

**APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA
EMPRESA PRODUCTORA DE HELADOS DE LA CIUDAD DE CALI**



**ELIZABETH HOYOS GALEANO
2160786
OSCAR ANDRES GIRALDO ROJAS
2086627**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA INGENIERÍA INFORMÁTICA
SANTIAGO DE CALI
2021**

**APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA
EMPRESA PRODUCTORA DE HELADOS DE LA CIUDAD DE CALI**



**ELIZABETH HOYOS GALEANO
OSCAR ANDRES GIRALDO ROJAS**

**Proyecto de grado para optar al título de
Ingeniero en Informática**

**Director
ORLANDO ARBOLEDA MOLINA
Ingeniero de Sistemas Msc.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA INGENIERÍA INFORMÁTICA
SANTIAGO DE CALI
2021**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero en Informática

JESUS ANTONIO LEMOS

Jurado

Santiago de Cali, 11 de octubre de 2021

A nuestros padres, que, con apoyo incondicional y esfuerzo, contribuyeron al cumplimiento de este objetivo. A mis docentes, que estuvieron a lo largo de nuestra formación académica y que con sus lecciones lograron formarnos a nivel profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por permitirnos lograr tan anhelada meta.

A nuestras familias, especialmente a nuestros padres y tíos, quienes estuvieron acompañándonos en todo el proceso de realización del trabajo de grado.

A nuestro director de tesis, por su dedicación, esfuerzo y los conocimientos aportados al proyecto.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	14
1. ANTECEDENTES	15
1.1 EVALUACIÓN DE LOS APLICATIVOS RESEÑADOS	17
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	19
3. JUSTIFICACIÓN	20
4. OBJETIVOS	21
4.1 OBJETIVO GENERAL	21
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
5. MARCO DE REFERENCIA	22
5.1 TERMINOLOGÍA	22
5.2 TRAZABILIDAD	23
5.2.1 Tipos de trazabilidad.	23
5.2.2 Ventajas y desventajas de la implementación de los tipos de trazabilidad.	24
5.2.3 Evaluación de la trazabilidad.	25
5.3 PROCESO DE INVENTARIOS	25
5.3.1 ¿Qué es Inventario?	25
5.3.2 ¿Qué significa en stock?	26

5.3.3 Máximos y mínimos.	26
5.3.4 Inventario mínimo.	26
5.3.5 Inventario máximo.	27
5.3.6 ¿Cada cuándo hay que revisar los máximos y mínimos?	27
5.4 INVIMA	28
5.4.1 ¿Qué es un registro sanitario?	28
5.4.2 ¿Qué es un permiso sanitario?	28
6. METODOLOGÍA	29
6.1 FASE DE CONCEPCIÓN	31
6.2 FASE DE ELABORACIÓN	31
6.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN	31
6.4 FASE DE TRANSICIÓN	31
7. DESARROLLO	32
7.1 FASE DE CONCEPCIÓN	32
7.1.1 Modelado del negocio y alcance del proyecto.	32
7.1.2 Detalle de los procesos en una fábrica productora de helados de la ciudad de Cali.	35
7.1.3 Detalles del proceso – Trazabilidad.	36
7.1.4 Estudio de tecnologías.	36
7.2 FASE DE ELABORACIÓN	36
7.2.1 Levantamiento, especificación y clasificación de Requerimientos.	36
7.2.2 Actores del sistema	40
7.2.3 Listado de Casos de Uso	41
7.2.4 Diagrama de casos de uso del sistema	42

7.2.5 Descripción de los casos de uso	43
7.2.6 Modelo entidad relación	51
7.2.7 Definición plan de pruebas	52
7.3 FASE DE CONTRUCCIÓN	53
7.3.1 Módulos de la aplicación.	53
7.3.2 Aplicación desarrollada.	54
7.3.3 Ejecución del plan de pruebas.	59
7.4 FASE DE TRANSICIÓN	75
7.4.1 Aceptación.	75
7.4.2 Entrega de la aplicación.	75
7.4.3 Capacitación.	75
8. CONCLUSIONES	76
9. RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA	78
ANEXOS	80

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 CU_06: Gestionar Fórmulas.	44
Tabla 2 CU_07: Gestionar órdenes de Producción	47
Tabla 3 Verificación CU_07 (Gestionar Ordenes de Producción)	60
Tabla 4 Verificación CU_05 (Ingresar Materia Prima)	64
Tabla 5 Pruebas de aceptación.	71

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Fases de la metodología RUP.	29
Figura 2 Actores del Negocio.	32
Figura 3 Registro Materia Prima.	33
Figura 4 Orden de fabricación.	34
Figura 5 Etapa de Producción.	34
Figura 6 Etapa informes.	35
Figura 7 Actores del sistema.	40
Figura 8 Diagrama de caso de uso del sistema – Recepcionista.	42
Figura 9 Diagrama de caso de uso del sistema – Jefe de Producción.	42
Figura 10 Diagrama de caso de uso del sistema – Almacenista.	43
Figura 11 Diagrama de caso de uso del sistema –Gerente.	43
Figura 12 Diagrama de caso de uso del sistema – Administrador.	43
Figura 13 Modelo de Datos.	51
Figura 14 Modelo de Datos.	52
Figura 15 Interfaz gráfica – página de inicio.	55
Figura 16 Interfaz gráfica – Productos.	55
Figura 17 Interfaz gráfica – Crear Producto.	56
Figura 18 Interfaz gráfica – Ingresar Formula.	56
Figura 19 Interfaz gráfica – Materia Prima.	57
Figura 20 Interfaz gráfica – Creación de Materias Primas.	57
Figura 21 Interfaz gráfica – Ingresar Inventario.	58

Figura 22 Interfaz gráfica – Ordenes de producción.	58
Figura 23 Interfaz gráfica – Crear Orden de Producción.	59
Figura 24 Menú principal rol Jefe de producción.	68
Figura 25 Módulo Reportes rol jefe de producción.	68
Figura 26 Menú principal rol Recepcionista.	69
Figura 27 Módulo Proveedores rol Recepcionista.	69
Figura 28 Menú principal rol Almacenista.	69
Figura 29 Módulo Reportes rol Almacenista.	70

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Descripción casos de uso.	80

RESUMEN

En el presente documento se detalla el proceso llevado a cabo para dar solución a la problemática de las empresas productoras de helado de la ciudad de Cali, con relación al proceso de manejo de inventarios y control de producción. Con la investigación realizada, se detectaron las principales dificultades, tales como: registro de la información de forma manual y en formatos de Excel, carencia de mecanismos de control gerencial, que permitan obtener el estado actual de las actividades del proceso, entre otros.

Al conocer la problemática, se inicia con el proceso de levantamiento de requerimientos, con el fin de cimentar las bases para desarrollar un aplicativo que permitiera solucionar los inconvenientes mencionados. Seguidamente, se realizaron los diagramas necesarios para representar las funcionalidades de la aplicación y se lleva a cabo el desarrollo de ésta. Culminando las anteriores tareas, se ejecutan pruebas funcionales, de seguridad y aceptación, con el fin de verificar el correcto funcionamiento del aplicativo.

Los resultados de este proyecto, permiten solucionar los inconvenientes de las empresas productoras de helado, registrando de forma correcta la información derivada del proceso de inventario y producción además generando reportes de manera ágil y oportuna, que ilustran el estado actual de este proceso.

Palabras clave: Problema de recepción de materias primas, Producción de helados, Inventarios, Trazabilidad, Fabrica productora de helados.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen muchas empresas productoras de helado, las cuales con el paso de los años se vieron en la necesidad de ir automatizando y actualizando sus procesos, pasaron de llevar controles y procesos totalmente manuales a sistematizarse para tener procesos más óptimos y eficaces.

Los controles que se realizan manualmente, dan lugar a la pérdida de inventarios de la empresa, así como pérdida de dinero por realizar pedidos de más y pérdida del activo más importante para una empresa, la información.

A partir de la evolución que ha dado la tecnología, se vio en la necesidad de encontrar formas de realizar una gran cantidad de actividades en el menor tiempo posible, en las que se eliminen procedimientos manuales y repetitivos, todo esto dio origen a lo que conocemos como computadores y por consiguiente se desarrolló la informática.

“El término Informática es un acrónimo que proviene de dos palabras: Información y Automática, y se define como el conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras”¹.

Teniendo en cuenta lo anterior, la solución propuesta permitirá a las empresas productoras de helado sistematizar los procesos de recepción de materia prima, bodega y producción permitiendo la reducción de gastos, aumento de tiempo de respuesta, mejorar el control y dar una mayor confianza a los clientes.

¹ DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA (DRAE): Informática Madrid Real Academia Española. [en línea]. [Consultado: 20 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=LY8zQy3>

1. ANTECEDENTES

Actualmente en el mercado nacional e internacional existen aplicaciones que permiten la gestión del inventario y la producción, esto va dirigido principalmente a todo tipo de empresas ayudando en la gestión del proceso y mejora en los tiempos de respuesta. A continuación, se menciona algunos aplicativos:

- **DISTRISOFT**

“Expertos en sistemas ERP, como lo es DistriSoft, poseen una aplicación que permite la administración y control total de empresas productoras de helados, fue creada en el año del 2019, con el fin de brindar soluciones tecnológicas confiables a la industria”.²

Este Software posee una base de datos de sus clientes y proveedores, en estos obtienen registro de las actividades realizadas en su establecimiento. En el módulo de los clientes se tendrá registro de las compras realizadas, de los pagos a crédito, transacciones, devoluciones, entre otros. En el módulo para los proveedores se tendrá reporte de los pedidos, facturas entregadas, cuentas por pagar, descuentos, devoluciones y de más. Este sistema cuenta con un módulo de alertas y recordatorios, el cual informa cuando un producto está por agotarse, y por vencer.

- **HELADCON**

Lleva desde el año 2003 dando servicios a las productoras de helado ofreciendo soluciones verticales a nivel nacional en sectores que no contaban con ella. Heladcón, se ha convertido en una herramienta imprescindible para el sector artesano y profesional de heladería, sea del tamaño que fuese su infraestructura.

Heladcón es un programa para pequeños heladeros o para fabricación industrial de helado, comercializado en toda España y parte de Iberoamérica que ayuda de una forma eficaz, sencilla y muy intuitiva a llevar el control así como el seguimiento de todo el circuito de Entrada de Mercancías, Producción,

² DISTRISOFT Soluciones contables y administrativas: Sistema ERP para Heladería, Dulcería y Peletería Colombia. . [en línea]. [Consultado: 26 de junio de 2021]. Disponible en: <https://distrisoft.co/sistem-para-heladeria-dulceria-y-paleteria/>

Recetas, Envasado, Etiquetado, Control de Stock, Venta al Exterior y Trazabilidad regulado por el Parlamento Europeo y la CEE.³

- **GLOP**

“El software Glop es una herramienta para las heladerías, diseñado para ser fácil, rápido e intuitivo, ampliable según la necesidad, añadiéndoles módulos en particular, gestión de inventarios, informes; permitiendo un control real de datos y consultas. Automatiza la gestión de ventas, compras y stocks”.⁴

- **SIESA**

“Es una compañía que promueve con tecnología desarrollos de las empresas por medio de los sistemas ERP, que sustentan procesos productivos.”⁵ Posee aplicación que permiten:

- Gestión de los procesos de calidad de los productos
- Gestión de datos de producción
- Planeación de producción
- Gestión de capacidad la cual promueve el plan de producción para que sea más práctico

Además, posee control de piso de planta donde se conoce el consumo de materiales en cada orden del proceso de producción y cuenta con herramientas de consulta, seguimiento de las órdenes, control de calidad realizando pruebas de inspección de

³ HELADCÓN soluciones para el profesional heladero: Heladcón un grandísimo programa [en línea]. [Consultado: 25 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.heladcon.com/index.php/nuestros-programas/heladcon>

⁴ GLOP: Software para heladerías. [en línea]. [Consultado: 25 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.glop.es/software-para-heladerias/>

⁵ SIESA: Gestión de manufactura. [en línea]. [Consultado: 30 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.siesa.com/siesa-suite-manufactura/>

propiedades físicas y químicas de materia prima, producto en proceso y productos finales.

- **ICG MANAGER**

El software de gestión empresarial más completo gestiona, ordena y controla las empresas de forma fiable y segura. Con ICGManager gestiona información de todas las áreas de empresas para agilizar tareas, mejorar los procesos de facturación y finanzas, y reducir costos. La aplicación complementa la gestión de almacén e inventarios, y la gestión de auto venta-preventa basadas en terminales de mano. ICGManager incorpora una plataforma totalmente personalizable para la planificación, seguimiento y calendarización de todas las actividades de su empresa relacionadas con los clientes. ⁶

- **Aprovisionamiento:** Introducción manual de pedidos de compra o generación automática en función de los niveles de stock y del plazo de entrega.
- **Recepción:** Validación de los artículos recibidos contra pedido, etiquetaje y ubicación en el almacén.
- **Inventarios:** Planificación, realización y análisis de inventarios totales, parciales o por zonas.
- **Expedición:** Preparación y validación de albaranes. Impresión de etiquetas de envío

1.1 EVALUACIÓN DE LOS APLICATIVOS RESEÑADOS

A pesar que los aplicativos reseñados previamente tienen como propósito gestionar el inventario y el control de trazabilidad, pero ninguno de ellos se ajusta de manera precisa y específica al proceso de una empresa productora de helados de la ciudad de Cali, sumado a lo anterior los aplicativos vistos son muy genéricos ya que no logran acoplarse al desarrollo específico que se necesita en las empresas productoras de helado, el segundo punto de discusión es la implementación del software, esta resulta muy costosa porque no permite que se compre los módulos

⁶ ICG Software: ICG Manager. [en línea]. [Consultado: 27 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.icg.es/downloads/pdf/software/icgmanager/D-MAN-ES.pdf>

individuales que le sirven a la empresa, sino que toca adquirir todo el sistema, lo que genera que se queden muchos de estos sin utilizar, generando una inversión elevada en un software al cual no se le va a sacar el provecho deseado.

Lo último que se encontró, es que no se permite la personalización de los diferentes módulos, lo que genera que no se acoplen de todo a lo que se solicita por parte de la empresa

Todo esto lleva a que la empresa opte por un desarrollo propio, para establecer procesos y controles en el manejo de las materias primas y poder determinar los nuevos impactos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente las empresas productoras de helado de la ciudad de Cali tienen definidos algunos de los siguientes procesos, en los cuales se pueden presentar inconvenientes:

- **Recepción de materias primas**, este paso es vital para las empresas productoras de helado, porque se pueden generar muchos problemas si este proceso no está sistematizado, ya que, si los registros se realizan de forma manual o en archivos de Excel, se pueden presentar información incompleta por el afán de atender a todos los proveedores. Esto genera que al momento de requerir la información no se encuentre actualizada.
- **Bodega**, un área muy importante para las empresas, ya que en esta se encuentra la mayor inversión en dinero por parte de la empresa. Si las empresas no tienen claro el manejo de stocks mínimos - máximos, genera que se realicen pedidos de más, aumentando los gastos y generando problemas de vencimiento por llevar mucho tiempo almacenada; en caso contrario, si no se pide adecuadamente, genera que al momento de necesitar materia prima para producción cause retrasos y pérdidas de dinero.
- **La Producción**, es el punto de conexión entre el cliente y la empresa, siendo de vital importancia tener un sistema de trazabilidad confiable para detectar algún problema en los lotes de sus helados, si esto no está implementado o se maneja mal, genera pérdida de credibilidad con los consumidores al no dar una respuesta clara sobre los problemas en los helados (ej. Helados con sabor no agradable, helados cristalizados y productos trocados), además estos problemas generan devolución de cajas de helado aumentando el pago de fletes.

Adicionalmente, la información debe quedar centralizada y actualizada para que los directivos puedan generar reportes. Surge entonces la pregunta: ***¿Cuáles deberían ser las funcionalidades proporcionadas por un aplicativo que permita obtener un control eficaz y organizado del sistema de control de inventarios y trazabilidad para una empresa productora de helados en la ciudad de Cali?***

3. JUSTIFICACIÓN

Los procesos de recepción de materias primas, bodega y producción son los más importantes en una empresa productora de helado de la ciudad de Cali, es en estos procesos donde encontramos el mayor riesgo de que surjan problemas si no se tiene un control claro y sistematizado. La recepción de materia prima es vital en una empresa, aquí se recibe todo el material que se necesita para poder cumplir con la producción, pero, si esta área tan importante para la empresa no se encuentra sistematizada genera pérdida de control sobre los inventarios de la empresa así como pérdida de dinero por realizar sobre pedidos, para evitar estos problemas se necesita mejorar el registro del ingreso de la materia prima a la empresa, generando datos reales de los stock de las diferentes materias primas, mejorando el almacenaje y evitando pedir de más, acá es donde se conecta con nuestro segundo proceso, que es la Bodega, si no se lleva un control desde el registro de la materia prima se puede generar que se pida de más, lo que provoca que la fecha de vencimiento se pase por llevar tanto tiempo guardada o lo peor, que no se tenga el suficiente producto para dar respuesta a la producción del día a día, todo esto genera pérdida de dinero; se necesita un manejo sistematizado de máximos y mínimos para llevar el control.

La producción es el tercer proceso más importante y aquí es donde se tiene más contacto con los clientes, ya que es el producto terminado que se les entrega, si hay algún inconveniente con este. Se requiere realizar la trazabilidad, para encontrar donde está el error para poder dar una respuesta clara; si esto no se tiene, generamos desconfianza en el cliente, así como devolución de productos generando aumento de dinero en fletes.

El desarrollo del proyecto permitirá a las empresas productoras de helado sistematizar los procesos de recepción de materia prima, bodega y producción, de manera tal, que se pueda interactuar con la aplicación para la gestión de reportes y la trazabilidad.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación para la gestión de materia prima y actualización de los inventarios en una empresa productora de helados de la ciudad de Cali.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo del aplicativo.
- Diseñar los diagramas que representen las funcionalidades del aplicativo.
- Implementar el aplicativo con sus componentes funcionales.
- Realizar las pruebas de solución e integración para verificar el cumplimiento de los requerimientos en el aplicativo.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 TERMINOLOGÍA

Hoy en día todo se está transformando, la tecnología, el comercio, los servicios y también el control de inventarios. Este último es vital ya que teniendo un óptimo control se reducen tiempos de respuesta, pérdida de materias primas, sobre stock y ayuda a generar inventarios cada vez más confiables.

Como nos damos cuenta, el control de inventarios ha evolucionado, sus actividades son más específicas y detalladas. Ya dejaron atrás solo albergar los productos que reciben, los procesos bien gestionados, suman valor agregado a la compañía.

A continuación, describimos los principales procesos en un control de inventarios:

- **Recepción de materia prima:** Se procede a descargar el producto, se registra la entrada del producto en el sistema mediante el registro del mismo, se comprueba el estado en el que se recibe, así como la cantidad.
- **Almacenamiento o Stock:** Se procede a guardar la mercancía. Se dedican espacios o zonas específicas para almacenar el producto.
- **Inventarios:** Mantener un registro actualizado de toda la mercancía al interior del almacén para así informar a la empresa en tiempo real sobre la cantidad que existe del producto. Esto permite mejorar la calidad del servicio, minimiza pérdidas en ventas y se reducen todo tipo de costos.

Producción: Se denomina producción a cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes.

Tener procesos bien definidos en la empresa, permite mejorar el control garantizando la seguridad, el resguardo y la entrega final en tiempo y forma, de manera adecuada de la mercancía.

5.2 TRAZABILIDAD

La trazabilidad es un conjunto de procedimientos que permiten registrar e identificar la ubicación y trayectoria del producto a lo largo de toda la cadena de suministro. Con su uso es posible conocer cuál es la procedencia de la mercancía, o cómo es su procesamiento y su distribución. Por lo tanto, la implementación de distintos tipos de trazabilidad les permite a las empresas identificar fallos y mejorar los procesos, aumentando así su eficacia y eficiencia logística.⁷

Todo este procedimiento se lleva a cabo principalmente utilizando un sistema de trazabilidad.

5.2.1 Tipos de trazabilidad.

Los tipos de trazabilidad se distinguen de acuerdo al origen o al sentido en el que se mueve el producto en la cadena de suministro. Dicho esto, podemos identificar tres tipos de trazabilidad:

- **Tipo de trazabilidad ascendente o hacia adelante.**

El tipo de trazabilidad ascendente o hacia adelante identifica y registra la información de toda la mercancía que sale de la empresa, y que va a ser entregada a su destinatario. De esta forma, es posible rastrear y conocer su lote de origen, almacén de salida, destino, cliente receptor, entre otros detalles importantes de la entrega final del producto.

- **Tipo de trazabilidad descendente o hacia atrás.**

El tipo de trazabilidad descendente o hacia atrás se encarga de identificar todas las materias primas o productos que llegan a la empresa, junto a la información del proveedor. De todos los tipos de trazabilidad, el registro de esta etapa es crucial para poder tener un histórico completo de la mercancía desde su origen.

⁷ BEETRACK: Tipos de trazabilidad: ventajas y desventajas [en línea]. [Consultado: 10 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.beetrack.com/es/blog/tipos-de-trazabilidad-ventajas#:~:text=La%20trazabilidad%20es%20un%20conjunto,su%20procesamiento%20y%20su%20distribuci%C3%B3n>

- **Tipo de trazabilidad interna.**

Entre los tipos de trazabilidad existentes, la interna es la que permite hacerle seguimiento a la mercancía dentro de la empresa. Su función es registrar información sobre todos los procesos internos por los que pasa el producto, desde su manipulación, maquinaria implementada, temperatura, lote, entre otros datos relevantes.

5.2.2 Ventajas y desventajas de la implementación de los tipos de trazabilidad.

Aplicar los distintos tipos de trazabilidad en una empresa permite registrar una gran cantidad de información crucial para la toma de decisiones logísticas. En este sentido, dos de las ventajas de la trazabilidad más importantes son las siguientes:

La trazabilidad permite conocer el recorrido de la mercancía desde su origen, facilitando así la demostración de la calidad del producto y consolidando la confianza hacia los clientes, distribuidores y otros players de la cadena de suministro.

La trazabilidad facilita la ubicación de los productos por lote. Si hay un lote defectuoso, es posible saber en dónde se encuentra, inmovilizarlo y retirarlo. También es posible identificar en qué etapa de la cadena de suministro surgió la falla.

Por otro lado, entre las principales desventajas de la trazabilidad destacan las dos siguientes:

El costo de implementación puede ser alto, ya que la empresa debe adquirir dispositivos y tecnologías especializadas para estos procesos.

Es necesario contar, además, con un sistema de información logística capaz de soportar y procesar toda la información obtenida, lo que acarrea costos técnicos y profesionales.

5.2.3 Evaluación de la trazabilidad.

La trazabilidad de los productos ya es obligatoria en determinadas industrias, la tendencia del mercado va a ser la de exigir en un número creciente de procesos. Por lo tanto, conocer en qué consiste y contar con las herramientas necesarias para garantizarla se hace imperativo.

En conclusión, la trazabilidad que vamos a usar en el desarrollo de este proyecto es la trazabilidad de procesos, esta se ajusta de manera adecuada a nuestro desarrollo ya que nos da solución a la problemática de saber que materias primas y lotes se usaron como parte de un producto terminado (helado de vainilla, fresa, etc.), todo esto con el fin de dar respuesta a inconvenientes con los lotes que afecten al consumidor final.

5.3 PROCESO DE INVENTARIOS

5.3.1 ¿Qué es Inventario?

“El inventario es un conjunto de bienes en existencia destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación y de esta manera asegurar el servicio a los clientes internos y externos. Debe aparecer, contablemente, dentro del activo como un activo circulante”.⁸

- **Inventario de Materias Primas:** Lo conforman todos los materiales con los que se elaboran los productos, pero que todavía no han recibido procesamiento.
- **Inventario de Productos en Proceso de Fabricación:** Lo integran todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales se encuentran en proceso de manufactura. Su cuantificación se hace por la cantidad de materiales, mano de obra y gastos de fabricación, aplicables a la fecha de cierre.

⁸ GESTIOPOLIS: ¿Qué es inventario? Tipos, utilidad, contabilización y valuación. [en línea]. [Consultado: 8 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-valuacion/#tipos-de-inventarios>>

- **Inventario de Productos Terminados:** Son todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales son transformados para ser vendidos como productos elaborados.

5.3.2 ¿Qué significa en stock?

“La palabra stock es un anglicanismo, que quiere decir “mercancía””.⁹

Cuando hablamos de productos en stock nos referimos al conjunto de artículos que un comercio tiene guardados en su almacén, con la finalidad de que las ventas sigan fluyendo a un ritmo normal y no tengan que detenerse por falta del producto.

Se trata de una inversión en material que tiene que hacer el comercio o empresa, pero que es la única manera posible de asegurarse que se podrá atender a la demanda del producto de la manera adecuada y necesaria para el buen funcionamiento del establecimiento.

5.3.3 Máximos y mínimos.

Abastecer tu comercio de productos para la venta suena como una tarea fácil de lograr, lo cierto es que las empresas deben de hacer todo tipo de pronósticos para evitar quedarse sin inventario y poder desarrollar buenos flujos de compra-venta. Para contar siempre en tu negocio con las existencias adecuadas existen dos conceptos muy importantes que debes de conocer: el inventario mínimo y el inventario máximo.

5.3.4 Inventario mínimo.

Independientemente del día, mes o época del año, si no quieres perder ventas por falta de mercancía debes tener un número mínimo de unidades por artículo, el cual puedes calcular basándote en las estadísticas de tus ventas de periodos parecidos.

⁹ INNOVA COMMERCE: ¿Qué es stock?. [en línea]. [Consultado: 4 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.innova-commerce.com/que-es-stock/>

Un punto importante a considerar, al momento de calcular el inventario mínimo, es tomar en cuenta los tiempos de entrega de tus proveedores.

5.3.5 Inventario máximo.

El inventario máximo es la cantidad tope de un determinado artículo que tu empresa debe tener en su almacén. El sueño de cualquier empresa sería tener siempre el máximo inventario posible para poder vender de forma ininterrumpida, sin embargo, la realidad es que se tienen que considerar aspectos como las ventas, costos y los recursos de almacenamiento disponibles en tu negocio. Por ejemplo, ¿por qué tendrías en tu almacén 30 unidades de un producto del que solo vendes 15? Además, entre más productos quieras guardar, más grande tendrá que ser tu almacén, por lo que los costos asociados al almacenaje aumentarán, deberás tener más personal para administrar de forma correcta el inventario, y necesitarás contar con algún sistema de control de inventarios eficaz con el que puedas gestionar la mercancía en función de la localización, caducidades, etc. Si en tu almacén no sobrepasas el inventario máximo (calculado con base a los factores previamente mencionados), evitarás invertir tu dinero en mercancía que corra el riesgo de no venderse o que pueda generar pérdidas por dañarse o por no contar con el espacio adecuado para guardarlo.¹⁰

5.3.6 ¿Cada cuándo hay que revisar los máximos y mínimos?

Tanto el inventario mínimo, como el máximo son variables, ya que dependen de la estacionalidad de tu demanda, por lo que te recomendamos evaluarlos con frecuencia para que mantengas las existencias adecuadas. Al revisar los cálculos, dale prioridad a los productos con mayor rotación y volumen.

Toma en cuenta estos conceptos a la hora de calcular las existencias de tu inventario y verás que ayudarás a tu empresa a tener un equilibrio entre sus requerimientos de ventas y sus necesidades financieras.

¹⁰ MICROSIP BLOG: El papel de los máximos y mínimos en el control del inventario. [en línea]. [Consultado: 10 de junio de 2021]. Disponible en: <https://blog.microsip.com/el-papel-de-los-maximos-y-minimos-en-el-control-del-inventario/#:~:text=Un%20punto%20importante%20a%20considerar,de%20entrega%20de%20tus%20proveedores.&text=El%20inventario%20m%C3%A1ximo%20es%20la,debe%20tener%20en%20su%20almac%C3%A9n>

5.4 INVIMA

“Es la Agencia Regulatoria Nacional, una entidad de vigilancia y control de carácter técnico científico, que trabaja para la protección de la salud individual y colectiva de los colombianos, mediante la aplicación de las normas sanitarias asociadas al consumo y uso de alimentos, medicamentos, dispositivos médicos y otros productos objeto de vigilancia sanitaria”.¹¹

5.4.1 ¿Qué es un registro sanitario?

“Es el documento expedido por la autoridad sanitaria correspondiente (Invima), mediante el cual se autoriza a una persona natural o jurídica para fabricar, envasar e importar un alimento con destino al consumo humano”.¹²

5.4.2 ¿Qué es un permiso sanitario?

Es el documento expedido por el Invima, por el cual se autoriza a un microempresario para fabricar y vender alimentos de consumo humano en el territorio nacional con sus excepciones (Excepciones: Carnes, sus productos y sus preparados, leche en todas sus variedades, crema de leche, mantequilla, quesos frescos y maduros, aceites o grasas de mantequilla, mayonesa y productos preparados a base de huevo, enlatados, comidas precocidas y congeladas de origen animal, agua envasada y alimentos infantiles).

¹¹ INVIMA Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos 2021: Quienes somos. [en línea]. [Consultado: 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/quienes-somos#:~:text=Somos%20la%20Agencia%20Regulatoria%20Nacional,alimentos%2C%20medicamentos%2C%20dispositivos%20m%C3%A9dicos%20y>

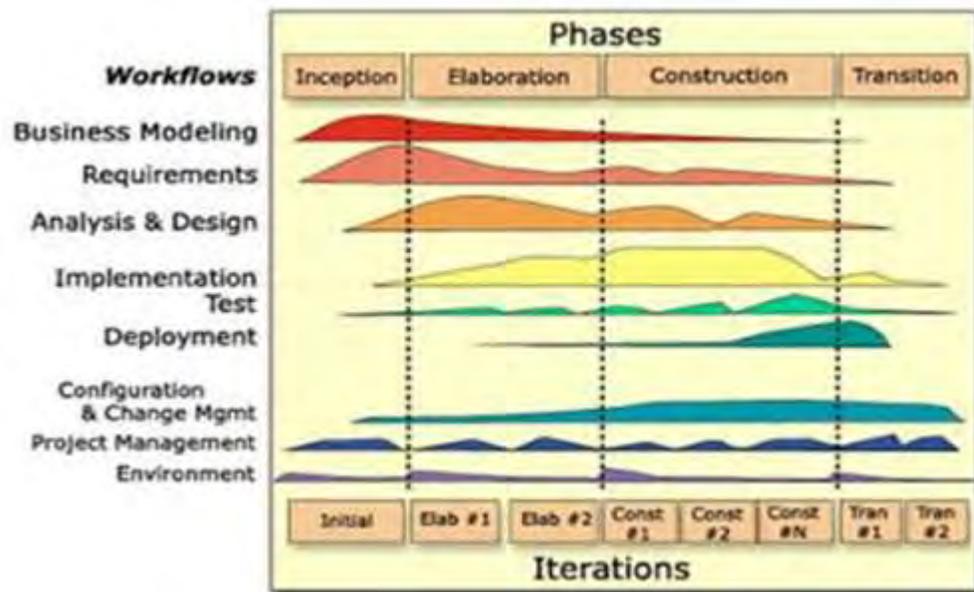
¹² CÁMARA DE COMERCIO DE TULUÁ: Registro Sanitario INVIMA. [en línea]. [Consultado: 09 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/quienes-somos#:~:text=Somos%20la%20Agencia%20Regulatoria%20Nacional,alimentos%2C%20medicamentos%2C%20dispositivos%20m%C3%A9dicos%20y>

6. METODOLOGÍA

En la elaboración del presente proyecto se aplicará la metodología **RUP (*Rational Unified Process*)** que es un marco de trabajo de proceso adaptable con el fin de seleccionar los elementos de proceso que sean apropiados para las necesidades del proyecto¹³.

RUP determina cuatro fases para el ciclo de vida del proyecto, cada fase involucra un objetivo principal y un hito que al final determina que se ha cumplido con el objetivo, estas fases se pueden visualizar en el siguiente gráfico.

Figura 1 Fases de la metodología RUP.



Fuente: RATIONAL UNIFIED PROCESS: Best Practices for Software Development Teams. Rational Software Corporation. (1998).

¹³ RATIONAL UNIFIED PROCESS: Best Practices for Software Development Teams: What is the Rational Unified Process? Rational Software Corporation [en línea]. [Consultado: 10 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf

En esta metodología se incorporan cuatro fases generales, a continuación, una descripción de cada una:

- **Fase de Concepción:** se establece el modelo de negocio para el sistema y se define el alcance del proyecto.
- **Fase de Elaboración:** analizar el dominio del problema, desarrollar el plan del proyecto.
- **Fase de Construcción:** todos los componentes y características de la aplicación son desarrolladas y debidamente probadas.
- **Fase de Transición:** se hace entrega al consumidor que lo evalúa y se realiza la correspondiente retroalimentación.

En la metodología RUP se dan una serie de actividades al interior de cada una de las fases descritas anteriormente, estas son:

- Modelado del negocio
- Requerimientos
- Análisis y diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue

A continuación, se detalla lo que se va a realizar en las diferentes etapas de ejecución del proyecto.

6.1 FASE DE CONCEPCIÓN

En la fase de iniciación, se realiza la comprensión del modelo de negocio, se define el alcance del proyecto y se realiza una investigación de los diferentes procesos, las herramientas que vamos a utilizar para el desarrollo del aplicativo y las tecnologías actuales para el cumplimiento de este.

6.2 FASE DE ELABORACIÓN

En esta fase realizamos el levantamiento y clasificación de los requerimientos funcionales y no funcionales, de acuerdo con los requerimientos, realizamos los diagramas y establecemos el plan de pruebas.

6.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase, se desarrolla el código fuente y se aplican las pruebas establecidas en la etapa anterior.

6.4 FASE DE TRANSICIÓN

Se hace entrega del sistema al usuario con las diferentes pruebas y capacitaciones para el manejo del aplicativo.

7. DESARROLLO

El desarrollo del proyecto se ajusta a los lineamientos dictados por la metodología RUP, los cuales permiten mostrar, dentro de un marco estructurado, las fases llevadas a cabo para el desarrollo del aplicativo Web.

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes del proceso realizado.

7.1 FASE DE CONCEPCIÓN

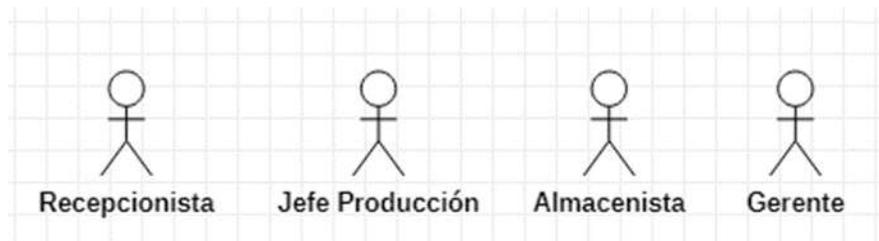
7.1.1 Modelado del negocio y alcance del proyecto.

En este punto se realizaron investigaciones sobre el proceso y el manejo de una empresa productora de helado de la ciudad de Cali, esto se realizó con el fin de comprender el funcionamiento del modelo del negocio y poder establecer el alcance del proyecto, lo anterior se ilustra en las sesiones introductorias del documento, correspondientes a introducción, planteamiento del problema, justificación y objetivos.

7.1.1.1 Actores del negocio.

A continuación, se presenta el listado de actores del negocio.

Figura 2 Actores del Negocio.



- **Recepcionista:** Persona encargada de recibir la materia prima, recopilar la información y actualizar información sobre el stock.

- **Jefe de producción:** Persona encargada de generar la orden de producción de acuerdo a la planeación establecida con gerencia, detectar faltantes en el inventario y solicitar compra de productos para cumplir con la producción diaria.
- **Almacenista:** Persona encargada de recibir la orden de producción de cada producto y alistarlos para su debido proceso de fabricación, manejo de mínimos y máximos y control de stocks.
- **Gerente:** Persona encargada de revisar la documentación diaria de la producción, revisión de inventarios y trazabilidad. Generación de ideas de mejoras, auditoria de compras e inventarios y control de los diferentes procesos de la producción.

7.1.1.2 Diagramas casos de uso del negocio

Figura 3 Registro Materia Prima.

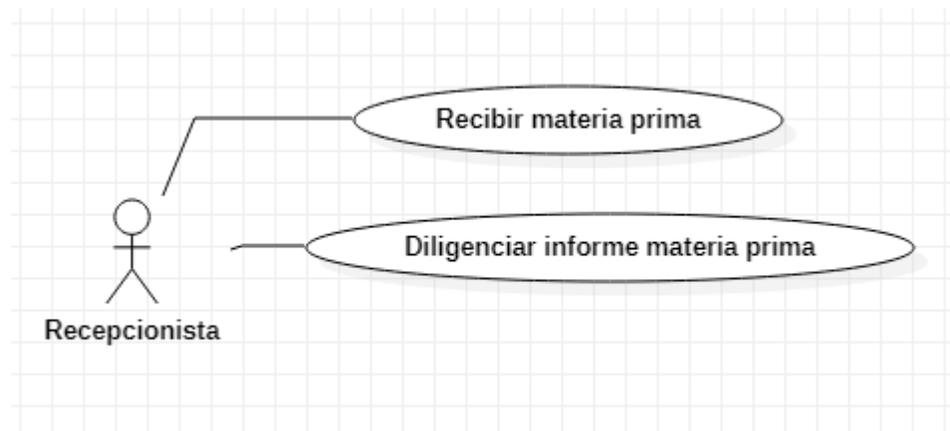


Figura 4 Orden de fabricación.

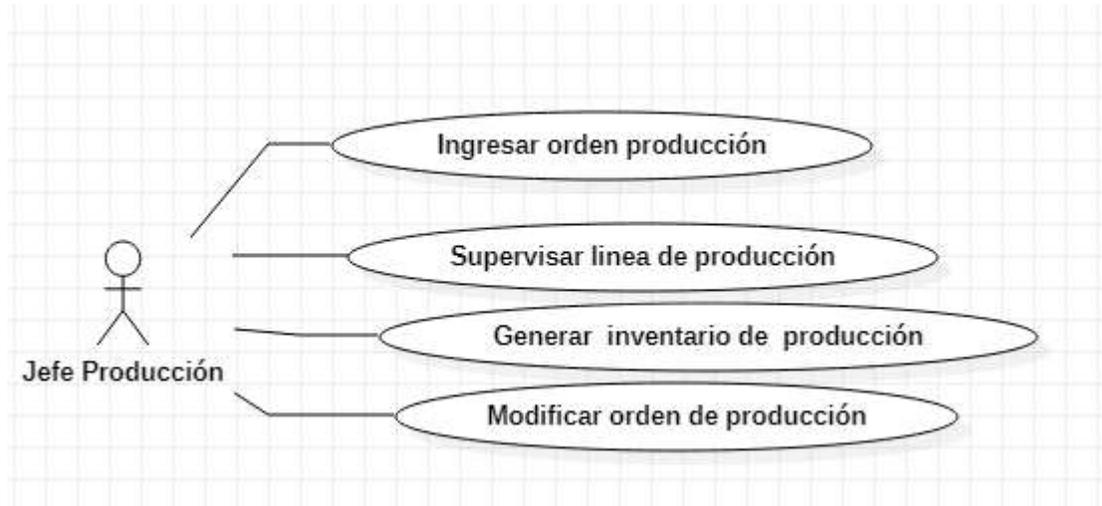


Figura 5 Etapa de Producción.

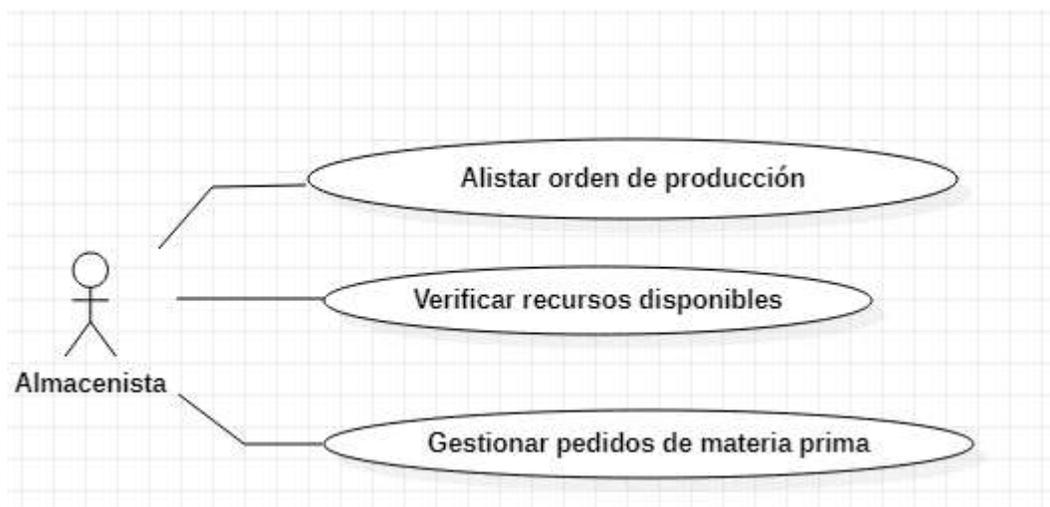
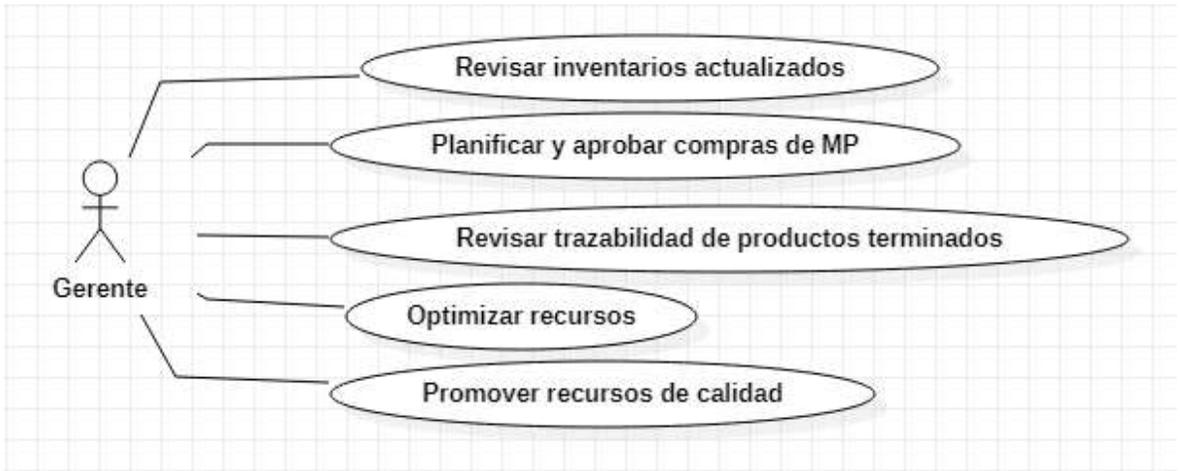


Figura 6 Etapa informes.



7.1.2 Detalle de los procesos en una fábrica productora de helados de la ciudad de Cali.

Los principales procesos en una fábrica productora de helados de la ciudad de Cali son los siguientes, Recepción de materia prima, Bodega y producción, a continuación, se detallan cada uno de los procesos y los problemas encontrados en estos,

- **Recepción de materia prima:** En este proceso se recibe toda la materia prima que llega a la empresa, se verifican las cantidades y se ingresa al sistema.
- **Almacenamiento o Stock:** Se procede a guardar la mercancía. Se dedican espacios o zonas específicas para el producto.
- **Producción:** Se denomina producción a cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes.

Hay que resaltar que, al faltar alguna materia prima para la producción diaria, el proceso debe pararse hasta que se realiza la compra respectiva y su ingreso a la empresa, por eso es de vital importancia tener el inventario siempre actualizado y realizar los pedidos a tiempo; cada vez que falta algo es dinero que deja de ingresar.

7.1.3 Detalles del proceso – Trazabilidad.

La trazabilidad es el conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

Para las empresas productoras de helado es de vital importancia conocer la trazabilidad de sus productos, ya que esto ayuda a resolver problemas con los diferentes lotes de los productos que salen al mercado, la trazabilidad que se va a usar en este proyecto es la trazabilidad de procesos, la cual se refiere al proceso de transformación de la materia prima en la industria. Por ejemplo, si se utiliza leche, azúcar, saborizantes, etc, cómo estos se transformarán en helado, conociendo qué ingredientes, lotes, han sido necesarios, sus cantidades, y a qué procesos han sido sometidos (temperatura, tiempo) para obtener producto terminado.

7.1.4 Estudio de tecnologías.

Se requiere tener una solución asequible para empresas que no deseen realizar una alta inversión en tecnología, para esto se hace necesario la implementación de tecnologías open source cuya curva de aprendizaje sea baja y el proceso de desarrollo sea ágil.

Por lo anterior se toma la decisión de realizar un desarrollo que se adapte a la mayoría de las empresas productoras de helado, este desarrollo se va a utilizar el lenguaje de programación php 7.4, Laravel 8, que soporta exclusivamente el motor de base de datos PostgreSQL.

Acorde a lo dicho fue necesario destinar un tiempo para aprender las tecnologías que no se manejen y de esta forma lograr el entendimiento mínimo para ponerlas en práctica.

7.2 FASE DE ELABORACIÓN

7.2.1 Levantamiento, especificación y clasificación de Requerimientos.

Posterior al modelado del negocio, se realizó el levantamiento de requerimientos. Las investigaciones realizadas sobre el proceso de registro de materia prima y

producción de helado ayudaron a no omitir requerimientos importantes del sistema y a la correcta validación de las necesidades que el sistema debe satisfacer.

7.2.1.1 Requerimientos Funcionales.

Los requerimientos funcionales definen el comportamiento que debe tener el sistema, describiendo de manera clara y precisa, la definición de los correspondientes casos de uso y la interacción del usuario con el sistema.

Para el aplicativo, se establecieron los siguientes requisitos funcionales:

- **RF 01.** El sistema debe permitir el inicio de sesión en la aplicación, digitando el login y la contraseña del usuario.
- **RF 02.** El sistema debe permitir al usuario actualizar la contraseña.
- **RF 03.** El sistema debe permitir al usuario salir correctamente del aplicativo, una vez haya ingresado a éste.
- **RF 04.** El sistema debe permitir consultar usuarios por login, nombres, apellidos, rol y/o estado.
- **RF 05.** El sistema debe permitir inactivar usuarios.
- **RF 06.** El sistema debe permitir la creación de empresas proveedoras (Proveedores), a las que se le realizan las compras de materia prima, ingresando los datos de razón social, NIT, dirección, ciudad, teléfono, sector al cual pertenece (privado o público), y el día de corte de facturación.
- **RF 07.** El sistema debe permitir la modificación de los datos correspondientes a los proveedores, excepto el NIT, siempre y cuando la empresa se encuentre activa en el sistema.

- **RF 08.** El sistema debe permitir consultar proveedores por NIT o razón social.

- **RF 09.** El sistema debe permitir Activar/Inactivar proveedores.

- **RF 10.** El sistema debe permitir crear materia prima solicitando: Nombre, referencia, stock mínimo y máximo y unidad de medida. (registro desde cero)

- **RF 11.** El sistema debe permitir la modificación de los datos correspondientes a las materias primas, excepto la referencia, siempre y cuando la materia prima se encuentre activa en el sistema.

- **RF 12.** El sistema debe permitir consultar materias primas por referencia y/o nombre.

- **RF 13.** El sistema debe permitir Activar/Inactivar materias primas.

- **RF 14.** El sistema debe permitir el registro de la información de la materia prima que ingresa a la empresa solicitando: NIT(proveedor), razón social, referencia y/o nombre materia prima, fecha de ingreso, cantidad (en la unidad definida para la materia prima), lote, registro Invima y fecha de vencimiento.

- **RF 15.** El sistema debe permitir modificar la información de la materia prima que se ingresa. Excepto la referencia y el nombre materia prima.

- **RF 16.** El sistema debe permitir consultar registros de ingreso de materia prima por NIT, razón social y/o estado.

- **RF 17.** El sistema debe permitir la consulta del inventario por producto solicitando el campo referencia o nombre del producto

- **RF 18.** El sistema debe permitir listar el inventario de las materias primas o los productos terminados que se encuentran registrados.
- **RF 19.** El sistema debe permitir el registro de las fórmulas de los diferentes productos solicitando: referencia, nombre, receta (materia prima, cantidad).
- **RF 20.** El sistema debe permitir modificar la información de las fórmulas que se ingresan excepto referencia y nombre, generando alerta si la fórmula se deja sin diligenciar.
- **RF 21.** El sistema debe permitir generar un borrador de órdenes de producción a partir de la referencia y cantidad a producir.
- **RF 22.** El sistema debe permitir modificar y/o inactivar (anular) órdenes de producción. En este punto para realizar la correcta modificación y/o inactivación, el sistema debe solicitar el ingreso de una observación.
- **RF 23.** El sistema debe permitir aprobar las órdenes de producción.
- **RF 24.** El sistema debe permitir generar reportes de órdenes de producción.
- **RF 25.** El sistema debe permitir descontar del inventario la cantidad de materia prima solicitada en la orden de producción.
- **RF 26.** El sistema debe permitir el control de máximos y mínimos en el inventario, así como la generación de alertas.
- **RF 27.** El sistema debe permitir el registro de la producción real del día solicitando, referencia, cantidad total.
- **RF 28.** El sistema debe permitir generar e imprimir los reportes de inventarios, orden de producción y producción total diaria o en fechas específicas.

- **RF 29.** El sistema debe permitir generar reportes de trazabilidad de un lote de producción, el cual debe contener, la fecha de elaboración, la cantidad de productos, el nombre de los componentes del lote, los registros Invima de los productos usados, proveedor, fecha de ingreso.

7.2.1.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son utilizados para evaluar la operación de un sistema, por lo que éstos no describen el comportamiento de este, ni funciones a realizar.

A continuación, se describen los requerimientos no funcionales:

- **RNF 01.** El sistema debe ser accedido mediante navegadores web.
- **RNF 02.** El sistema debe funcionar independientemente del equipo que se utilice.
- **RNF 03.** El sistema no debe permitir ingresos de registros duplicados.
- **RNF 04.** El sistema debe validar que la información que se ingresa en los campos coincida con el tipo de dato que se esté pidiendo.

7.2.2 Actores del sistema

Figura 7 Actores del sistema.



- **Recepcionista:** Usuario que cuenta con los permisos para ingresar información de materia prima.
- **Jefe Producción:** Usuario que cuenta con los permisos para crear órdenes de producción, ingresar stock de productos fabricados, ingresar recetas y generar reportes.
- **Almacenista:** Usuario que cuenta con los permisos para revisar inventarios, actualizar stock por conteo manual con previa autorización, reporte de novedades
- **Gerente:** Usuario con permiso para revisar inventarios, generar reportes de producción y trazabilidad.
- **Administrador:** Usuario que cuenta con los permisos para crear, consultar, modificar y/o inactivar usuarios del sistema.

7.2.3 Listado de Casos de Uso

Los casos de uso describen la manera en que los actores interactúan con el sistema.

- **CU_01:** Iniciar sesión
- **CU_02:** Cambiar contraseña
- **CU_03:** Gestionar usuarios
- **CU_04:** Registrar Proveedores
- **CU_05:** Ingresar materia prima
- **CU_06:** Gestionar Fórmulas
- **CU_07:** Gestionar Órdenes de Producción

- **CU_08:** Ingresar Producción Diaria
- **CU_09:** Gestionar Inventarios
- **CU_10:** Revisar trazabilidad de productos
- **CU_11:** Cerrar sesión

7.2.4 Diagrama de casos de uso del sistema

Los diagramas de este tipo permiten una mejor comprensión de las actividades llevadas a cabo por los actores.

Figura 8 Diagrama de caso de uso del sistema – Recepcionista.

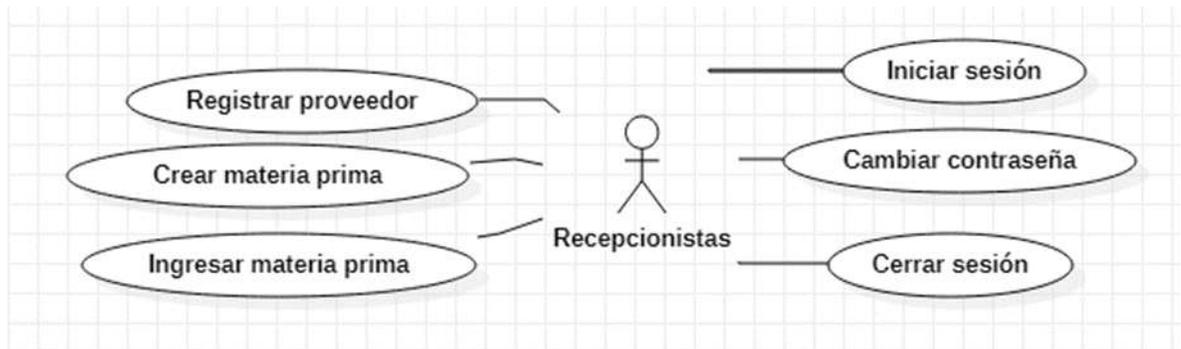


Figura 9 Diagrama de caso de uso del sistema – Jefe de Producción.

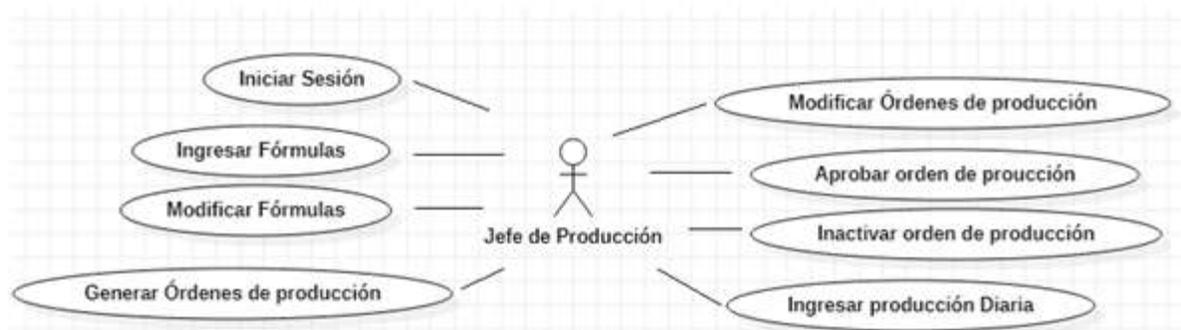


Figura 10 Diagrama de caso de uso del sistema – Almacenista.

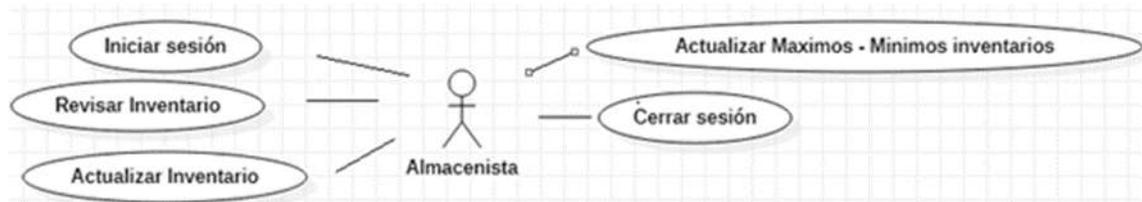


Figura 11 Diagrama de caso de uso del sistema –Gerente.

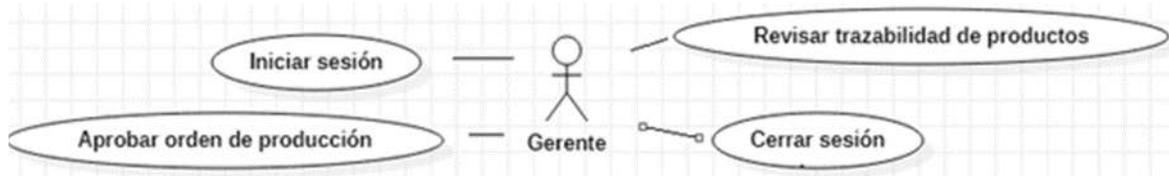
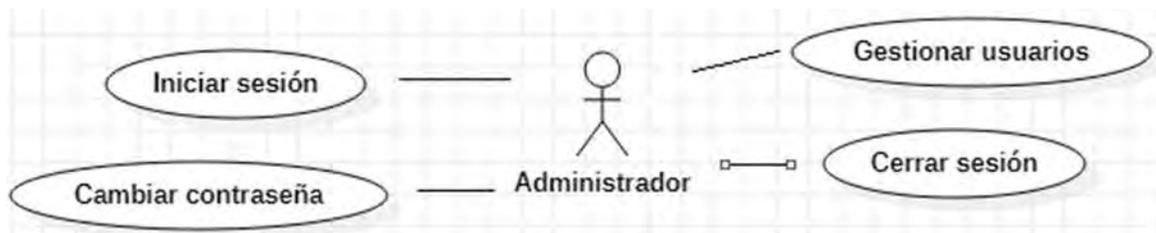


Figura 12 Diagrama de caso de uso del sistema – Administrador.



7.2.5 Descripción de los casos de uso

La descripción de los casos de uso ilustra el flujo de eventos que cada caso de uso deberá seguir, además, de los actores que participan en cada uno de ellos. También, se encontrarán las respectivas validaciones que se deberán realizar al momento de la implementación del sistema.

A continuación, se describen los casos de uso Gestionar Órdenes de producción y Gestionar Fórmulas, los cuales se consideran representativos de la aplicación. Para obtener la descripción de los casos de uso restantes, ver el Anexo B (Descripción de Casos de uso).

Tabla 1 CU_06: Gestionar Fórmulas.

Caso Uso No.	CU_06	
Nombre:	Gestionar Fórmulas	
Actores:	Jefe de Producción	
Propósito:	Ingreso y modificación de las fórmulas de los productos	
Resumen:	En este caso de uso se realiza el registro de las fórmulas de los productos.	
Precondición:	- CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF19,RF20.	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1.1	Selecciona módulo de producto y luego en fórmula	
1.2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.
1.3		Muestra la pantalla del ingreso de fórmulas con la funcionalidad habilitada o permitida para el usuario.
ESCENARIO 2: Ingreso Fórmulas		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_06 Gestión de Fórmulas).

Tabla 1. (Continuación)

2.2	Ingresa al módulo de fórmulas	
2.3		Se solicita el ingreso de la referencia y/o el nombre del producto al cual se le va a ingresar la fórmula
2.4	El jefe de producción ingresa la referencia y/o el nombre del producto y le da en buscar.	
2.5		el sistema despliega el producto
2.6	El jefe de producción da clic en fórmula e ingresa la materia prima y la cantidad	
2.6.1	El jefe de producción da clic en guardar	
2.7		El sistema muestra "registro exitoso"
2.8		Si no se ingresa nada el sistema muestra un mensaje de error "registro vacío".
2.9		Regresa al paso 2.6

Tabla 1. (Continuación)

ESCENARIO 3: Modificar Fórmulas		
3.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_06 Gestionar Fórmulas).
3.2	El jefe de producción da clic en el botón "Fórmula".	
3.3		Muestra en pantalla el formulario para la modificación de fórmulas
3.7	El jefe de producción modifica la línea o las líneas de la fórmula.	
3.7	El jefe de producción guarda la modificación.	
3.8		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.1		Muestra en pantalla un mensaje de error "No está autorizado para acceder al módulo".
1.2		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO 2: Campos vacíos (ingreso de Fórmulas)		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.
2.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 3: Producto no encontrado (Ingreso y modificación de fórmulas)		

Tabla 1. (Continuación)

3.1	Muestra un mensaje: “No se encontraron resultados.
3.2	Regresa al paso 3.2

Tabla 2 CU_07: Gestionar órdenes de Producción

Caso Uso No.	CU_07	
Nombre:	Gestionar Órdenes de Producción	
Actores:	Almacenista, Jefe de Producción	
Propósito:	Crear, consultar, modificar y anular órdenes de producción	
Resumen:	En este caso de uso se realiza la gestión de las ordenes de producción	
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> - Debe haber por lo menos una solicitud creada en la base de datos. - CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación. 	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF21,RF22,RF23,RF24,RF25	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1.1	Selecciona módulo ordenes de producción.	
1.2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.

Tabla 2. (Continuación)

1.3		Muestra la pantalla de órdenes de producción con la funcionalidad habilitada o permitida para el usuario.
ESCENARIO 2: Crear Orden de Producción		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_07 Gestionar Órdenes de Producción).
2.2	El jefe de producción da clic en el botón "Crear Orden".	
2.3		Muestra en pantalla el formulario de creación de órdenes de producción.
2.4	El jefe de producción selecciona el producto, ingresa la cantidad a producir y clic en el botón siguiente.	
2.5		El software valida la receta completa del producto a producir con las cantidades de materia prima necesaria para la producción de la cantidad indicada.
2.6	El jefe de producción da clic en el botón guardar.	
2.7		Se genera un consecutivo de la orden de fabricación y lo despliega.
2.8		Guarda la información en la Base de datos
2.9		Termina el caso de uso.
ESCENARIO 3: Consultar Orden de Producción.		

Tabla 2. (Continuación)

3.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_07. Gestionar Orden de Producción).
3.2	El jefe de producción da clic en el buscador e ingresa la referencia o el nombre del producto	
3.5		Verifica en la base de datos las solicitudes que cumplen con el criterio de búsqueda ingresado.
3.6		Muestra la pantalla los resultados de la búsqueda.
3.7		Termina el caso de uso.
ESCENARIO 4: Aprobar Orden de Producción		
4.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_07. Gestionar Orden de Producción).
4.2	el jefe de producción da clic en el botón “aprobar”	
4.8		El sistema valida la información y descuenta del inventario
4.9		Termina el caso de uso.
ESCENARIO 5: Trazabilidad Orden de Producción		
5.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_07. Gestionar Orden de fabricación).
5.2	Da clic en el botón “Trazabilidad”	
5.3		Valida que exista la trazabilidad.

Tabla 2. (Continuación)

5.4		Realiza la consulta de la trazabilidad.
5.5		Genera el PDF con la información de la trazabilidad..
5.6		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.1		Muestra en pantalla un mensaje de error “No está autorizado para acceder al módulo”.
1.2		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO 2: Campos vacíos (Crear Orden de Producción)		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.
2.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 3: Fecha no válida (Crear Orden de Producción)		
3.1		Muestra un mensaje de error “Fecha no válida”.
3.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 4: Orden(es) no encontrada(s) (Consulta Orden)		
4.1		Muestra un mensaje: “No se encontraron resultados.
4.2		Regresa al paso 3.2
CURSO ALTERNO 5: Campos vacíos (Orden de Fabricación)		
5.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.

7.2.6 Modelo entidad relación

Los modelos de datos nos permiten ilustrar con mayor claridad el bosquejo de la base de datos, con el propósito de especificar las entidades necesarias en el desarrollo de la aplicación.

Figura 13 Modelo de Datos.

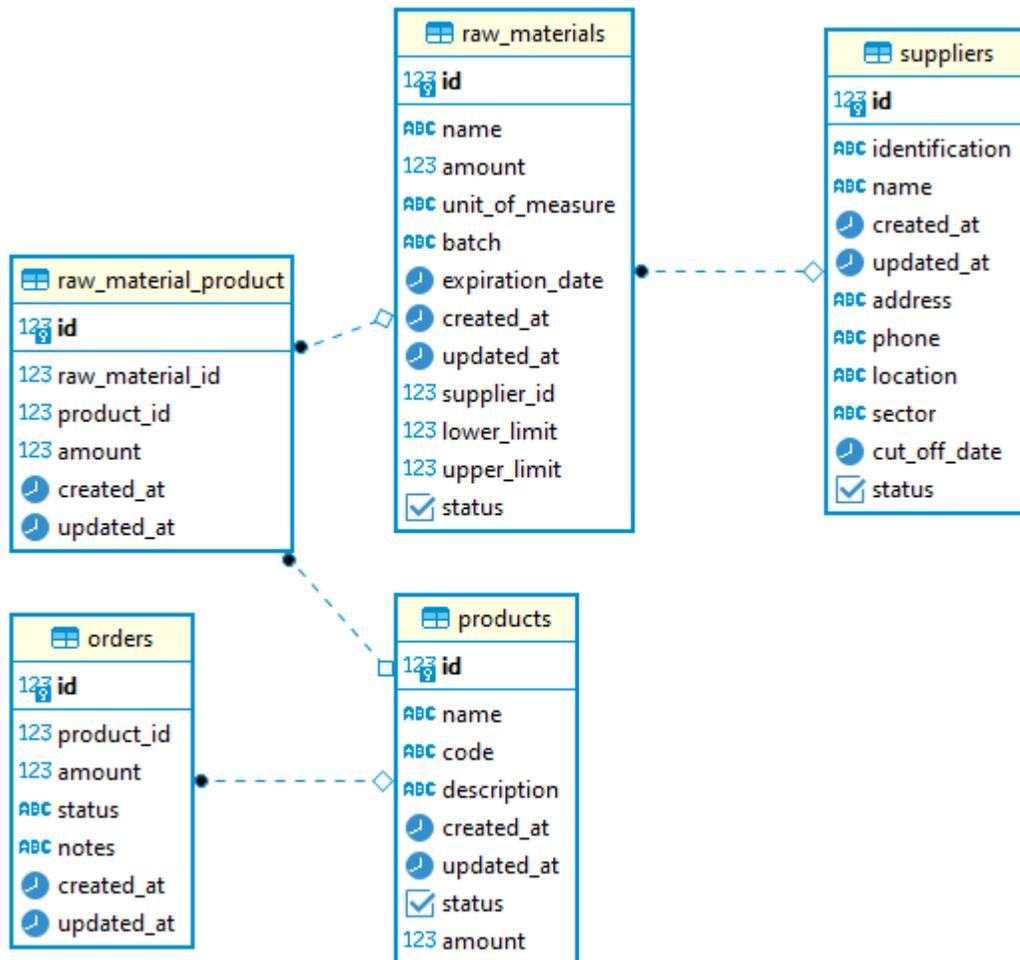
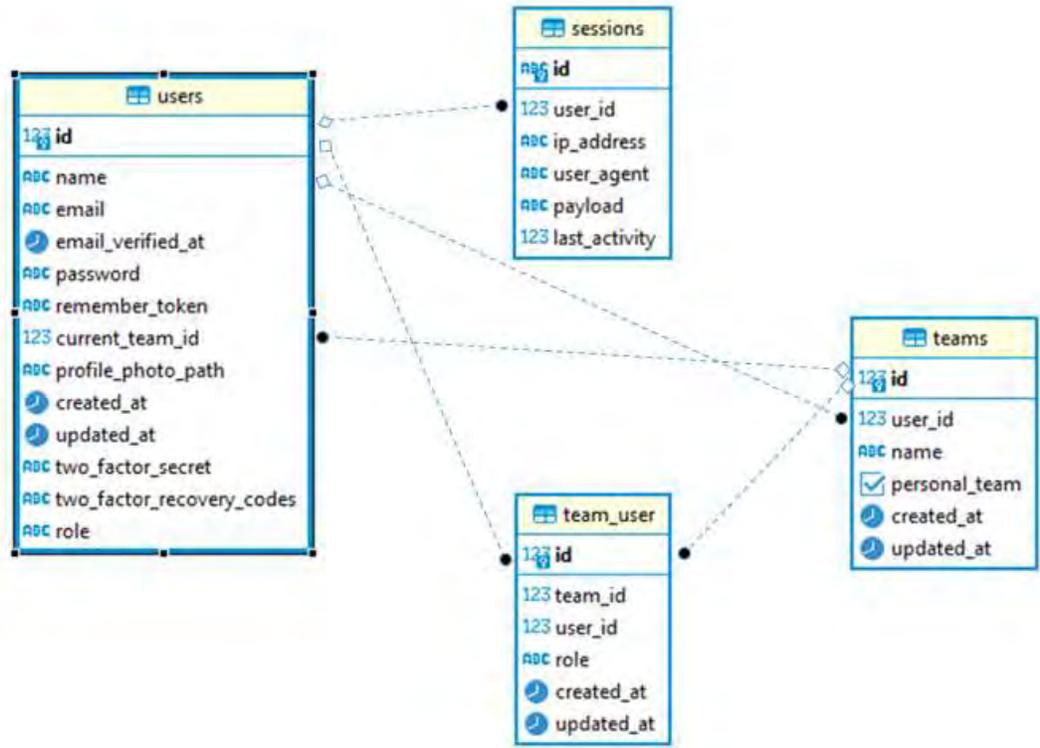


Figura 14 Modelo de Datos.



7.2.7 Definición plan de pruebas

Las pruebas son el flujo de trabajo, encargado de evaluar la calidad del aplicativo que se está desarrollando, por lo tanto, es necesario entender que no es la última actividad para realizar en el ciclo de vida del desarrollo del software, ya que para obtener un producto de calidad se requiere realizar pruebas al software de forma paralela a su desarrollo. Dejar esta actividad para el final del desarrollo, nos puede ocasionar perdidas de dinero y de tiempo.

Los tipos de prueba realizados en este proyecto se presentan a continuación:

7.2.7.1 Pruebas Funcionales.

Son pruebas generales que ilustran si el sistema funciona correctamente, es decir, se comprueba el buen funcionamiento de cada validación y verificación que realiza el sistema. Para efectos de este documento, solo estarán contenidas las pruebas funcionales realizadas a dos funcionalidades, estas son:

- **CU_07 (Gestionar órdenes de producción)** En este punto se garantiza que hay suficiente stock disponible para crear la orden de producción, permitiendo aprobarla y ver su trazabilidad correspondiente.
- **CU_5 (Ingresar Materia prima)** En este punto se valida la correcta creación de la materia prima, así como el respectivo ingreso del stock correspondiente a cada una.

7.2.7.2 Pruebas de Seguridad.

Estas pruebas se utilizan para verificar y validar que un usuario acceda únicamente a la funcionalidad que se le ha dado permiso. Estas pruebas son de gran importancia, porque se garantiza que solo los usuarios autorizados puedan acceder y ejecutar acciones específicas y autorizadas.

7.2.7.3 Pruebas de Aceptación.

Estas pruebas garantizan que el sistema cumple con el funcionamiento esperado, es decir, el sistema cumple con los requerimientos previamente establecidos

7.3 FASE DE CONTRUCCIÓN

7.3.1 Módulos de la aplicación.

La aplicación se compone por 7 módulos principales (en algunos casos éstos cuentan con sub módulos) los cuales se describen a continuación:

- **Productos:** Este módulo contiene todos los productos que son fabricados por la compañía productora de helado (helado vainilla, helado chocolate, entre otros), además permite la creación de los diferentes productos, la eliminación, el ingreso de la fórmula y la inhabilitación del producto para que este no pueda ser usado.
- **Materias Primas:** Este módulo permite la creación de todas las materias primas que ingresan a la empresa, mostrando información relevante de estas como el proveedor, la cantidad de stock disponible de esta y la última fecha de modificación. Se compone de un sub módulo de ingresar inventario.

- **Ingresar Inventario:** En este sub modulo se actualiza el stock de la materias primas.
- **Proveedores:** Este módulo permite crear los proveedores que surten a la empresa, mostrando información relevante como el NIT, la razón social y la última fecha que ingreso materia prima. Además permita la modificación de la información del proveedor menos el NIT, así como la eliminación e inactivación de este.
- **Ordenes de Producción:** En este módulo se crean las ordenes de producción de los productos que son fabricados por la empresa productora de helado. Al crear la orden de fabricación muestra información relevante como el nombre del producto a fabricar, la cantidad, el estado de la orden así como la fecha en el que la orden fue creada.
- Adicional a esto se permite la generación del reporte de trazabilidad del producto fabricado.
- **Usuarios:** Este módulo permite la creación de los diferentes usuarios solicitando un nombre, un correo electrónico y una contraseña, aparte de esto se le permite la asignación del rol específico el cual va a estar segmentado para que no tenga acceso a todos los módulos.
- **Reportes:** Este módulo permite la descarga de los reportes de Ordenes por día, que da un recuento de todas las ordenes de producción fabricadas en una fecha específica y el reporte de compras, este reporte genera una alerta de los diferentes productos con el stock a punto de acabar.

7.3.2 Aplicación desarrollada.

A continuación se muestra algunas de las interfaces del aplicativo para las etapas de crear productos, crear materia prima y ordenes de producción:

Figura 15 Interfaz gráfica – página de inicio.



Figura 16 Interfaz gráfica – Productos.

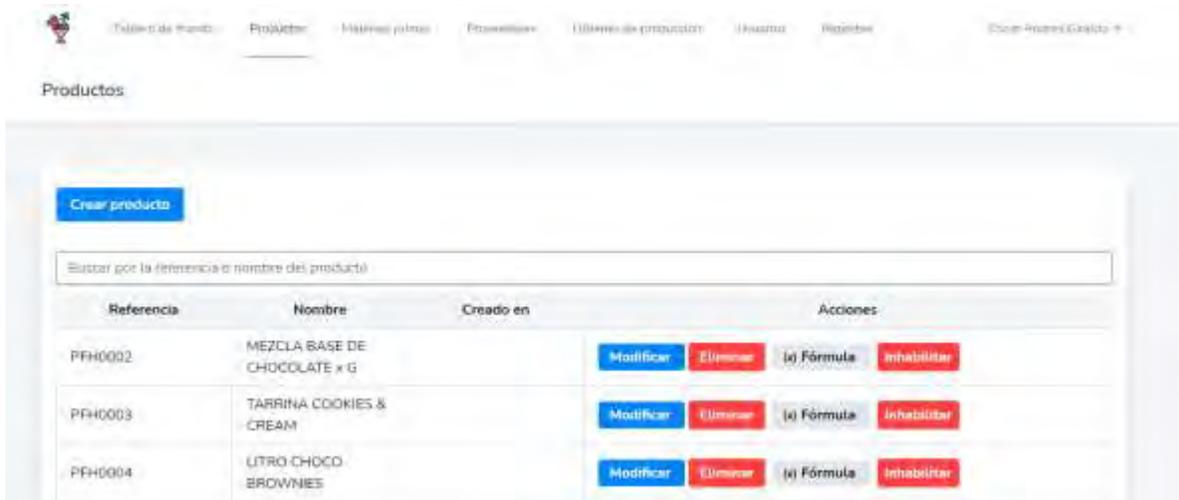


Figura 17 Interfaz gráfica – Crear Producto.

The screenshot shows the 'Creación de productos' (Product Creation) interface. At the top, there is a navigation bar with the following items: 'Tabla de mando', 'Productos', 'Materias primas', 'Proveedores', 'Órdenes de producción', 'Usuarios', 'Reportes', and 'Oscar Andres Giraldo'. Below the navigation bar, the page title is 'Creación de productos'. The main content area contains three input fields: 'Nombre' (Name) with the placeholder 'Ingrese el nombre', 'Referencia' (Reference) with the placeholder 'Ingrese el código', and 'Descripción' (Description) with the placeholder 'Ingrese la descripción'. At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Regresar' (Return) and 'Guardar' (Save).

Figura 18 Interfaz gráfica – Ingresar Formula.

The screenshot shows the 'Fórmula del producto' (Product Formula) interface for 'COPA VAINILLA'. The product name 'COPA VAINILLA' is displayed at the top, along with a yellow star icon and the code 'PFH1000'. Below this, the product is identified as 'Copa helado'. The main area features a table with two columns: 'Materia prima' (Raw material) and 'Cantidad' (Quantity). The table contains one entry: 'AZÚCAR PULVERIZADA x.G (g)' with a quantity of '500'. To the right of the quantity field is a red trash icon. At the bottom right of the form, there are three buttons: '+ Agregar' (Add), 'Regresar' (Return), and 'Guardar' (Save).

Figura 19 Interfaz gráfica – Materia Prima.

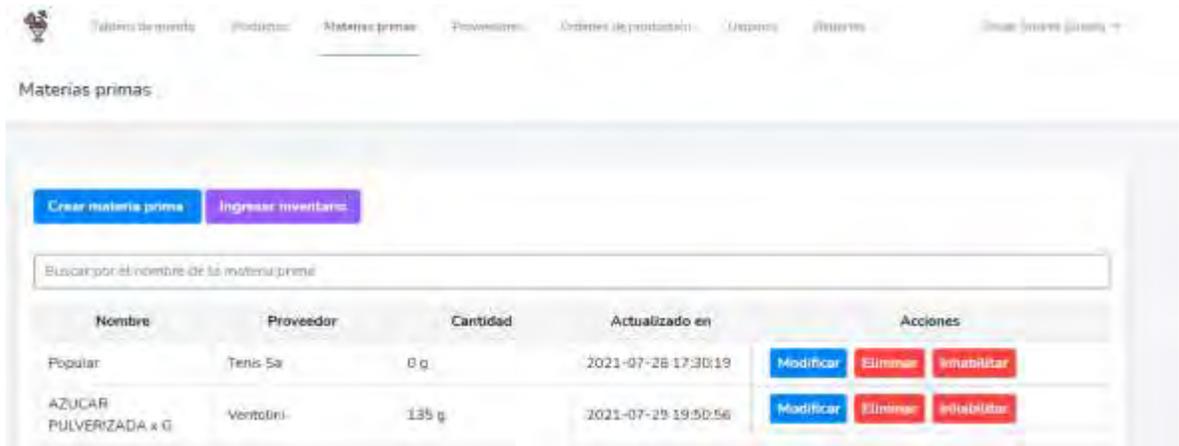


Figura 20 Interfaz gráfica – Creación de Materias Primas.

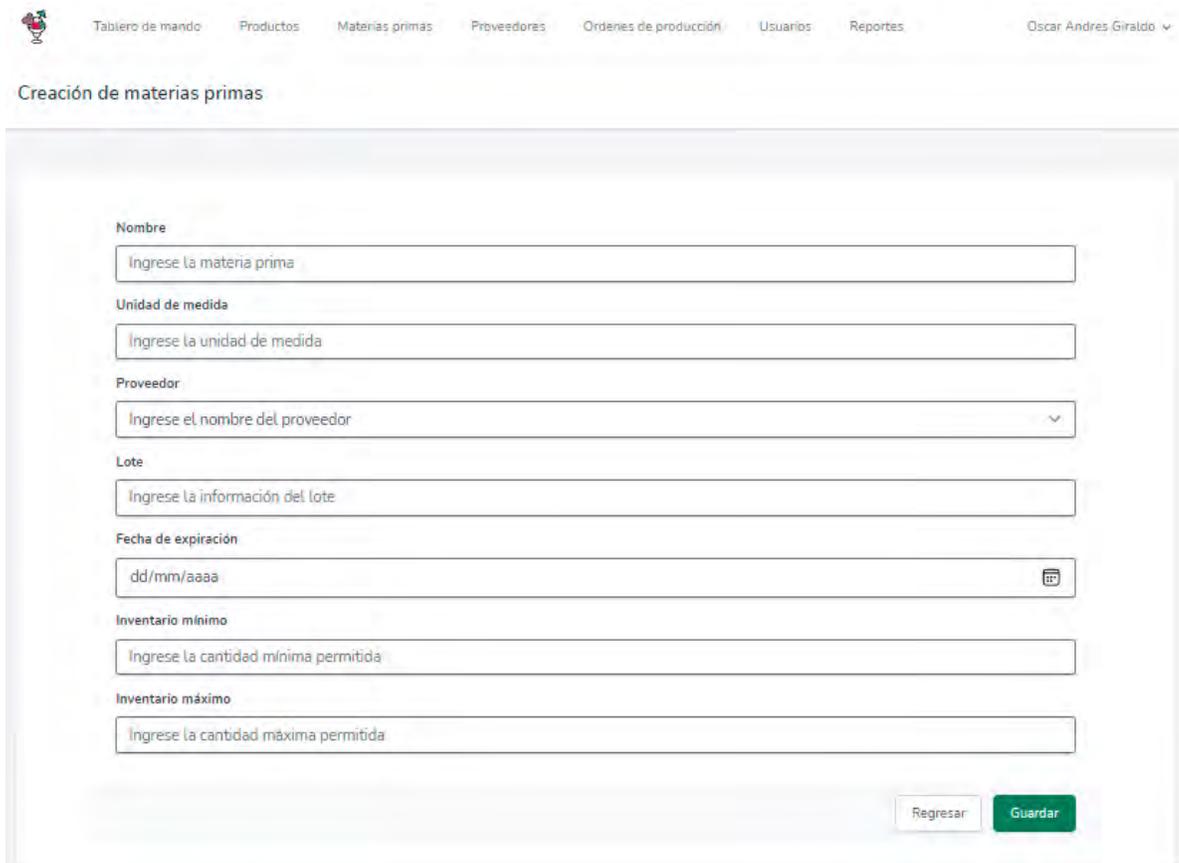


Figura 21 Interfaz gráfica – Ingresar Inventario.

Dashboard de Inventario > Productos > Materias primas > Producciones > Ordenes de producción > Usarios > Inventario > Ingreso de inventario

Ingreso de inventario

Materia prima
Ingrese la materia prima

Cantidad
Ingrese el cantidad

Registrar Guardar

Figura 22 Interfaz gráfica – Ordenes de producción.

Dashboard de Inventario > Productos > Materias primas > Producciones > Ordenes de producción > Usarios > Inventario > Ordenes de producción

Ordenes de producción

Crear orden

Buscar por la referencia o nombre del producto

Producto	Cantidad	Estado	Creado En	Acciones
LITRO CAFE	10	Aprobado	2021-04-27 17:22:16	Trazabilidad
MEZCLA BASE DE CHOCOLATE w G	10	Aprobado	2021-04-29 19:29:27	Trazabilidad
Cope Vanilla	10	Aprobado	2021-05-04 20:08:38	Trazabilidad

Figura 23 Interfaz gráfica – Crear Orden de Producción.

Tablero de mando Productos Materias primas Proveedores Órdenes de producción Usuarios Reportes Oscar Andrés Giraldo

Creación de orden de producción

Producto
Ingrese el producto de la orden

Cantidad
Ingrese la cantidad de la orden

Regresar Guardar

7.3.3 Ejecución del plan de pruebas.

Una vez planteado el plan de pruebas en la fase de elaboración, se dispone a ejecutar y presentar los resultados de éste.

7.3.3.1 Pruebas Funcionales.

La estrategia empleada para estas pruebas consistió elaborar casos de prueba para cada entrada ingresada o seleccionada, donde se comprobó tanto el flujo normal, como el flujo alterno que debía seguir la aplicación al momento de realizar una validación y/o verificación. Para efectos de este documento, se condensará en una tabla los resultados de estas pruebas, la cual contiene tres columnas:

- **Escenario y Precondiciones:** Lo necesario para poder ejecutar los pasos.
- **Pasos:** los valores a evaluar, que pueden ser ingresados o seleccionados.
- **Resultados Esperados:** los resultados o salidas obtenidas después de haber comprobado cada uno de los casos de prueba asociados a la entrada. Dada la naturaleza de las validaciones y hacer más resumida esta tabla, únicamente se reporta el resultado de las excepciones.

Las pruebas aplicadas al caso de uso CU_07 (Gestionar órdenes de producción) entregan los siguientes resultados.

Tabla 3 Verificación CU_07 (Gestionar Ordenes de Producción)

Escenario y Precondiciones	Pasos	Resultado esperado
<p style="text-align: center;">Crear orden</p> <p>Contar con acceso a la aplicación.</p> <p>Contar con los permisos necesarios para la ejecución de los escenarios.</p> <p>Tener creado el producto con su respectiva fórmula</p>	<p style="text-align: center;">Ingresar al sistema.</p>	<p>Lanzó excepción por campos vacíos.</p> <p>Lanzó excepción por correo y contraseña incorrecta.</p> <p style="text-align: center;">(Pasó la prueba).</p>

Tabla 3. (Continuación)

	<p>Validar que el campo producto sea una lista desplegable y que muestre los ítems de tipo producto.</p> <p>Verificar que el campo sea de carácter obligatorio y no permita dejarlo vacío.</p> <p>Validar que el campo no sea un dato editable.</p>	<p>Lanzó excepción por campos vacíos o no seleccionados.</p> <p>(Pasó la prueba).</p> <p>Lanzó excepción por campo vacío.</p> <p>(Pasó la prueba).</p> <p>No permitió que se modificara la información del campo.</p> <p>(Pasó la prueba).</p>
	<p>Validar que el campo cantidad sea número de tipo entero</p> <p>Verifica que se ingrese un valor positivo.</p>	<p>Lanzó excepción para caracteres que no sean numéricos.</p> <p>(Pasó la prueba).</p> <p>Lanzó una excepción para números negativos.</p> <p>(Pasó la prueba) .</p>

Tabla 3. (Continuación)

	<p>Seleccionar un producto de los que se encuentren en la lista desplegable e ingresar la cantidad que se va a producir y dar clic en el botón guardar.</p> <p>Verificar que los campos no estén vacíos o con caracteres alfabéticos.</p>	<p>Lanzó excepción por campo vacío o no seleccionado.</p> <p>(Pasó la prueba).</p>
<p>Aprobación</p> <p>Contar con acceso a la aplicación.</p> <p>Contar con los permisos necesarios para la ejecución de los escenarios</p> <p>Contar con la orden deseada en estado creado.</p>	<p>Ingresar al sistema.</p>	<p>Lanzó excepción por campos vacíos.</p> <p>Lanzó excepción por correo y contraseña incorrecta.</p> <p>(Pasó la prueba).</p>
	<p>Verificar que el botón aprobar esté habilitado.</p>	<p>Validó que el botón aprobar está habilitado.</p> <p>(Pasó la prueba).</p>

Tabla 3. (Continuación)

<p>Trazabilidad</p> <p>Contar con acceso a la aplicación.</p> <p>Contar con los permisos necesarios para la ejecución de los escenarios</p> <p>Contar con la orden de producción deseada</p>	<p>Ingresar al sistema.</p>	<p>Lanzó excepción por campos vacíos.</p> <p>Lanzó excepción por correo y contraseña incorrecta.</p> <p>(Pasó la prueba).</p>
	<p>Validar que el botón trazabilidad esté habilitado</p> <p>Dar clic en el botón Trazabilidad de la orden de producción deseada (que se encuentra en la columna Acciones).</p>	<p>Verificó que el botón Trazabilidad está habilitado.</p> <p>El sistema descargó la trazabilidad de la orden de producción seleccionada.</p> <p>(Pasó la prueba).</p>

Las pruebas aplicadas al caso de uso 5 CU_05 (Ingresar Materia prima) entregan los siguientes resultados.

Tabla 4 Verificación CU_05 (Ingresar Materia Prima)

Escenario	Pasos	Resultado esperado
<p>Crear materia prima</p> <p>Contar con acceso a la aplicación.</p> <p>Contar con los permisos necesarios para la ejecución de los escenarios</p> <p>Tener creados los proveedores</p>	<p>Ingresar al sistema.</p>	<p>Lanzó excepción por campos vacíos.</p> <p>Lanzó excepción por correo y contraseña incorrecta.</p> <p>(Pasó la prueba).</p>
	<p>Validar que el campo Nombre no esté vacío.</p>	<p>Lanzó excepción por campo vacío o no seleccionado.</p> <p>(Pasó la prueba)</p>
	<p>Validar que el campo unidad de medida no esté vacío.</p>	<p>Lanzó excepción por campo vacío o no seleccionado.</p> <p>(Pasó la prueba)</p>

Tabla 4. (Continuación)

	Validar que el campo proveedor sea una lista desplegable y que muestre los ítems de proveedores.	Lanzó excepción por campo vacío o no seleccionado. (Pasó la prueba)
	Validar que el campo lote no esté vacío.	Lanzó excepción por campo vacío o no seleccionado. (Pasó la prueba)
	Validar que la fecha de expiración sea seleccionada.	Lanzó excepción por campo vacío o no seleccionado. (Pasó la prueba)

Tabla 4. (Continuación)

	<p>Validar que el campo inventario mínimo sea de tipo entero y mayor que cero.</p>	<p>Lanzó excepción por campo vacío y por valor negativo (Pasó la prueba)</p>
	<p>Validar que el campo inventario máximo sea de tipo entero, mayor que cero y mayor que el inventario mínimo.</p>	<p>Lanzó excepción por campo vacío, valor menor a cero y valor menor a inventario mínimo. (Pasó la prueba)</p>
<p>Ingresar inventario Contar con acceso a la aplicación. Contar con los permisos necesarios para la ejecución de los escenarios. Tener la materia prima creada.</p>	<p>Ingresar al sistema.</p>	<p>Lanzó excepción por campos vacíos. Lanzó excepción por correo y contraseña incorrecta. (Pasó la prueba).</p>

Tabla 4. (Continuación)

	<p>Validar que el campo Materia prima sea una lista desplegable y que muestre los ítems de materias primas.</p>	<p>Lanzó excepción por campo vacío o no seleccionado.</p> <p>(Pasó la prueba)</p>
	<p>Validar que el campo cantidad sea un número de tipo entero mayor a cero y que sea menor que el inventario máximo.</p>	<p>Lanzó excepción por campo vacío, valor negativo y valor mayor al inventario máximo.</p> <p>(Pasó la prueba)</p>

7.3.3.2 Pruebas de Seguridad

A continuación, se muestran capturas de la aplicación, donde se puede evidenciar las funciones que estas asignadas a un determinado usuario (ver sección 7.2.2 Actores el sistema).

- El usuario administrador puede acceder a todos los módulos del aplicativo, Productos, Materias Primas, Proveedores, Ordenes de Producción, Usuarios y reportes, así como la opción de crear, modificar y eliminar usuarios del aplicativo.

Para ver las capturas de los diferentes módulos del usuario administrador, dirigirse de la figura 16 a la figura 24 de la sección 7.3.2 del presente documento

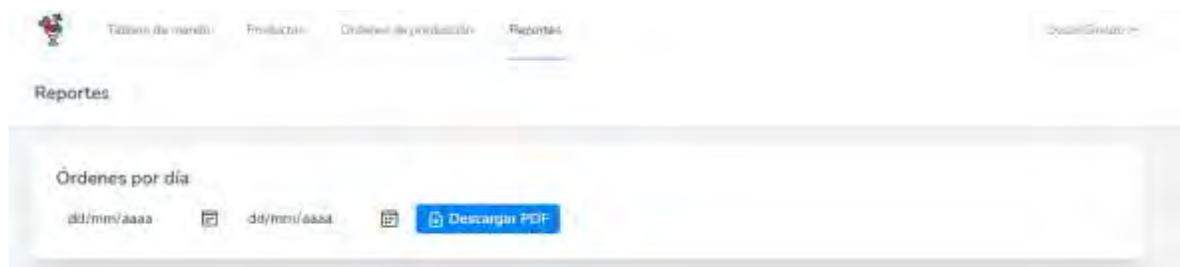
- El usuario jefe de producción tiene acceso a los módulos de productos, ordenes de producción y reportes, con todas sus funcionalidades.

Para ver las capturas de los diferentes módulos del usuario jefe de producción, dirigirse de la figura 16 a la figura 24 de la sección 7.3.2 del presente documento

Figura 24 Menú principal rol Jefe de producción.



Figura 25 Módulo Reportes rol jefe de producción.



- El usuario Recepcionista tiene acceso a los módulos de Materias primas y de proveedores, en el módulo de materia prima permite la creación de la materia prima, modificación, eliminación, así como ingresar el inventario de la materia prima que llega.

En el módulo de proveedores permite crear el proveedor, modificar la información de este y la eliminación del proveedor.

Para ver las capturas de los diferentes módulos del usuario recepcionista, dirigirse de la figura 16 a la figura 24 de la sección 7.3.2 del presente documento

Figura 26 Menú principal rol Recepcionista.



Figura 27 Módulo Proveedores rol Recepcionista.



- El usuario con el rol de almacenista tiene acceso a los módulos de Ordenes de producción y Reportes, así como a un tablero donde muestra los productos que se les va acabar el stock.

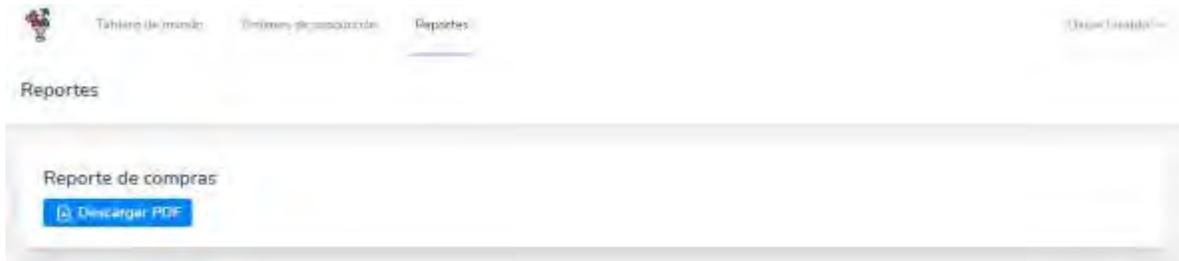
En el módulo ordenes de producción encuentra el listado de las ordenes fabricadas por día y por fecha, en el módulo reportes tiene el reporte de compras, este le permite ver el listado de productos prontos a acabar.

Para ver las capturas de los diferentes módulos del usuario almacenista, dirigirse de la figura 16 a la figura 24 de la sección 7.3.2 del presente documento

Figura 28 Menú principal rol Almacenista.



Figura 29 Módulo Reportes rol Almacenista.



- El usuario con el rol de gerente tiene acceso al módulo de órdenes de producción para generar el reporte de la trazabilidad de los productos fabricados, además tiene acceso al tablero donde puede ver los productos pronto a acabarse.

Para ver las capturas de los diferentes módulos del usuario gerente, dirigirse de la figura 16 a la figura 24 de la sección 7.3.2 del presente documento

7.3.3.3 Pruebas de Aceptación

A continuación, se lista el cumplimiento de los requerimientos del aplicativo desarrollado.

Tabla 5 Pruebas de aceptación.

Requerimiento Funcional	Cumplido Satisfactoriamente
El sistema debe permitir el inicio de sesión en la aplicación, digitando el login y la contraseña del usuario.	SI
El sistema debe permitir al usuario actualizar la contraseña.	SI
El sistema debe permitir al usuario salir correctamente del aplicativo, una vez haya ingresado a éste.	SI
El sistema debe permitir consultar usuarios por login, nombres, apellidos, rol y/o estado.	SI
El sistema debe permitir inactivar usuarios.	SI
El sistema debe permitir la creación de empresas proveedoras (Proveedores), a las que se le realizan las compras de materia prima, ingresando los datos de razón social, NIT, dirección, ciudad, teléfono, sector al cual pertenece (privado o público), y el día de corte de facturación.	SI

Tabla 5. (Continuación)

El sistema debe permitir la modificación de los datos correspondientes a los proveedores, excepto el NIT, siempre y cuando la empresa se encuentre activa en el sistema.	SI
El sistema debe permitir consultar proveedores por NIT o razón social.	SI
El sistema debe permitir Activar/Inactivar proveedores.	SI
El sistema debe permitir crear materia prima solicitando: Nombre, referencia, stock mínimo y máximo y unidad de medida. (registro desde cero)	SI
El sistema debe permitir la modificación de los datos correspondientes a las materias primas, excepto la referencia, siempre y cuando la materia prima se encuentre activa en el sistema.	SI
El sistema debe permitir consultar materias primas por referencia y/o nombre.	SI
El sistema debe permitir Activar/Inactivar materias primas.	SI

Tabla 5. (Continuación)

<p>El sistema debe permitir el registro de la información de la materia prima que ingresa a la empresa solicitando: NIT(proveedor), razón social, referencia y/o nombre materia prima, fecha de ingreso, cantidad (en la unidad definida para la materia prima), lote, registro Invima y fecha de vencimiento.</p>	<p>SI</p>
<p>El sistema debe permitir modificar la información de la materia prima que se ingresa. Excepto la referencia y el nombre materia prima.</p>	<p>SI</p>
<p>El sistema debe permitir consultar registros de ingreso de materia prima por NIT, razón social y/o estado.</p>	<p>SI</p>
<p>El sistema debe permitir la consulta del inventario por producto solicitando el campo referencia o nombre del producto</p>	<p>SI</p>
<p>El sistema debe permitir listar el inventario de las materias primas o los productos terminados que se encuentran registrados.</p>	<p>SI</p>
<p>El sistema debe permitir el registro de las fórmulas de los diferentes productos solicitando: referencia, nombre, receta (materia prima, cantidad).</p>	<p>SI</p>

Tabla 5. (Continuación)

El sistema debe permitir modificar la información de las fórmulas que se ingresan excepto referencia y nombre, generando alerta si la fórmula se deja sin diligenciar.	SI
El sistema debe permitir generar un borrador de órdenes de producción a partir de la referencia y cantidad a producir.	SI
El sistema debe permitir modificar y/o inactivar (anular) órdenes de producción. En este punto para realizar la correcta modificación y/o inactivación, el sistema debe solicitar el ingreso de una observación.	SI
El sistema debe permitir aprobar las órdenes de producción.	SI
El sistema debe permitir generar reportes de órdenes de producción.	SI
El sistema debe permitir descontar del inventario la cantidad de materia prima solicitada en la orden de producción.	SI
El sistema debe permitir el control de máximos y mínimos en el inventario así como la generación de alertas.	SI
El sistema debe permitir el registro de la producción real del día solicitando, referencia, cantidad total.	SI

Tabla 5. (Continuación)

El sistema debe permitir generar e imprimir los reportes de inventarios, orden de producción y producción total diaria o en fechas específicas.	SI
El sistema debe permitir generar reportes de trazabilidad de un lote de producción, el cual debe contener, la fecha de elaboración, la cantidad de productos, el nombre de los componentes del lote, los registros Invima de los productos usados, proveedor, fecha de ingreso.	SI

7.4 FASE DE TRANSICIÓN

Esta es la última fase del proyecto, donde se valida el correcto funcionamiento del aplicativo, se realiza plan de entrega y plan de capacitación a los usuarios implicados.

7.4.1 Aceptación.

Para llevar a cabo este punto, se comprobaron los requerimientos funcionales que debe cumplir la aplicación.

7.4.2 Entrega de la aplicación.

El proyecto se entregó al director del proyecto, con esta entrega se dio por terminado el desarrollo del aplicativo para el control de inventarios de una empresa productora de helados de la ciudad de Cali.

7.4.3 Capacitación.

Como se indicó previamente esta será realizada nosotros mismos, porque así fue pactado desde el inicio del presente trabajo de grado.

8. CONCLUSIONES

- El desarrollo de este proyecto permite dar solución para los inconvenientes que se pueden presentar en las etapas de recepción de materias primas, control de inventarios y trazabilidad en una empresa productora de helados de la ciudad de Cali, todo esto mediante la organización y centralización de la información por medio de un aplicativo web el cual puede ser gestionado desde cualquier equipo de cómputo.
- La solución propuesta permite gestionar el control de inventarios en una empresa productora de helados de la ciudad de Cali.
- Las pruebas realizadas en el aplicativo permiten validar el cumplimiento de todas las funcionalidades demandadas por una empresa productora de helado de la ciudad de Cali.
- Los conocimientos adquiridos como estudiantes permitieron el desarrollo de este proyecto y sirvieron de base para asimilar las tecnologías aplicadas que no se conocían.

9. RECOMENDACIONES

- Comercializar el aplicativo desarrollado, ya que con este solucionarán la mayoría de las dificultades que actualmente presentan las empresas productoras de helado, proporcionando beneficios visibles a corto plazo tales como: la sistematización de procesos manuales, un aumento considerable de la productividad y reducción de costos.
- Aplicar actualizaciones de las tecnologías involucradas en el desarrollo del aplicativo, con el fin de prevenir fallas de seguridad que afecten la disponibilidad, confidencialidad e integridad.

BIBLIOGRAFIA

BEETRACK: Tipos de trazabilidad: ventajas y desventajas [en línea]. [Consultado: 10 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.beetrack.com/es/blog/tipos-de-trazabilidad-ventajas#:~:text=La%20trazabilidad%20es%20un%20conjunto,su%20procesamiento%20y%20su%20distribuci%C3%B3n>

CÁMARA DE COMERCIO DE TULUÁ: Registro Sanitario INVIMA. [en línea]. [Consultado: 09 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/quienes-somos#:~:text=Somos%20la%20Agencia%20Regulatoria%20Nacional,alimentos%2C%20medicamentos%2C%20dispositivos%20m%C3%A9dicos%20y>

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA (DRAE): Informática Madrid Real Academia Española. [en línea]. [Consultado: 20 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=LY8zQy3>

DISTRISOFT. Soluciones contables y administrativas: Sistema ERP para Heladería, Dulcería y Peletería Colombia. [en línea]. [Consultado: 26 de junio de 2021]. Disponible en: <https://distrisoft.co/sistem-para-heladeria-dulceria-y-paeteria/>

GESTIOPOLIS: ¿Qué es inventario? Tipos, utilidad, contabilización y valuación. [en línea]. [Consultado: 8 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-valuacion/#tipos-de-inventarios>

GLOP: Software para heladerías. [en línea]. [Consultado: 25 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.glop.es/software-para-heladerias/>

HELADCÓN soluciones para el profesional heladero: Heladcón un grandísimo programa [en línea]. [Consultado: 25 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.heladcon.com/index.php/nuestros-programas/heladcon>

ICG Software: ICG Manager. [en línea]. [Consultado: 27 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.icg.es/downloads/pdf/software/icgmanager/D-MAN-ES.pdf>

INNOVA COMMERCE: ¿Qué es stock?. [en línea]. [Consultado: 4 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.innova-commerce.com/que-es-stock/>

INVIMA Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos 2021: Quienes somos. [en línea]. [Consultado: 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/quienes-somos#:~:text=Somos%20la%20Agencia%20Regulatoria%20Nacional,alimentos%2C%20medicamentos%2C%20dispositivos%20m%C3%A9dicos%20y>

MICROSIP BLOG: El papel de los máximos y mínimos en el control del inventario. [en línea]. [Consultado: 10 de junio de 2021]. Disponible en: <https://blog.microsip.com/el-papel-de-los-maximos-y-minimos-en-el-control-del-inventario/#:~:text=Un%20punto%20importante%20a%20considerar,de%20entrega%20de%20tus%20proveedores.&text=El%20inventario%20m%C3%A1ximo%20es%20la,debe%20tener%20en%20su%20almac%C3%A9n>

RATIONAL UNIFIED PROCESS: Best Practices for Software Development Teams: What is the Rational Unified Process? Rational Software Corporation [en línea]. [Consultado: 10 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf

SIESA: Gestión de manufactura. [en línea]. [Consultado: 30 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.siesa.com/siesa-suite-manufactura/>

SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería de Software. El Proceso Unificado Racional. Novena Edición. México: Pearson Educación. 2011, p. 50-51.

ANEXOS

Anexo A. Descripción casos de uso.

CU_01: Iniciar sesión.

Caso Uso No.	CU_01	
Nombre:	Iniciar sesión	
Actores:	Recepcionista, Jefe de producción, Almacenista, Gerente, Administrador	
Propósito:	Iniciar sesión en el sistema.	
Resumen:	Este caso de uso permite a los usuarios validar su identidad ante el sistema, mostrando en pantalla un formulario donde se digita el login de usuario y contraseña para poder ingresar a la aplicación.	
Precondición:	El usuario debe estar registrado en la base de datos y su estado debe ser activo.	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF01	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1.1	Ingresa credenciales de acceso (Login y contraseña).	
1.2	Da clic en el botón "Iniciar sesión"	
1.3		Valida que los campos no se encuentren vacíos.
1.4		Verifica que el login de usuario se encuentre registrado, su estado sea activo, y que la contraseña coincida con la almacenada en la base de datos.
1.5		Da acceso a la aplicación.
1.6		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Campos vacíos		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando completa los campos que no han sido diligenciados.
2.2		Termina el caso de uso.

CURSO ALTERNO 2: Credenciales de acceso no válidas		
3.1		Muestra en pantalla un mensaje de error "Credenciales no existen".
3.2		Regresa al paso 1.1

CU_02: Cambiar contraseña

Caso Uso No.	CU_02	
Nombre:	Cambiar contraseña	
Actores:	Recepcionista, Jefe de producción, Almacenista, Gerente, Administrador	
Propósito:	Cambiar la contraseña del usuario actual del sistema.	
Resumen:	Este caso de uso permite a los usuarios cambiar su contraseña, a través de un formulario en pantalla donde se digita la contraseña actual, la nueva contraseña y finalmente se confirma la nueva contraseña.	
Precondición:	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF02, CU_01	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1	Selecciona la administrar cuenta y luego perfil	

1.2	Vamos a la opción actualizar password y colocamos la contraseña vieja y la nueva	
1.3	Da clic en el botón "guardar"	
1.4		Valida que los campos no se encuentren vacíos.
1.5		Verifica que la contraseña actual coincida con la del usuario en la base de datos.
1.6		Verifica que la nueva contraseña y la confirmación de la misma coincidan.
1.7		Actualiza la nueva contraseña en la base de datos.
1.8		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Campos vacíos		

2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados.
2.2		Regresa al paso 1.1
CURSO ALTERNO 2: Contraseña actual incorrecta		
3.1		Muestra en pantalla un mensaje de error "Contraseña actual incorrecta".
3.2		Regresa al paso 1.1
CURSO ALTERNO 3: Confirmación nueva contraseña incorrecta		
4.1		Muestra en pantalla un mensaje de error "La nueva contraseña y su confirmación, no coinciden".
4.2		Regresa al paso 1.1

CU_03: Gestionar usuarios

Caso Uso No.	CU_03	
Nombre:	Gestionar usuarios	
Actores:	Administrador	
Propósito:	Consultar, crear, modificar e inactivar usuarios del sistema.	
Resumen:	Este caso de uso permite consultar (por login, nombre, rol y estado) y ver en detalle la información de un usuario. También puede crear, modificar e inactivar un usuario.	
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> - Debe haber por lo menos un usuario creado en base de datos (en el caso de modificar y/o inactivar). - CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación. 	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	CU_01, RF04, RF05.	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1.1	Selecciona módulo usuarios.	

1.2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.
1.3		Muestra la pantalla de gestión de usuarios.
ESCENARIO 2: Crear usuario		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_03. Gestionar usuarios).
2.2	Da clic en el botón "Crear usuario".	
2.3		Muestra en pantalla el formulario de creación de usuarios.
2.4	Ingresa o selecciona los datos (nombres, email, rol y contraseña).	
2.5	Da clic en el botón "Guardar".	
2.6		Valida que los campos del formulario sean diligenciados en su totalidad.
2.7		Valida que el login no se encuentre registrado en la base de datos.
2.8		Valida que el email sea válido.

2.9		Guarda la información ingresada en la base de datos, muestra un mensaje de éxito.
2.10		Termina el caso de uso.
ESCENARIO 3: Consultar usuario		
3.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_03. Gestionar usuarios).
3.2	Ingresa o selecciona los criterios de búsqueda: login, nombre, rol, y/o estado (activo e inactivo).	
3.3		Verifica en la base de datos los usuarios que cumplen con el criterio de búsqueda ingresado.
3.4		Muestra la pantalla de gestión de usuarios con los resultados de la búsqueda.
3.5		Termina el caso de uso.
ESCENARIO 4: Ver / Modificar usuario		
4.1		Invoca al Escenario 3 (Consultar usuario) del presente caso de uso (CU_03. Gestionar usuarios).

4.2	Da clic en el botón "Editar".	
4.3		Muestra en pantalla la información del usuario.
4.4 a		Termina el caso de uso.
4.4 b	Selecciona el rol a modificar.	
4.5 b	Da clic en el botón "Modificar".	
4.6 b		Guarda la información seleccionada en la base de datos, muestra un mensaje de éxito.
4.7 b		Termina el caso de uso.
ESCENARIO 5: Eliminar usuario		
5.1		Invoca al Escenario 3 (Consultar usuario) del presente caso de uso (CU_03. Gestionar usuarios).
5.2	Da clic en el botón "Eliminar".	
5.3		Muestra en pantalla una ventana de confirmación.
5.4		Termina el caso de uso.

5.5		Si da clic en el botón “Cancelar”, se anula la operación.
5.5 a		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.1		Muestra en pantalla un mensaje de error “No está autorizado para acceder al módulo”.
1.2		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO 2: Campos vacíos (Crear)		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.
2.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 3: Login ya se encuentra registrado (Crear)		
3.1		Muestra un mensaje de error “El usuario ya se encuentra registrado en el sistema”.

3.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 4: Email no valido (Crear)		
4.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando que el email no es válido.
4.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 5: Usuario(s) no encontrado(s) (Consultar)		
5.1		Muestra un mensaje: "No se encontraron resultados."
5.2		Regresa al paso 3.2

CU_04: Registrar Proveedores

Caso Uso No.	CU_04	
Nombre:	Registrar Proveedores	
Actores:	Recepcionista	
Propósito:	Registro y modificación de proveedores	
Resumen:	Este caso de uso permite el registro de los proveedores y la modificaciones de estos.	
Precondición:	- CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF06,RF07,RF08,RF09	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1	Selecciona módulo Proveedores	
2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.
3		Muestra la pantalla la funcionalidad habilitada o permitida para el usuario.
ESCENARIO 2: Registrar Proveedor		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_04 Registrar Proveedor).
2.2	Ingresa al módulo de y da clic en crear proveedor	

2.3		Se solicita el ingreso del NIT
2.4	El recepcionista ingresa el NIT.	
2.5		el sistema pide completar los campos razón social, dirección, teléfono, ciudad, sector y fecha de corte
2.6	El recepcionista ingresa la información solicitada	
2.6.1	El recepcionista da clic en guardar	
2.7		El sistema muestra “ registro exitoso”
2.8		Si no se ingresa nada el sistema muestra un mensaje de error “registro vacío”.
2.9		Regresa al paso 2.6
ESCENARIO 3: Modificar Proveedor		
3.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_04 Registrar Proveedores).
3.2	El recepcionista da clic en el botón “Modificar”.	
3.3		Muestra en pantalla el formulario para la modificación de proveedores exceptuando el nit.

3.4	El recepcionista ingresa la información que se va a modificar y da clic en guardar.	
3.6		Valida que la información esté completa.
3.7		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.3		Muestra en pantalla un mensaje de error "No está autorizado para acceder al módulo".
1.4		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO 2: Campos vacíos (Registro de proveedor)		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.
2.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 3: Proveedor no encontrado (Ingreso y modificación de proveedores)		
3.1		Muestra un mensaje: "No se encontraron resultados."
3.2		Regresa al paso 3.2

CU_05: Ingresar Materia Prima

Caso Uso No.	CU_05	
Nombre:	Ingreso Materia Prima	
Actores:	Recepcionista	
Propósito:	Registro de materia prima que llega a la empresa	
Resumen:	En este caso de uso se realiza el registro de las materias primas, modificación y eliminación	
Precondición:	- CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF10,RF11,R12,RF13, RF14, RF15, RF16, RF17	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1.1	Selecciona módulo de materia prima	
1.2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.
1.3		Muestra la pantalla del ingreso de fórmulas con la funcionalidad habilitada o permitida para el usuario.
ESCENARIO 2: Ingreso Materia primas		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_05 Ingresar Materia Prima).
2.2	Ingresar al módulo de registrar materia prima y da clic en el botón registrar materia prima	

2.3		Se solicita el ingreso de la información de la materia prima que va registrar
2.4	El recepcionista ingresa la información solicitada	
2.5	El recepcionista da clic en guardar	
2.7		El sistema muestra “ registro exitoso”
2.8		Si no se ingresa nada el sistema muestra un mensaje de error “registro vacío”.
2.9		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.1		Muestra en pantalla un mensaje de error “No está autorizado para acceder al módulo”.
1.2		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO 2: Campos vacíos (Registro Materia Prima)		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.
2.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 3: Producto no encontrado (Búsqueda de materia prima)		

3.1		Muestra un mensaje: "No se encontraron resultados."
3.2		Regresa al paso 2.4

CU_08: Validar Producción Diaria.

Caso Uso No.	CU_08	
Nombre:	Validar Producción Diaria	
Actores:	Jefe de Producción	
Propósito:	Ingreso de la producción diaria	
Resumen:	En este caso de uso se valida la producción diaria.	
Precondición:	- CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación. CU_07: Gestionar órdenes de Producción	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF25,RF27.	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1.1	Selecciona módulo de reportes	
1.2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.
1.3		Muestra la pantalla del módulo de registro producción diaria con la funcionalidad habilitada o permitida para el usuario.
ESCENARIO 2: Validación Producción Diaria		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_08 Ingresar Producción Diaria)
2.2	Ingresa al módulo de reportes	

2.4	El jefe de producción va al reporte de Órdenes por Día	
2.5	el jefe de producción ingresa la fecha que necesita	
2.6		el sistema genera el reporte de la producción diaria
2.7		Si no se ingresa nada, el sistema muestra un mensaje de error "registro vacío".
2.8		Regresa al paso 2.5
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.1		Muestra en pantalla un mensaje de error "No está autorizado para acceder al módulo".
1.2		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO 2: Campos vacíos (ingreso de producción)		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.
2.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 3: Producto no encontrado (Ingreso de producción)		
3.1		Muestra un mensaje: "No se encontraron resultados."
3.2		Regresa al paso 3.2

CU_09: Gestionar Inventario

Caso Uso No.	CU_09	
Nombre:	Gestionar Inventario	
Actores:	Almacenista, Jefe de Producción	
Propósito:	Consultar y modificar Inventarios de producción.	
Resumen:	En este caso de uso se realiza la gestión del inventario	
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> - Debe haber por lo menos una solicitud creada en base de datos. - CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación. 	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1.1	Selecciona módulo reportes	
1.2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.
1.3		Muestra la pantalla de órdenes de producción con la funcionalidad habilitada o permitida para el usuario.
ESCENARIO 2: Consultar Inventario		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_09 Gestionar Inventario).

2.2	Ingresa al módulo de reportes y selecciona el reporte de compras	
2.3		Verifica en la base de datos las solicitudes que cumplen con el criterio de búsqueda ingresado.
2.4	El jefe de producción puede imprimir el inventario dando clic en el botón de imprimir	
2.5	El jefe de producción puede guardar el inventario dando clic en el botón de guardar	
2.6		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.3		Muestra en pantalla un mensaje de error "No está autorizado para acceder al módulo".
1.4		Termina el caso de uso.

CU_10: Revisar trazabilidad de productos.

Caso Uso No.	CU_10	
Nombre:	Revisar trazabilidad de productos	
Actores:	Gerente	
Propósito:	Consultar la trazabilidad de un producto por lote de producción	
Resumen:		
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> - Debe haber por lo menos una producción diaria creada en base de datos. - CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación. 	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	RF 29	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
ESCENARIO 1: Acceso al módulo		
1.1	Selecciona módulo ordenes de producción.	
1.2		Verifica que el usuario esté autorizado para acceder al módulo.
1.3		Muestra la pantalla de órdenes de producción con la funcionalidad habilitada o permitida para el usuario.
ESCENARIO 2: Consultar trazabilidad		
2.1		Invoca al Escenario 1 (Acceso al módulo) del presente caso de uso (CU_11 Revisar Trazabilidad de Productos).

2.2	El gerente da clic en el botón "Trazabilidad".	
2.3		Muestra en pantalla el formulario para la consulta de la trazabilidad del producto.
2.4		Verifica en la base de datos las solicitudes que cumplen con el criterio de búsqueda ingresado.
2.5		Trae la información organiza de la trazabilidad del producto buscado.
2.6.	El gerente puede verlo en línea.	
2.7	El gerente puede exportarlo a PDF e imprimirlo.	
2.8		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CURSO ALTERNO 1: Usuario no autorizado (Acceso al módulo)		
1.1		Muestra en pantalla un mensaje de error "No está autorizado para acceder al módulo".
1.2		Termina el caso de uso.
CURSO ALTERNO 2: Campos vacíos (Revisar trazabilidad de productos)		
2.1		Muestra en pantalla un mensaje de error indicando los campos que no han sido diligenciados o seleccionados.
2.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 3: Fecha no válida (Revisar trazabilidad de productos)		
3.1		Muestra un mensaje de error "Fecha no válida".

3.2		Regresa al paso 2.4
CURSO ALTERNO 4: trazabilidad no encontrada (Revisar trazabilidad de productos)		
4.1		Muestra un mensaje: "No se encontraron resultados."
4.2		Regresa al paso 3.2

CU_11: Cerrar sesión

Caso Uso No.	CU_11	
Nombre:	Cerrar sesión	
Actores:	Recepcionista, Jefe de producción, Almacenista, Gerente, Administrador	
Propósito:	Iniciar sesión en el sistema.	
Resumen:	Este caso de uso permite a los usuarios finalizar su sesión en el sistema.	
Precondición:	- CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Postcondición:		
Referencias Cruzadas:	CU_01, RF03	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Paso	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1	Selecciona la opción cerrar sesión.	

1.2		Finaliza la sesión del usuario en el sistema.
1.3		Redirige a la interfaz de Login.
1.4		Termina el caso de uso.