



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA CONTROL
DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS MEDIANTE
METOLOGÍA ÁGIL

IÑIGUEZ SAMANIEGO JORGE ALFREDO
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA
CONTROL DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS
MEDIANTE METOLOGÍA ÁGIL

IÑIGUEZ SAMANIEGO JORGE ALFREDO
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

EXAMEN COMPLEXIVO

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA CONTROL DE
PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS MEDIANTE METOLOGÍA ÁGIL

IÑIGUEZ SAMANIEGO JORGE ALFREDO
INGENIERO DE SISTEMAS

REDROVAN CASTILLO FAUSTO FABIAN

MACHALA, 21 DE AGOSTO DE 2019

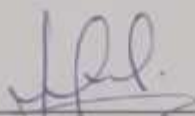
MACHALA
21 de agosto de 2019

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Desarrollo de una aplicación web y móvil para control de procesos de producción de alimentos mediante metodología ágil, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



REDROVAN CASTILLO FAUSTO FABIAN
0702739228
TUTOR - ESPECIALISTA 1



VALAREZO PARDO MILTON RAFAEL
0704518893
ESPECIALISTA 2



LOJÁN CUEVA EDISON LUIS
0703249698
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: miércoles 21 de agosto de 2019 - 14:52

Urkund Analysis Result

Analysed Document: IÑIGUEZ SAMANIEGO JORGE ALFREDO.docx (D54787996)
Submitted: 8/12/2019 6:49:00 PM
Submitted By: fredrovan@utmachala.edu.ec
Significance: 1 %

Sources included in the report:

TESIS - CUASAPAS - GANDHY - SISTEMA WEB DINÁMICO DE PROMOCIÓN Y VENTA DE PAQUETES TURÍSTICOS PARA LA AGENCIAOPERADORA "WAWA TOURS" CÍA. LTDA., APLICANDO RESPONSIVE WEB DESIGN..docx (D17600393)

Instances where selected sources appear:

1

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, ÑIGUEZ SAMANIEGO JORGE ALFREDO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Desarrollo de una aplicación web y móvil para control de procesos de producción de alimentos mediante metodología ágil, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de agosto de 2019



ÑIGUEZ SAMANIEGO JORGE ALFREDO
0706409687

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo a Dios por darme fortaleza, sabiduría, paciencia y pasión para terminar mi carrera profesional. A mis padres por ser la razón de mis logros.

Jorge Alfredo Iñiguez Samaniego

AGRADECIMIENTO

Con mucho orgullo quiero agradecer a mis padres, ya que sin ellos no habría podido llegar hasta donde he llegado. A mis amistades, que durante mi estancia en la universidad lograron impulsarme siempre a dar lo mejor de mí. Finalmente, a mi tutor el ingeniero Fausto Redrován, quien supo apoyarme no solo en mi proceso de titulación, sino también en cada uno de mis proyectos de aula.

Jorge Alfredo Iñiguez Samaniego

RESUMEN

En el Ecuador la industria alimentaria abarca uno de los grandes grupos de actividad. La productividad de este sector es muy alta y si se realizaran todos los procesos manualmente, se necesitaría una gran cantidad de mano de obra, de aquí surge la importancia de automatizar los procesos de producción para llevar un control de cada uno de ellos. En este proyecto se ha creado una aplicación web que controle los procesos de producción de embutidos, en la que se podrá generar órdenes de compra de materia prima, así como también órdenes de producción, en donde se valide que una orden de producción solo se podrá ingresar siempre que exista una receta (fórmula) creada previamente, además de controlar la cantidad de materia prima utilizada. Una vez que la orden de producción llegue a su etapa final tomará el nombre de productos terminados, mientras que, si se encuentra en alguna de las etapas de producción se nombrará producto en proceso, con esto se podrá generar reportes sobre: costos de producción, estadística en tiempo real de embutidos, y también estadística general de órdenes de producción en todos sus estados. Finalmente se desarrolló una aplicación móvil para visualizar los reportes que genera la aplicación web. En el desarrollo de las aplicaciones se utilizó la arquitectura N-tier (Cliente/Servidor/Base de datos), N-layer (MVC) y la metodología ágil Kanban, la cual es muy práctica en la ejecución de proyectos de software cortos.

Palabras Claves: Aplicación Web, Aplicación Móvil, EJB, Metodología Kanban, PHP, Procesos de Producción, embutidos

Abstract

In Ecuador, the food industry encompasses one of the large activity groups. The productivity of this sector is very high and if all the processes were carried out manually, a large amount of labor would be needed, hence the importance of automating the production processes to keep track of each of them. This project has created a web application that controls the processes of production of sausages, in which you can generate purchase orders for raw material as well as production orders, where it is validated that a production order can only be entered provided there is a previously created recipe (formula), in addition to controlling the amount of raw material used. Once the production order reaches its final stage it will take the name of finished products, while if it is in any of the production stages it will be named product in process, with this it will be possible to generate reports on: production costs, real-time statistics of sausages, and also general statistics of production orders in all its states. Finally, a mobile application was developed to visualize the reports generated by the web application. In the development of the applications, the N-tier architecture (Client / Server / Database), N-layer (MVC) and the agile Kanban methodology were used, which is very practical in the execution of short software projects.

Keywords: Web Application, Mobile Application, EJB, Kanban Methodology, PHP, Production Processes, sausages.

CONTENIDO

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN	3
CONTENIDO	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABLAS	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. Marco Contextual	9
1.2. Problema	9
1.3. Objetivo General	9
2. DESARROLLO	10
2.1. Marco Teórico	10
2.2. Solución del Problema	15
2.3. Resultados	18
3. CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura del Sistema	16
Figura 2: Diagrama de Actividades del Sistema	17
Figura 3: Modelo Entidad Relación	24
Figura 4: Modelo Relacional.....	25
Figura 5: Prototipo Materia Prima	26
Figura 6: Prototipo Orden de Producción.....	26
Figura 7: Login de la Aplicación Web.....	27
Figura 8: Crear Usuario	27
Figura 9: Control de Sesiones.....	28
Figura 10: Crear Proveedor.....	28
Figura 11: Editar Proveedor	29
Figura 12: Eliminar Proveedor.....	29
Figura 13: Crear Categoría.....	30
Figura 14: Eliminar Categoría.....	30
Figura 15: Crear Materia Prima.....	31
Figura 16: Kardex de Materia Prima	31
Figura 17: Crear Fórmula	32
Figura 18: Insertar Fórmula	32
Figura 19: Listado de Etapas.....	33
Figura 20: Listado Orden de Compra.....	33
Figura 21: Generar Orden de Compra	34
Figura 22: Generar Orden de Producción.....	34
Figura 23: Controlar cantidad Materia Prima	35
Figura 24: Listado Productos Terminados	35
Figura 25: Reporte Total Productos Terminados.....	36
Figura 26: Reporte Costos Productos Terminados.....	36
Figura 27: Reporte Comparativo de Cantidad de Producción.....	36
Figura 28: Reporte Comparativo de Costos de Producción	37
Figura 29: Reporte Estadístico del proceso en tiempo real.....	37
Figura 30: Reporte Estadístico cantidad de órdenes de producción.....	38
Figura 31: Login Aplicación Móvil.....	38
Figura 32: Reportes Aplicación Móvil.....	39

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Materiales utilizados en el proyecto	15
Tabla 2: Desarrollo del Proyecto según metodología	15

1. INTRODUCCIÓN

Según el Banco Central del Ecuador [1], en su último informe de Cuentas Nacionales, la industria que más aporta al Producto Interno Bruto (PIB) es la de alimentos y bebidas con un 7.83%. Se sabe que la innovación y los avances tecnológicos que involucran a la producción, mejoran los procesos que se realizan para llegar a los productos terminados. Con la innovación, la productividad y la competitividad de las empresas, la industria alimentaria que está en permanente cambio, deberá contar con la automatización de procesos, rediseñando la dinámica de los negocios [2].

Actualmente en América Latina son limitadas las PYMES que cuentan con un software para registrar y agilizar sus funciones, habitualmente estas empresas cuentan con mecanismos manuales que dejan resultados deficientes en sus procesos [2].

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación web y otra móvil mediante una metodología ágil para el control de procesos de producción de alimentos. Para esto se utilizó la arquitectura cliente/servidor, con herramientas como el framework Java Server Faces (JSF) para las interfaces de usuario en aplicaciones web; el API de Persistencia de Java (JPA) y Enterprise JavaBeans (EJB) para las interface programación, con lo cual se logró controlar el inventario de la materia prima que se almacena en centros de acopio, además de realizar reportes sobre los costos de producción, gráficas estadísticas que muestren los avances de cada una de las etapas de producción en la elaboración de embutidos, registro de etapas y de órdenes de producción, así como también las fórmulas que se utilizan para la fabricación de cada tipo de embutido.

Otro objetivo del presente trabajo era desarrollar una aplicación móvil que permita visualizar en forma sencilla y agradable los registros de los procesos de producción, facilitando la toma de decisiones a nivel gerencial.

El presente documento, en su primera parte, detalla como introducción la importancia de la solución, se contextualiza el problema y se presentan los objetivos a cumplir. Para el capítulo 2 se presenta la fundamentación teórica utilizada para sustentar la solución al problema, además de explicar los resultados obtenidos con base en los objetivos que se plantearon. Finalmente, en el último capítulo, se presentan las conclusiones como resultado de la implementación de la solución.

1.1. Marco Contextual

El presente trabajo es el resultado de la implementación de la solución a un caso hipotético planteado como examen complejo práctico, cuyos requerimientos se contextualizaron en una empresa ficticia de elaboración de embutidos, donde el problema era la necesidad de mejora en los procesos de producción desde la gestión de compra de materia prima pasando por la generación de órdenes de producción hasta el control de dichos procesos desde un sistema de información.

1.2. Problema

Una empresa dedicada a la elaboración de alimentos con un control de producción no automatizado, está expuesta a fallos humanos, en cuanto al registro de datos en el inventario provocando que se almacene más de lo necesario o que exista escasez de productos; también el hecho de que con el tiempo no se podrá generar reportes para analítica de datos en tiempo real y tomar decisiones en su momento.

1.3. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web y móvil mediante una metodología ágil para la gestión y control de procesos de producción de embutidos.

1.3.1. Objetivos Específicos

- Desarrollar las aplicaciones mediante metodología ágil Kanban, para conseguir un mejor desempeño en la gestión de tareas del proyecto.
- Utilizar framework EJB y Vue.js para el desarrollo del Servidor y Cliente respectivamente, a través de programación en Glashfish y Apache.
- Implementar la arquitectura N-tier en las aplicaciones web y móvil, para el manejo del sistema por capas por medio de la estructura Cliente-Servidor-Base de Datos y Modelo Vista Controlador (MVC).

2. DESARROLLO

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Procesos de Producción

Molienda

Es el proceso en el cual las carnes (pollo, cerdo o res, más la grasa dorsal de cerdo) para los embutidos, son molidas finamente hasta obtener una masa contemporánea [3].

Preparación de pasta

A la carne molida anterior se le agrega sal, sal de cura, tripolifosfato de sodio, hielo, pimienta nuez moscada, comino y color carmín natural [3].

Embutido

Una vez que la masa se encuentra completamente homogénea, se procede al embutido, tratando de no implantar oxígeno dentro de la tripa sintética de colágeno de res [3].

Cocción

Se lleva a los embutidos en ollas de acero inoxidable a temperaturas que oscilen entre los 68°C a 90°C, según el tipo de carne con el que se elabore el embutido; así mismo el tiempo de cocción es de 45 minutos aproximadamente [3], [4].

Rebanado

Luego de que se hayan enfriado y escurrido el proceso finalmente culmina con el rebanado de los embutidos en medidas dependiendo del tipo de embutido a procesarse.

2.1.2. Frameworks

Maven

Es una herramienta de gestión de proyectos de software basada en modelos de objetos del proyecto (POM), se utiliza para la construcción de grandes proyectos compartidos y un JAR dividido en múltiples propósitos, cuando se utiliza maven se está realizando un modelo de objeto bien definido para la descripción del proyecto y que este ejecute el complemento para general el sitio, gestionando los archivo JAR según como se requiera [5].

EJB

Enterprise JavaBeans se define como un marco de trabajo para el desarrollo del modelo basado en componentes, que admite la reutilización y ensamblaje del código en nuevas aplicaciones [6]. Contiene métodos bean sobre el manejo de transacciones de apertura y cierre, también ofrece funciones de concurrencia desde múltiples clientes mediante invocación paralela a un mismo bean.

JavaBeans es una característica de la plataforma Java Enterprise Edition (JEE), que funciona en conjunto con servicios como JDBC para la conectividad de base de datos, JavaServer Faces para la web, y demás apis para las interfaces de programación [7].

JSF

JavaServer Faces detalla el desarrollo de las interfaces de usuario para la aplicación web, es una tecnología estándar para la arquitectura del usuario en el servidor a desarrollarse la aplicación [8], [9]. Presenta características como el manejo de eventos, validación de componentes de entrada y salida, navegación detallada, anotación para los archivos de configuración XML, interacción entre JavaScript y XML, etc. [10].

Este framework está dirigido para proyectos que trabajan con el modelo vista controlador. JSF maneja clases como ManagedBeans o CDI Beans, para los controladores de interacción con el usuario.

PrimeFaces

En [10] definen a Primefaces como un framework de código abierto, con propiedades renovadas del core de JSF. Al trabajar con este componente se facilita el diseño de páginas html, debido al desarrollo ágil de estilos y funcionalidades AJAX a todos los componentes de las páginas que interactúan con el usuario.

Entre las ventajas tenemos que, dispone de componentes que proporcionan facilidades para la creación de aplicaciones web, adicional utiliza un kit para el desarrollo de aplicaciones web móviles, y compatibilidad con el resto de componentes web, etc. [11]

JPA

Es un marco de trabajo basado en objetos java para la persistencia de datos [12], facilita un modelo para el mapeo de base de datos relacionales y es independiente de SQL por lo que está por encima de los controladores JDBC [13].

JPA es utilizado para establecer la conexión con la base de datos, estableciendo el mapeo entre la capa de negocio y la capa de base de datos [14].

2.1.3. Lenguajes de Programación

Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, también se considera como una interfaz de programación de aplicaciones (API) con herramientas de desarrollo para software. El ambiente de desarrollo de java cumple con 5 fases: editar, compilar, cargar, verificar y ejecutar; cuenta también con funciones como empaquetamiento, herencia, multihilo, entre otras [15].

PHP

Es un lenguaje de programación dedicado al pre procesamiento de texto plano en UTF8, tiene tres marcos web que amplían las capacidades del lenguaje: Symfony, CakePHP y Zend Framework. Php no se consideraba un lenguaje de programación destacable para aplicaciones web; Spring, Ruby o Django sobresalían con muchas más ventajas que Php por lo que fue necesario incrementar las ventajas que ofrecía, hoy en día con Php se puede procesar información de formularios, páginas web con contenidos dinámicos, etc. [16]

2.1.4. Sistema Gestor de Base de Datos

PostgreSql

Es un sistema de gestión de base de datos que ofrece óptimas características en cuanto a la integridad de datos, soporte multiplataforma, código accesible, versatilidad, seguridad de la información, etc., garantiza la calidad de los datos ya que la interacción entre aplicación y base de datos se maneja de forma rigurosa [17].

2.1.5. Modelado de Datos

Navicat

Es una herramienta de base de datos visual, rápida y confiable. Navicat puede realizar cambios en los datos en tiempo real, facilitando la gestión y recursos del sistema. Está construido sobre una interfaz gráfica de usuario intuitiva, permitiéndote crear, organizar, acceder y compartir información de forma segura y sencilla [5], [18].

2.1.6. Maquetado y Presentación Web

JavaScript

Es un lenguaje de programación basado en objetos de tipo dinámico, las peticiones de Javascript se transmiten en tiempo de ejecución del navegador en forma de código fuente y estas se compilan mediante el navegador usando mecanismos de tiempo justo [19].

Html

Michal [20] describe a Html como un contenedor de texto en lenguaje natural libre, se utiliza para la estructuración, estilo y funcionalidad de las páginas web. Este lenguaje se puede combinar con CSS y Javascript, siendo estas últimas tecnologías dependientes pero actúan como una sola unidad bajo las especificaciones de código html [13].

Bootstrap

Según Germano et al. [21], es una biblioteca de herramientas para el diseño de sitios y aplicaciones web, también se considera como un marco de componentes front-end ideal para el desarrollo de proyectos móviles en la web, con herramientas como HTML, CSS, JavaScript, entre otras [22].

2.1.7. Aplicación Web y Móvil

Las aplicaciones web interactúan y se comunican con los usuarios mediante conexión a internet, mantienen una sección de administración para los responsables del sistema, permitiendo realizar modificaciones en cuanto a diseño o ámbito del sistema. [23]

WebView

Es una API que permite a las aplicaciones móviles mostrar contenido web, así como también la interacción entre la aplicación y la web. Se utiliza WebView para crear contenedores para representar la página web en donde está contenida la lógica de negocios [24].

Vue.js

Es un marco de JavaScript progresivo para la ejecución de interfaces de usuario que se centra exclusivamente en la capa vista. Vue está diseñado para trabajar desde cero y graduarlo parcialmente conforme se vaya desarrollando la aplicación [25].

2.1.8. Metodología Ágil Kanban

Redrován, et al. [26], sustentan que las metodologías garantizan la ejecución de una secuencia de pasos concatenados, para hacer posible la revisión del proceso de investigación y de los resultados en cada una de las etapas de la metodología.

Kanban es una herramienta que permite la optimización de los procesos de producción basado en un sistema de instrucciones de comunicación de forma práctica y sencilla [27]. No requiere un plan detallado de cada proceso que se realice en el proyecto, en compensación, informa al proceso terminal. La ventajas que ofrece Kanban son la reducción del derroche de tiempo en realizar tareas secundarias o innecesarias, mejorar el desarrollo según los objetivos propuestos, calidad en el proyecto realizando los procesos con eficiencia, ya que cuesta más tiempo hacer las cosas rápido y tener que arreglarlo luego, a hacerlo bien desde el inicio [28].

2.1.9 Arquitectura N-tier

Traña y Silva [29], establecen que esta arquitectura se basa en niveles físicos separados. El objetivo es segmentar las funciones con la asignación de roles y permisos a cada nivel, los cuales deben estar completamente funcionales con equipos diferentes por nivel. Es importante la implementación de la arquitectura ya que al ser escalable, seguro, distribuido y manejable, es más práctico la mantenibilidad en los equipos y las actualizaciones no afectan a todo el sistema como un todo, más bien se trata por niveles.

2.1.10. Arquitectura N-layer

Esta arquitectura divide a la aplicación en la programación por capas, haciendo énfasis en las capas de presentación, negocio y datos o persistencia, tal como se visualiza en la figura 1. En la capa de presentación se reciben todas las solicitudes del usuario y se remiten respuestas por medio de la aplicación web, o móvil. Mientras que en la capa de negocio se programa la lógica de negocio y las operaciones transaccionales, también se definen clases, procedimientos y la interacción con la capa de datos. En último lugar la capa de datos cuyo propósito es establecer la conexión entre la base de datos y la capa de negocios [30].

2.2. Solución del Problema

2.2.1. Materiales

Para la realización de este proyecto se utilizaron los siguientes materiales:

Tabla 1: Materiales utilizados en el proyecto

Materiales	Recursos
Metodología	Kanban
Arquitectura	N-tier y N-layer
Lenguaje de Programación	Java 1.8.0
Framework	JSF 2.2, Vue 2.5.17
Gestor de base de datos	PostgreSQL 9.3
Lenguaje de Servidor	PHP 7.1.12, EJB
Servidor	Apache 2.4.29, Glassfish 4.1

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Desarrollo de la metodología Kanban

Según la metodología escogida para desarrollar el presente proyecto, a las tareas se las distribuye en tres fases: las que ya fueron realizadas, las que están ejecutándose y finalmente las que están por realizarse.

Al inicio del proyecto todas las actividades se encontraron en tareas por realizarse, a medida que transcurrió el tiempo fueron avanzando en su respectiva fase, a continuación, se presenta la tabla 2, en donde se visualizan las actividades en sus respectivas fases a dos semanas de culminar el proyecto.

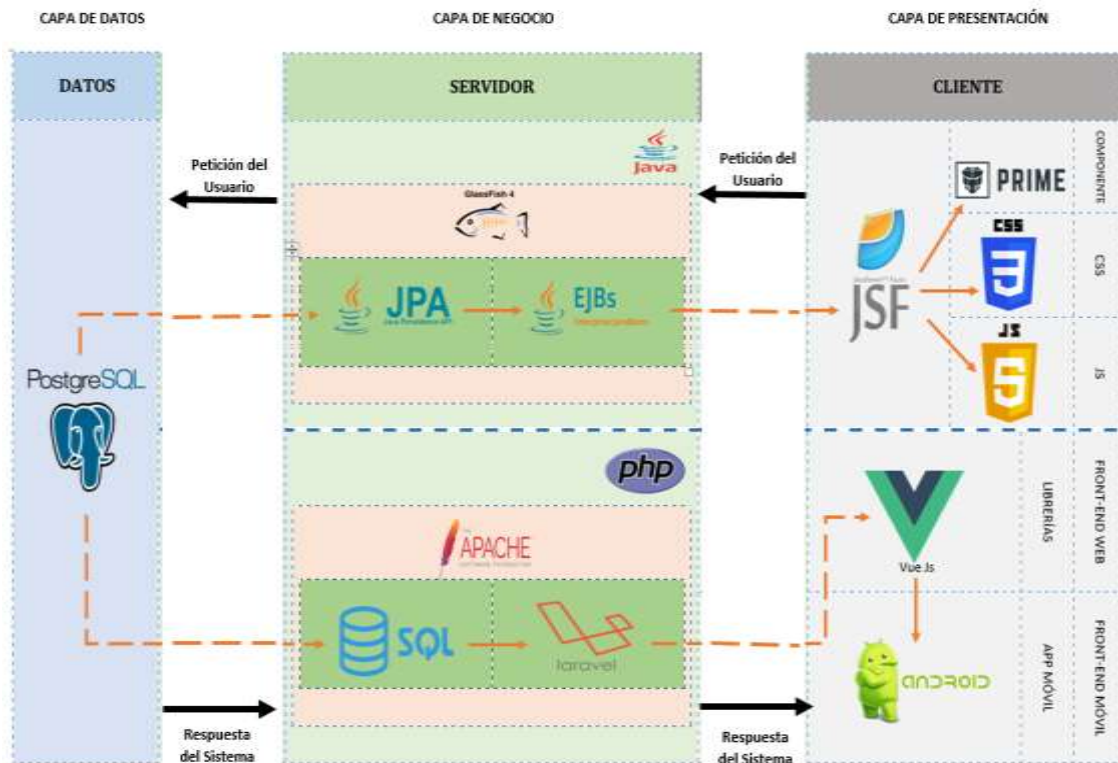
Tabla 2: Desarrollo del Proyecto según metodología

Tareas por realizarse	Tareas en ejecución	Tareas realizadas
Aplicación Móvil	Pruebas Validaciones Notificaciones	Diseño y Creación de la base de datos. Gestión de Proveedores Gestión de Categorías Gestión de Materia Prima Gestión de Fórmulas Orden de Producción Orden de Compra Etapas Productos Terminados Reportes Gestión de Usuarios Roles y Permisos Login y Sesiones

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Arquitectura del Sistema

Figura 1: Arquitectura del Sistema

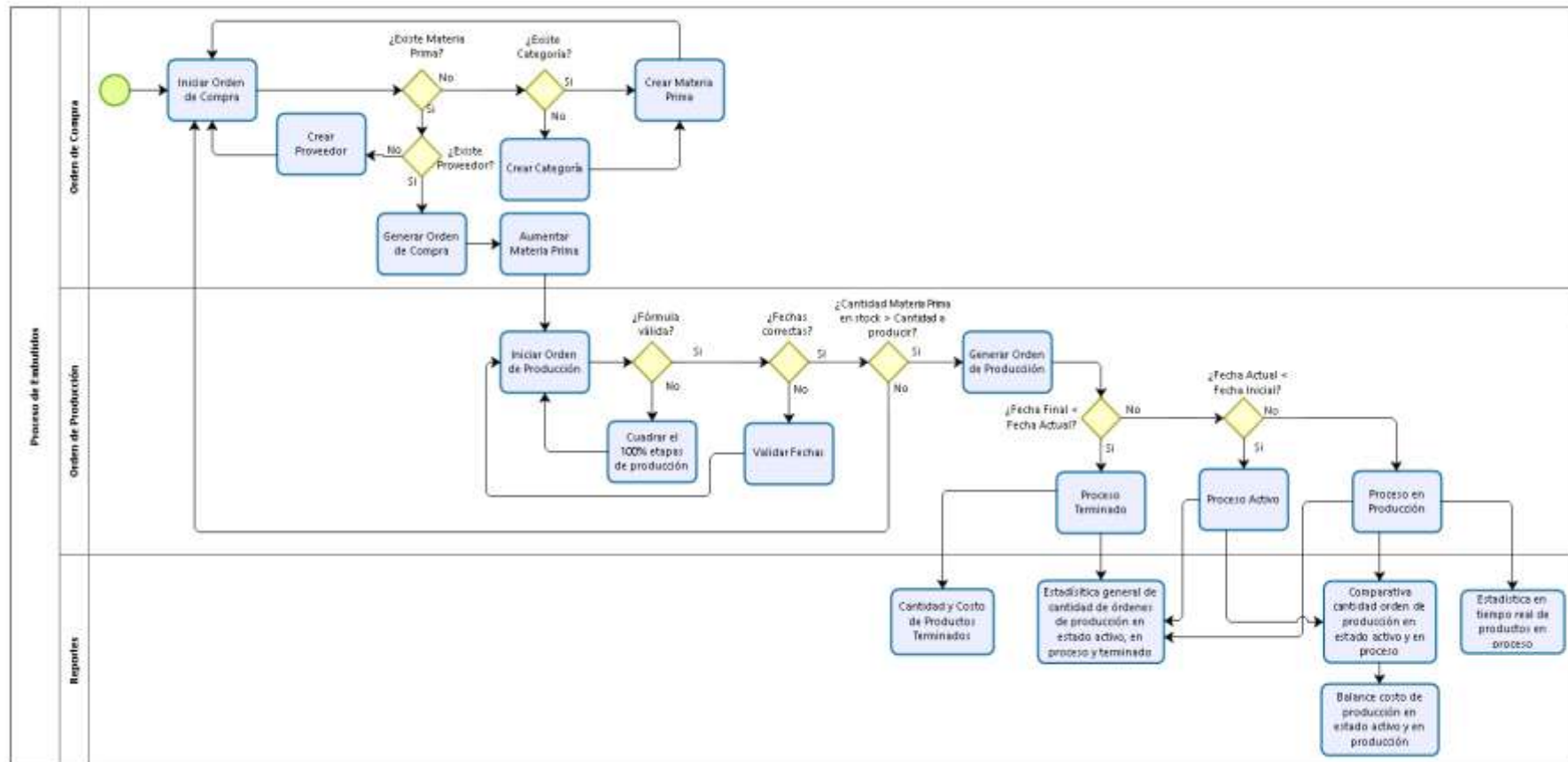


Fuente: Elaboración propia

En la figura 1 se puede apreciar la arquitectura implementada (N-tier - N-layer), en la cual se inicia con la capa de Presentación con las templates o vistas donde el usuario interactúa, la información recolectada mediante los componentes JSF o VUE.js se envía a la capa del Servidor en donde los controladores EJB (web) y Laravel (App) validan los datos obtenidos y si es necesario realiza la petición a la capa de Datos se realiza mediante Persistencia de datos JPA (web) y SQL nativo (App), de esta manera llega a la capa de DB, si es requerido se realiza la consulta y retorna el valor solicitado, de esta manera se devuelven los datos a la vista en la template.

2.2.4. Diagrama de Actividades del Sistema

Figura 2: Diagrama de Actividades del Sistema



Fuente: Elaboración propia

2.3. Resultados

Con la aplicación de la metodología ágil, se obtuvo los siguientes resultados del desarrollo de la aplicación web y móvil, para el control de procesos de producción de embutidos:

Aplicación Web

Gestión de Usuarios: Para el ingreso a la aplicación web se desarrolló un control de acceso (ver Anexo D) en donde se debe digitar un nombre de usuario y clave. Para la creación de usuarios se tiene que ingresar la información del usuario además de una clave y su confirmación (ver Anexo E). El sistema también cuenta con un control de sesiones para el cierre automático en 60 segundos de inactividad (ver Anexo F), luego de ello se tendrá que volver a identificarse. Cabe señalar que el sistema también contempla la gestión de roles de usuario para permisos de acceso.

Gestión de Proveedores: En este módulo se crea un proveedor mediante el ingreso de sus datos informativos (ver Anexo G). También se puede editar dicha información (ver Anexo H). En la parte de eliminación de un proveedor, su perfil no se elimina completamente del sistema sino más bien se desactiva su información (ver Anexo I).

Gestión de Categorías: Para ingresar una categoría al sistema se digita el nombre de la categoría, seguido de una descripción que la detalle (ver Anexo J). Al igual que en la gestión de proveedor, una categoría no se elimina del todo del sistema, se desactiva temporalmente (ver Anexo K).

Gestión de Materia Prima: Para crear un nuevo ítem de materia prima, se ingresa el nombre o descripción, seguido de la cantidad inicial y el valor de compra, la unidad de medida, el stock mínimo y máximo que puede existir en bodega, y finalmente a qué categoría pertenece (ver Anexo L). Además de las opciones de Editar y Eliminar, en este módulo también existe un kardex en donde se visualiza el inventario inicial, la compra y las órdenes de producción existente (ver Anexo M).

Gestión de Fórmulas: En la creación de una nueva fórmula intervienen las etapas de producción, así como también la materia prima a utilizarse en la receta (ver Anexo N). Se puede editar una fórmula en caso de que se haya omitido algún ingrediente antes de ser enviada a producción (ver Anexo Ñ), también existen controles en caso de que ya no exista materia prima.

Etapas: En esta sección se pueden visualizar las etapas del proceso de producción, las cuales son consultadas desde la base de datos de la aplicación (ver Anexo O).

Orden de Compra: Se podrán visualizar todas las órdenes que se hayan realizado en el inicio de Órdenes de Compra (ver Anexo P). Para crear una nueva orden de compra es necesario seleccionar el proveedor, la materia prima a utilizarse y digitar la cantidad del producto a comprar, repetir esta operación con todos los productos que se requieran y finalmente guardar (ver Anexo Q).

Orden de Producción: Una orden de producción se puede crear con los parámetros de fórmula, fecha de inicio y fin en la que va a desarrollarse, la cantidad de producto a elaborarse y el total de producción (ver Anexo R). Para la creación de esta orden se debe considerar que la fecha de inicio sea posterior a la fecha actual, y la fecha de finalización sea superior a la fecha de inicio. Además de que la cantidad de materia prima debe ser la suficiente para la elaboración del embutido (ver Anexo S). Una vez generada la orden de producción existen alertas que informan sobre el stock mínimo de materia prima para ser considerada en una nueva orden de compra.

Productos Terminados: Es un listado de todos los productos que hayan finalizado el proceso de producción, en esta vista se puede apreciar la cantidad y el precio del producto terminado (ver Anexo T).

Reportes: La aplicación genera reportes visuales para: la cantidad y costos de productos terminados; El balance entre costos de producción en estados activo y en proceso. La comparación entre la cantidad de órdenes de producción en estado activo y en proceso. Estadística en tiempo real de embutidos en proceso, y también la estadística general de la cantidad de órdenes de producción cuento están en estado activo, en proceso y terminado (ver Anexo U).

Aplicación de Móvil

La aplicación cuenta con un control de acceso, el cual solicitará n el mismo usuario y clave creados en la aplicación web (ver Anexo V). Aquí se visualiza todos los reportes que la aplicación web genera en tiempo real (ver Anexo W).

3. CONCLUSIONES

La aplicación web y móvil para el control de procesos de producción de embutidos, se desarrolló correctamente mediante la metodología ágil Kanban, en la que la gestión de tareas fue distribuida por fases de ejecución en donde se controló el desarrollo de cada una muy fácilmente.

En la programación web se manejó el framework EJB que facilitó el desarrollo del Modelo Vista Controlador, para un desarrollo mucho más ágil que con cualquier otro framework, mientras que para la aplicación móvil el framework utilizado fue Vue, que permite el diseño de interfaces de usuario con más facilidad.

Para este proyecto se eligió trabajar la aplicación web y no de escritorio, debido a que la tecnología utilizada cumple con los requerimientos del problema y la creación de interfaces, controladores, reportes, entre otras funciones, tiene muchos beneficios de programación y seguridad.

La arquitectura del sistema se basó en una arquitectura N-tier - N-ayer, la cual divide a las aplicaciones en las capas de Presentación, Negocio y Datos. Para ambas aplicaciones en la capa de Datos se utilizó el gestor PostgreSQL para la creación de la base de datos, luego se realizó la persistencia de datos entre la capa de datos y la capa de negocio con el framework JPA y SQL nativo para la web y aplicación móvil respectivamente, en esta capa se crearon las clases, procedimientos, y funciones de los sistemas, con la ayuda de los servidores Glassfish con el framework EJB (Web) y Apache con Larabel (App Móvil), al final en la capa de Presentación, se diseñaron las vistas para la interacción con el usuario, mediante las herramientas JSF junto con PrimeFaces, CSS y JS para los estilos, mientras que en la parte de la app móvil se utilizó Vue.js como librería para presentarlo en Android.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Banco Central del Ecuador, 2019. [En línea]. Available: <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/763-cuentasnacionales>.
- [2] S. Castro, B. Medina y L. Camargo, «Supervisión y Control Industrial a través de Teléfonos Inteligentes usando un Computador de Placa Única Raspberry Pi,» *Información Tecnológica*, vol. 27, nº 2, pp. 121-130, 2016.
- [3] G. Puma y C. Núñez, «Desarrollo de hot-dog a base de carne de pollo (*Gallus gallus*) mediante la Ingeniería Kansei Tipo II,» *Anales Científicos*, vol. 79, nº 1, pp. 201-209, 2018.
- [4] G. González, «Optimización de los niveles de aglutinantes comerciales en la elaboración de embutido a base de pescado Toyo y camarón,» Universidad Técnica de Machala, Machala, 2015.
- [5] J. Bao, J. Hong, J. Ping y Y. Lin, «Recommendation System of Program Based on REST Style,» *International Conference on Mechatronics, Manufacturing and Materials*, vol. 63, nº 05002, p. 5, 2016.
- [6] Pallavi y K. Bhatia, «A New Approach of Component Based Software Development Using Incremental Approach,» *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, vol. 7, nº 4, 2017.
- [7] W. Quintero, C. Robles y A. Vilorio, «Sistema de Información para Detección de Crecientes Súbitas en la Cuenca del Río Manzanares en Santa Marta, Colombia,» *Información Tecnológica*, vol. 28, nº 6, 2017.
- [8] B. Sathyaseelan y R. Cordova, «A Comparative Study of Top Web Design Models that are using Java Technologies,» *International Journal of Innovations & Advancement in Computer Science*, vol. 5, nº 5, 2016.
- [9] D. González, A. Hernández y L. Machuca, «Sistema de información móvil para procesos de producción de semillas en bancos de recursos genéticos, caso de estudio CIAT,» *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 15, nº 28, 2016.

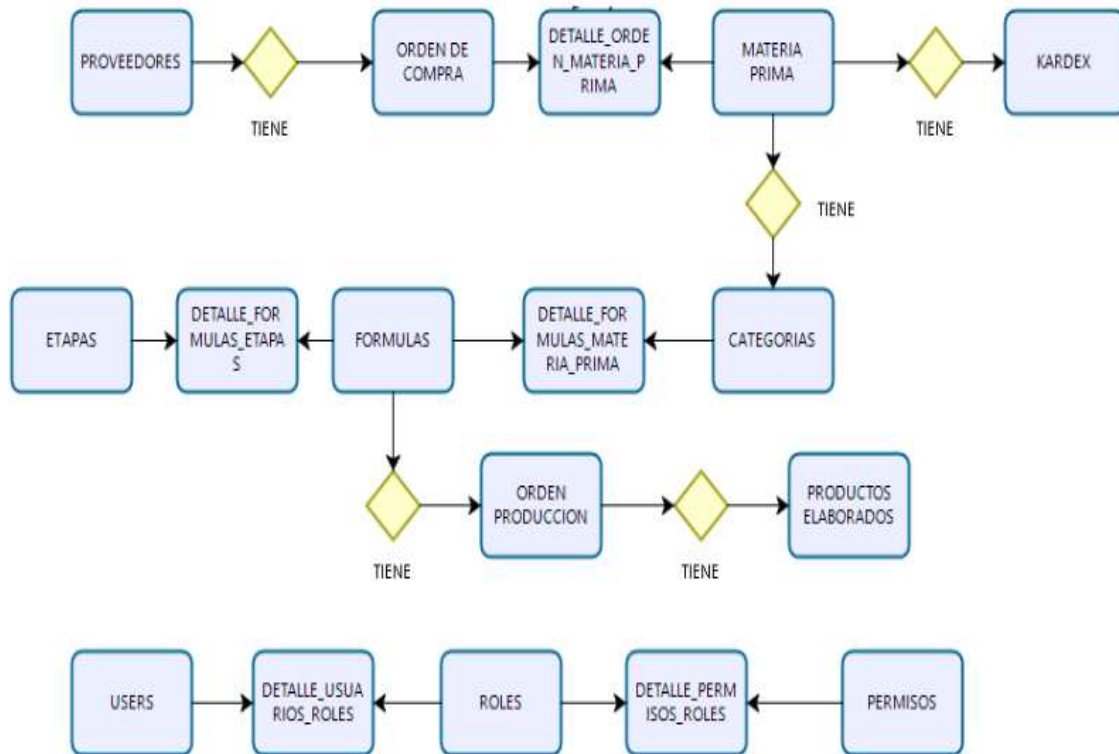
- [10] L. Cabrera, C. Antón y D. Minda, «Desarrollo del CMS Monoil, una aplicación destinada al diseño, presentación y administración de contenidos relacionados al proyecto Monoil de la Universidad de Guayaquil,» *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 20, nº 4, pp. 1137-1151, 2017.
- [11] C. Ajila, «Implementación de un sistema web para el registro y control de recepción en la cadena hotelera Safaris del cantón Guayaquil,» Universidad Técnica de Machala, Machala, 2017.
- [12] J. JOva, A. Bradshaw y H. Despaigne, «Streaming de archivos multimedia desde bases de datos,» *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 9, nº 2, pp. 1-13, 2015.
- [13] J. Eras, «Desarrollo de una aplicación web para comercio electrónico b2c utilizando un framework java,» Universidad Técnica de Machala, Machala, 2017.
- [14] C. Castillo, K. Cancino y I. Álvarez, «Desarrollo eficiente de aplicaciones empresariales Usando el framework hibernate,» *Revista de Tecnología*, vol. 14, nº 1, pp. 45-52, 2015.
- [15] M. Jawad y M. A., «Stability of nonlinear systems using optimal fuzzy controllers and its simulation by Java programming,» *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, pp. 1-10, 2017.
- [16] N. Prokofyeva y V. Boltunova, «Analysis and Practical Application of PHP Frameworks in Development of Web Information Systems,» *Procedia Computer Science*, vol. 104, pp. 51-56, 2017.
- [17] B. Han, Y.-X. Zhang, S.-B. Zhong y Y.-H. Zhao, «Astronomical data fusion tool based on PostgreSQL,» *Research in Astronomy and Astrophysics*, vol. 16, nº 11, 2016.
- [18] W. Zhang, Y. Ding, B. Yu, B. Wu y H. Zhao, «Design and Implementation of SFA Precious Old Film Resource,» *International Conference on Electronic Information Technology and Computer Engineering (EITCE 2018)*, vol. 232, nº 01023, p. 4, 2018.
- [19] Y. Oren, V. Kemerlis, S. Sethumadhavan y A. Keromytis, «The Spy in the Sandbox -- Practical Cache Attacks in Javascript,» *Cryptography and Security*, vol. 1, 2015.

- [20] M. Michal, «The BigGrams: the semi-supervised information extraction system from HTML: an improvement in the wrapper induction,» *Knowledge and Information Systems*, vol. 54, pp. 711-766, 2018.
- [21] S. Germano, F. Calimeri y E. Palermi, «LoIDE: a web-based IDE for Logic Programming - Preliminary Technical Report,» p. 11, 2017.
- [22] S. Bhatti, A. Dewani, S. Maqbool y M. Ali, «A Web based Approach for Teaching and Learning Programming Concepts at Middle School Level,» *International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS)*, vol. 4, pp. 46-53, 2019.
- [23] F. Redrován, N. Loja, K. Correa y J. Piña, «Estado del arte: métricas de calidad para el desarrollo de aplicaciones web,» *3Ciencias Tecnología*, vol. 6, nº 4, pp. 1-12, 2017.
- [24] T. Adinugroho y J. Gautama, «Review of Multi-platform Mobile Application Development Using WebView: Learning Management System on Mobile Platform,» *Procedia Computer Science*, vol. 59, pp. 291-297, 2015.
- [25] E. You, «Vue.js,» 2019. [En línea]. Available: <https://vuejs.org/>.
- [26] F. Redrován, J. Molina, N. Loja, M. Zea, M. Valarezo y J. Honores, SNAIL, Una metodología híbrida para el desarrollo de aplicaciones web, Machala, 2018.
- [27] E. Visbal, «Herramientas tecnológicas aplicables al Kanban para la optimización de los procesos en la empresa,» *Visión gerencial*, vol. 15, nº 1, pp. 82-104, 2016.
- [28] M. Arango, L. Campuzano y J. Zapata, «Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban,» *Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 14, nº 27, pp. 221-233, 2015.
- [29] M. Traña y E. Silva, «Desarrollo de un Sistema de Información, con Arquitectura Orientada a Servicios,» 2016. [En línea]. Available: <http://repositorio.unan.edu.ni/3848/>.
- [30] C. Castillo, K. Cancino y L. Álvarez, «Desarrollo eficiente de aplicaciones empresariales Usando el framework hibernate,» *Revista de Tecnología*, vol. 14, nº 1, pp. 45-52, 2015.

ANEXOS

Anexo A: Modelo Entidad-Relación

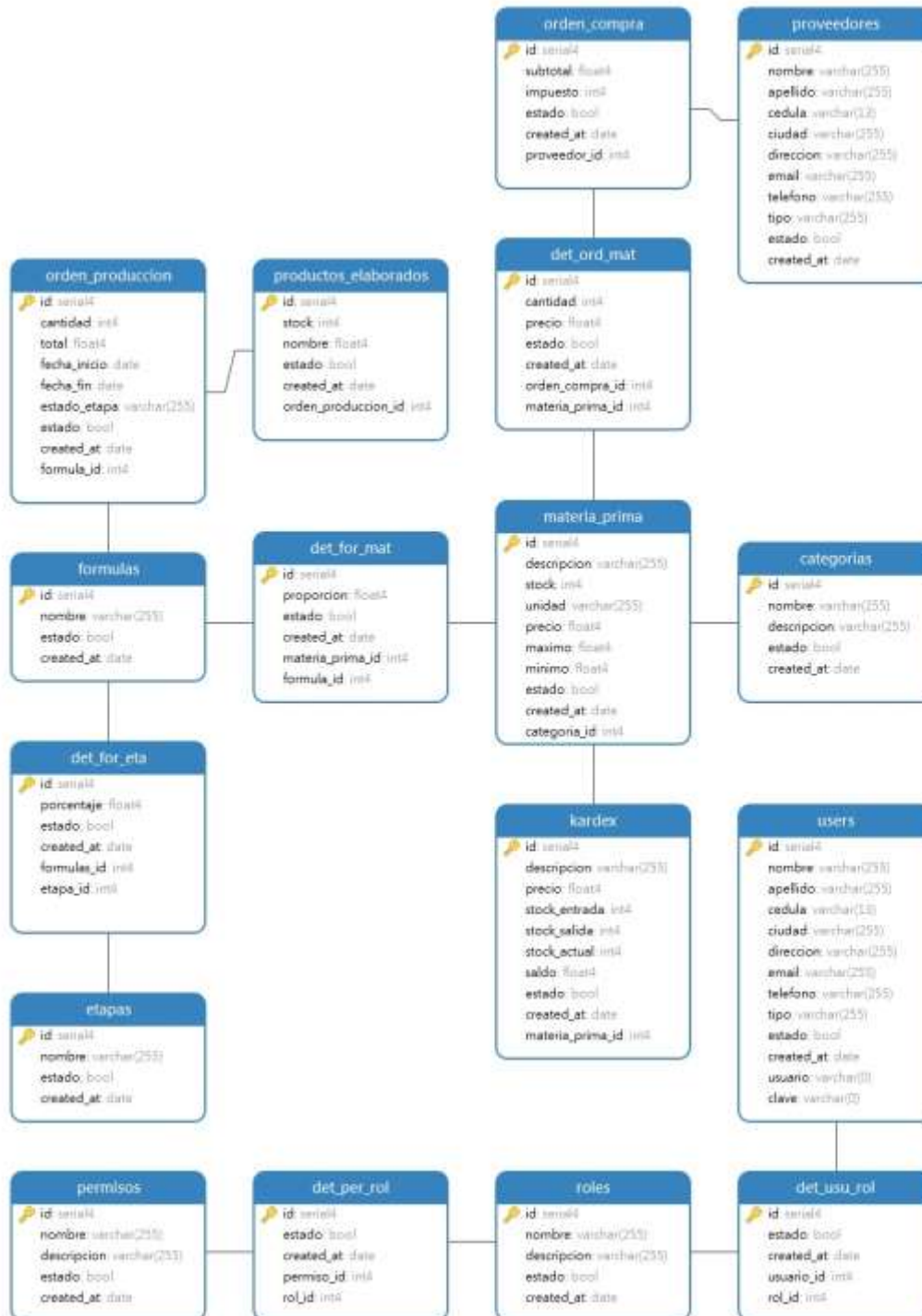
Figura 3: Modelo Entidad Relación



Fuente: Elaboración propia

Anexo B: Modelo Relacional

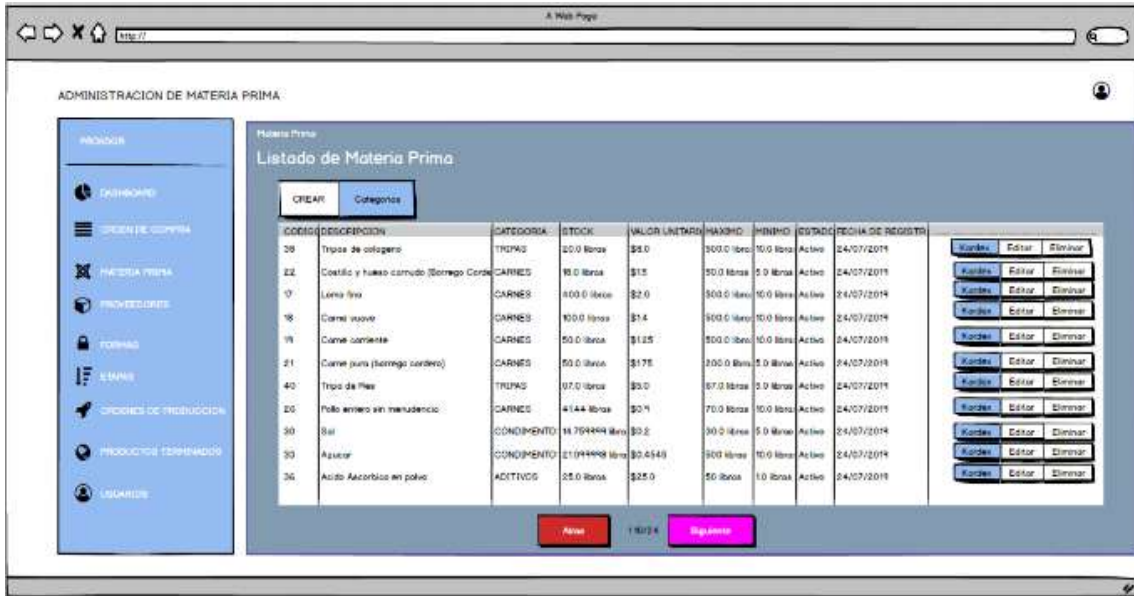
Figura 4: Modelo Relacional



Fuente: Elaboración propia

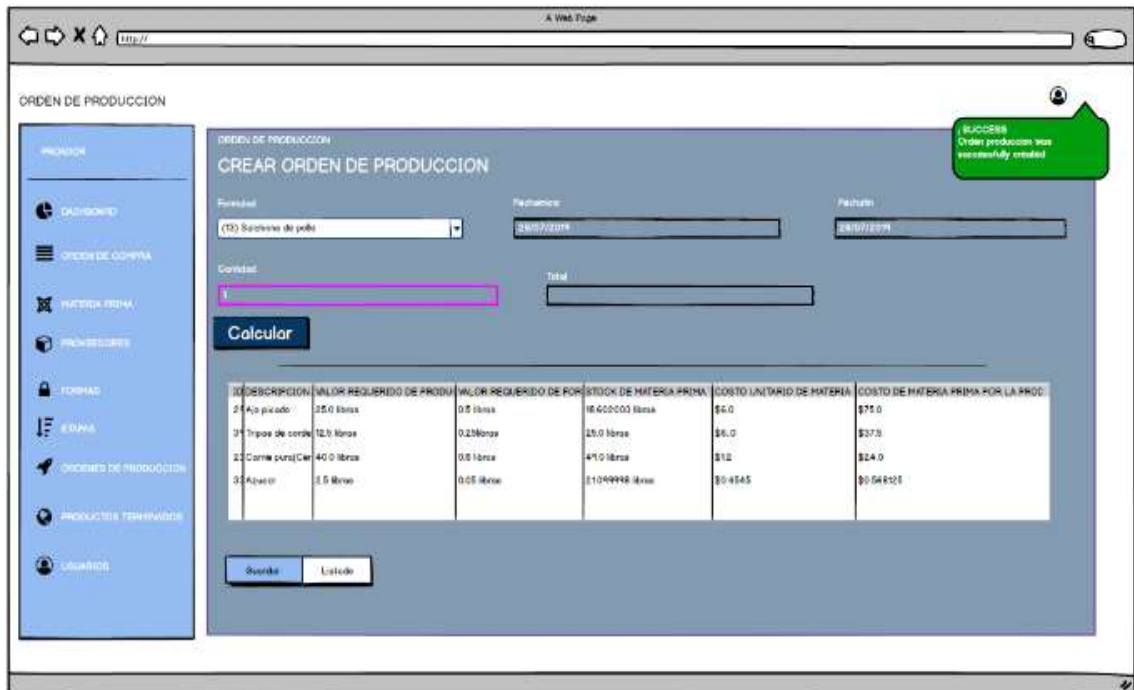
Anexo C: Diseño de interfaces de la aplicación web

Figura 5: Prototipo Materia Prima



Fuente: Elaboración propia

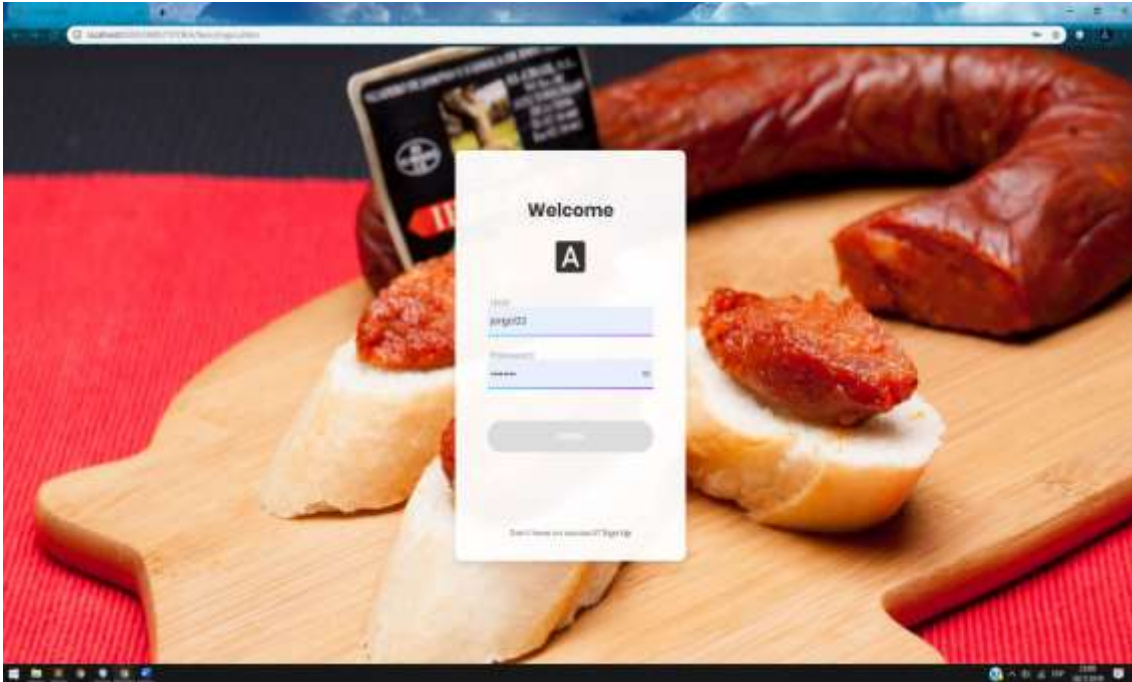
Figura 6: Prototipo Orden de Producción



Fuente: Elaboración propia

Anexo D: Login Aplicación Web

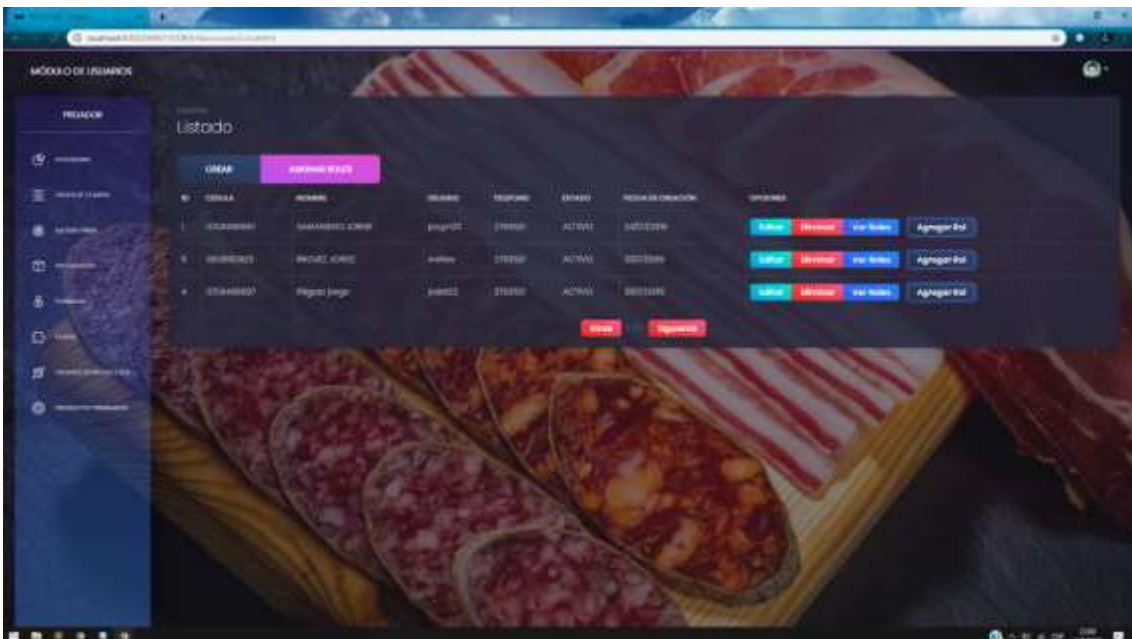
Figura 7: Login de la Aplicación Web



Fuente: Elaboración propia

Anexo E: Creación de Usuario

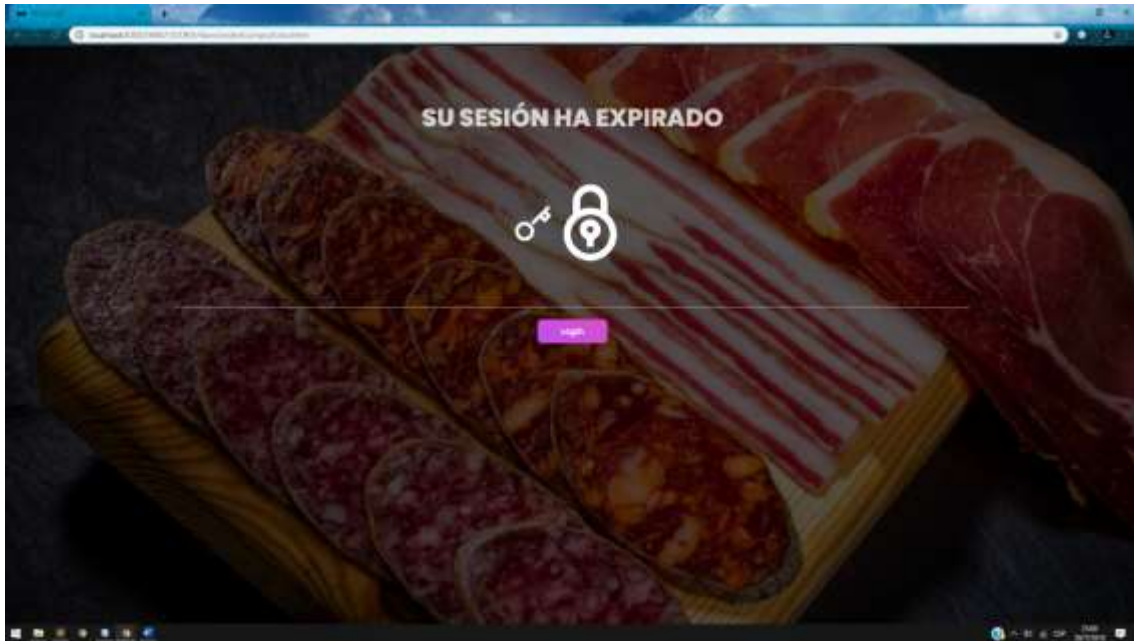
Figura 8: Crear Usuario



Fuente: Elaboración propia

Anexo F: Control de Sesiones

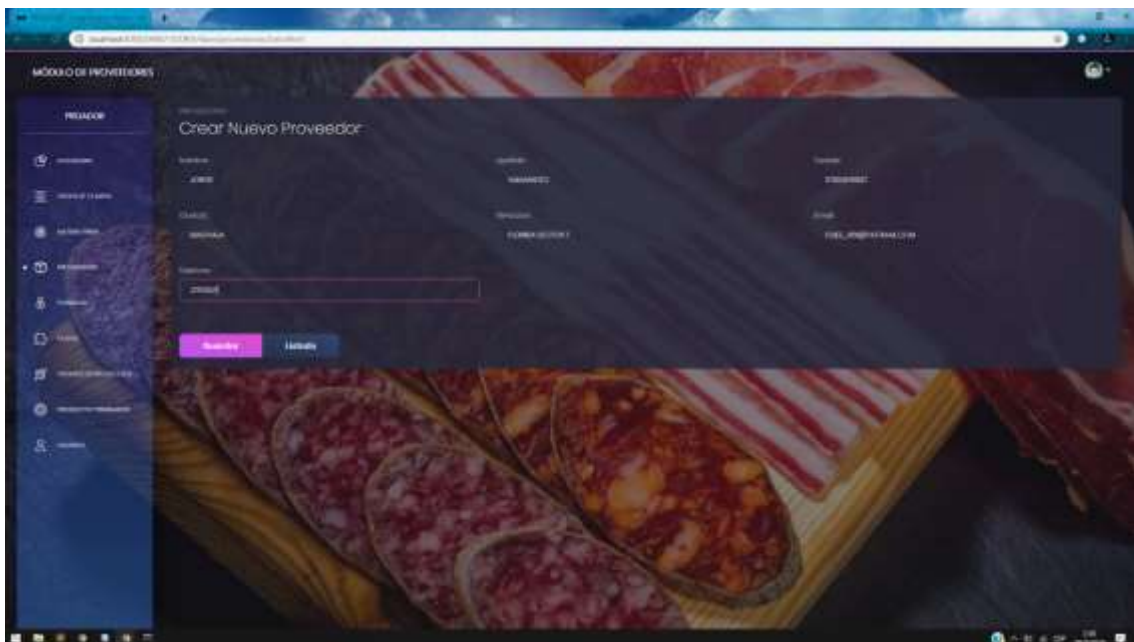
Figura 9: Control de Sesiones



Fuente: Elaboración propia

Anexo G: Creación de Proveedor

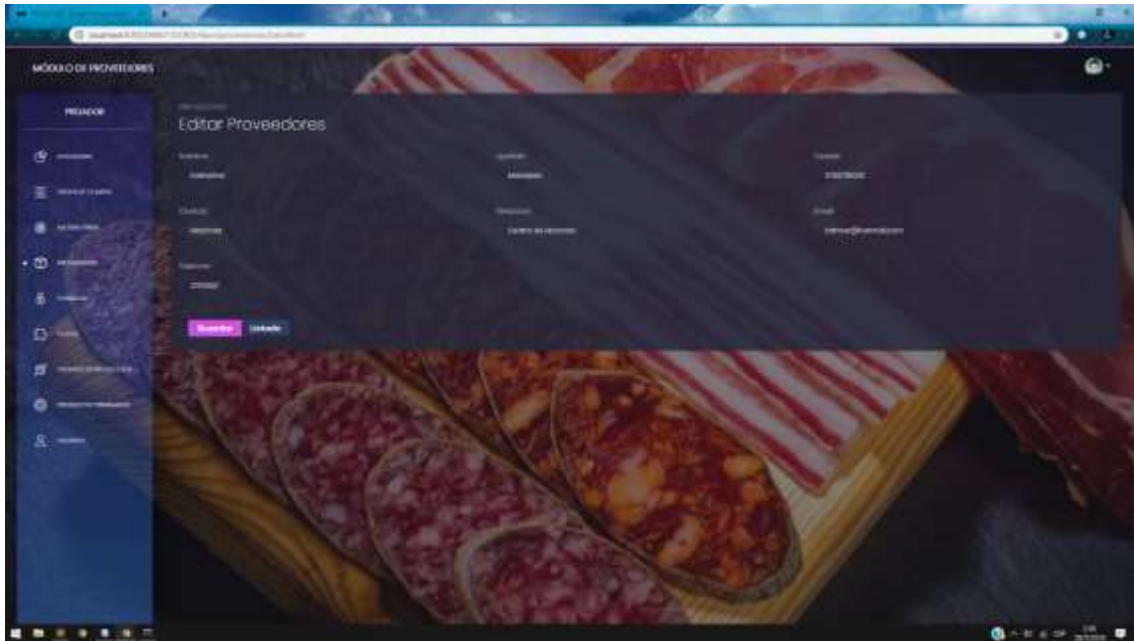
Figura 10: Crear Proveedor



Fuente: Elaboración propia

Anexo H: Editar Proveedor

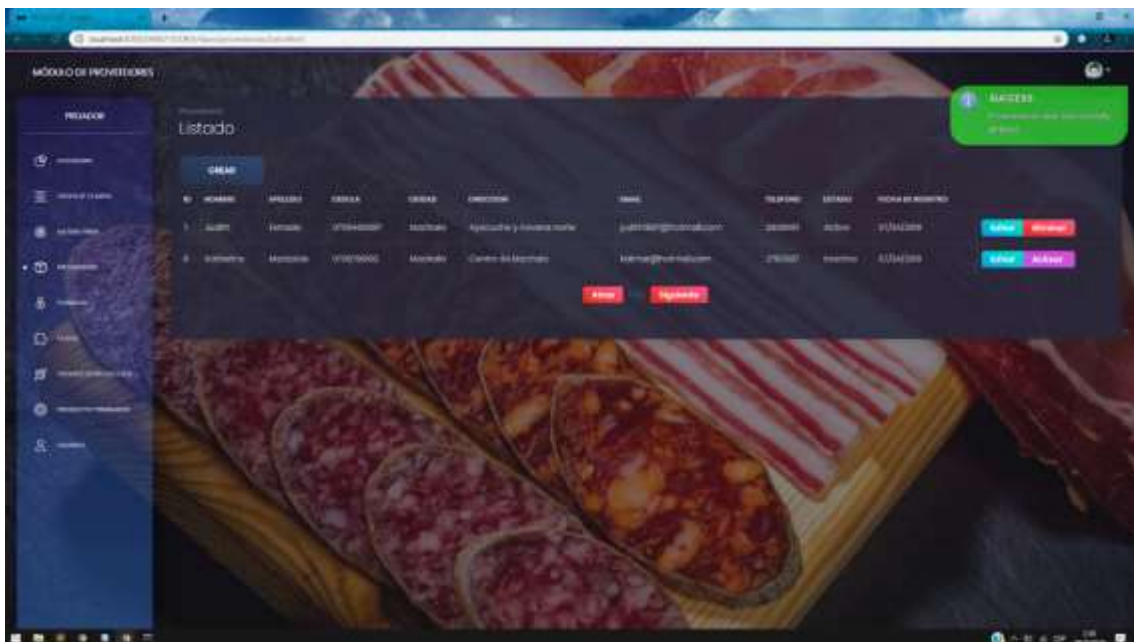
Figura 11: Editar Proveedor



Fuente: Elaboración propia

Anexo I: Eliminar Proveedor

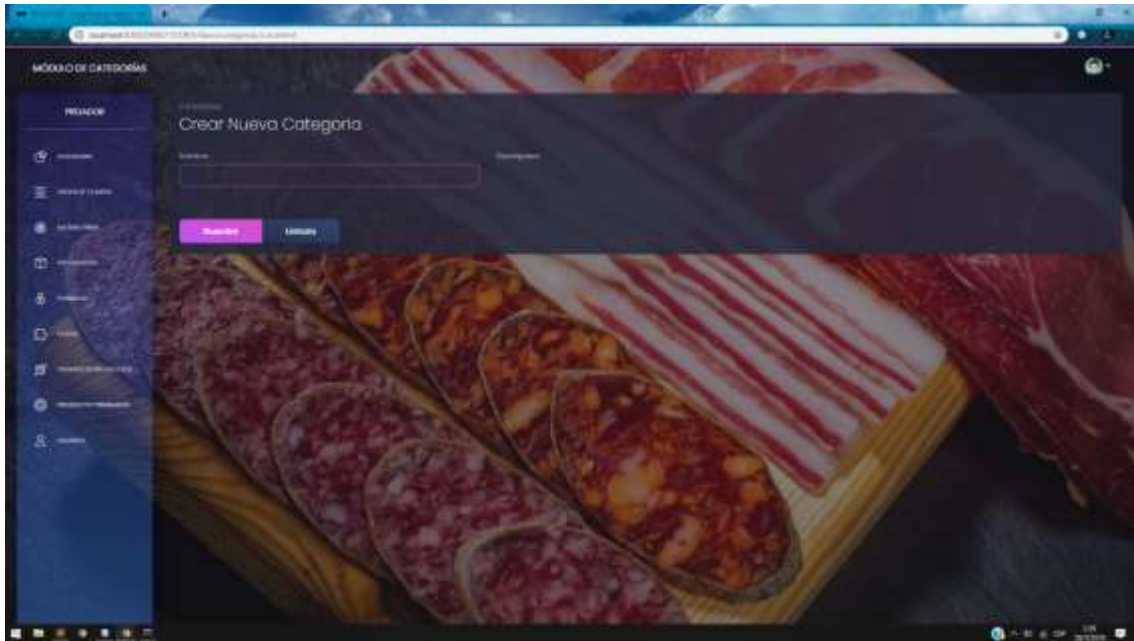
Figura 12: Eliminar Proveedor



Fuente: Elaboración propia

Anexo J: Crear Categoría

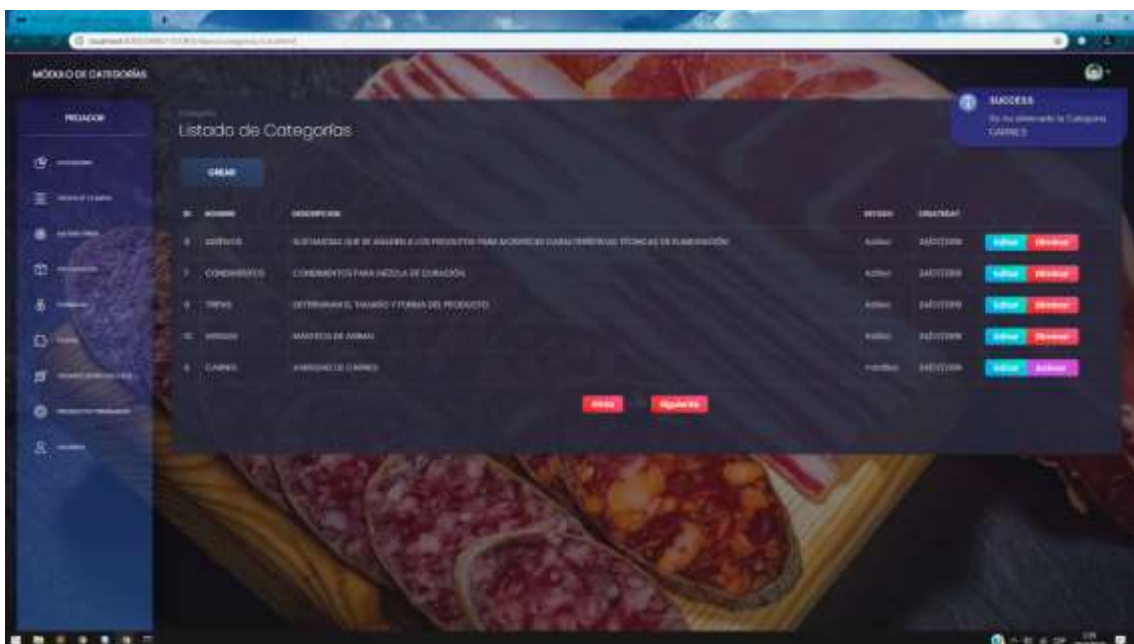
Figura 13: Crear Categoría



Fuente: Elaboración propia

Anexo K: Eliminar Categoría

Figura 14: Eliminar Categoría



Fuente: Elaboración propia

Anexo L: Crear Materia Prima

Figura 15: Crear Materia Prima

The screenshot shows a web application interface for creating a new raw material. The page title is 'ADMINISTRACIÓN DE MATERIA PRIMA' and the main heading is 'Crear Nueva Materia Prima'. The form includes several input fields: 'Nombre' (Name) with the value 'COSTILLA', 'Unidad' (Unit) with the value 'kg', 'Código de barras' (Barcode) with the value '123456789', 'Código interno' (Internal code) with the value '123456789', and 'Código externo' (External code) with the value '123456789'. There are two buttons at the bottom: 'Guardar' (Save) in green and 'Cancelar' (Cancel) in red. The background of the page features a close-up image of various cured meats, including salami and chorizo, arranged on a wooden tray.

Fuente: Elaboración propia

Anexo M: Kardex de Materia Prima

Figura 16: Kardex de Materia Prima

The screenshot displays the 'Kardex de Materia Prima' for 'COSTILLA y hueso carmado (Borrega, Cordero)'. The table shows the following data:

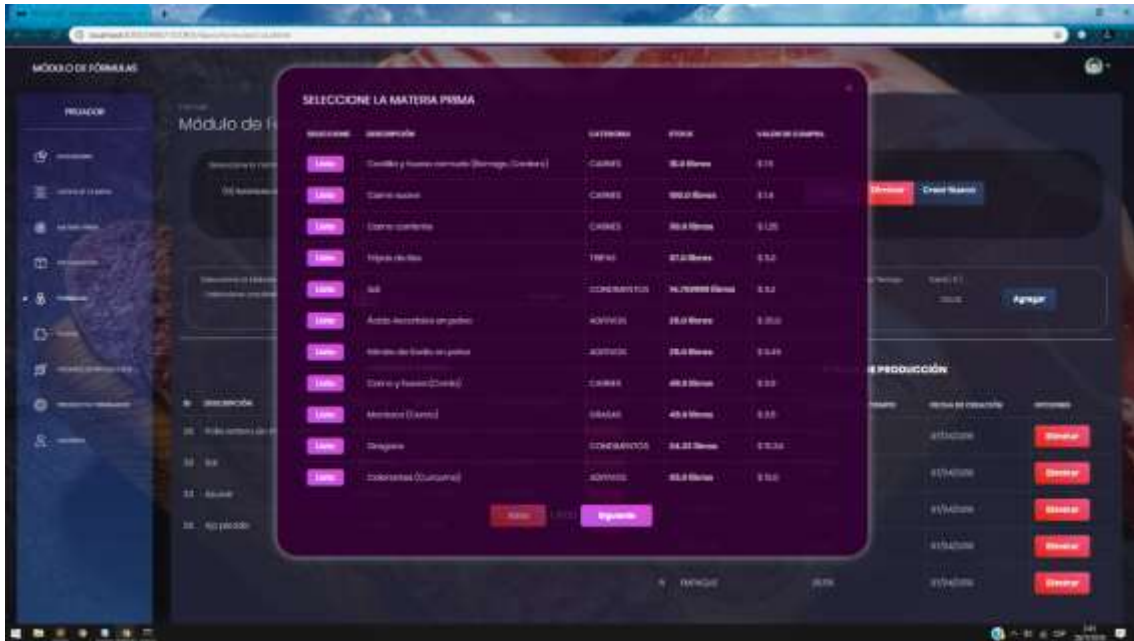
ID	Descripción	Precio	Stock actual	Stock base	Stock mínimo	Stock	Fecha de vencimiento
24	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES	10	10	10	10	10	12/31/2024
18	COSTILLA	10	10	10	10	10	12/31/2024
19	COSTILLA DE INVESTIGACION	10	10	10	10	10	12/31/2024

The background of the page features a close-up image of various cured meats, including salami and chorizo, arranged on a wooden tray.

Fuente: Elaboración propia

Anexo N: Crear Fórmula

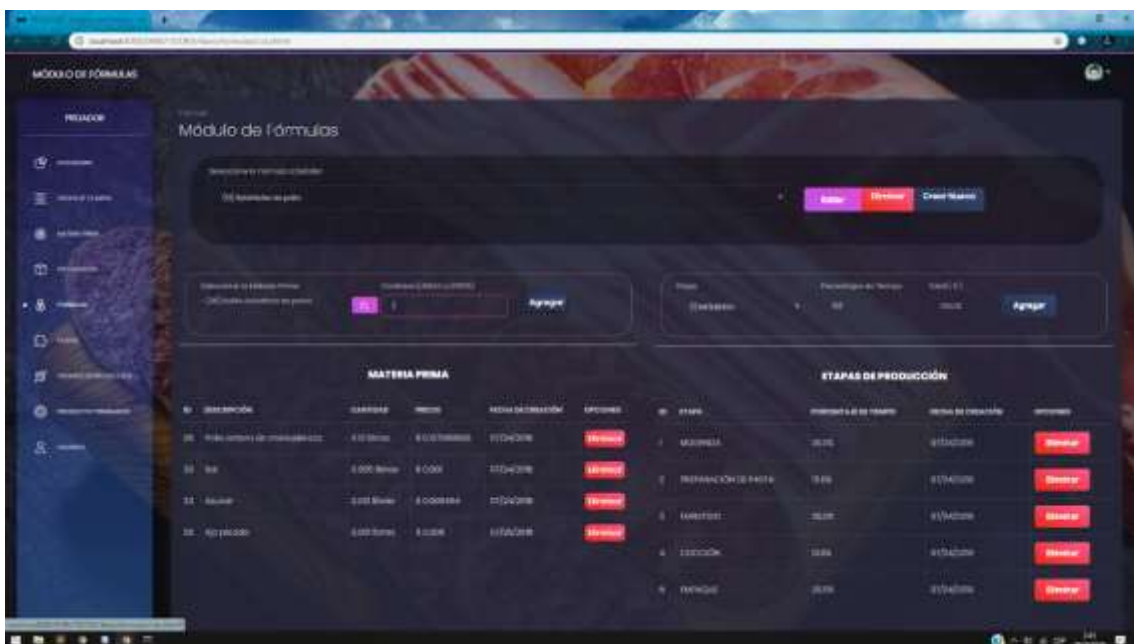
Figura 17: Crear Fórmula



Fuente: Elaboración propia

Anexo Ñ: Editar Fórmula

Figura 18: Insertar Fórmula



Fuente: Elaboración propia

Anexo O: Listado de Etapas

Figura 19: Listado de Etapas

ID	Nombre	Estado	Fecha de creación
1	HELECHO	Activo	14/11/2019
2	PREPARACIÓN DE PASTA	Activo	14/11/2019
3	REMOJADO	Activo	14/11/2019
4	COCCIÓN	Activo	14/11/2019
5	REMOJADO	Activo	14/11/2019
6	REMOJADO	Activo	14/11/2019

Fuente: Elaboración propia

Anexo P: Listado de Orden de Compra

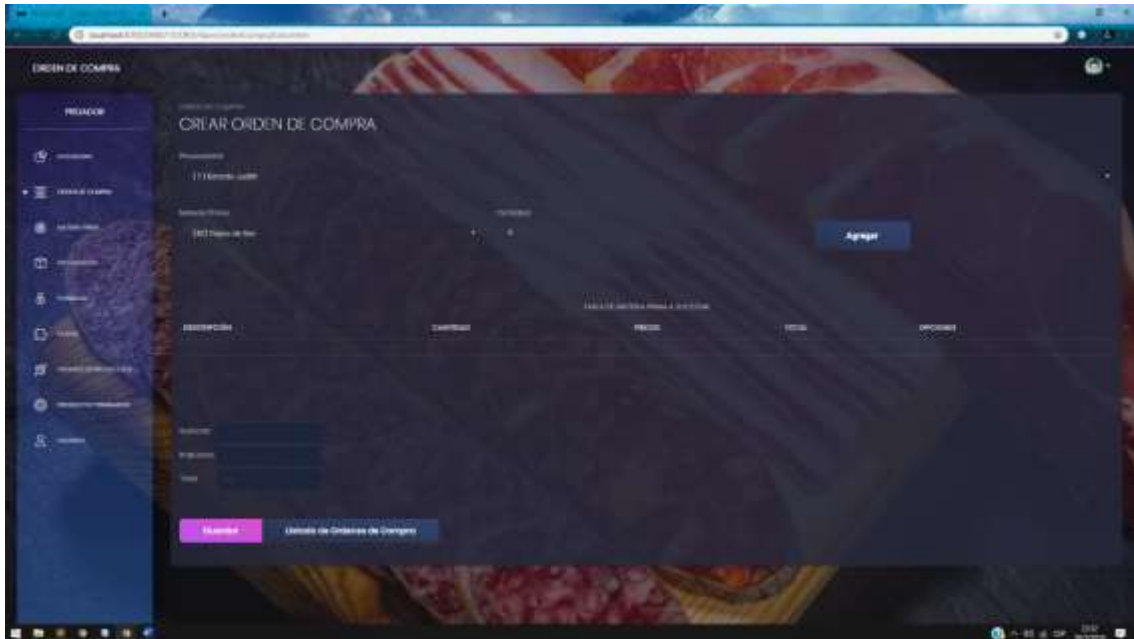
Figura 20: Listado Orden de Compra

ID	Número	Monto	Total	Estado	Moneda
1	10000001	\$ 2000000	\$ 2000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
2	10000002	\$ 2000000	\$ 2000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
3	10000003	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
4	10000004	\$ 1000000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
5	10000005	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
6	10000006	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
7	10000007	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
8	10000008	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
9	10000009	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
10	10000010	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
11	10000011	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
12	10000012	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
13	10000013	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense
14	10000014	\$ 1000	\$ 1000000000000	Activo	(\$) Dólar estadounidense

Fuente: Elaboración propia

Anexo Q: Generar Orden de Compra

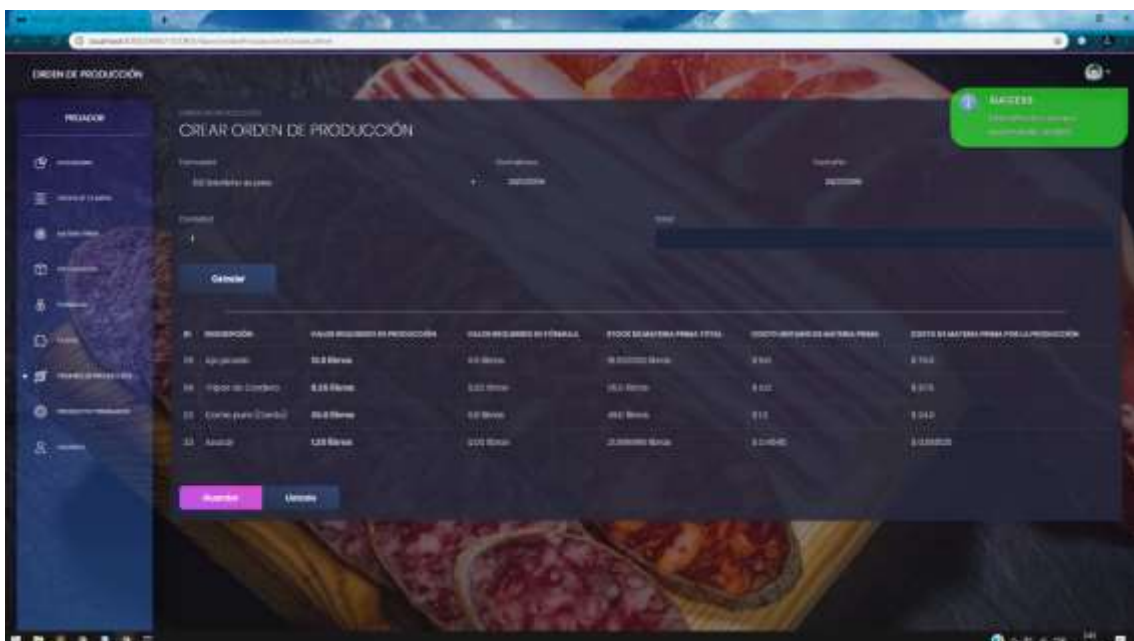
Figura 21: Generar Orden de Compra



Fuente: Elaboración propia

Anexo R: Generar Orden de Producción

Figura 22: Generar Orden de Producción



Fuente: Elaboración propia

Anexo S: Control de cantidad de materia prima para Orden de Producción

Figura 23: Controlar cantidad Materia Prima

ID	DESCRIPCIÓN	VALOR DEL ORDEN DE PRODUCCIÓN	VALOR DE LOS BENS DE FINANCIA	STOCK DE MATERIA PRIMA TOTAL	COSTO UNITARIO DE LA MATERIA PRIMA	COSTO DE LA MATERIA PRIMA POR LA PRODUCCIÓN
10	Mortadela	947.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	Mortadela de Brio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	Sal	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Cringera	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	Mortadela	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	Mortadela y queso curado (Mortadela, Queso)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia

Anexo T: Listado de Productos Terminados

Figura 24: Listado Productos Terminados

ID	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Precio
10	Mortadela	100	9.470.000
11	Mortadela de Brio	0	0.000.000
12	Mortadela y queso curado	0	0.000.000

Fuente: Elaboración propia

Anexo U: Reportes Aplicación Web

Figura 25: Reporte Total Productos Terminados



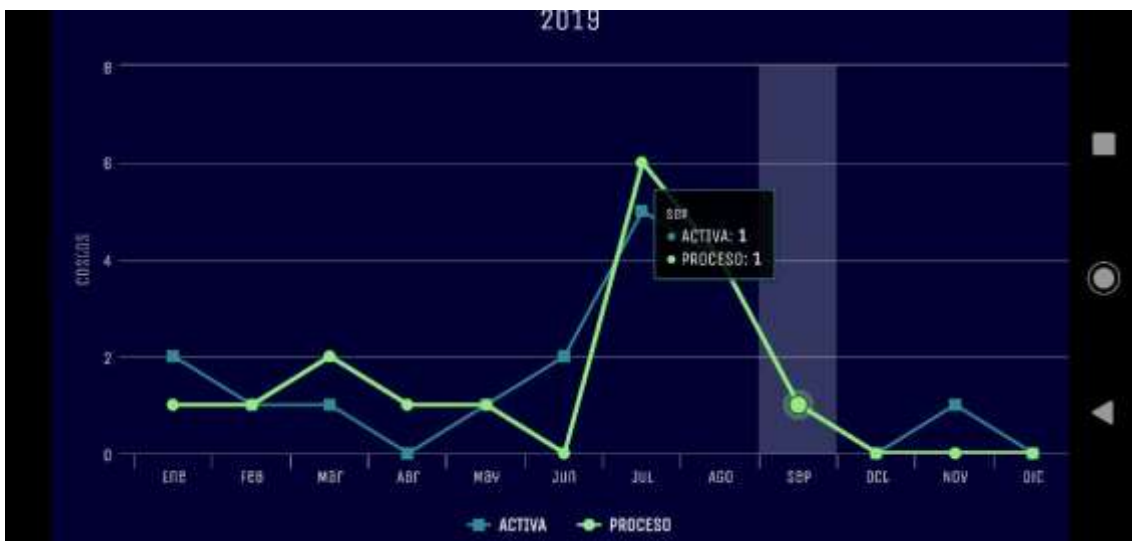
Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Reporte Costos Productos Terminados



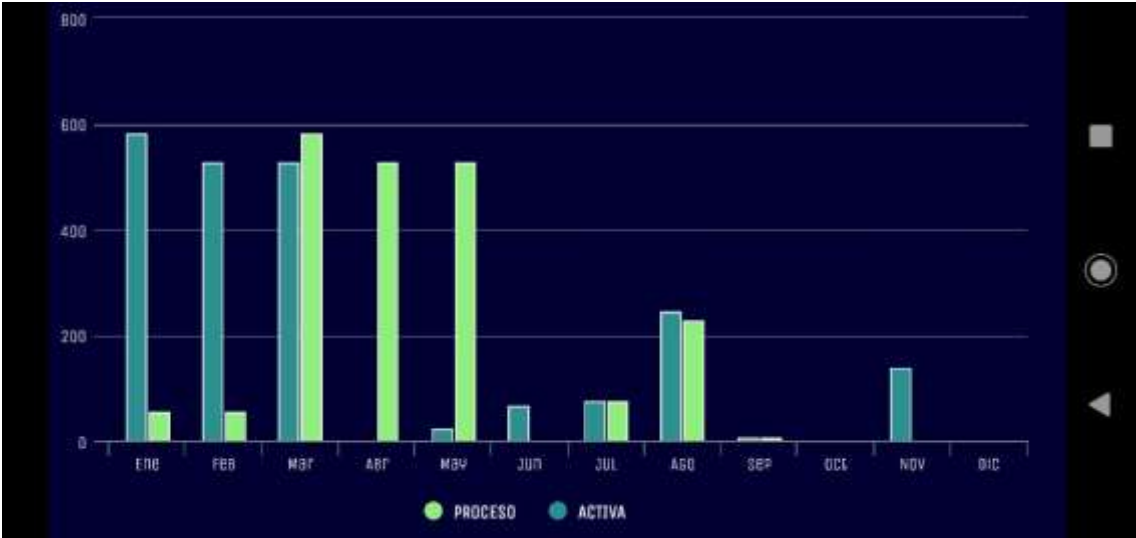
Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Reporte Comparativo de Cantidad de Producción



Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Reporte Comparativo de Costos de Producción



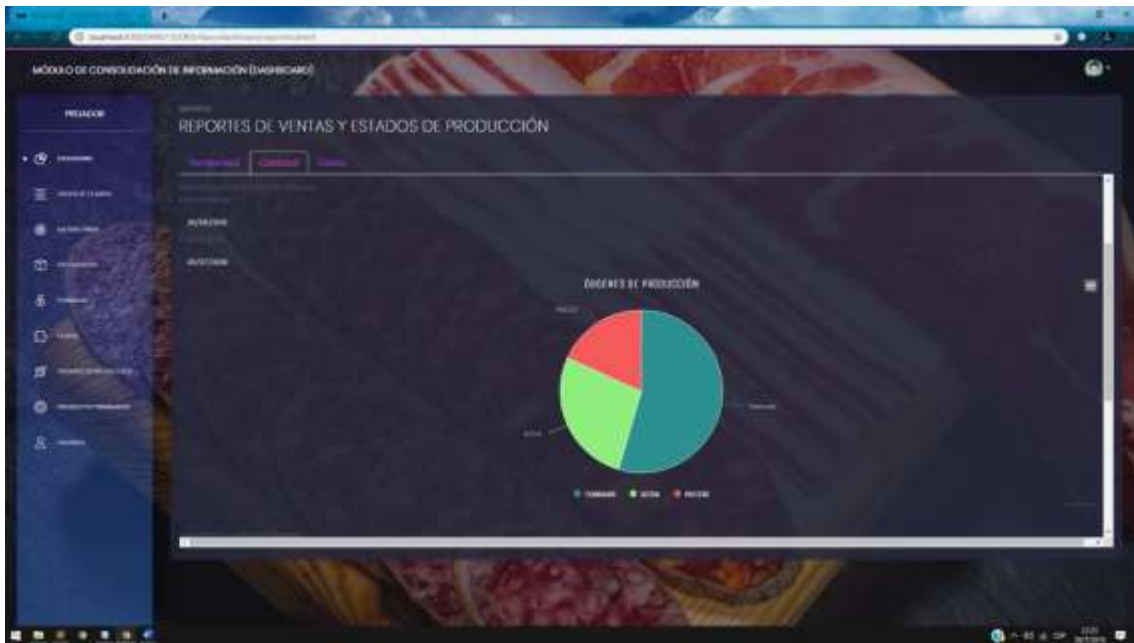
Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Reporte Estadístico del proceso en tiempo real



Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Reporte Estadístico cantidad de órdenes de producción



Fuente: Elaboración propia

Anexo V: Login Aplicación Móvil

Figura 31: Login Aplicación Móvil



Fuente: Elaboración propia

Anexo W: Reportes Aplicación Móvil

Figura 32: Reportes Aplicación Móvil



Fuente: Elaboración propia