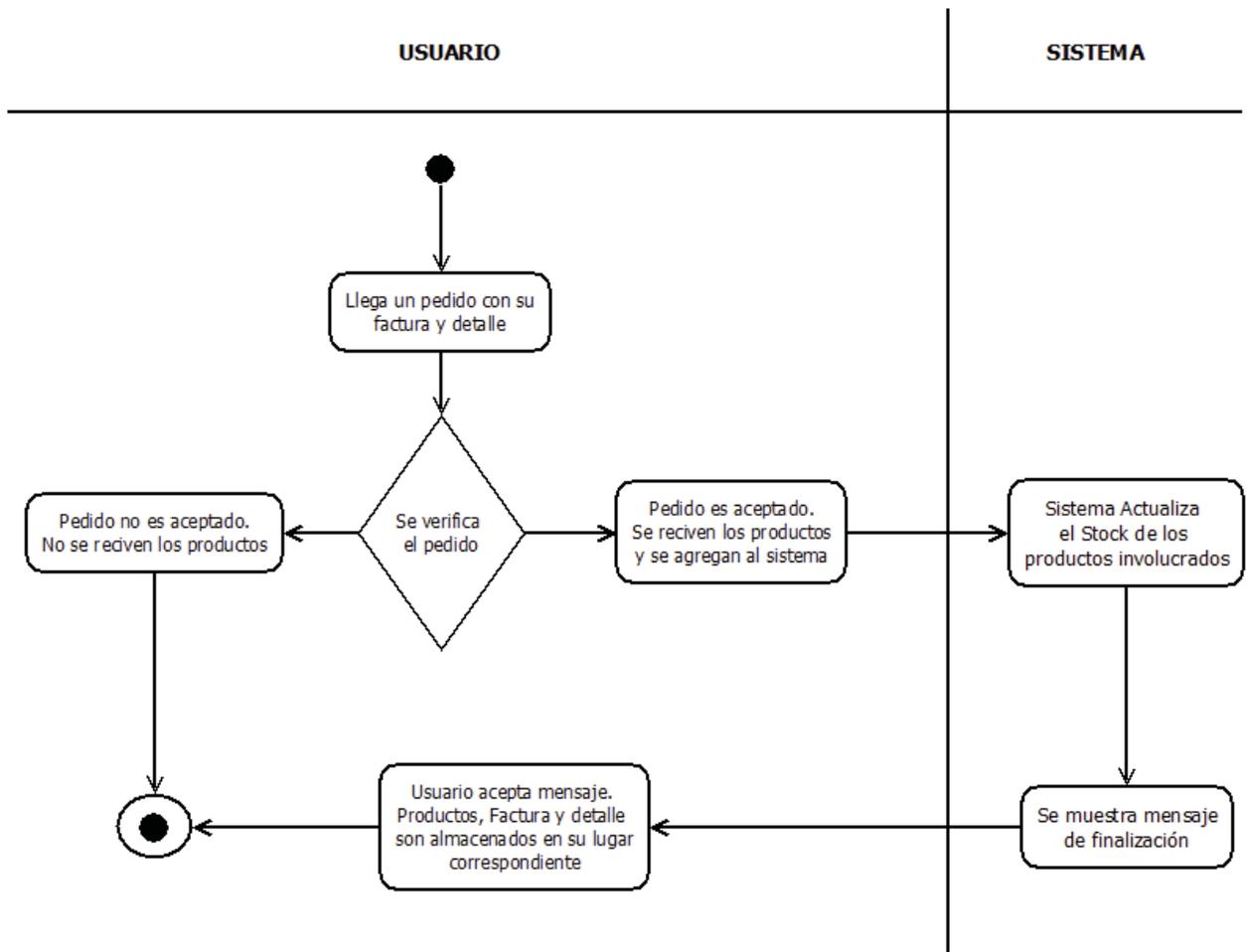


Figura 3.6 Diagrama de Actividad Flujo Futuro Inventario

## 4. Estado del Arte

### 4.1 Formas conocidas de resolver la problemática

El problema que presenta nuestra empresa cliente no es un problema nuevo en el mercado. Son muchos los bares y restaurantes que presentan una problemática muy similar. No obstante a lo anterior, al parecer no muchos de estos bares y restaurantes parecen estar conformes con la forma de administrar sus flujos e información. Las 3 formas más comunes para el manejo de flujos de información de bares y restaurantes que reconocemos son:

1. **Lápiz y papel:** Si bien la tecnología ya parece estar al alcance de todos, mucha gente opta por el método más simple (como es el caso de nuestro cliente), y el menos eficaz también. Este caso se da generalmente en los inicios de un negocio, pero una vez que ha crecido, se torna necesaria alguna forma un poco más seria de registrar información que está siendo pasada por alto.
2. **Planilla Excel:** Gran parte de los microempresarios que hacen uso de la tecnología para el manejo de su negocio, optan por almacenar toda la información en planillas Excel. Esta opción si bien no es la peor, tampoco es la mejor. Se torna muy difícil el acceso a los datos cuando éstos son muchos.
3. **Sistema Informático:** Esta solución vendría siendo una de las mejores maneras de gestionar un negocio. El mercado cuenta con variadas ofertas de estos sistemas de gestión. Como se está diseñando una de estas soluciones, se dará un ejemplo de una oferta que se ofrece en el mercado, que resulta ser similar a la que se ofrece en este proyecto, pero cubriendo mayores y distintos requerimientos, muchos de ellos dependientes de la tecnología al alcance y al tamaño de la empresa, este ejemplo se presenta a continuación:

### 4.2 Soluciones en el mercado

“El grupo Bitronic programa, distribuye y presta un servicio postventa en bares y restaurantes desde el año 1990, lo que se traduce en cientos de bares y restaurantes trabajando con una solución informática adaptada a sus necesidades.

El grupo Bitronic se distingue de muchas empresas del sector en el hecho de proporcionar un servicio integral a sus clientes: detectar y programar nuevas soluciones informáticas adaptadas a sus necesidades, comercializar los productos del grupo por toda la geografía nacional y prestar un servicio postventa propio, ágil y eficaz. Todo ello sin intermediarios ni terceros.” [BNS]

Es por ello que la solución Nservice TPV se elige como una buena opción para la informatización de su bar o restaurante.



**Figura 4.1** Solución existente en el mercado [BNS]

### 4.3 Justificación del Proyecto

Una vez revisadas las opciones ofrecidas por el mercado, se debe realizar una comparación de estas alternativas con la brindada en este Proyecto (Sistema informático a la medida). Las principales razones por las cuales esta oferta pasa a ser la mejor alternativa, son que las opciones cotizadas en el mercado no cumplen con las expectativas de precio/calidad del cliente, y que no fue posible encontrar un sistema que cumpliera con todos los requisitos que solicita Café Lahuel, por lo cual el desarrollo de un software a la medida se torna la mejor opción.

Otras características que hicieron al cliente optar por este proyecto y no por un sistema ofrecido en el mercado:

- En este caso, el software a la medida es de menor costo que software genérico.
- Proyectos en el mercado ofrecen funcionalidades que Café Lahuel no requiere, lo que hace a los sistemas más caros y complejos de usar.
- Hay pequeñas funcionalidades que se adaptan mejor al cliente que con los sistemas genéricos.
- Desagrado de interfaces en sistemas del mercado.
- Diseño propio del Software.

Una vez realizada esta comparación, se presenta al cliente este proyecto como la mejor opción para satisfacer sus necesidades. El cliente concuerda con esto, asegurando así, el cumplimiento de todos los requisitos solicitados por Café Lahuel.

## 5. Descripción de la Solución

### 5.1 Metodología

La decisión de qué metodología usar para el desarrollo del sistema, fue tomada considerando como base las 2 grandes reconocidas: Estructurada y Orientada a Objetos, siendo esta última la elegida.

La metodología Orientada a Objetos se escogió principalmente por las siguientes razones:

- Documenta, sin importar su implementación.
- Abstrae el mundo real, por lo que es más fácilmente entendible.
- Está más orientada a la interacción con el usuario, que a procesos con entrada y salida.
- Facilidad de dividir el sistema en varios subsistemas.
- Fomenta la reutilización de componentes.
- Permite una mejor comunicación entre desarrolladores y clientes.
- Finalmente los cambios en los requisitos afectan de una menor manera que el análisis estructurado.
- UML como lenguaje para documentar y especificar.

### 5.2 Paradigma de Desarrollo

“La elección de un paradigma o modelo de proceso es tal vez una de las decisiones más importantes en un proyecto de software, y no es para menos, ya que éstos establecen las actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en software” [Som]. Es un paradigma, por lo tanto, una “representación abstracta de un proceso de software” y la “utilización de un proceso inadecuado, probablemente reducirá la calidad o la utilidad del producto de software que se va a desarrollar” [Press].

Aunque existen muchos procesos diferentes de software, algunas actividades fundamentales son comunes para todos ellos:

- 1.- Especificación del software. Se debe definir la funcionalidad del software y las restricciones en su operación.
- 2.- Diseño e implementación del software. Se debe producir software que cumpla su especificación.
- 3.- Validación del software. Se debe validar el software para asegurar que hace lo que el cliente desea.
- 4.- Evolución del software. El software debe evolucionar para cumplir las necesidades cambiantes del cliente.” [Som].

Muchos autores concuerdan en que no existe un paradigma de desarrollo “ideal”, por lo que se hace necesario buscar aquel que sea más conveniente y que cumpla de mejor manera con las necesidades del proyecto, o en defecto adaptar un paradigma a las necesidades personales.

Antes de elegir un paradigma se evaluaron distintas alternativas seleccionando la más adecuada para nuestro proyecto, llegando a la conclusión de utilizar el enfoque de desarrollo evolutivo.

A continuación se detallada el paradigma escogido y algunas características y ventajas que ayudaron a la elección del mismo:

## Paradigma Escogido:

### Desarrollo Evolutivo Prototipos.

Sus principales características son:

- Se desarrolla una implementación inicial, exponiéndola a los comentarios del usuario y redefiniéndola a través de las diferentes versiones.
- Las actividades de especificación, desarrollo y validación se llevan a cabo concurrentemente, y tienen realimentación rápida a lo largo del proceso.
- Un primer sistema se desarrolla rápidamente, a partir de especificaciones abstractas, y se refina después, con la ayuda del cliente.
- Un enfoque evolutivo cumple con las necesidades inmediatas del cliente.
- La especificación se puede desarrollar de forma creciente.
- El mejor entendimiento de los usuarios por su problema se reflejará en el sistema software.

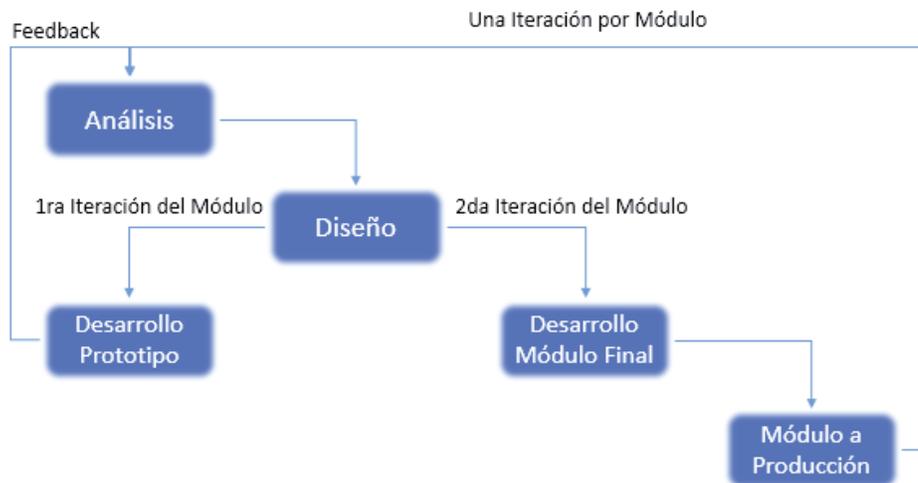


Figura 5.1 Diagrama de Fases Desarrollo Evolutivo Prototipos.

En base a lo expuesto anteriormente se pueden identificar algunas ventajas que fueron decisivas a la hora de la elección:

- Permite ir comprendiendo de mejor manera los requerimientos a medidas que se avanza en el proyecto.
- El cliente puede visualizar, en etapas tempranas, las características tempranas que tendrá el software.
- Adecuado para sistemas pequeños.

Además de estas ventajas, la elección del modelo de desarrollo evolutivo se debe a la experiencia previa, a la mayor cantidad y calidad de documentación existente y a que el modelo de desarrollo evolutivo acepta el uso de UML.

“En la producción de sistemas, un enfoque evolutivo para el desarrollo de software suele ser más efectivo que el enfoque en cascada, ya que satisface las necesidades inmediatas de los clientes. La ventaja de un proceso del software que se basa en un enfoque evolutivo es que la especificación se puede desarrollar en forma creciente. Tan pronto como los usuarios desarrollen un mejor entendimiento de su problema, éste se puede reflejar en el sistema software”. [Som].

“Para sistemas pequeños y de tamaño medio (hasta 500.000 líneas de código), el enfoque evolutivo de desarrollo es el mejor. Los problemas del desarrollo evolutivo se hacen particularmente agudos para sistemas largos y complejos con un período de vida largo, donde diferentes equipos desarrollan diferentes partes del sistema. Es difícil establecer una arquitectura del sistema estable usando este enfoque, el cual hace difícil integrar las contribuciones de los equipos.” [Som].

## 5.3 Herramientas

El desarrollo de este sistema no sería posible sin el uso adecuado de herramientas ya existentes, es por esto que se vuelve muy importante elegir las tecnologías más adecuadas para trabajar en él. Éstas son de gran apoyo en el desarrollo de las distintas actividades que el proyecto posee. Las herramientas escogidas y utilizadas son:

- Microsoft Word
- Microsoft PowerPoint
- Microsoft Visio
- Microsoft Project
- Dia
- Eclipse
- UML

Para que se pueda apreciar lo favorables y útiles que son y además quede claro en qué fueron aplicadas, a continuación se explican las herramientas que se utilizan en el desarrollo del sistema:

- Microsoft PowerPoint: ha demostrado a lo largo de su trayectoria ser una de las herramientas más poderosas y sencillas de utilizar para la generación de presentaciones, ayudando a la creación de emocionantes presentaciones que provocan un impacto en su audiencia. Crea diapositivas que atrapan la atención gracias a las animaciones personalizadas y multimedia, sonidos y fotografías.
- Microsoft Visio: software de dibujo vectorial, que con las herramientas que lo componen permite realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, y más.
- Microsoft Project: empleado para generar la carta Gantt, utilizada en la planificación de las actividades involucradas en el proyecto. Permite programar y organizar recursos y tareas, con el fin de desarrollar proyectos a tiempo.
- Dia: software de dibujo vectorial, fue utilizado para generar diagramas de actividad. Las herramientas que lo componen permiten además realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, entre otros.
- Eclipse: entorno de desarrollo integrado (IDE) para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). Entre sus características se encuentra un sistema de proyectos basado en Ant, control de versiones y refactoring. [Eclipse].
- Microsoft Word: Poderoso procesador de texto utilizado para la creación de documentos e informes, tanto para el cliente como para uso interno. Se escogió este procesador de texto debido a su larga trayectoria, simplicidad de uso y por las herramientas de apoyo que presenta, siendo la más destacada la corrección de ortografía.

### **Herramienta de Modelado.**

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

El punto importante para notar aquí es que UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso. UML se usa para definir un sistema de software; para detallar los artefactos en el sistema; para documentar y construir, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. UML se puede usar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

## 5.4 Tecnologías

Antes de decidir que tecnología será utilizada en el sistema, se hizo un amplio estudio de los lenguajes de programación y motores de base de datos más apropiados para el proyecto. Es por esto que se dedicó bastante tiempo a comprender el funcionamiento de cada uno de ellos; estableciendo como conclusión las siguientes tecnologías escogidas:

### Java

Para realizar el proyecto se han seleccionado tecnologías de la empresa Oracle, por tres razones principales, las cuales son:

- Existe documentación y soporte de calidad en línea de estas tecnologías, respaldada por la misma empresa Oracle y la comunidad Java en general.
- Contiene Framework especializados en aplicaciones empresariales, para desarrollo de interfaz gráfica de usuario, conexión a base de datos, manejo de estructuras de datos, tecnologías distribuidas, etc.
- Son tecnologías libres y de código abierto.

### Android

Android es un sistema operativo orientado a dispositivos móviles, basado en una versión modificada del núcleo Linux. Inicialmente fue desarrollado por Android Inc., una pequeña empresa, que posteriormente fue comprada por Google; en la actualidad lo desarrollan los miembros de la Open Handset Alliance (liderada por Google).

Se trata de un sistema operativo abierto, multitarea, que permite a los desarrolladores acceder a las funcionalidades principales del dispositivo mediante aplicaciones, cualquier aplicación puede ser reemplazada libremente, además desarrollarlas por terceros, a través de herramientas proporcionadas por Google, y mediante los lenguajes de programación Java y C. [AND]

### PostgreSQL

Es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS). Está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Posee muchas características que tradicionalmente sólo se podían ver en productos comerciales de alto calibre. Algunas características son:

- Aproxima los datos a un modelo objeto-relacional y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas
- Soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- Incluye características avanzadas de SQL tales como las uniones, joins.
- Integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.
- Lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL [PgSql].

## 5.5 Arquitectura del Sistema

La arquitectura de software de un sistema de programa o computación es la estructura de las estructuras del sistema, la cual comprende los componentes del software, las propiedades de esos componentes visibles externamente, y las relaciones entre ellos. [PRESS].

### 5.5.1 Arquitectura Lógica del Sistema

La arquitectura del sistema contempla el uso de capas de servicios, éstas dividen el sistema lógicamente proporcionando una abstracción de las capas restantes, para este proyecto en particular se usará un modelo de tres capas, en donde una de estas capas servirá para guardar los datos (capa de datos), una capa para centralizar la lógica del negocio (capa de aplicación o del negocio) y por último, una interfaz gráfica que facilite al usuario el uso del sistema (capa cliente o de presentación).



Figura 5.2 Arquitectura lógica. [ALG]

### Capa de Presentación

Esta es la capa que ve el usuario, al mismo tiempo es la que obtiene la información del usuario. Además envía la información capturada del usuario a los servicios de negocio para su procesamiento. También recibe los resultados del procesamiento de los servicios de negocio. Y finalmente presenta estos resultados al usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

La “Carta Digital” será la capa de presentación del sistema para los clientes de Café Lahuel, y se usaran dispositivos móviles que operen con el sistema operativo Android. Y para los dueños y trabajadores la interfaz será en Java.

## **Capa de Negocio**

Esta capa es en donde reside la lógica del negocio, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas. Es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse.

La capa de servicios del negocio es la encargada de recibir la entrada del nivel de presentación. Es la responsable de interactuar con los servicios de datos, para ejecutar las operaciones de negocio, diseñadas para automatizar a través de la aplicación (por ejemplo el procesamiento de ventas). También es la encargada de enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

## **Capa de Datos**

Esta es la capa donde residen los datos. Está formada por un gestor de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de la información, recibe solicitudes de almacenamiento o recuperación de la data desde la capa de negocio.

La capa de datos es responsable de:

- Almacenar los datos
- Recuperar los datos
- Mantener los datos
- La integridad de los datos

## **Ventajas de la Arquitectura**

1. Presentar al cliente una interfaz única y bien definida.
2. El cliente no necesitará conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa en donde solo tiene que seleccionar de acuerdo a las opciones que se le presenten.
3. Mantiene la integridad de los datos.

## 5.5.2 Arquitectura Física del Sistema

La arquitectura física establece el lugar específico donde se encontrarán las 3 capas mencionadas anteriormente. Como se muestra en la imagen a continuación, La carta digital será instalada en dispositivos móviles. Tanto el módulo de Caja (Conectado a la impresora de tickets) como de Cocina serán instalados en computadores Laptop. Finalmente el servidor de datos estará instalado en un computador de escritorio, el cual a través de un router emitirá los datos necesarios para la comunicación de los módulos. También se debe especificar que el módulo de Administración estará instalado en la misma máquina en la cual se encuentra instalado el servidor de datos.

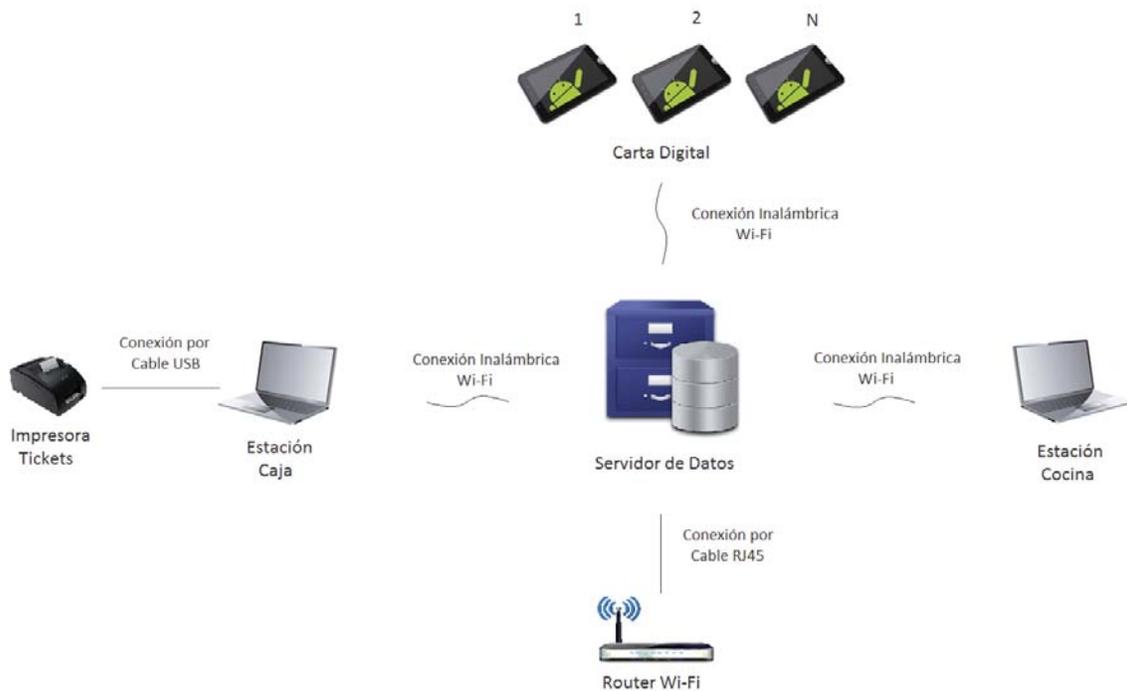


Figura 5.3 Arquitectura Física. [AFI]

## 6. Estudio de Factibilidad

Para el desarrollo de un sistema, el estudio de factibilidad debe ser necesariamente una de las primeras etapas a desarrollar, sin este estudio, podrían destinarse horas de trabajo a un sistema el cual por motivos ya sean económicos, técnicos y/o legales, es imposible de llevar a cabo.

### Factibilidad Económica:

**Costo de licencias:** Para el desarrollo del sistema se escogieron estratégicamente tecnologías de costo 0.

**Costo de Hardware:** Los costos que se deben asumir para la adquisición del hardware que no tiene el cliente, son los siguientes:

-	7 Tablets	=	7 * 35.000	=	\$ 245.000
-	1 impresora POS	=	\$20.000		
-	Total	=	\$ 265.000		

### Horas Hombre:

Se estimó un sueldo de \$ 300.000 mensuales para un desarrollador. Esto debido a que se trabajará media jornada.

El proyecto tiene una duración aproximada de 4 meses.

1 persona es la desarrolladora del proyecto.

Por lo que el valor del desarrollo se puede calcular:

$$\begin{aligned} &= \$ 300.000 * 4 \\ &= \$ 1.200.000 \end{aligned}$$

### Finalmente el valor total del sistema se calcula:

$$\begin{aligned} &= \text{Costo licencias} + \text{Costo Hardware} + \text{Horas Hombre} \\ &= \$0 + \$265.000 + \$1.200.000 \\ &= \$1.465.000 \end{aligned}$$

Esta cifra será cancelada en 4 cuotas de \$ 366.250 sin intereses.

El proyecto es factible económicamente.

### **Factibilidad Técnica:**

El proyecto a desarrollar no es un sistema que requiera de grandes máquinas o de tecnologías que no existan y la empresa ya cuenta con computadores con las características necesarias para el uso del sistema. En cuanto a las tecnologías a usar, se encuentran en el mercado múltiples lenguajes de programación, motores de bases de datos, etc. que son suficientes para el desarrollo del sistema.

Otro punto importante es el personal que se requiere para el desarrollo de este sistema informático. Si bien no se cuenta con un gran equipo de trabajo, se tienen los conocimientos, además del tiempo para investigación y para el correcto desarrollo.

El sistema es factible técnicamente.

### **Factibilidad Operacional:**

Este análisis tiene por finalidad evaluar si el equipo de desarrollo y la organización cliente poseen los conocimientos y/o experiencia necesarios para desarrollar y operar respectivamente con las tecnologías de información, con que se desarrollará el sistema.

En esta ocasión se utilizará software libre y el principal problema que esto trae, es la pobre documentación que hay de estas tecnologías, sin embargo la empresa Oracle cuenta con documentación de calidad de sus productos, y se puede encontrar bastante documentación en las comunidades en línea de estas tecnologías y herramientas.

Ya que el personal de Café Lahuel no posee conocimientos previos de trabajo con sistemas informáticos, se necesitará una capacitación de éstos, de un tiempo no mayor a dos semanas. De acuerdo a los horarios laborales, ésta consistirá en 10 horas cronológicas, divididas en 5 horas teóricas en la semana inicial y 5 horas prácticas en la segunda semana (una hora diaria), capacitación que será realizada por el desarrollador del sistema.

Una vez terminada esta capacitación, los usuarios no debieran tener mayor dificultad en el uso del sistema.

El sistema es factible operacionalmente.

### **Factibilidad Legal:**

El objetivo de la factibilidad legal es prevenir cualquier infracción, violación, o responsabilidad legal en que se podría incurrir por el desarrollo del sistema. Este punto es de suma importancia, ya que un descuido podría terminar con multas muy altas que podrían llevar al fracaso del proyecto.

Es por lo tanto muy importante considerar el no cometer algún delito en contra de la ley, como por ejemplo el tener todas las licencias correspondientes en el caso de ocupar alguna tecnología que lo amerite. Pero en este caso se utilizarán tecnologías de código abierto por lo cual no habrá que costear licencias.

Para la factibilidad legal se consideró la legislación actual respecto a delitos informáticos en el país, Ley N° 19223 (ver anexo A).

El sistema es factible legalmente.

## 7. Análisis de riesgo

Una tarea importante, es anticipar los riesgos que podrían afectar la programación del proyecto o a la calidad del software a desarrollar y emprender acciones para evitar esos riesgos [Som].

Por lo tanto es necesario establecer estrategias de riesgo proactivas. Para lograr esto se realizaron estudios constantes a riesgos potenciales, valorando su probabilidad y su impacto para establecer una prioridad según su importancia.

Lo más importante es identificar los riesgos críticos, ya que estos podrían hacer el proyecto inviable. Si encontramos un riesgo de este tipo y no podemos hallar una forma de mitigarlo o un plan de emergencia para contenerlo, debemos de considerar el abandono del proyecto. [Pus].

Si bien en el punto anterior se llegó a la conclusión de que las condiciones están dadas para que el sistema sea desarrollado, esto no quiere decir que en el camino, o una vez finalizado el sistema no surjan problemas imprevistos. En esta sección se busca prevenir algunos de los riesgos más importantes a los cuales se pueda ver enfrentado el sistema. Dependiendo de su probabilidad de ocurrencia e impacto, se desarrollarán los debidos planes de mitigación y contingencia.

A continuación una tabla con los riesgos identificados para este proyecto. A cada uno de estos riesgos se le asoció una descripción, un plan de mitigación y un plan de contingencia. Estos pueden ser encontrados en el “**Anexo B - Análisis de Riesgo**”

Riesgo	Probabilidad Ocurrencia	Impacto en Proyecto
Surgimiento o cambio de requerimientos	30%	Critico
El sistema es más grande de lo estimado	15%	Grave
Los requerimientos fueron mal tomados	10%	Critico
El uso del sistema es muy complejo	5%	Grave
Baja motivación del equipo	10%	Moderado
El sistema desarrollado no es lo que el cliente esperaba	5%	Grave
Retardo en asimilar nuevas tecnologías	20%	Moderado
Conflicto en la elección de la tecnología	5%	Moderado
Incumplimientos de hitos	20%	Grave

Tabla 7.1 Riesgos del Proyecto

## 8. Desarrollo del Sistema

### 8.1 Especificación de Requerimientos

En esta sección del informe se presentan los requerimientos solicitados por el cliente para el desarrollo del software, es decir, los requisitos tanto funcionales como no funcionales que debe tener el sistema.

#### Funcionales:

Ingredientes	Productos (Carta)	Ventas	Reportes Estadísticos
1.- Ingresar Ingrediente	7.- Ingresar Producto	13.- Realizar Venta	21. Reporte Ventas
2.- Editar Ingrediente	8.- Editar Producto	14.- Realizar Venta Tablet	22.- Reporte Productos
3.- Eliminar Ingrediente	9.- Eliminar Producto	15.- Imprimir Ticket	23.- Reportes Ingredientes
4.- Mostrar Ingrediente	10.- Mostrar Producto	16.- Registrar Venta	* 24.- 6 y 7
5.- Buscar Ingrediente	11.-Buscar Producto	17.- Registrar Venta Tablet	
6.- Validar Contraseña	* 12.- 6 y 7	18.- Actualizar Inventario	
7.- Cambiar Contraseña		19.- Actualizar Inventario Tablet	
		20.- Solicitar Personal Tablet	
		21.- Validar Contraseña Tablet	
		22.- Cambiar Contraseña Tablet	

Tabla 8.1 Requerimientos funcionales

\* Los módulos Ingredientes, Productos y Estadísticas estarán protegidos bajo la misma contraseña.

#### No Funcionales:

1.- Los módulos Administración, Caja, Cocina y Estadísticas deben funcionar en el sistema operativo Windows 7
2.- El módulo Tablet debe funcionar en el sistema operativo Android
3.- El módulo de Cocina debe estar configurado para ir a leer nuevos productos cada 5 segundos
4.- El módulo de Caja debe estar configurado para ir a leer nuevas mesas, productos y/o solicitudes cada 1 segundo

Tabla 8.2 Requerimientos no funcionales

### 8.2 Análisis de Requerimientos

Para el registro y detalle de las funcionalidades del sistema, se creará un documento denominado “Documento de Requerimientos”. Este documento está construido por Casos de Uso Gráficos y Narrativos, los cuales especifican en detalle como cumplir con un requisito determinado por el cliente (Análisis de requerimientos) y también se incluye la especificación de los requerimientos en dicho documento.

El “Documento de Requerimientos” es el contrato entre las 2 partes de este proyecto (Café Lahuel y Equipo Desarrollador), es por eso que cobra una gran importancia. Este documento se encuentra en el “Anexo C – Documentos de Requerimientos”

## 8.2.1 Casos de Uso Generales del Sistema

El siguiente Caso de Uso gráfico representa, de forma general, todas las funcionalidades que tiene el sistema. De igual manera se muestran los actores que interactúan con el sistema, y a que funcionalidades puede acceder cada uno de ellos:

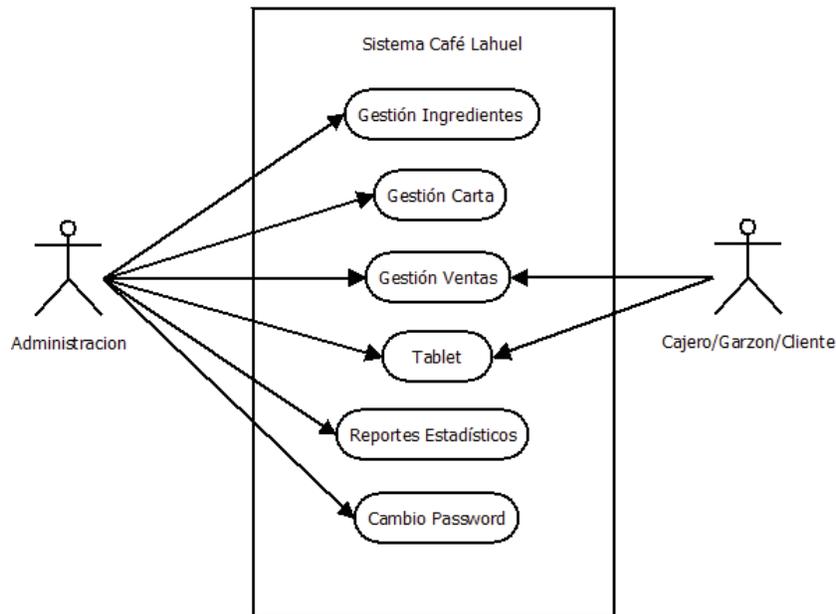


Figura 8.3 Caso de Uso Gráfico del Sistema

También se presenta un Caso de Uso Gráfico por módulo, en el cual se muestran a modo general, las funcionalidades de este. Para el detalle de estas funcionalidades, se utilizaron los Casos de Uso Narrativos, los cuales especifican como el cliente quiere que funcione su sistema.

### Caso de Uso General del Módulo Ventas:

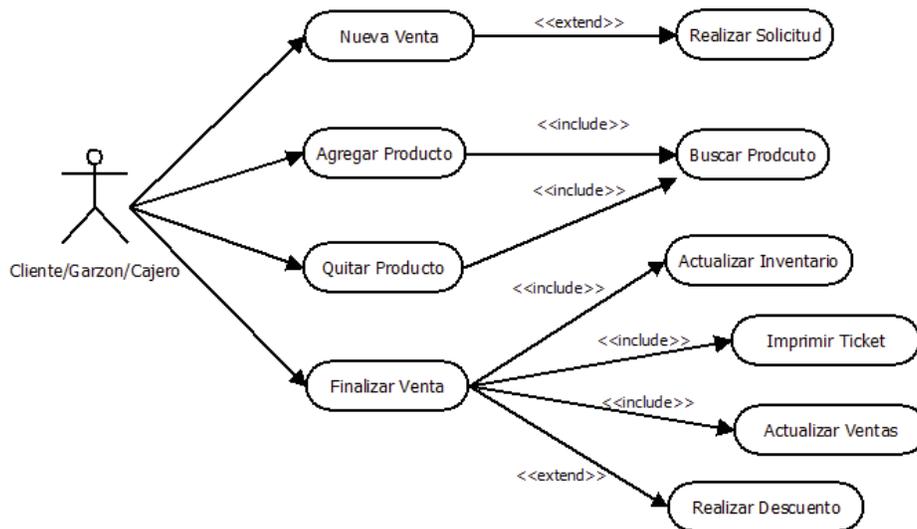


Figura 8.4 Caso de Uso Grafico Ventas

## 8.2.2 Caso Uso Narrativo (Realizar Venta Tablet)

Id. CU:	CU-RVT.
Nombre CU:	Realizar Venta Tablet.
Referencias:	Buscar Producto, Buscar Ingrediente.
Actores:	Cliente Café Lahuel, Garzon.
Propósito:	Permitirle al cliente de Café Lahuel realizar un pedido con el sistema.
Tipo:	Importante.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garzón abre el módulo de ventas Tablet</li> <li>2. El sistema pide contraseña</li> <li>3. El sistema pide el nombre de la mesa junto con la posibilidad de controlar el Stock, también se muestra un botón “Aceptar”</li> <li>4. El garzón ingresa el nombre de la mesa y presiona el botón “Aceptar”</li> <li>5. El sistema muestra la carta ofrecida en el Tablet y el pedido (un pedido para múltiples productos) y abre la mesa en el módulo de Venta</li> <li>6. Garzón entrega el Tablet a la mesa.</li> <li>7. Cliente de Café Lahuel realiza un pedido desde el Tablet, esto se logra agregando cada producto a la lista del pedido y luego confirmar el pedido.</li> <li>8. Los productos pedidos se agregan tanto en el módulo de Venta como en el de Cocina.</li> <li>9. Cliente de Café Lahuel finaliza la mesa desde el Tablet y la aplicación se cierra.</li> <li>10. El sistema informa al módulo de caja el fin de la venta.</li> <li>11. El sistema pide el medio de pago (es optativo) “Efectivo” o “Tarjeta”, también ofrece un 10% de descuento para los huéspedes de las Cabañas Lahuel (opcional). Se muestra un botón “Confirmar” y otro “Cancelar”.</li> <li>12. El usuario selecciona el medio de pago y presiona el botón “Confirmar”</li> <li>13. El sistema imprime el detalle de la venta junto con su total, también modifica el stock de los ingredientes involucrados y los registros de la venta.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. CN</li> <li>6. Cliente devuelve Tablet y elige ser atendido de forma “Normal”</li> <li>7. Se recurre al caso de uso realizar venta</li> </ol> <p><b>CA.2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. CN</li> <li>6. En cualquier momento se puede solicitar la atención de un garzón desde el Tablet, pudiendo agregar un mensaje.</li> </ol>

Tabla 8.5 Caso de Uso Narrativo Realizar Venta Tablet

### 8.3 Diseño del Sistema

En esta sección, se especifican los diagramas necesarios para cumplir con los requerimientos que se encuentran en el “Análisis de Requerimientos” y así poder proceder con la construcción del Sistema. Estos diagramas son: Diagramas de Secuencia y Datos, Modelo Relacional e Interfaces del Sistema. Estos diagramas aplican para los 5 módulos que compondrán al sistema (Ingredientes, Carta, Ventas, Reportes Estadísticos y Carta Digital).

Para la especificación de estos diagramas, se ha construido un documento denominado “Diseño del Sistema”, en el cual están todos los diagramas mencionados anteriormente. Este documento se encuentra en el “Anexo D – Diseño del Sistema”

#### 8.3.1 Diagrama de Secuencia (Realizar Venta Tablet)

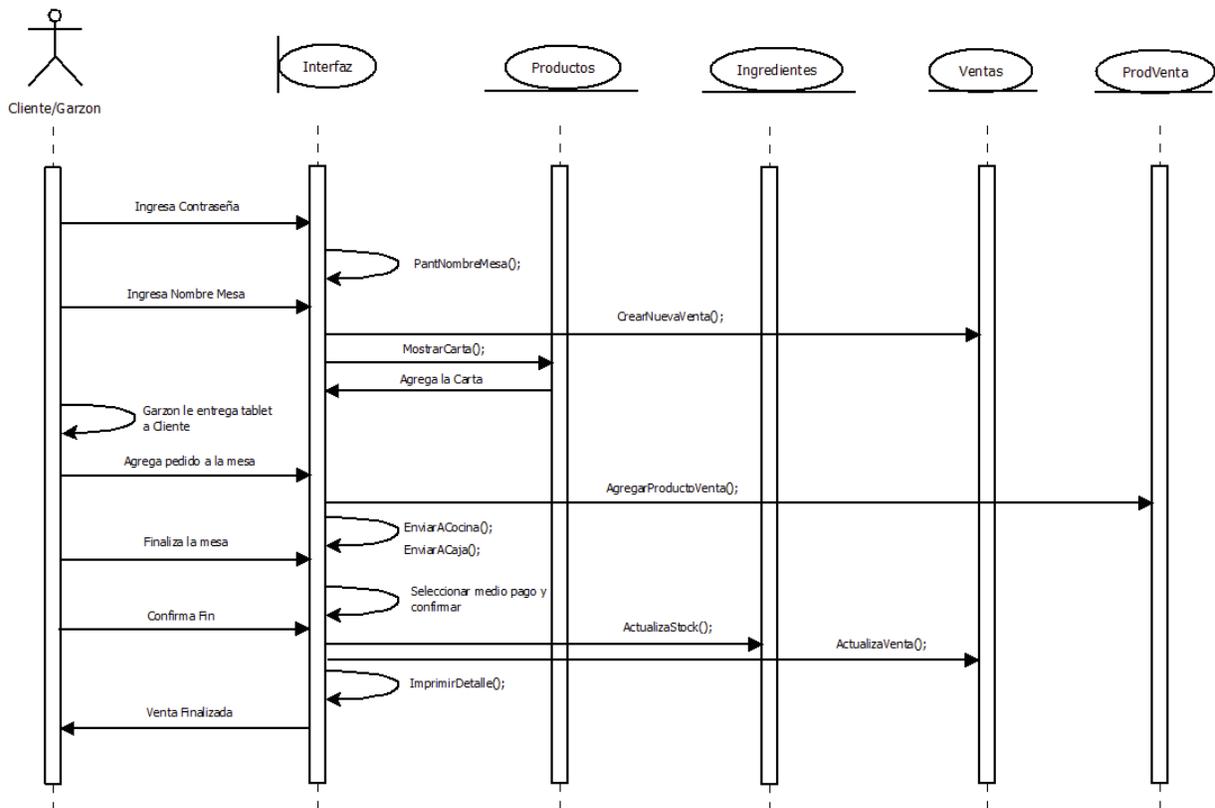


Figura 8.6 Diagrama de Secuencia Realizar Venta Tablet

## 8.3.2 Diseño de Datos

### Diagramas de clase del Sistema

El siguiente diagrama de clases se genera a partir de los datos y funciones necesarios para lograr cumplir los requerimientos del sistema completo:

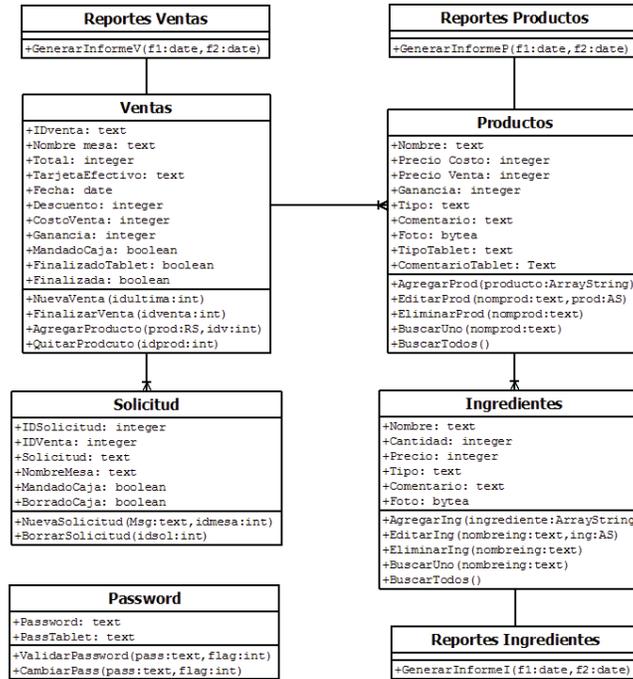


Figura 8.7 Diagramas de Clases del Sistema

### Modelo de Datos del Sistema

En base al diagrama de clases generado en el punto anterior, se construye el siguiente modelo de datos para el sistema en su completitud:

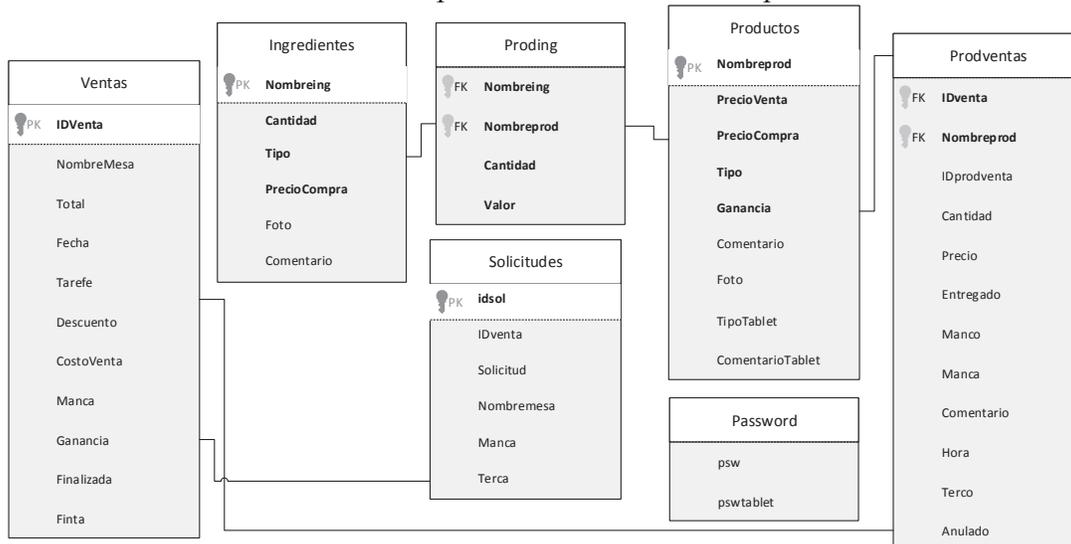


Figura 8.8 Modelo de Datos del Sistema

## 8.3.3 Interfaz Gráfica Realizar Venta y Venta Tablet

### Realizar Venta:

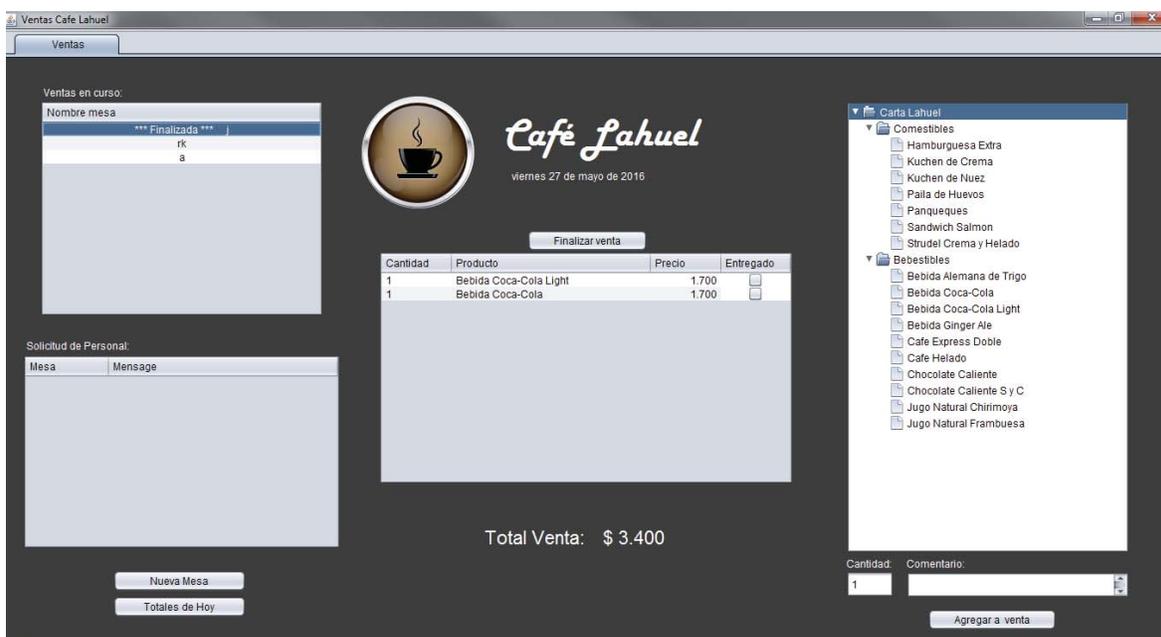


Figura 8.9 Interfaz Gráfica Realizar Venta

### Realizar Venta Tablet:



Figura 8.10 Interfaz Gráfica Realizar Venta Tablet 1



Figura 8.11 Interfaz Gráfica Realizar Venta Tablet 2

## 9. Conclusiones

Durante el tiempo transcurrido entre el inicio y el final de este proyecto, se atravesó por diferentes etapas y situaciones, de las cuales muchas no pasan desapercibidas, sino que al contrario, se reconocen como un aprendizaje importante para el desarrollo de sistemas informáticos. Al decir esto nos referimos principalmente a:

La tecnología si bien ya no le es ajena a nadie, usada de una manera innovadora mantiene la capacidad de asombrar al consumidor. Este era uno de los objetivos al comienzo del proyecto y se cumplió con la implementación de la “Carta Digital”, sin pasar por alto el hecho de que hay gente que prefiere ser atendido en un restorán sin el uso de un Tablet.

Gracias a la cercana relación que se mantuvo con el cliente, se lograron entender a cabalidad los procesos del negocio, lo que se tradujo en un sistema acorde a las necesidades reales del cliente.

Con la implementación de la solución desarrollada, se obtuvieron muchos resultados favorables, orientados tanto al aumento de la productividad y eficiencia de los trabajadores, como a la gestión del negocio. Entre dichos resultados destaca la disminución considerable en los tiempos de atención al consumidor y un gran incremento en la disponibilidad de la información, que el dueño de cualquier restorán necesita.

Un factor fundamental en el desarrollo del software fue la planificación del proyecto, ya que su cumplimiento permitió presentar los avances al cliente en las fechas estipuladas y al mismo tiempo finalizar el software en el plazo estimado.

Para la creación de un buen sistema informático es necesario un conocimiento actualizado de las tecnologías disponibles. Esto principalmente porque ya es normal que los clientes opten por esta solución para su negocio, lo cual los hace cada vez más exigentes con el sistema que quieren implementar.

Finalmente se concluye que un proyecto exitoso abre nuevas posibilidades de trabajo, ya que se crea una confianza con el cliente que lo hace querer nuevas funcionalidades, y así mejorar aún más su nuevo sistema. Y no solo eso, sino que también el cliente recomienda a los autores del proyecto a otras personas, pudiendo así recibir nuevas ofertas de nuevos clientes. En este caso, se seguirá trabajando con Café Lahuel, ampliando a nuevas áreas este sistema que fue exitosamente implementado.

## 10. Referencias

- [AFI] <http://lopezdoriga.com/tag/router/>  
<http://descargadictos.co/programas/259362/aplicaciones-para-mac-sirvete-tu-mismo29052015.html>  
<http://www.multicamaras.com/tiendaonline/impresoras-pdv-pos/20-epson-tm-u220pd-impresora-de-impacto-pos-paralela-usb.html>
- [ALG] <http://www.actualapp.com/tablets-android-grandes-6385>  
<http://www.desdelaplaza.com/urbania/postgresql-la-jerarquia-de-la-informacion/>  
<http://es.dreamstime.com/imagenes-de-archivo-aparici%C3%B3n-de-la-inteligencia-artificial-image30808824>
- [AND] <http://conceptodefinicion.de/android/>
- [BNS] <http://www.lkbitronic.com/programa-y-tpv-para-bares-restaurantes>
- [Press] Pressman, Roger. Ingeniería en Software. Editorial McGraw Hill
- [Pus] Jacobson, Ivar. (2000). Proceso unificado de desarrollo de software. Madrid.
- [Som] Sommerville, Ian. (2002). Ingeniería en Software. Ciudad de México: Pearson

# Anexo A: Normas Legales

## Biblioteca del Congreso Nacional

Identificación de la Norma: LEY-19223

Fecha de Publicación: 07.06.1993

Fecha de Promulgación: 28.05.1993

Organismo: MINISTERIO DE JUSTICIA

TIPIFICA FIGURAS PENALES RELATIVAS A LA INFORMATICA

Teniendo presente que el H. Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente Proyecto de Ley:

**Artículo 1º.-** El que maliciosamente destruya o inutilice un sistema de tratamiento de información o sus partes o componentes, o impida, obstaculice o modifique su funcionamiento, sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio a máximo.

Si como consecuencia de estas conductas se afectaren los datos contenidos en el sistema, se aplicará la pena señalada en el inciso anterior, en su grado máximo.

**Artículo 2º.-** El que con el ánimo de apoderarse, usar o conocer indebidamente de la información contenida en un sistema de tratamiento de la misma, lo intercepte, interfiera o acceda a él, será castigado con presidio menor en su grado mínimo a medio.

**Artículo 3º.-** El que maliciosamente altere, dañe o destruya los datos contenidos en un sistema de tratamiento de información, será castigado con presidio menor en su grado medio.

**Artículo 4º.-** El que maliciosamente revele o difunda los datos contenidos en un sistema de información, sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio. Si quien incurre en estas conductas es el responsable del sistema de información, la pena se aumentará en un grado.".

Y por cuanto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto promúlguese y llévese a efecto como Ley de la República.

## Anexo B: Análisis De Riesgos

Riesgo Crítico	Surgimiento o cambio de requerimientos (30% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	En el desarrollo de un sistema de información lo más probable es que vayan surgiendo nuevos requisitos en el transcurso del desarrollo, es por esto que los planes de mitigación y contingencia son de gran importancia y utilidad.
Plan Mitigación	En el caso del surgimiento de nuevos requerimientos, se tratará de que el cliente exponga todas las necesidades del sistema en la etapa de análisis, haciendo las preguntas necesarias para esto. Y en el caso de cambios en los requerimientos, se determinará requerimiento solo aquellas necesidades en que el cliente suene convincente al explicarlas, de no sonar con convicción, se realizarán preguntas hasta que el cliente esté seguro de que eso es lo que realmente necesita.
Plan Contingencia	En el caso del surgimiento de nuevos requerimientos, se tendrá que agregar horas extras al horario del equipo de trabajo para realizar los módulos necesarios. Y en el caso de cambio de requerimientos, se tratará de adaptar el trabajo realizado para satisfacer los reales requerimientos, de no ser esto posible no quedará otra opción que empezar de nuevo el módulo en cuestión.

Riesgo Grave	El sistema es más grande de lo estimado (15% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	Una vez que se está desarrollando el sistema, podría suceder que el código necesario sea mucho mayor al estipulado.
Plan Mitigación	Estimar todos los módulos uno a uno y no al sistema como un gran módulo. Otro plan de mitigación es dar márgenes de error a los tiempos estimados.
Plan Contingencia	Agregar horas extras al horario de trabajo del equipo desarrollador

Riesgo Crítico	Los requerimientos fueron mal tomados (10% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	Puede que lo que el cliente dio a entender, no sea lo mismo que se entendió por el equipo desarrollador.
Plan Mitigación	Se tendrá una constante y cercana relación con el cliente, teniendo reuniones o conversaciones vía teléfono cada vez que surjan dudas.
Plan Contingencia	Tratar de adaptar el trabajo realizado para satisfacer los reales requerimientos, de no ser esto posible no quedará otra opción que empezar de nuevo el módulo en cuestión. Debido a lo anterior se enfatizará en los planes de mitigación.

Riesgo Grave	El uso del sistema es muy complejo (5% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	La intención del equipo de desarrollo es que el uso del sistema sea lo más intuitivo posible, pero algo que para algunas personas resulta obvio, para otras puede no serlo. Por lo cual podría suceder que el sistema no sea de fácil entendimiento para los usuarios.
Plan Mitigación	Hacer el sistema lo más intuitivo posible, tanto del punto de vista del equipo desarrollador como del cliente, mediante pruebas de usabilidad con los prototipos o interfaces.
Plan Contingencia	Capacitar a los usuarios del sistema.

Riesgo Moderado	Baja motivación del equipo (10% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	El equipo de desarrollo no participa activamente como lo requiere la situación.
Plan Mitigación	Fijar objetivos de corto plazo
Plan Contingencia	Contratación de un nuevo desarrollador

Riesgo Grave	El sistema desarrollado no es lo que el cliente esperaba (5% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	Una cosa es lo que el cliente espera, otra es lo que el cliente recibe. Esta diferencia debe ser lo más pequeña posible
Plan Mitigación	Antes de la creación de un módulo, se generará un prototipo o interfaz para mostrarle al cliente, y una vez que se cuenta con su aprobación se procederá a construir el módulo en forma íntegra
Plan Contingencia	Hacer las modificaciones necesarias (dentro de lo posible).

Riesgo Moderado	Retardo en asimilar nuevas tecnologías (20% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	Los desarrolladores se demoran en aprender las tecnologías utilizadas para desarrollar el sistema.
Plan Mitigación	Investigar la tecnología con la cual se desarrollará el proyecto lo antes posible.
Plan Contingencia	Aumentar la asignación de horas hombres para la investigación de las tecnologías.

Riesgo Moderado	Conflicto en la elección de la tecnología (5% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	Las tecnologías elegidas para desarrollar el proyecto podrían no ser las más adecuadas.
Plan Mitigación	Elegir la tecnología de desarrollo con una previa investigación para saber si lo que se desea desarrollar es posible con la tecnología elegida
Plan Contingencia	Establecer tecnologías conocidas.

Riesgo Crítico	Incumplimientos de hitos (20% probabilidad de ocurrencia)
Descripción	No se cumple con las tareas establecidas, de acuerdo a la planificación de trabajo.
Plan Mitigación	Realización de una carta Gantt con las tareas minuciosamente divididas y resaltar las fechas críticas.
Plan Contingencia	Incrementar la asignación de horas hombres a las tareas del proyecto correspondientes a la línea crítica.

## Anexo C: Documento de Requerimientos

El “Documento de Requerimientos” es el contrato entre las 2 partes de este proyecto (Café Lahuel y Equipo Desarrollador), es por eso que cobra una gran importancia.

### Especificación de Requerimientos:

En esta sección del informe se presentan los requerimientos solicitados por el cliente para el desarrollo del software, es decir, las características tanto funcionales como no funcionales que debe tener el sistema:

#### Funcionales:

Ingredientes	Productos (Carta)	Ventas	Reportes Estadísticos
1.- Ingresar Ingrediente	7.- Ingresar Producto	13.- Realizar Venta	21.- Reportes Ventas
2.- Editar Ingrediente	8.- Editar Producto	14.- Realizar Venta Tablet	22.- Reportes Productos
3.- Eliminar Ingrediente	9.- Eliminar Producto	15.- Imprimir Ticket	23.- Reportes Ingredientes
4.- Mostrar Ingrediente	10.- Mostrar Producto	16.- Registrar Venta	* 24.- 6 y 7
5.- Buscar Ingrediente	11.-Buscar Producto	17.- Registrar Venta Tablet	
6.- Validar Contraseña	* 12.- 6 y 7	18.- Actualizar Inventario	
7.- Cambiar Contraseña		19.- Actualizar Inventario Tablet	
		20.- Solicitar Personal Tablet	
		21 .- Validar Contraseña Tablet	
		22.- Cambiar Contraseña Tablet	

\* Los módulos Ingredientes, Productos y Estadísticas estarán protegidos bajo la misma contraseña.

#### No Funcionales:

1.- Los módulos Administración, Caja, Cocina y Estadísticas deben funcionar en el sistema operativo Windows 7

2.- El módulo Tablet debe funcionar en el sistema operativo Android

3.- El módulo de Cocina debe estar configurado para ir a leer nuevos productos cada 5 segundos

4.- El módulo de Caja debe estar configurado para ir a leer nuevas mesas, productos y/o solicitudes cada 1 segundo

### Análisis de Requerimientos

Esta sección está construida por Casos de Uso Narrativos, los cuales especifican como cumplir con un requisito determinado por el cliente. Además de los casos de uso narrativo, se agregará también un Caso de Uso Grafico para cada módulo. De esta manera, no debería haber gran diferencia entre lo que se está construyendo y lo que el cliente espera recibir, evitando así cambios a lo ya construido.

## Caso de Uso General de Sistema

El siguiente Caso de Uso gráfico representa, de forma general, todas las funcionalidades que tiene el sistema. De igual manera se muestran los actores que interactúan con el sistema, y a que módulos puede acceder cada uno de ellos:

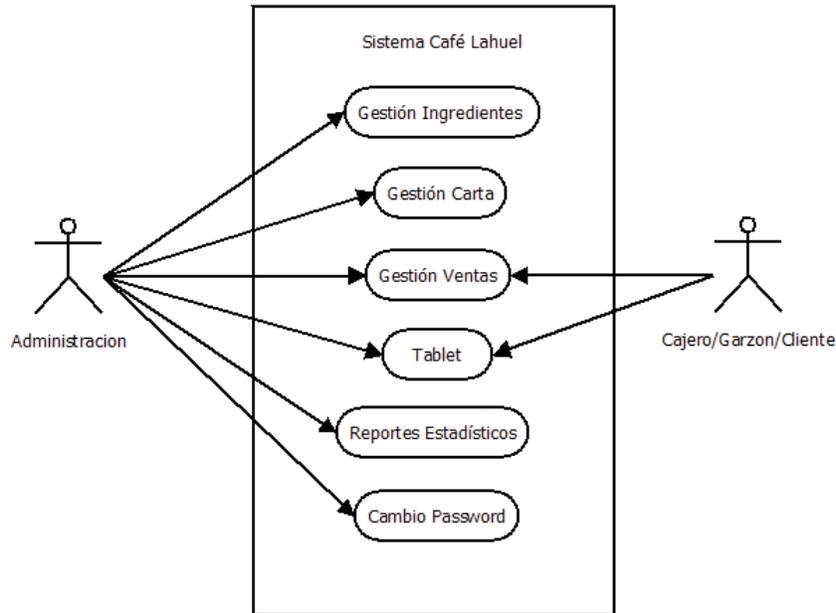


Figura AC.1 Caso de Uso Gráfico del Sistema

También se presenta un Caso de Uso Gráfico por módulo, en el cual se muestran a modo general, las funcionalidades de este. Para el detalle de estas funcionalidades, se utilizaron los Casos de Uso Narrativos, los cuales especifican como el cliente quiere que funcione su sistema.

## Caso de Uso General del Módulo Ingredientes:

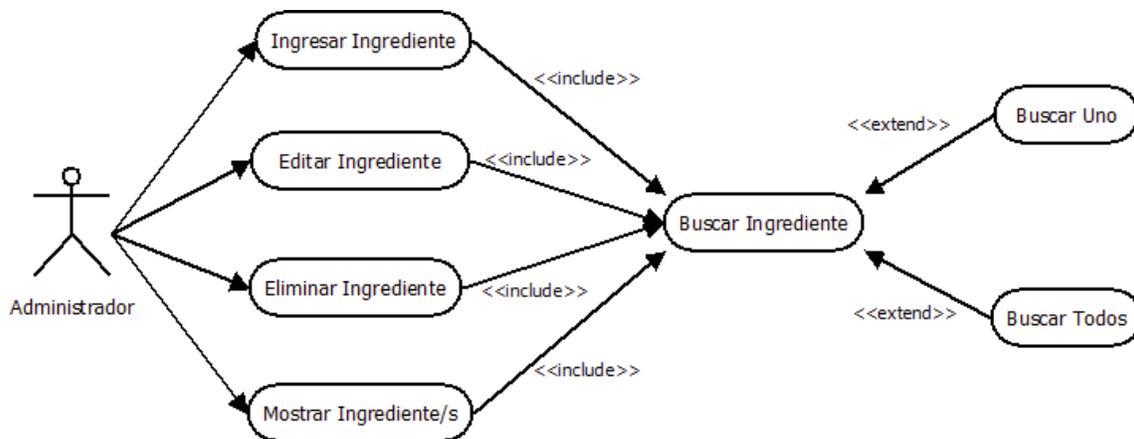


Figura AC.2 Caso de Uso Gráfico Ingredientes

Id. CU:	CU-II.
Nombre CU:	Ingresar Ingrediente.
Referencias:	Buscar Ingrediente.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario ingresar un nuevo ingrediente al sistema junto con su detalle.
Tipo:	Esencial.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor desde la barra de menú principal selecciona la opción “Archivo-Nuevo-Ingrediente”.</li> <li>3. El sistema muestra en la pantalla principal todos los campos que componen a un ingrediente, los cuales deben ser ingresados por el actor. Seguido a esto están los botones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>4. Los campos que debe mostrar el sistema son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre.</li> <li>- Cantidad.</li> <li>- Tipo.</li> <li>- Precio Costo.</li> <li>- Comentario.</li> </ul> </li> <li>5. El actor llena los campos y aprieta el botón “Aceptar”.</li> <li>6. El sistema muestra el mensaje: “Ingrediente Ingresado Correctamente”, seguido de un botón “Aceptar”.</li> <li>7. El actor presiona el botón “Aceptar”.</li> <li>8. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>5. CN</b></li> <li>6. El sistema busca el ingrediente y lo encuentra.</li> <li>7. El sistema imprime el mensaje: “Hubo un problema al ingresar el ingrediente”, seguido de un botón “Aceptar”.</li> <li>8. El actor presiona el botón “Aceptar”</li> <li>9. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ol>

	<p><b>CA.2</b></p> <p><b>4. CN</b></p> <p>5. El actor presiona el botón “Cancelar”.</p> <p>6. El sistema vuelve al menú principal.</p>
--	--

Id. CU:	CU-EI.
Nombre CU:	Editar Ingrediente.
Referencias:	Buscar Ingrediente.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario editar un ingrediente previamente ingresado al sistema.
Tipo:	Esencial.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor selecciona la pestaña “Ingredientes”</li> <li>3. El sistema muestra un árbol el cual contiene todos los ingredientes ingresados en el sistema.</li> <li>4. El actor selecciona el ingrediente a editar desde el árbol.</li> <li>5. El sistema muestra el detalle del ingrediente seleccionado acompañado de un botón “Editar” y otro “Eliminar”.</li> <li>6. El actor presiona el botón “Editar”.</li> <li>7. El sistema muestra en la pantalla principal todos los campos que componen a un ingrediente, pudiendo editarse todos menos el nombre. Seguido a esto están los botones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>8. El actor edita los campos que desee y aprieta el botón “Aceptar”.</li> <li>9. El sistema muestra el mensaje: “Ingrediente Editado Correctamente”, seguido de un botón “Aceptar”.</li> <li>10. El actor presiona el botón “Aceptar”.</li> <li>11. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <p><b>10. CN</b></p> <p>11. El actor presiona el botón “Cancelar”</p> <p>12. El sistema vuelve al menú principal.</p>

Id. CU:	CU-BI.
Nombre CU:	Borrar Ingrediente.
Referencias:	Buscar Ingrediente.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario borrar un ingrediente previamente ingresado al sistema.
Tipo:	Esencial.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor selecciona la pestaña “Ingredientes”</li> <li>3. El sistema muestra un árbol el cual contiene todos los ingredientes ingresados en el sistema.</li> <li>4. El actor selecciona el ingrediente a editar desde el árbol.</li> <li>5. El sistema muestra el detalle del ingrediente seleccionado acompañado de un botón “Editar” y otro “Eliminar”.</li> <li>6. El actor presiona el botón “Eliminar”.</li> <li>7. El sistema muestra en la pantalla principal un mensaje de confirmación “¿Seguro desea eliminar el ingrediente?”. Seguido a esto están los botones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>8. El actor presiona el botón “Aceptar”.</li> <li>9. El sistema elimina el ingrediente de la base de datos y de todos los productos de la carta que lo contengan.</li> <li>10. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>7. CN</b></li> <li>8. El actor presiona el botón “Cancelar”</li> <li>9. El sistema vuelve a la pantalla anterior.</li> </ol>

## Módulo Productos

### Caso de Uso General del Módulo:

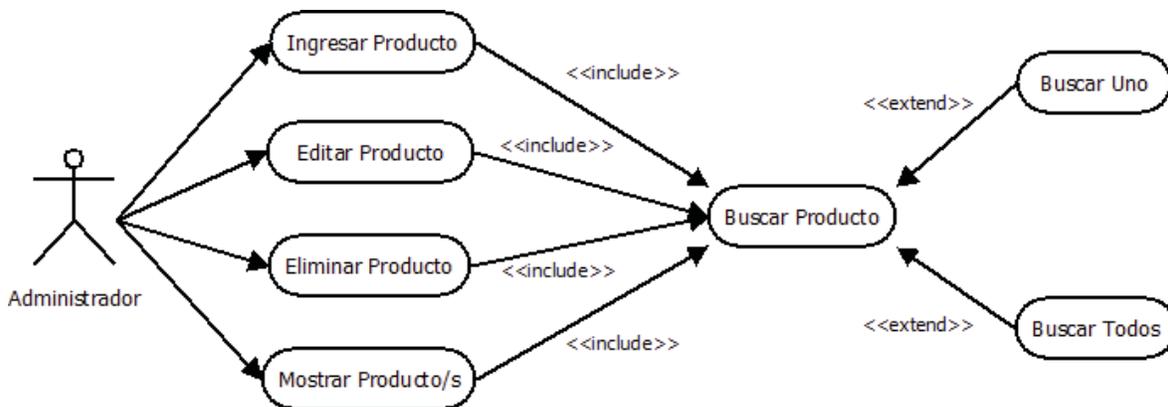


Figura AC.3 Caso de Uso Gráfico Productos

Id. CU:	CU-IP.
Nombre CU:	Ingresar Producto.
Referencias:	Buscar Producto.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario ingresar un nuevo producto al sistema junto con su detalle.
Tipo:	Esencial.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor desde la barra de menú principal selecciona la opción “Archivo-Nuevo-Producto Carta”.</li> <li>3. El sistema muestra en la pantalla principal todos los campos que componen a un producto, los cuales deben ser ingresados por el actor. Seguido a esto están los botones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>4. Los campos que debe mostrar el sistema para ingresar son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre.</li> <li>- Precio Venta.</li> <li>- Tipo.</li> <li>- Foto.</li> <li>- Comentario.</li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingredientes.</li> <li>5. El actor llena los campos y aprieta el botón “Aceptar”.</li> <li>6. El sistema muestra el mensaje: “Producto Ingresado Correctamente”, seguido de un botón “Aceptar”.</li> <li>7. El actor presiona el botón “Aceptar”.</li> <li>8. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ul>
<p>Curso Alternativo (CA):</p>	<p><b>CA.1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5. CN</li> <li>6. El sistema busca el ingrediente y lo encuentra.</li> <li>7. El sistema imprime el mensaje: “Hubo un problema al ingresar el ingrediente”, seguido de un botón “Aceptar”.</li> <li>8. El actor presiona el botón “Aceptar”</li> <li>9. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ul> <p><b>CA.2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7. CN</li> <li>8. El actor presiona el botón “Cancelar”.</li> <li>9. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ul>

Id. CU:	CU-EP.
Nombre CU:	Editar Producto.
Referencias:	Buscar Producto.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario editar un producto previamente ingresado al sistema.
Tipo:	Esencial.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor selecciona la pestaña “Carta”</li> <li>3. El sistema muestra un árbol el cual contiene todos los productos ingresados en el sistema.</li> <li>4. El actor selecciona el producto a editar desde el árbol.</li> <li>5. El sistema muestra el detalle del producto seleccionado acompañado de un botón “Editar” y otro “Eliminar”.</li> <li>6. El actor presiona el botón “Editar”.</li> <li>7. El sistema muestra en la pantalla principal todos los campos que componen a un producto, pudiendo editarse todos menos el nombre. Seguido a esto están los botones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>8. El actor edita los campos que desee y aprieta el botón “Aceptar”.</li> <li>9. El sistema muestra el mensaje: “Producto Editado Correctamente”, seguido de un botón “Aceptar”.</li> <li>10. El actor presiona el botón “Aceptar”.</li> <li>11. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <p><b>10. CN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. El actor presiona el botón “Cancelar”</li> <li>12. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ol>

Id. CU:	CU-BP.
Nombre CU:	Borrar Producto.
Referencias:	Buscar Producto.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario borrar un producto previamente ingresado al sistema.
Tipo:	Esencial.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor selecciona la pestaña “Carta”</li> <li>3. El sistema muestra un árbol el cual contiene todos los productos ingresados en el sistema.</li> <li>4. El actor selecciona el producto a editar desde el árbol.</li> <li>5. El sistema muestra el detalle del producto seleccionado acompañado de un botón “Editar” y otro “Eliminar”.</li> <li>6. El actor presiona el botón “Eliminar”.</li> <li>7. El sistema muestra en la pantalla principal un mensaje de confirmación “¿Seguro desea eliminar el producto?”. Seguido a esto están los botones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>8. El actor presiona el botón “Aceptar”.</li> <li>9. El sistema elimina el producto de la base de datos.</li> <li>10. El sistema vuelve al menú principal.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>7. CN</b></li> <li>8. El actor presiona el botón “Cancelar”</li> <li>9. El sistema vuelve a la pantalla anterior.</li> </ol>

## Módulo Ventas

### Caso de Uso General del Módulo:

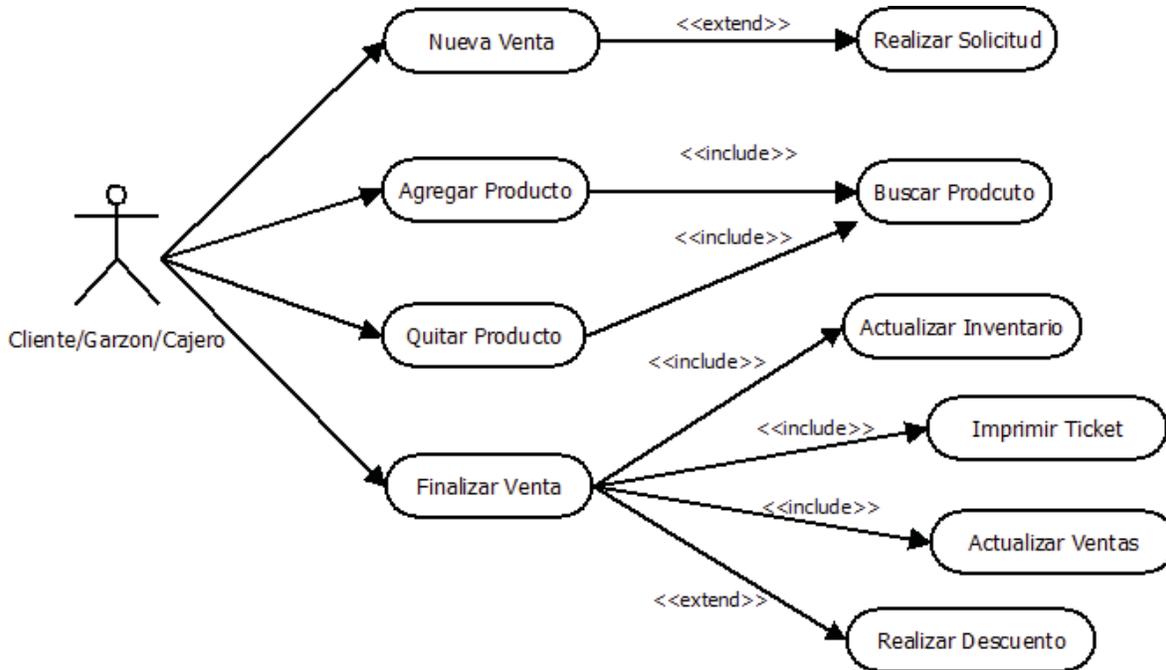


Figura AC.4 Caso de Uso Gráfico Ventas

Id. CU:	CU-RV.
Nombre CU:	Realizar Venta.
Referencias:	Buscar Producto, Buscar Ingrediente.
Actores:	Administrador, Garzón.
Propósito:	Permitirle al usuario realizar una venta con el sistema.
Tipo:	Esencial.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Venta.</li> <li>2. El Sistema muestra los botones “Nueva Venta” y “Totales”</li> <li>3. El usuario presiona el botón “Nueva Venta”</li> <li>4. El sistema pide el nombre de la mesa a la cual se asociará la venta junto con un botón “Aceptar” y otro “Cancelar”.</li> <li>5. El usuario ingresa el nombre de la mesa y presiona el botón “Aceptar”</li> <li>6. El sistema muestra la lista de mesas que se están atendiendo, los productos pedidos</li> </ol>

	<p>por la mesa seleccionada, la carta ofrecida a los clientes y los botones “Nueva Mesa”, “Agregar a Venta” y “Finalizar Venta”.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. El usuario agrega los productos pedidos por la mesa seleccionada. Esto se logra eligiendo el producto desde la carta y apretando el botón “Agregar a Venta”.</li> <li>8. El sistema debe mostrar el total de la venta (Suma de todos los productos)</li> <li>9. Los productos agregados se envían al módulo de cocina</li> <li>10. La mesa pide la cuenta.</li> <li>11. El usuario elige la mesa que pidió la cuenta y presiona el botón “Finalizar Venta”</li> <li>12. El sistema pide el medio de pago (es optativo) “Efectivo” o “Tarjeta”, también ofrece un 10% de descuento para los huéspedes de las Cabañas Lahuel (opcional). Se muestra un botón “Confirmar” y otro “Cancelar”.</li> <li>13. El usuario selecciona el medio de pago y presiona el botón “Confirmar”</li> <li>14. El sistema imprime el detalle de la venta junto con su total, también modifica el stock de los ingredientes involucrados y los registros de la venta.</li> </ol>
<p>Curso Alternativo (CA):</p>	<p><b>CA.1</b></p> <p><b>9. CN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Cliente se retira inconforme y sin pagar la cuenta</li> <li>11. Esto se manejará fuera de los límites del sistema, ya que no ha pasado nunca y no vale la pena desarrollar una funcionalidad para esto.</li> </ol>

Id. CU:	CU-RVT.
Nombre CU:	Realizar Venta Tablet.
Referencias:	Buscar Producto, Buscar Ingrediente.
Actores:	Cliente Café Lahuel, Garzón.
Propósito:	Permitirle al cliente de Café Lahuel realizar un pedido con el sistema.
Tipo:	Importante.
<p>Curso Normal (CN):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garzón abre el módulo de ventas Tablet</li> <li>2. El sistema pide contraseña</li> <li>3. El sistema pide el nombre de la mesa junto con la posibilidad de controlar el Stock, también se muestra un botón “Aceptar”</li> <li>4. El garzón ingresa el nombre de la mesa y presiona el botón “Aceptar”</li> <li>5. El sistema muestra la carta ofrecida en el Tablet y el pedido (un pedido para múltiples productos) y abre la mesa en el módulo de Venta</li> <li>6. Garzón entrega el Tablet a la mesa.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Cliente de Café Lahuel realiza un pedido desde el Tablet, esto se logra agregando cada producto a la lista del pedido y luego confirmar el pedido.</li> <li>8. Los productos pedidos se agregan tanto en el módulo de Venta como en el de Cocina.</li> <li>9. Cliente de Café Lahuel finaliza la mesa desde el Tablet y la aplicación se cierra.</li> <li>10. El sistema informa al módulo de caja el fin de la venta.</li> <li>11. El sistema pide el medio de pago (es optativo) “Efectivo” o “Tarjeta”, también ofrece un 10% de descuento para los huéspedes de las Cabañas Lahuel (opcional). Se muestra un botón “Confirmar” y otro “Cancelar”.</li> <li>12. El usuario selecciona el medio de pago y presiona el botón “Confirmar”</li> <li>13. El sistema imprime el detalle de la venta junto con su total, también modifica el stock de los ingredientes involucrados y los registros de la venta.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<b>CA.1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. CN</li> <li>9. Cliente devuelve Tablet y elige ser atendido de forma “Normal”</li> <li>10. Se recurre al caso de uso realizar venta</li> </ol> <b>CA.2</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. CN</li> <li>8. En cualquier momento se puede solicitar la atención de un garzón desde el Tablet</li> </ol>

## Módulo Reportes Estadísticos

### Caso de Uso General del Módulo:

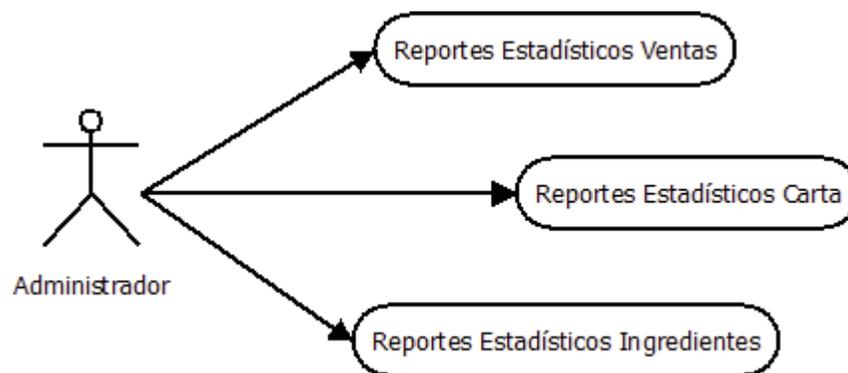


Figura AC.5 Caso de Uso Gráfico Reportes Estadísticos

Id. CU:	CU-EV.
Nombre CU:	Reporte Estadístico Venta.
Referencias:	Buscar Ventas
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario ver las ventas realizadas
Tipo:	Importante.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor selecciona la pestaña “Reportes Estadísticos”</li> <li>3. El sistema ofrece las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventas</li> <li>- Carta</li> <li>- Ingredientes</li> </ul> </li> <li>4. El usuario elige la opción Ventas</li> <li>5. El sistema ofrece un rango de fecha para que el usuario seleccione (la fecha presente es la por defecto), junto con un botón “Buscar”.</li> <li>6. El usuario aprieta el botón “Buscar”</li> <li>7. El sistema despliega todas las ventas realizadas en el rango de fechas seleccionado, junto con el costo de las ventas, las ganancias y las ventas totales. Cada venta puede ser seleccionada, y al ocurrir esto, se debe mostrar el detalle de dicha venta.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>3. CN</b></li> <li>4. El actor elige la opción Ingredientes</li> <li>5. CU-EI 7.</li> </ol> <p><b>CA.2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>3. CN</b></li> <li>4. El actor elige la opción Carta</li> <li>5. CU-EC 7.</li> </ol>

Id. CU:	CU-EC.
Nombre CU:	Reporte Estadístico Carta.
Referencias:	Buscar Productos
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario ver el detalle de los productos vendidos
Tipo:	Importante.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor selecciona la pestaña “Reportes Estadísticos”</li> <li>3. El sistema ofrece las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventas</li> <li>- Carta</li> <li>- Ingredientes</li> </ul> </li> <li>4. El usuario elige la opción Carta</li> <li>5. El sistema ofrece un rango de fecha para que el usuario seleccione (la fecha presente es la por defecto), junto con un botón “Buscar”.</li> <li>6. El usuario aprieta el botón “Buscar”</li> <li>7. El sistema despliega en pantalla los productos vendidos en el rango de fechas ingresado.</li> <li>8. Se debe imprimir: Nombre, Precio Unidad, Cantidad Vendida, Costo Total, Ganancia Total, Total Vendido.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>6. CN</b></li> <li>7. El actor elige la opción Venta</li> <li>8. CU-EV 7.</li> </ol> <p><b>CA.2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>6. CN</b></li> <li>7. El actor elige la opción Ingredientes</li> <li>8. CU-EI 7.</li> </ol>

Id. CU:	CU-EI.
Nombre CU:	Reporte Estadístico Ingredientes.
Referencias:	Buscar Ingredientes
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permitirle al usuario ver el detalle de los ingredientes usados.
Tipo:	Importante.
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>2. El actor selecciona la pestaña “Reportes Estadísticos”</li> <li>3. El sistema ofrece las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventas</li> <li>- Carta</li> <li>- Ingredientes</li> </ul> </li> <li>4. El usuario elige la opción Ingredientes</li> <li>5. El sistema ofrece un rango de fecha para que el usuario seleccione (la fecha presente es la por defecto), junto con un botón “Buscar”.</li> <li>6. El usuario aprieta el botón “Buscar”</li> <li>7. El sistema despliega en pantalla los ingredientes vendidos en el rango de fechas ingresado.</li> <li>8. Se debe imprimir: Nombre, Precio Unidad, Unidades Utilizadas, Costo Asociado, Unidades en Stock.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>9. CN</b></li> <li>10. El actor elige la opción Venta</li> <li>11. CU-EV 7.</li> </ol> <p><b>CA.2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>9. CN</b></li> <li>10. El actor elige la opción Carta</li> <li>11. CU-EC 7.</li> </ol>

## Contraseñas del Sistema

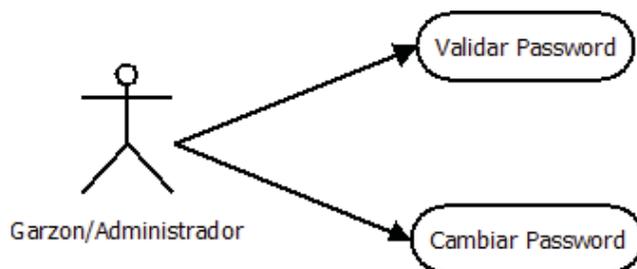


Figura AC.6 Caso de Uso Gráfico Contraseñas

Id. CU:	CU-VC.
Nombre CU:	Validar Contraseña
Actores:	Administrador
Propósito:	Validar contraseña para módulo Administración
Tipo:	Importante
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo Administración.</li> <li>2. El sistema solicita una contraseña</li> <li>3. El Administrador ingresa la contraseña</li> <li>4. El sistema valida la contraseña</li> <li>5. La contraseña es correcta y se muestran los módulos Ingredientes, Carta y Estadísticas.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<p><b>CA.1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <b>CN</b></li> <li>5. La contraseña es incorrecta, el sistema muestra mensaje de error y borra los datos ingresados</li> </ol>

Id. CU:	CU-VCT.
Nombre CU:	Validar Contraseña Tablet
Actores:	Garzón
Propósito:	Validar contraseña para módulo Tablet
Tipo:	Importante
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta el módulo Tablet.</li> <li>2. El sistema solicita una contraseña</li> <li>3. El Garzón ingresa la contraseña</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El sistema valida la contraseña</li> <li>5. La contraseña es correcta y se muestran la pantalla para ingresar el nombre de la nueva mesa.</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<b>CA.1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <b>CN</b></li> <li>5. La contraseña es incorrecta, el sistema muestra mensaje de error y borra los datos ingresados</li> </ol>

Id. CU:	CU-CC.
Nombre CU:	Cambiar Contraseña
Actores:	Administrador
Propósito:	Cambiar contraseña para módulo de Administración
Tipo:	Importante
Curso Normal (CN):	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Se ejecuta el módulo de Administración.</li> <li>10. El actor desde la barra de menú principal selecciona la opción “Archivo-Contraseña-Cambiar”.</li> <li>11. El sistema solicita la clave actual y 2 veces la nueva y el modulo a cambiar (Tablet o Administración)</li> <li>12. El usuario elige Administración e ingresa las contraseñas solicitadas</li> <li>13. El sistema valida las 3 contraseñas ingresadas por el usuario</li> <li>14. Las contraseñas son correctas, se muestra una nueva pantalla con el mensaje “Contraseña cambiada correctamente” y un botón “Aceptar”</li> <li>15. El usuario hace click en botón y el sistema vuelve al menú principal</li> </ol>
Curso Alternativo (CA):	<b>CA.1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. <b>CN</b></li> <li>4. El usuario elige Tablet e ingresa las contraseñas solicitadas</li> <li>5. El sistema valida las 3 contraseñas ingresadas por el usuario</li> <li>6. Las contraseñas son correctas</li> <li>7. El sistema muestra la pantalla para ingresar el nombre de la nueva mesa</li> </ol> <b>CA.2</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. <b>CN</b></li> <li>6. Las contraseñas son incorrectas, el sistema muestra mensaje de error en la misma pantalla y borra los datos ingresados</li> </ol>

## Anexo D: Diseño del Sistema

En esta sección, se especifican los diagramas necesarios para cumplir con los requerimientos que se encuentran en el “Análisis de Requerimientos” y así poder proceder con la construcción del Sistema, estos son: diagramas de secuencia, interfaz gráfica, diagramas de clases y modelo relacional. Estos aplican para los 5 módulos que compondrán al sistema.

### Modelamiento del Sistema Ingreso Mediante Contraseña

Para el ingreso a los módulos Ingredientes, Carta y Reportes Estadísticos es necesaria una contraseña. A continuación el diagrama de secuencia e interfaz gráfica que realizan esta funcionalidad:

#### Diagrama de Secuencia Validación de Password:

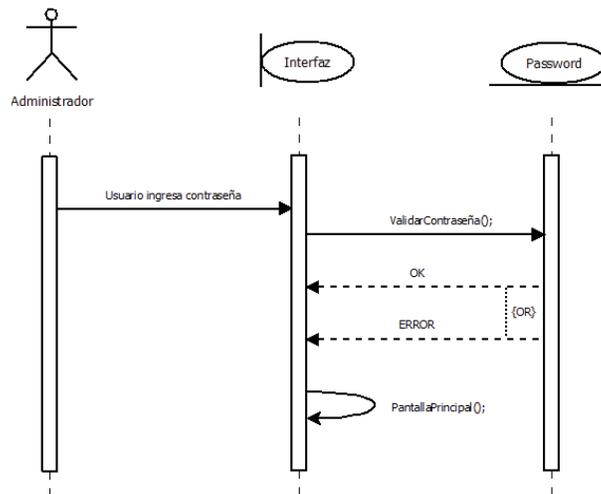


Figura AD.1 Diagrama de Secuencia Validación Password

#### Interfaz del Sistema Validación de Password



Figura AD.2 Interfaz del Sistema Validación de Password

Una vez realizada esta validación, ya podemos movernos libremente por los módulos mencionados. La contraseña para ingresar al módulo debe poder ser cambiada cuando el usuario lo desee, a continuación el diagrama de secuencia y la interfaz que realizan esta funcionalidad:

## Diagrama de Secuencia Cambio de Password:

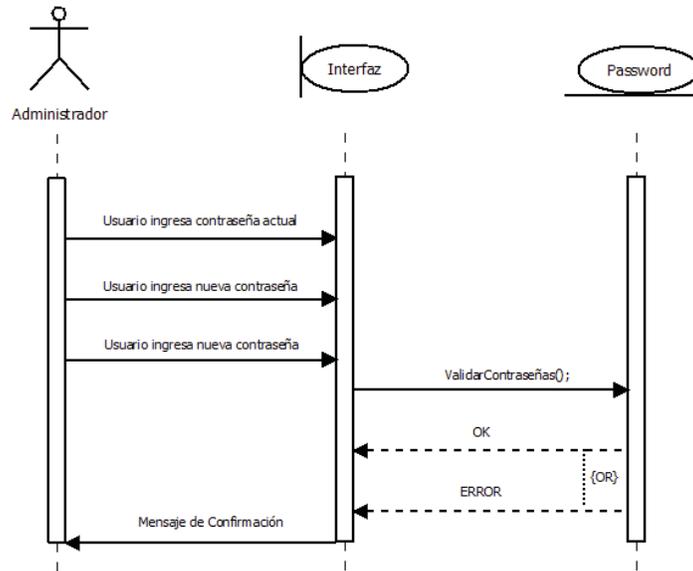


Figura AD.3 Diagrama de Secuencia Cambio Password

## Interfaz del Sistema Cambio de Password



Figura AD.4 Interfaz del Sistema Cambio Password

Para poder lograr las funcionalidades de gestión password, se hace necesario la creación de una clase, y en base a esta clase se genera un modelo entidad relación de una tabla:

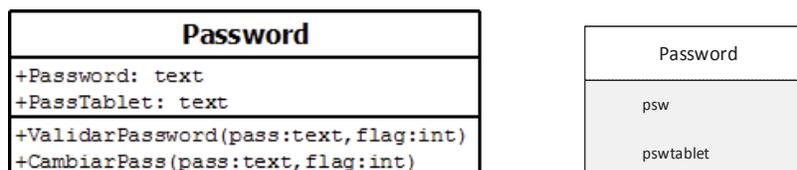


Figura AD.5 Diagrama de Clase y MER Password

## Módulo Ingredientes

Este módulo es el encargado de la gestión de los ingredientes necesarios para la construcción de los productos ofrecidos en la carta.

### Diagrama de Secuencia Ingresar Ingrediente:

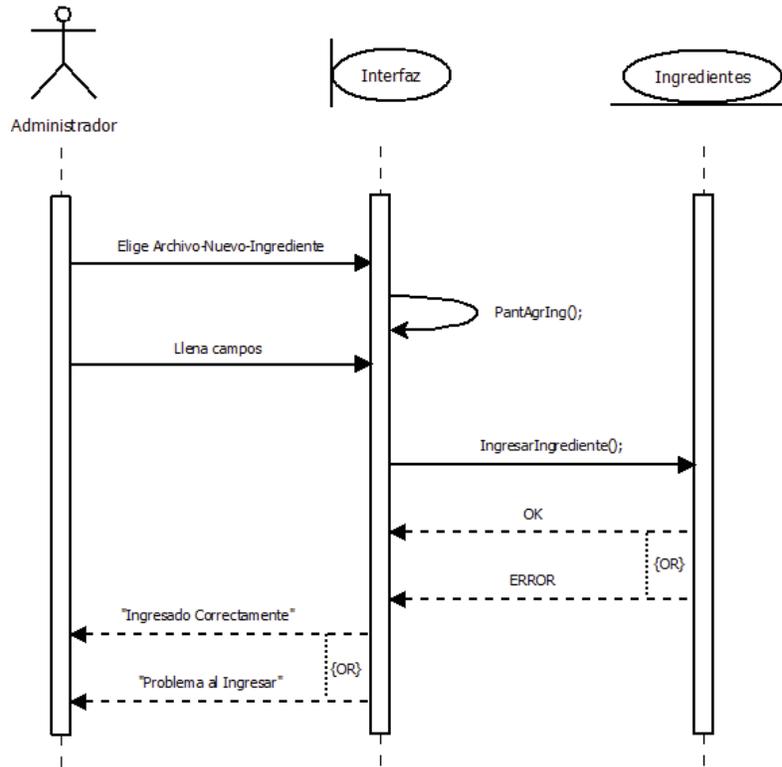


Figura AD.6 Diagrama de Secuencia Ingresar Ingrediente

### Interfaz del Sistema Ingresar Ingrediente:

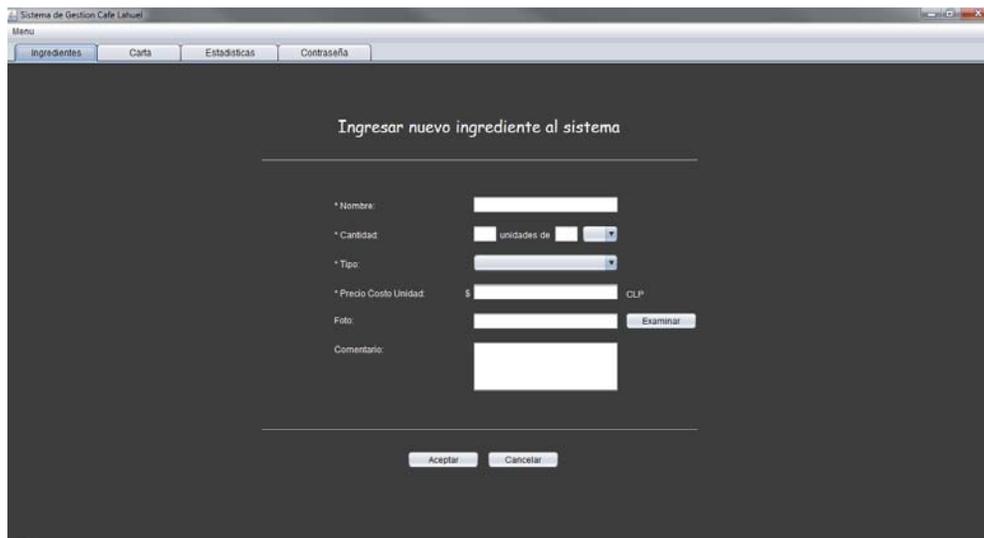


Figura AD.7 Interfaz del Sistema Ingresar Ingrediente

## Diagrama de Secuencia Editar Ingrediente:

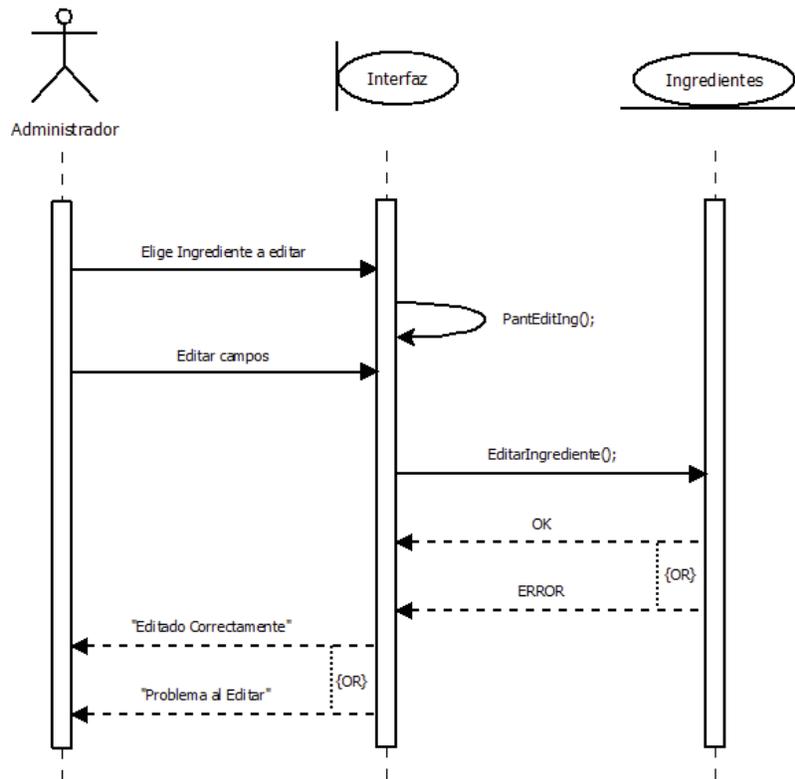


Figura AD.8 Diagrama de Secuencia Editar Ingrediente

## Interfaz del Sistema Editar Ingrediente:

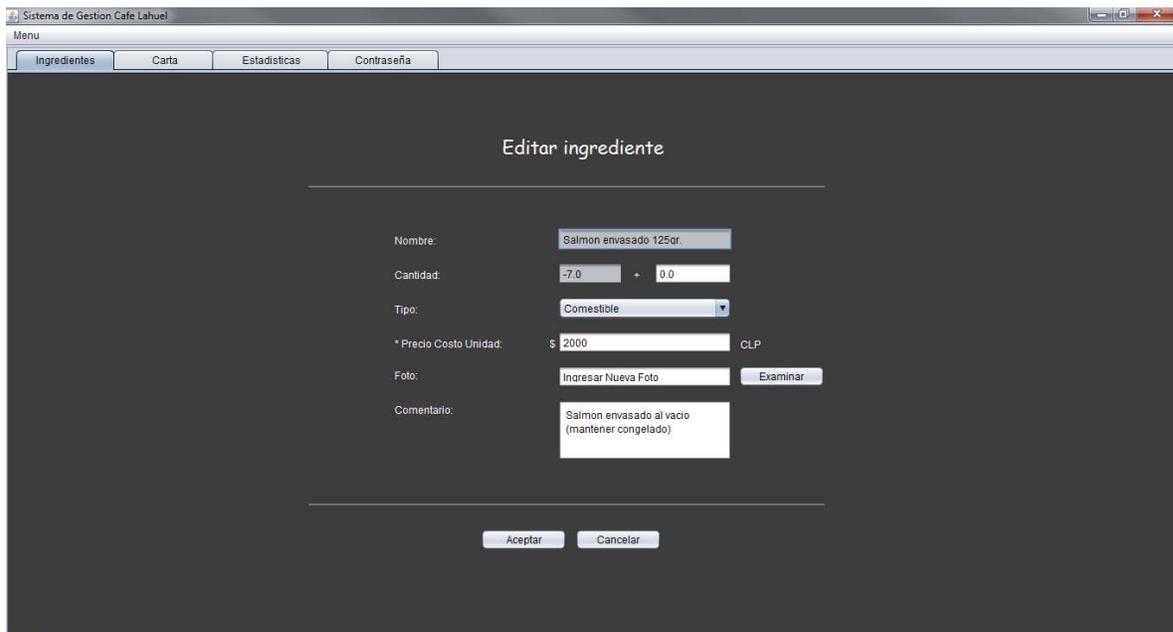


Figura AD.9 Interfaz del Sistema Editar Ingrediente

## Diagrama de Secuencia Eliminar Ingrediente:

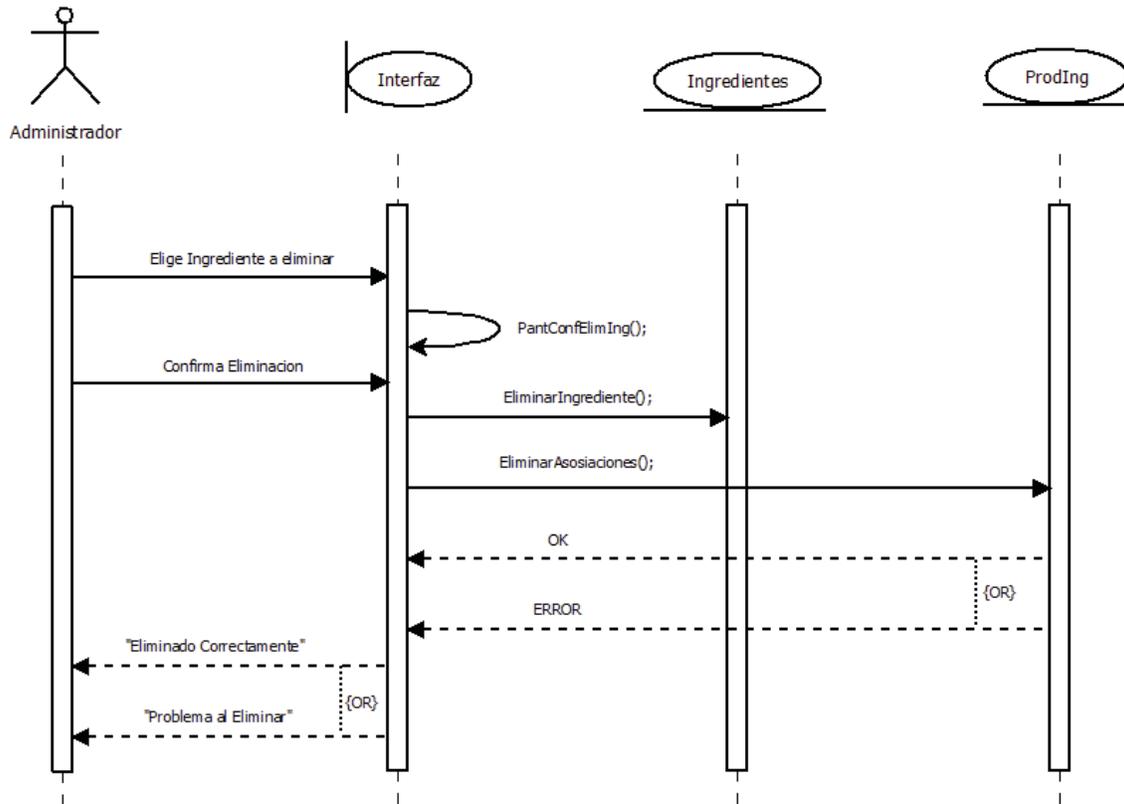


Figura AD.10 Diagrama de Secuencia Eliminar Ingrediente

## Interfaces del Sistema Eliminar Ingrediente:



Figura AD.11 Interfaz del Sistema Eliminar Ingrediente 1

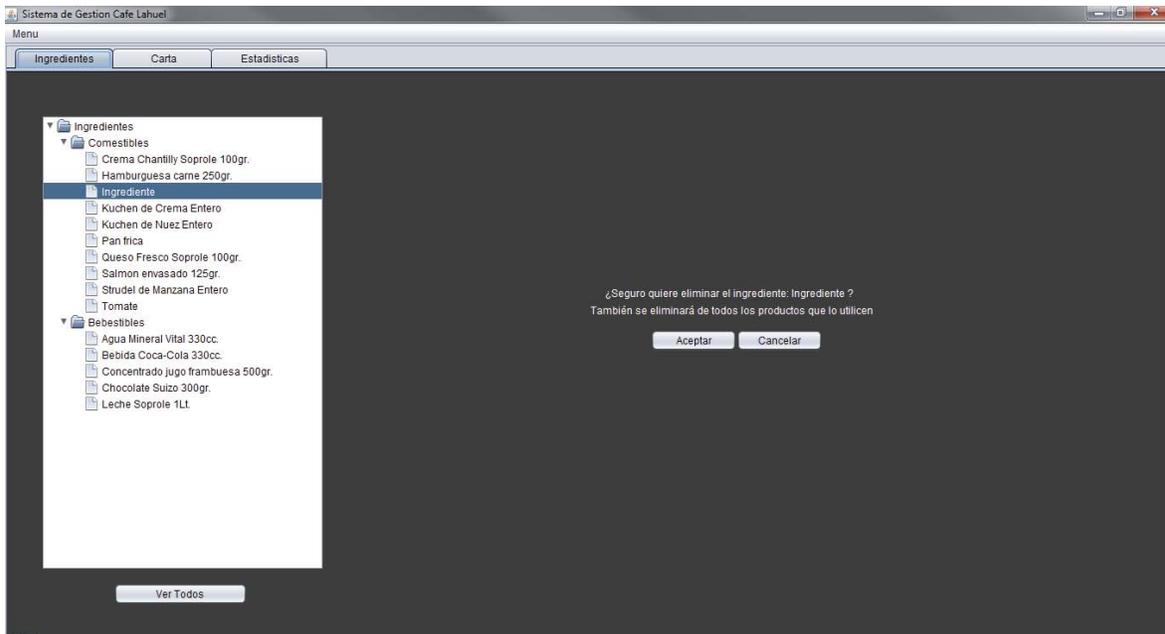


Figura AD.12 Interfaz del Sistema Eliminar Ingrediente 2



Figura AD.13 Interfaz del Sistema Eliminar Ingrediente 3

## Diagramas de clase y Modelo entidad relación Módulo Ingredientes

El siguiente diagrama de clases se genera a partir de los datos y funciones necesarios para lograr cumplir los requerimientos mencionados anteriormente en los casos de uso narrativos del módulo Ingredientes:

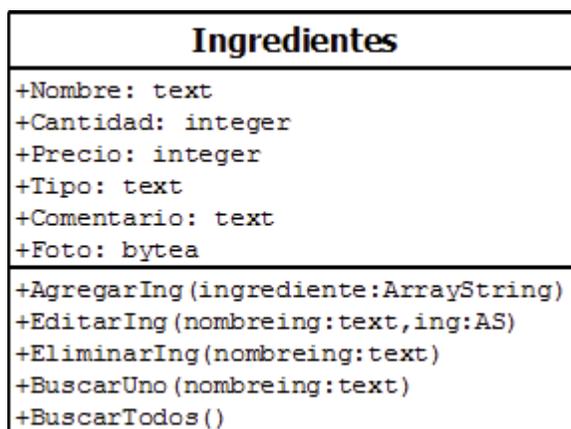


Figura AD.14 Diagrama de Clase Ingredientes

En base al diagrama de clases anterior se genera un modelo entidad relación que se compone de la siguiente tabla con sus respectivos campos:

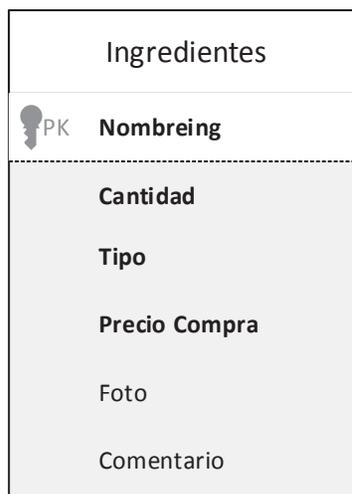


Figura AD.15 MER Ingredientes

## Módulo Productos

Este módulo es el encargado de la gestión de los productos ofrecidos en la carta del restorán

### Diagrama de Secuencia Ingresar Producto:

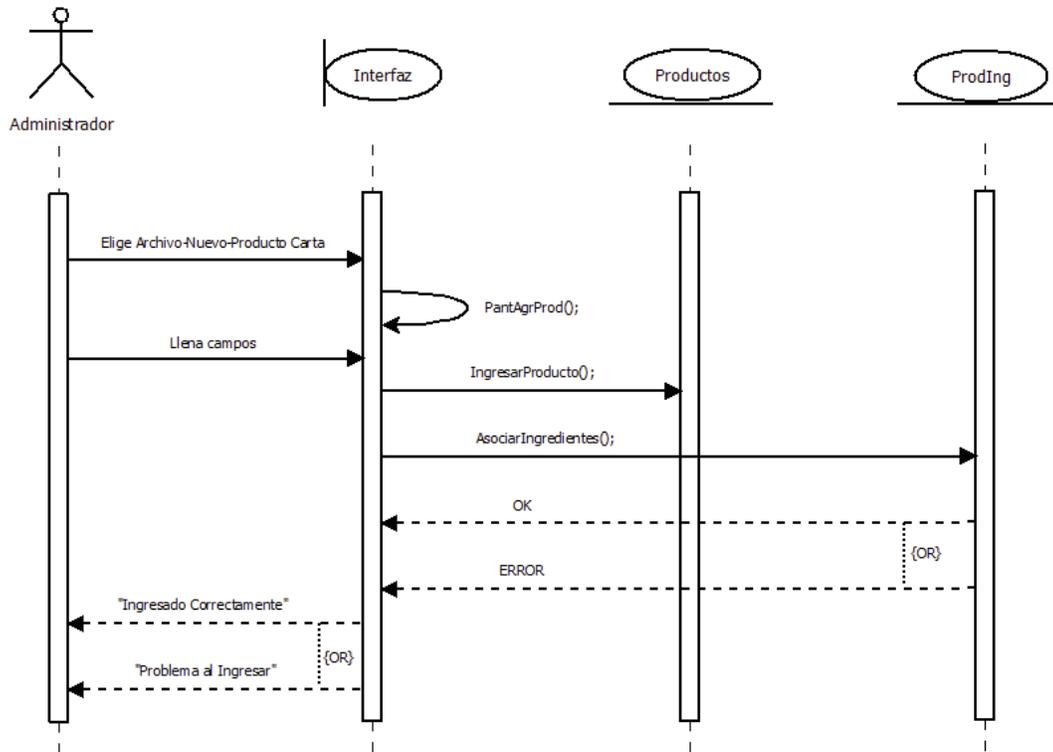


Figura AD.16 Diagrama Secuencia Ingresar Producto

### Interfaz del Sistema Ingresar Producto:

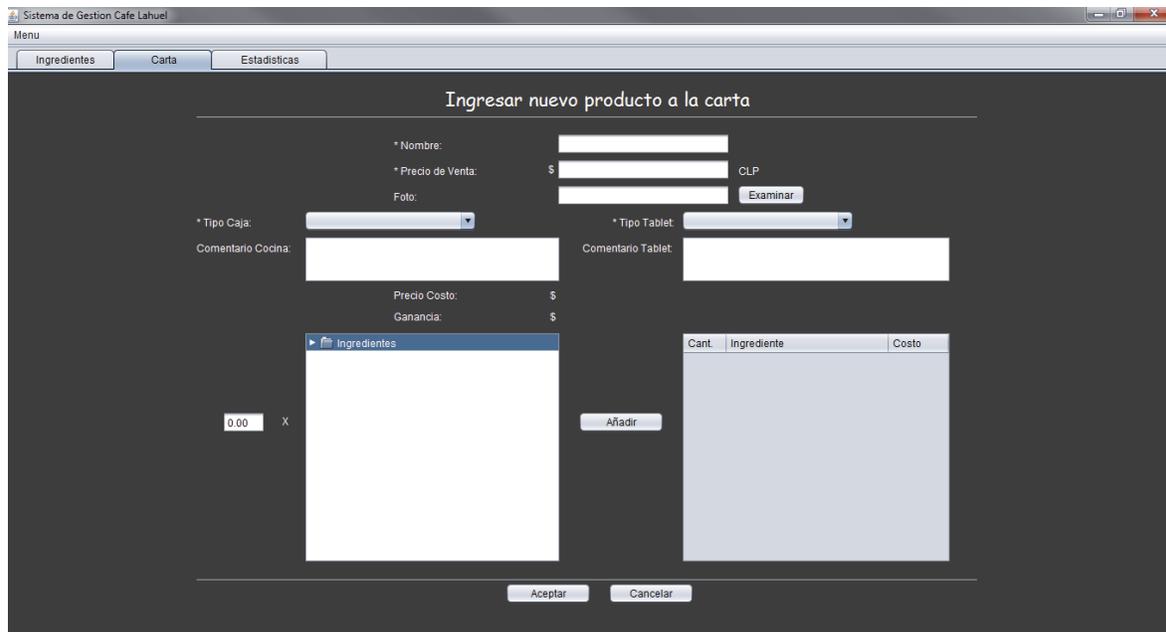


Figura AD.17 Interfaz del Sistema Ingresar Producto

## Diagrama de Secuencia Editar Producto:

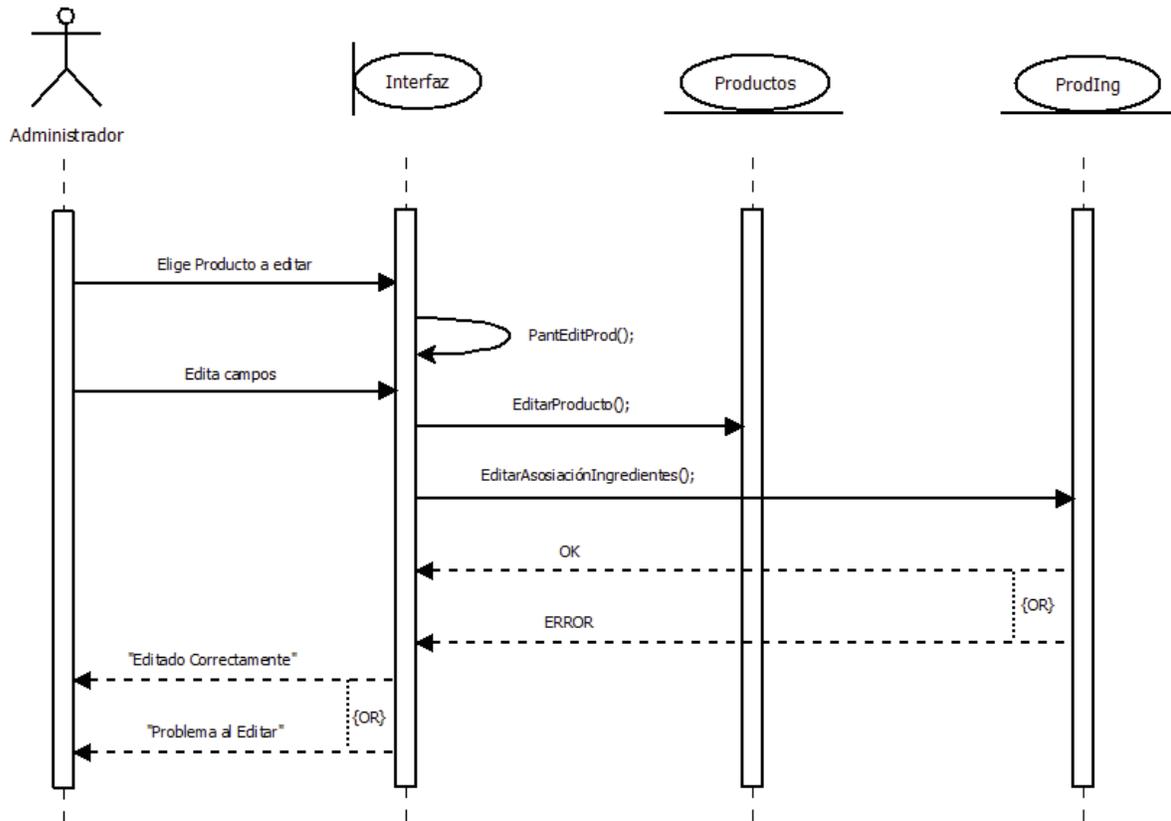


Figura AD.18 Diagrama Secuencia Editar Producto

## Interfaz del Sistema Editar Producto:

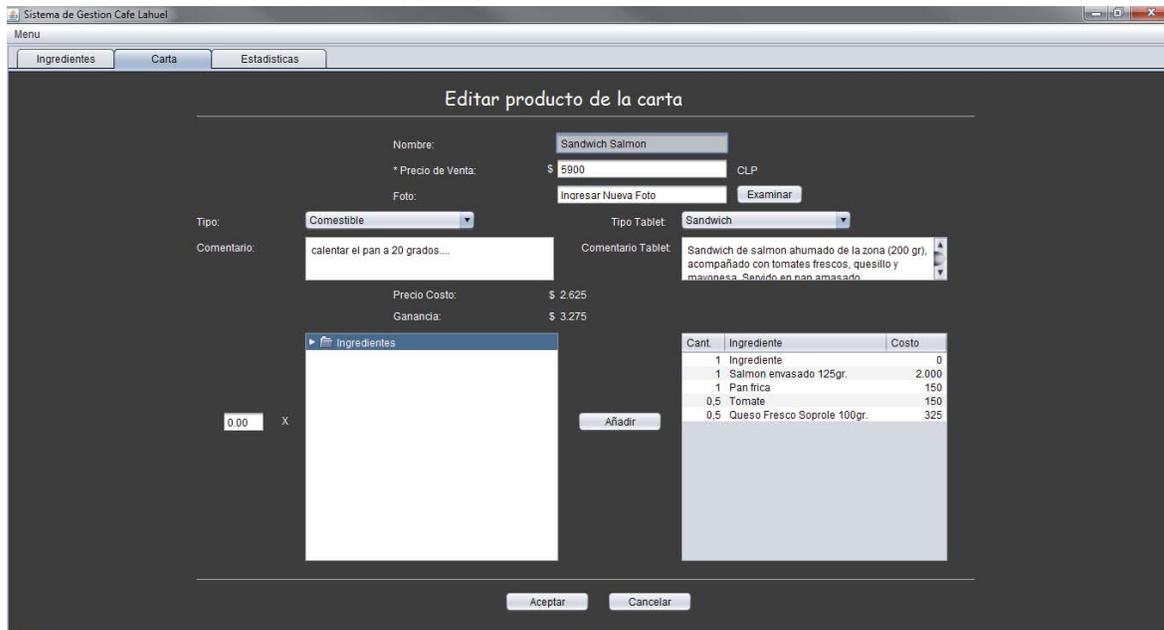


Figura AD.19 Interfaz del Sistema Editar Producto

## Diagrama de Secuencia Eliminar Producto:

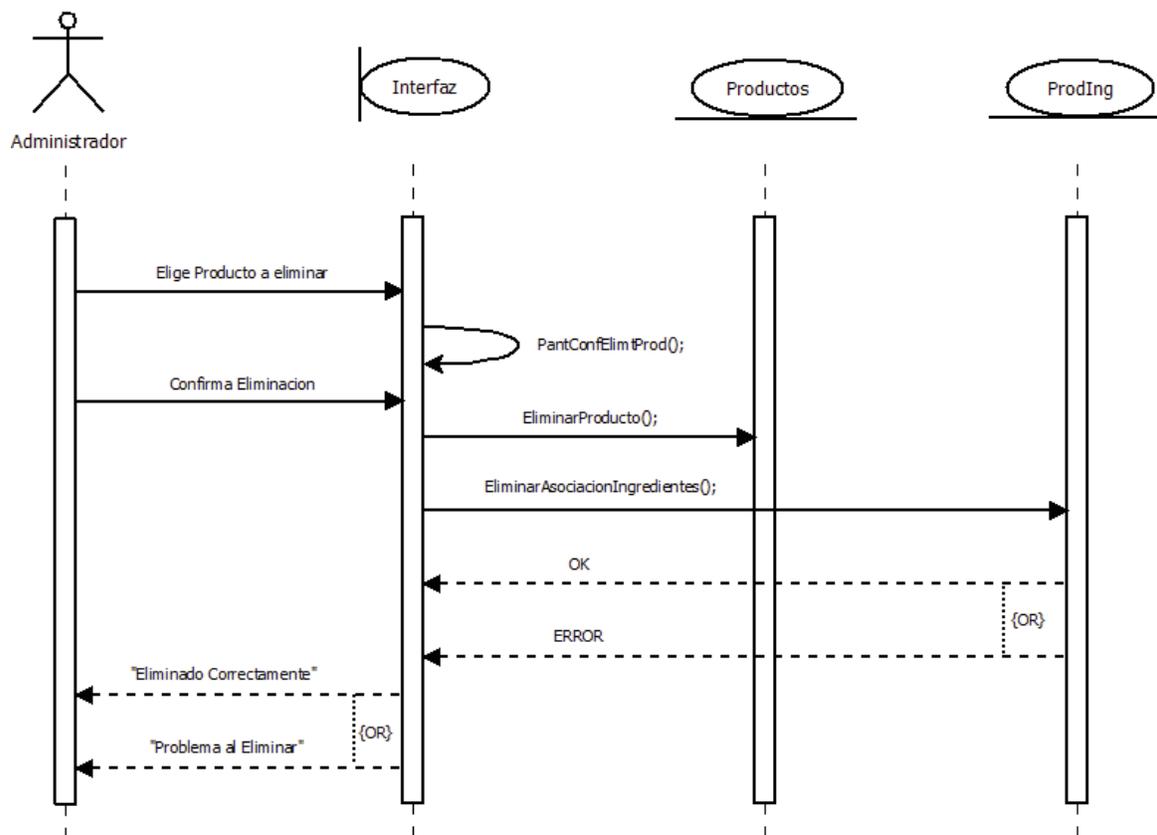


Figura AD.20 Diagrama Secuencia Eliminar Producto

## Interfaz del Sistema Eliminar Producto:

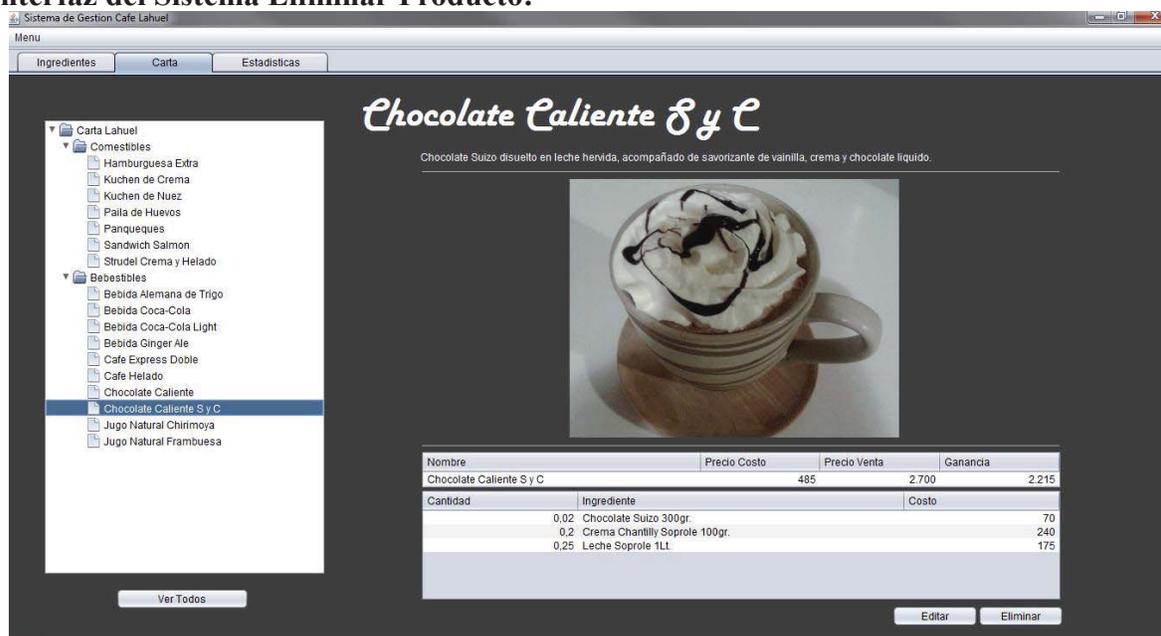


Figura AD.21 Interfaz del Sistema Eliminar Producto 1

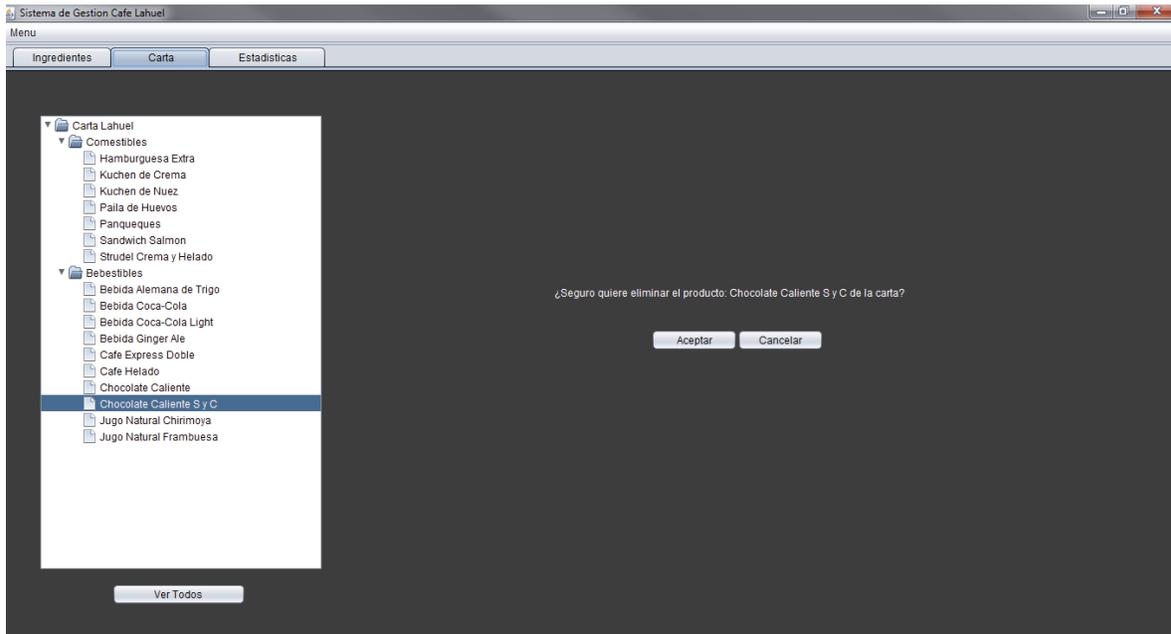


Figura AD.22 Interfaz del Sistema Eliminar Producto 2

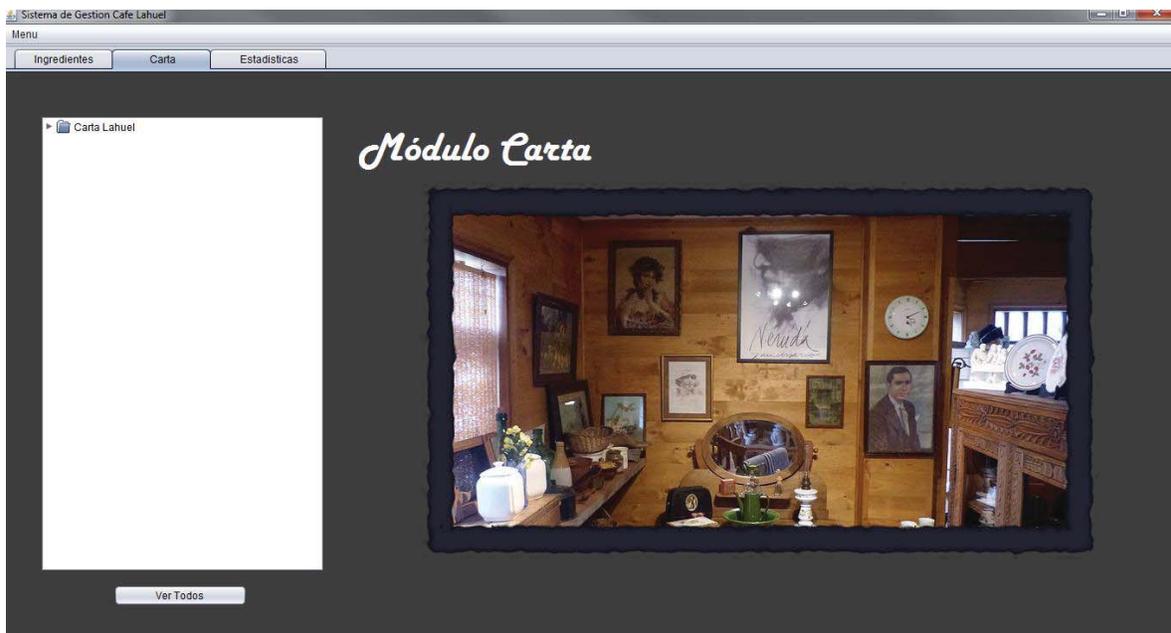


Figura AD.23 Interfaz del Sistema Eliminar Producto 3

## Diagramas de clase y Modelo entidad relación Módulo Productos

El siguiente diagrama de clases se genera a partir de los datos y funciones necesarios para lograr cumplir los requerimientos mencionados anteriormente en los casos de uso narrativos correspondientes al módulo productos:

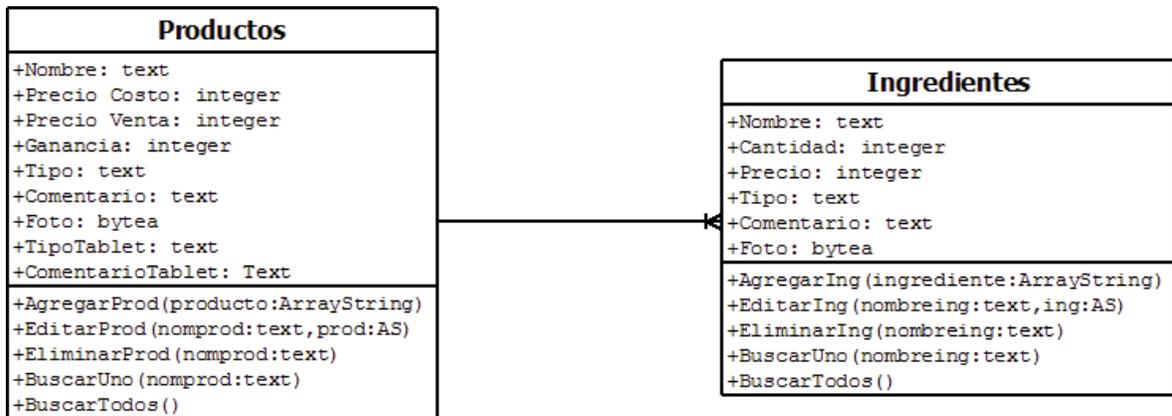


Figura AD.24 Diagrama de Clases Productos

En base al diagrama de clases anterior se genera un modelo entidad relación que se compone de las siguientes tablas con sus respectivos campos:

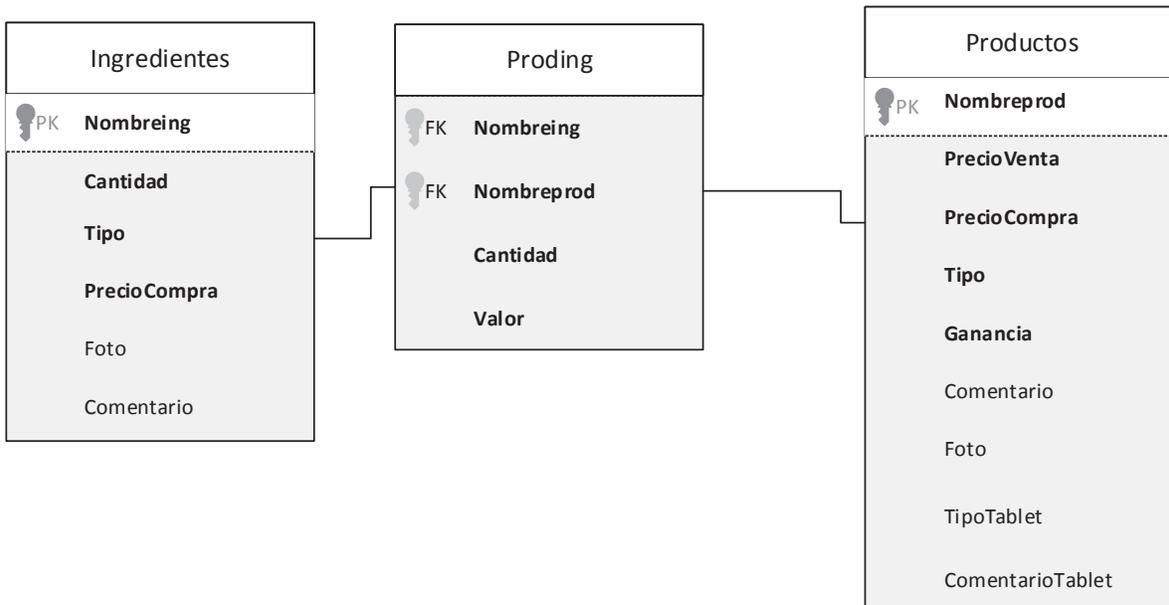


Figura AD.25 MER Productos

## Módulo Ventas

Módulo del sistema con el cual el cliente podrá realizar las ventas de su restorán.

### Diagrama de Secuencia Realizar Venta:

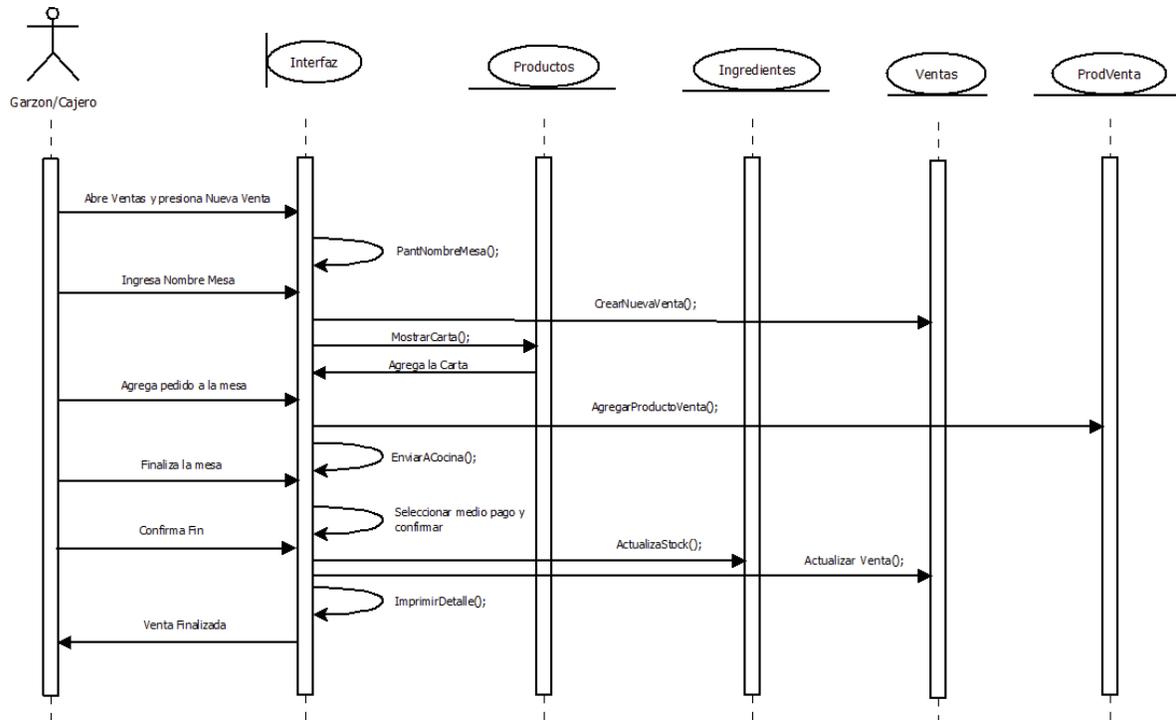


Figura AD.26 Diagrama Secuencia Realizar Venta

### Interfaz del Sistema Realizar Venta:

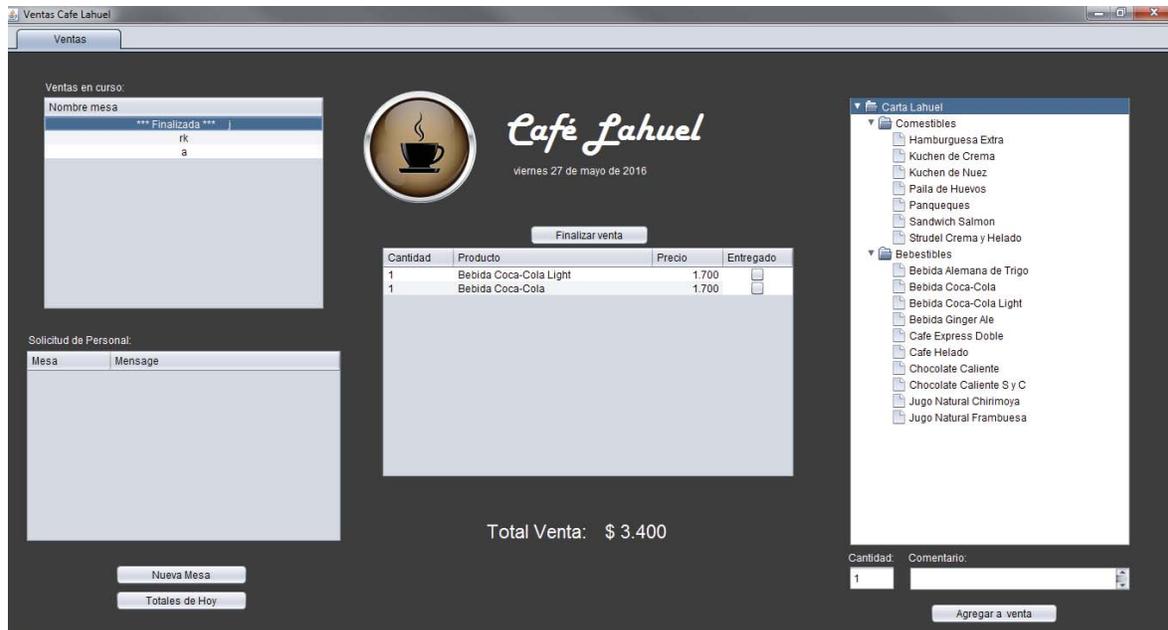


Figura AD.27 Interfaz del Sistema Realizar Venta Caja

Mesa	Producto	Comentario	Pedido Hace (hrs:min)
a	Bebida Coca-Cola		00:00
a	Bebida Coca-Cola Light		00:00

Figura AD.28 Interfaz del Sistema Realizar Venta Cocina

### Diagrama Secuencia Realizar Venta Tablet:

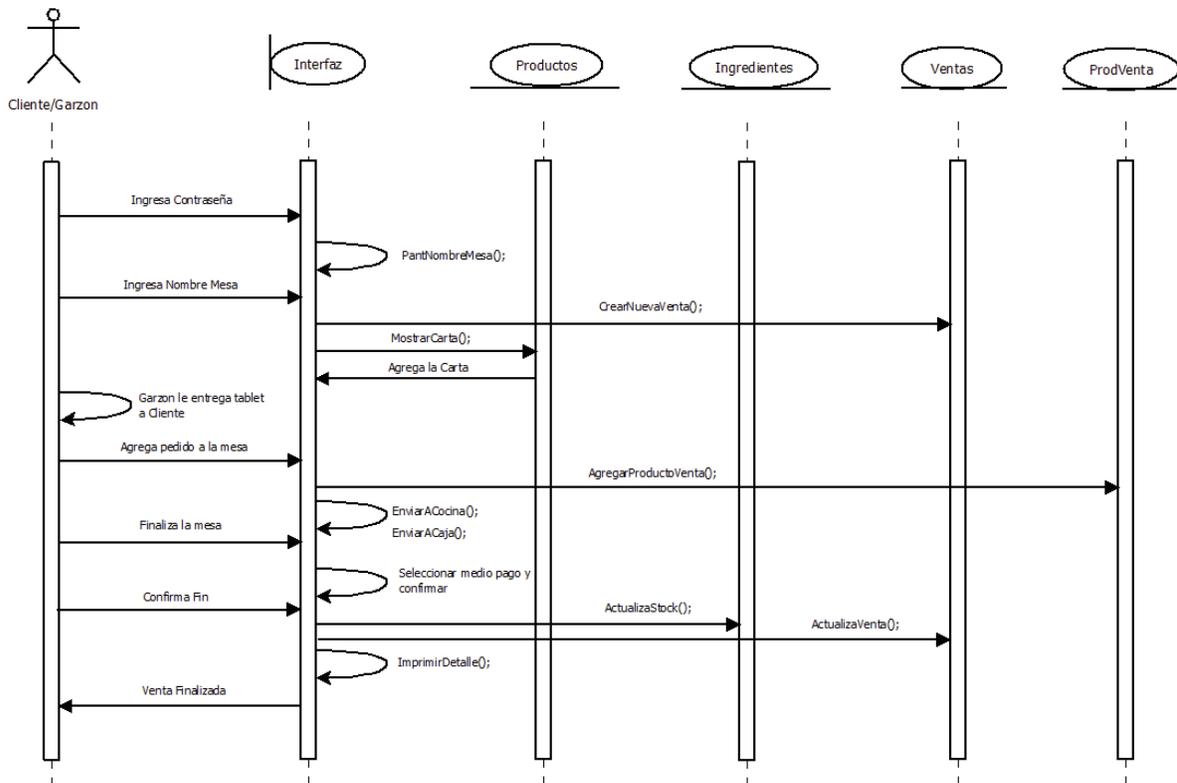


Figura AD.29 Diagrama Secuencia Realizar Venta Tablet

## Interfaz del Sistema Realizar Venta Tablet:

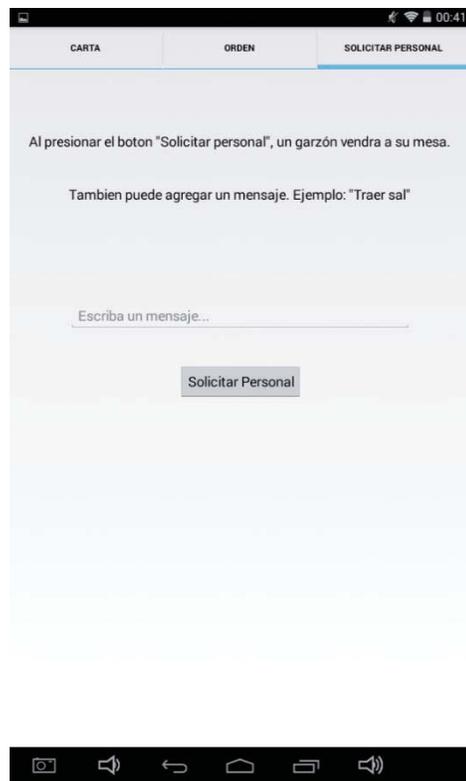


Figura AD.30 Interfaces del Sistema Realizar Venta Tablet

## Diagramas de clase Módulo Ventas

El módulo de ventas por lo especificado en los casos de uso narrativos, debe ser capaz de gestionar solicitudes del consumidor. Para esto se genera el siguiente diagrama de clase, en base al cual se genera un modelo entidad relación de una tabla:

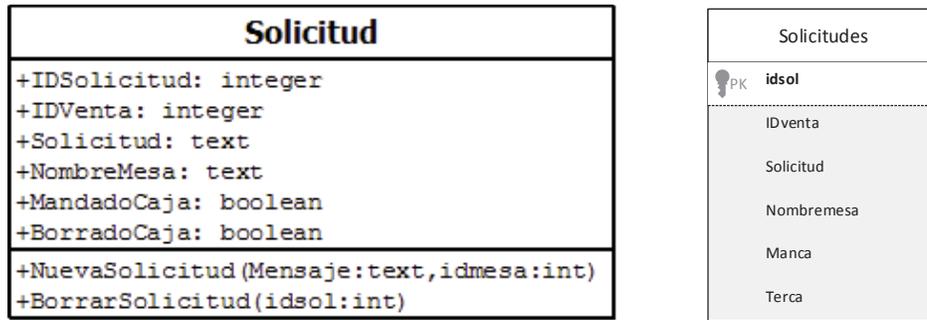


Figura AD.31 Diagrama de Clases y MER Solicitudes

Una vez dicho esto, se genera el siguiente diagrama de clases a partir de los datos y funciones necesarios para lograr cumplir los requerimientos mencionados anteriormente en los casos de uso narrativos correspondientes al módulo de ventas:

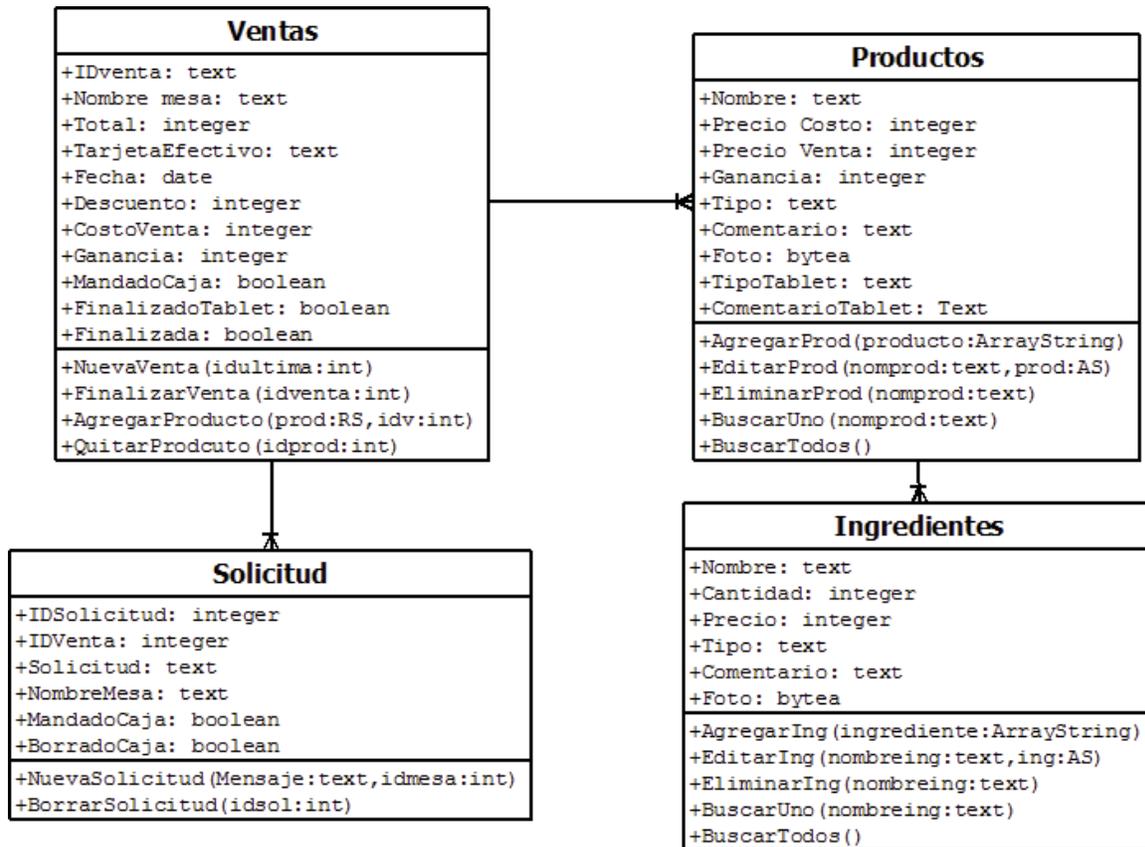


Figura AD.32 Diagrama de Clases Ventas

## Módulo Reportes Estadísticos

Módulo que no aporta datos al sistema, sino que los recolecta de manera significativa y se los presenta al usuario para la toma de decisiones

### Diagrama de Secuencia Reporte Estadístico Venta:

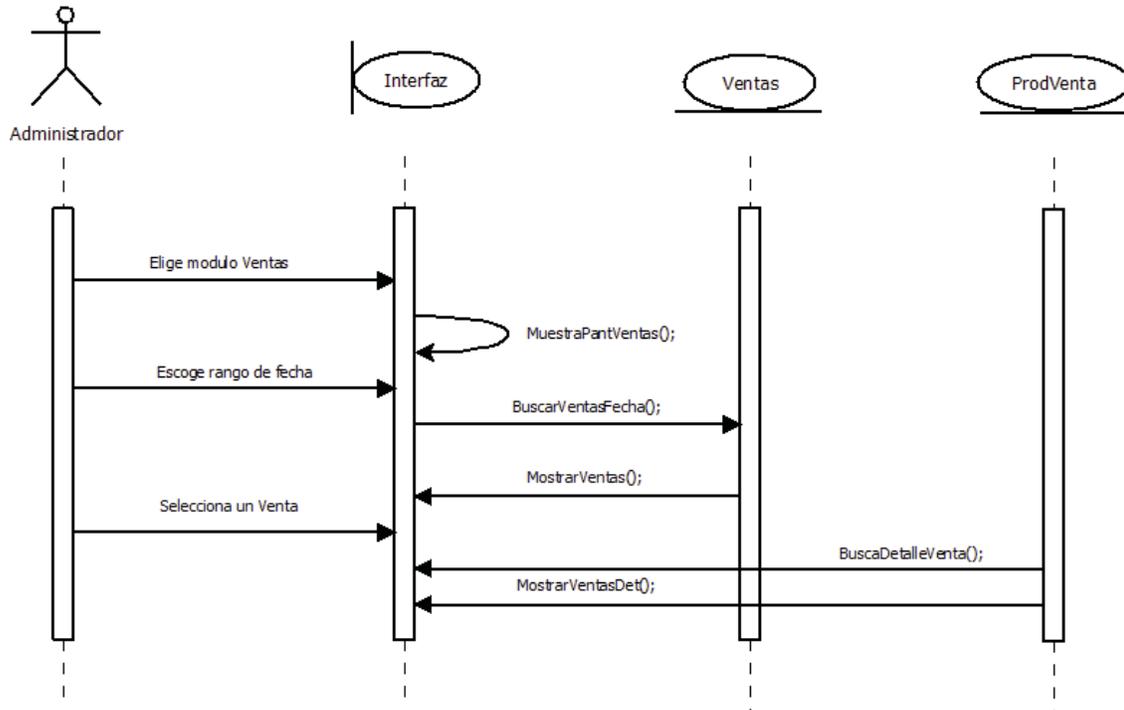


Figura AD.33 Diagrama de Secuencia Reportes Estadísticos Venta

### Interfaz del Sistema Reporte Estadístico Venta:

Eliga el módulo del cual desea ver datos estadísticos:

Ventas

Desde: 01-mav-2016 Hasta: 27-mav-2016

Buscar

ID Venta	Mesa	Fecha	Dto (%)	Total
20	m	2016-05-09 18:03:24	0	1.700
22	kl	2016-05-09 18:10:11	0	2.000
25	j	2016-05-09 18:37:33	0	0
28	klj	2016-05-09 20:27:56	0	5.900
23	o	2016-05-09 20:35:01	0	5.100
36	a	2016-05-21 15:29:03	0	0
39	a	2016-05-21 15:29:13	0	0

Cantidad	Producto	Precio
1	Jugo Natural Frambuesa	1900
1	Cafe Helado	3200

**Costo Ventas:** \$ 3.970  
**Ganancia Ventas:** \$ 10.730  
**Total Vendido:** \$ 14.700

**Costo Venta:** \$ 500  
**Ganancia Venta:** \$ 4.600  
**Total Venta:** \$ 5.100

Figura AD.34 Interfaz del Sistema Reporte Estadístico Venta

## Diagrama de Secuencia Reporte Estadístico Carta:

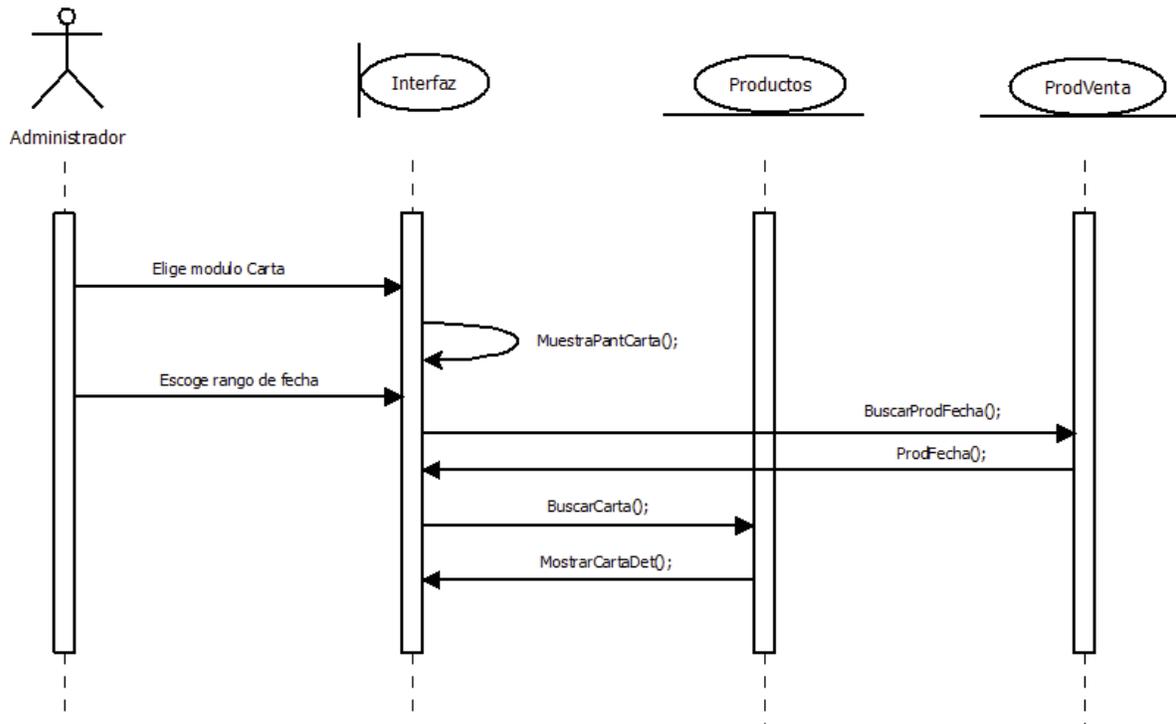


Figura AD.35 Diagrama de Secuencia Reporte Estadístico Carta

## Interfaz del Sistema Reporte Estadístico Carta:

Nombre Producto	Precio Unidad	Cantidad Vendida	Costo Total	Ganancia Total	Total Vendido
Bebida Coca-Cola	1.700	3	1.800	3.300	5.100
Bebida Coca-Cola Light	1.700	2	0	3.400	3.400
Bebida Ginger Ale	1.700	1	0	1.700	1.700
Cafe Helado	3.200	2	0	6.400	6.400
Chocolate Caliente	2.000	1	245	1.755	2.000
Jugo Natural Frambuesa	1.900	1	500	1.400	1.900
Kuchen de Nuez	2.500	1	750	1.750	2.500
Paila de Huevos	2.800	1	0	2.800	2.800
Sandwich Salmon	5.900	1	2.625	3.275	5.900

Figura AD.36 Interfaz del Sistema Reporte Estadístico Carta

## Diagrama de Secuencia Reporte Estadístico Ingredientes:

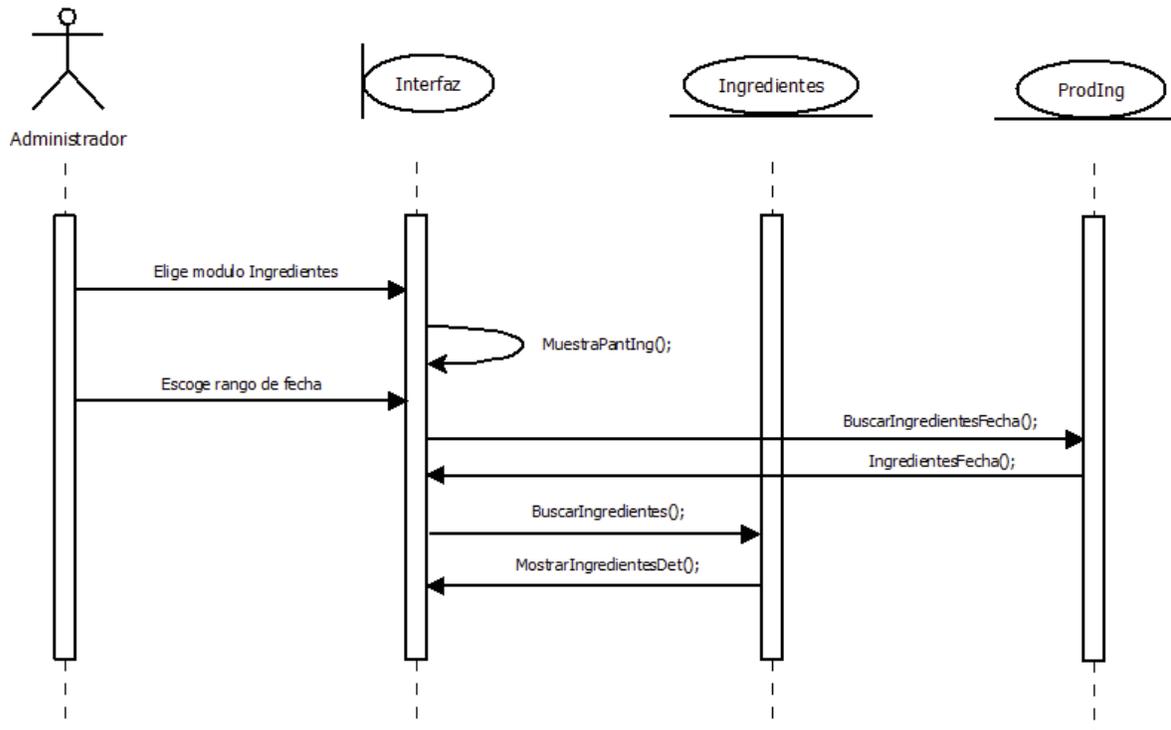


Figura AD.37 Diagrama de Secuencia Reporte Estadístico Ingredientes

## Interfaz del Sistema Reporte Estadístico Ingredientes:

Nombre Ingrediente	Precio Unidad	Unidades Utilizadas	Costo Asociado	Unidades en Stock
Bebida Coca-Cola 330cc.	600	3	1800	1
Concentrado jugo frambuesa 500gr.	2.000	0,25	500	51,5
Chocolote Suizo 300gr.	3.500	0,02	70	21,76
Ingrediente	0	7	0	-159
Leche Soprote 1Lt.	700	0,25	175	74
Pan frica	150	1	150	-4
Queso Fresco Soprote 100gr.	650	0,5	325	38,5
Salmon emvasado 125gr.	2.000	1	2.000	-7
Tomate	300	0,5	150	-25

Figura AD.38 Interfaz del Sistema Reporte Estadístico Ingredientes

## Diagramas de clase Sistema Completo

Una vez generados los diagramas de clases de todos los módulos del sistema, se puede proceder a generar un modelo de clases del sistema completo:

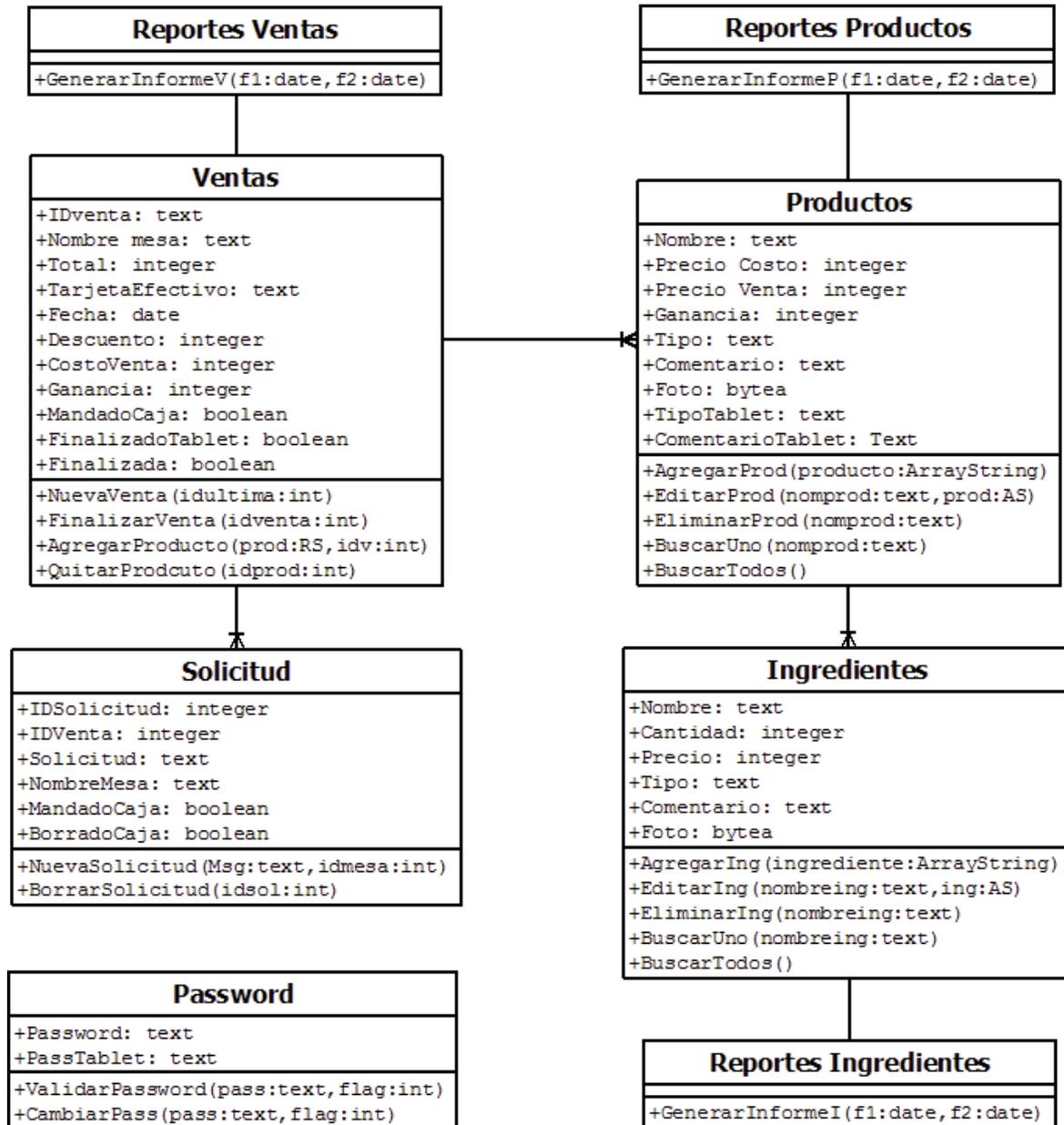


Figura AD.39 Diagrama de Clases del Sistema

## Diseño de Datos

En base al diagrama de clases generado en el punto anterior, se construye el siguiente modelo de datos para el sistema en su completitud:

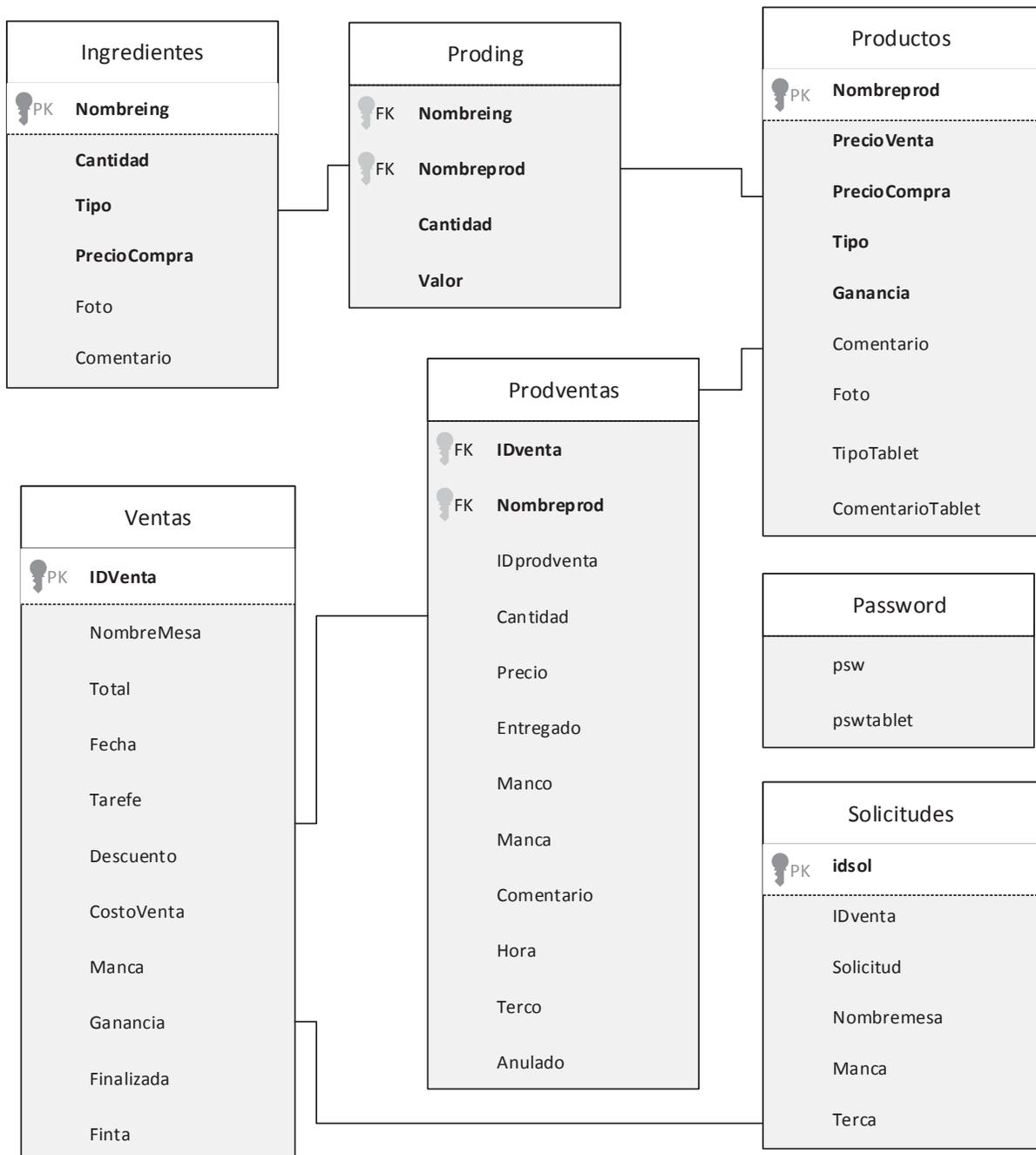


Figura AD.40 Modelo de Datos del Sistema