

# Desarrollo e implementación de una aplicación android para gestionar el inventario de una tienda de productos cárnicos para venta al detal

Alejandro Torres Torres<sup>1</sup> Código 20191093011, Edgar Andrés Sierra Betancur<sup>1</sup> Código 20191093010

1. Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Especialización en Teleinformática  
altorrest@correo.udistrital.edu.co, easierrab@correo.udistrital.edu.co

**Resumen** – El trabajo descrito en este documento está enfocado en el desarrollo de una aplicación móvil para terminales Android, que permita gestionar el inventario de los proveedores de carne al detal mediante el uso de servicios web en la nube. Para este proyecto se utilizó el servicio web ofrecido por Amazon (*Amazon Relational Database Service (RDS)*) para la gestión de la base de datos del inventario. También se especifica el proceso de desarrollo del prototipo en Android, por tanto, las variables a considerar en la implementación no serán mayores a 3, debido a que es una versión básica funcional.

**Palabras Clave** – Aplicación móvil, Android, proveedores de carne, inventario, servicio web, base de datos relacional, smartphones.

**Abstract** - The work described in this document is focused on the development of a mobile application for Android terminals, which allows the inventory of meat suppliers to be managed using cloud web services. For this project the web service offered by Amazon (*Amazon Relational Database Service (RDS)*) was used to manage the inventory database. The prototype development process in Android is also specified, therefore, the variables to be considered in the implementation will not be greater than 3, because it is a functional basic version.

**Keywords** – Mobile application, android, android studio, inventory, web service, relational database, smartphones.

## I. INTRODUCCIÓN

El incremento en el uso de dispositivos móviles en Colombia, en especial de los smartphones, ha generado una migración de usuarios a los mercados virtuales, lo que hace del sector una gran oportunidad para el desarrollo de soluciones corporativas.

El aumento del desarrollo de las aplicaciones móviles en el país, han ocasionado una apertura al avance tecnológico en Colombia. Los avances de este sector son de tanta importancia, que actualmente se han llegado a concretar negocios en África, Europa y el Caribe, ofreciendo servicios principalmente de entretenimiento, acceso a la información, transacciones financieras, compras o tiendas virtuales, corporativas, educación, logística, transporte, salud, gobierno, publicidad, entre otras herramientas para facilitar las actividades diarias de las personas o empresas [1].

Dado esto, la intención de este proyecto es facilitar el acceso a las tecnologías de la información (TIC) a los expendedores de carnes al detal en zonas residenciales con el fin de hacer más eficaz la administración de sus inventarios por medio de una aplicación celular que alojará la información en la nube para que esta pueda ser consultada y accedida en cualquier

momento y lugar con tan solo contar con un dispositivo móvil (celulares o tabletas) que cuenten sistema operativo Android y conexión a internet.

## II. OBJETIVOS

### i. Objetivo General

Desarrollar e implementar una aplicación para terminales móviles Android que permita gestionar el inventario de una tienda de productos cárnicos para venta al detal.

### ii. Objetivos Específicos

- a. Definir las principales variables con las que se permita realizar una descripción básica de un producto cárnico para un expendio de carne.
- b. Diseñar la interfaz de usuario para el ingreso y consulta de información en la aplicación móvil.
- c. Utilizar servicios web para la actualización y gestión del inventario.
- d. Desarrollo de aplicación Android básica funcional para la gestión de inventario.

## III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Federación Colombiana de Ganaderos, dicta las disposiciones sobre la comercialización de productos cárnicos, los expendedores de carne al por mayor y detal deben llevar un registro de la carne que comercializan con el fin de tener un control y prevenir actos ilícitos.

Existen dificultades en los procesos actuales de manejo de inventario para productos cárnicos en pequeños y medianos expendios de carne, ya que los sistemas de registro no siempre se encuentran sistematizados, o se encuentran en bases de datos locales las cuales no se actualizan en línea y se modifican desde ordenadores.

En la actualidad las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) acompañan todos los procesos de mejora y optimización en todas las áreas, se pretende llevar estas tecnologías a los pequeños y medianos negocios para mejorar el proceso de registro de productos cárnicos y así, facilitar el acceso y gestión de la información.

## IV. HIPÓTESIS

Llevar el control de los inventarios de una empresa o negocio no es una tarea sencilla, puesto que consume una gran

cantidad de recursos a nivel de tiempo y dinero, no gestionar adecuadamente el inventario puede causar grandes pérdidas, que a la postre se vería reflejado en un importante aumento en los gastos de la empresa.

Con la aparición de las tecnologías de la información y la evolución del mercado de bienes y servicios, los dispositivos móviles se han convertido en un medio con una gran diversidad de utilidades y funcionalidades que permiten acceder a los usuarios a una variedad de contenidos e información.

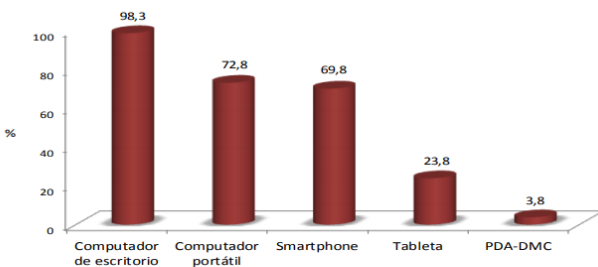
Partiendo de esta problemática expuesta y considerando las plataformas tecnológicas disponibles en la actualidad, se busca dar solución al interrogante planteado en este proyecto mediante el desarrollo de una aplicación para móviles Android que permita realizar esta labor de una manera más fácil y práctica, logrando así un mejor control del inventario en el menor tiempo posible en lugares tales como los expendios de productos cárnicos medianos y/o pequeños.

V. ESTADO DEL ARTE

Para el año 2017, de acuerdo con las cifras del DANE [3], para las empresas los dispositivos móviles como Smartphone y tabletas no ocupan los primeros lugares como medios principales para el desarrollo de sus actividades: Sin embargo, el 69% de las empresas utilizaron en varias de sus tareas dispositivos móviles, no obstante, para el sector del mercado relacionado con los productos cárnicos, el enfoque de desarrollo de Software para los expendedores de este tipo de productos ha sido dirigido a terminales como computadores de escritorio y portátiles.

En Figura 1, se puede observar en detalle el porcentaje de empresas de los sectores comerciales con respecto al uso de los diferentes dispositivos.

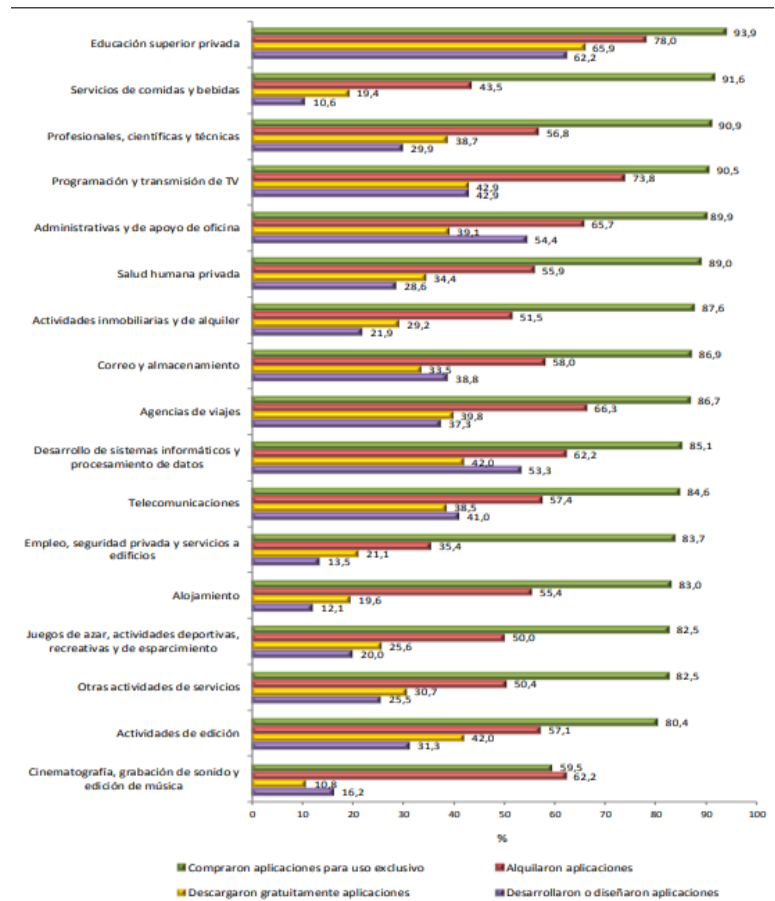
**Porcentaje de empresas que usaron bienes TIC según tipo de terminal**  
Sector comercio  
Total nacional  
2017



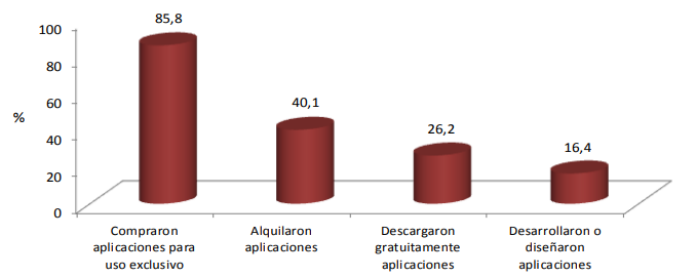
Fuente: DANE – EAC  
Nota 1: La base de cálculo es el total de empresas investigadas del sector comercio (9.950).

**Figura 1.** Porcentaje de empresas que usaron bienes TIC según tipo de terminal [3]

En las Figuras 2 y 3, podemos observar que las empresas prefieren comprar aplicaciones de uso exclusivo para su uso interno, por ende, las aplicaciones gratuitas para el uso empresarial no son populares, para el 2017, solo el 26% de las empresas utilizaron aplicaciones gratuitas.



**Figura 2.** Porcentaje de empresas por sectores productivos respecto al consumo de Apps por su tipo [3]



Fuente: DANE – EAC  
Nota 1: La base de cálculo es el total de empresas que suministraron algún bien TIC (9.911).  
Nota 2: Las empresas pueden tener varios tipos de obtención de aplicaciones, es decir, las respuestas no son excluyentes.

**Figura 3.** Porcentaje de empresas que utilizaron aplicaciones o programas informáticos según el tipo de obtención de estos [3]

Durante los últimos años se han diseñado y desarrollado diversas utilidades para gestión de inventarios basadas en el uso de interfaces web o aplicaciones móviles, pero éstas no se han enfocado en el mercado de los cárnicos.

En la oferta de programas para terminales fijos (computadores), se encuentra el software para la administración de inventarios de productos cárnicos diseñado por la compañía mexicana SICAR que cuenta con las siguientes características:

- **SICAR [4]:** software desarrollado en México, su mercado está enfocado en América Latina, principalmente Centroamérica; dentro de sus servicios ofrecen gestión de inventarios, nube y facturación electrónica. El software se presta para varios negocios como abarrotes, farmacias, ferreterías, carnicerías, entre otros.

En el mercado colombiano, se hallan varias empresas que desarrollan productos para la gestión de inventario, las cuales se mencionan a continuación.

- **Software Merlin [5]:** es una herramienta diseñada para el manejo de inventarios y facturación para frigoríficos carnicerías y distribuidores, desarrollado por MERSOFT S.A.S., empresa colombiana especializada en desarrollo de Software empresarial.

Dentro de sus ventajas con respecto a otros softwares, la interfaz del programa está diseñada para pantallas táctiles, no obstante, no presentan desarrollos para terminales móviles.

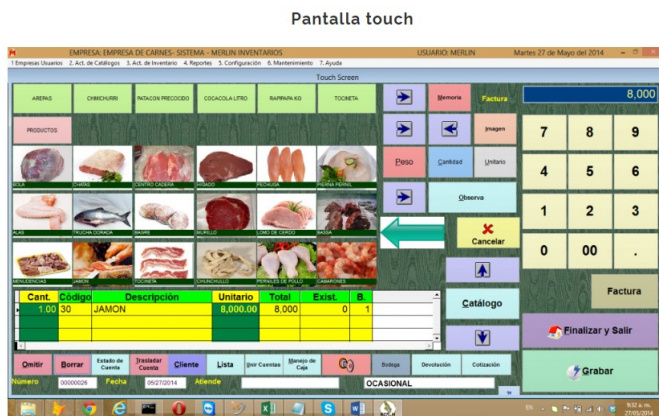


Figura 4. Pantalla Touch Software Merlin [5]

- **DistriSoft:** empresa colombiana que desarrolla software especializado para pymes y grandes empresas. Dentro de su gama de productos se encuentra el Software para Carnicerías [6], este incluye facturación electrónica con los estándares de la DIAN.
- **SikiSoftware ERP [7]:** Siki es una empresa de Colombia mexicana, dentro de sus productos desarrollaron un software administrativo y contable para carnicerías y frigoríficos. En su página, se observa disponibilidad del programa para dispositivos móviles, a pesar de ello, la aplicación no se encuentra en Play Store [8]. Al validar la

suscripción anual al software, esta tiene un costo de \$899.000 COP, lo que lo hace inaccesible para muchos usuarios de pequeñas empresas.



Manténgase informado en todo momento de lo que sucede su Carnicería o Cadena de Frigoríficos, desde cualquier lugar y dispositivo. Gestión remota desde Tablet y Teléfono Inteligente Android / iOS a todas las funcionalidades y beneficios del sistema.

Figura 5. Software de la Empresa Siki [7]

Como apoyo a estas empresas colombianas que trabajan con las TICs, el Ministerio de las TIC bajo la iniciativa llamada *MiPyme Vive Digital*, busca incrementar el acceso, uso y apropiación de Internet en las MiPymes colombianas para aplicar las Tecnologías de la Información y Comunicación en sus procesos de negocio, con el fin de incrementar su competitividad y productividad. La Figura 6 muestra una estadística de las Pymes que se han beneficiado de este proyecto.

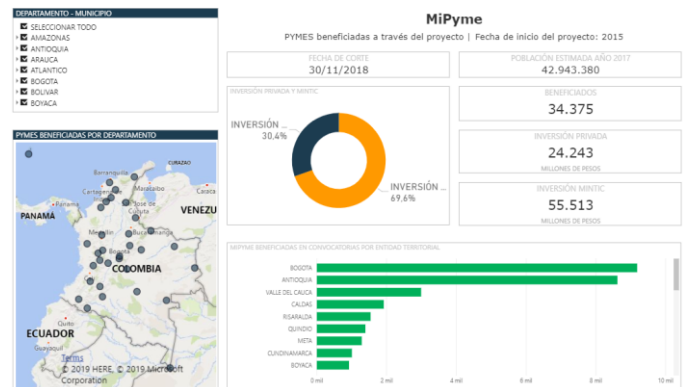


Figura 6. Empresas beneficiadas con el programa MiPyme Vive Digital [30]

Por otra parte, se pueden adquirir otras aplicaciones de gestión de inventario desde páginas de compras por Internet como Mercado Libre, no obstante, estos programas no están bien puntuados debido al soporte ofrecido sobre sus plataformas [9], y en otros casos, no tienen las suficientes ventas para que la página evalúe su reputación. El precio de los programas oscila entre \$300.000 y \$600.000 COP. Dentro de estos encontramos:

- **Sistema Frial [10]:** sistema para ventas e inventario de carnicería, desarrollado para plataformas Windows. A pesar de que el software se vende con manual, no se brinda la información suficiente a los

clientes sobre su uso, por lo que no es totalmente confiable

Entre las aplicaciones que trabajan para los temas relacionados con productos cárnicos, se encuentra Certidiagnóstico [11], aplicación creada por estudiantes de la Universidad Nacional la cual permite acceder a la normatividad para la comercialización legal de productos cárnicos. La plataforma permite verificar en tiempo real el cumplimiento de las normas en el proceso de la industria de productos cárnicos.

Mientras que, para las aplicaciones de inventario, las más recomendadas son:

- **LETUCCE [12]:** es una aplicación para iPad que permite manejar inventarios, órdenes de captura, procesos de pago, envíos, CRM, ventas y análisis de órdenes. Cuenta un servicio en la Nube que permite revisar todo desde cualquier dispositivo.
- **GOODS ORDER INVENTORY [13]:** aplicación multiplataforma, permite al usuario llevar un control exacto sobre el inventario y las ventas realizadas. No es amplia en funcionalidades, aunque que permite exportar la información en una hoja de cálculo.
- **CANVAS [14]:** permite recolectar información de formularios, y exportar los datos a una hoja de cálculo, una base de datos o un documento en PDF.
- **INVENTORY TRACKER [15]:** permite a las empresas seguir información sobre su inventario, ventas, pagos, envíos y balance. Los datos recolectados se pueden exportar, igual que la anterior, a bases de datos, hojas de cálculo entre otras opciones ajustables.
- **BUSINESS INVENTORY [16]:** aplicación diseñada para el sistema operativo iOS, esta aplicación ofrece la capacidad de controlar inventarios, ventas, pedidos y envíos. Adicional, permite usar códigos de barras o fotografías de los productos y exportar toda la información en una hoja de cálculo o por correo electrónico.

Fuera del mercado, se hallan trabajos previos en los cuales se realizaron desarrollo de aplicaciones relacionados con inventario de productos cárnicos.

En [17], se desarrolló un prototipo funcional de una aplicación móvil enfocada en la gestión de compra de víveres, en el cual se muestran los casos de uso para el desarrollo de la aplicación y la arquitectura empleada, para el caso SOA.

En cuanto al modelado de inventario, en [18] se plantea un modelo analítico para la gestión de inventarios de carne de cerdo en carnicerías, para ese caso, los autores consideran precios variables los cuales disminuyen a medida que el producto permanece mayor tiempo en almacenamiento para

analizar los costos de obsolescencia y faltantes. Para manejar los costos de obsolescencia, el objetivo del artículo es optimizar la cantidad de pedidos de carne de cerdo en los inventarios.

Se han encontrado otros trabajos de grado, en los cuales, su enfoque es la gestión de inventarios para pequeñas y medianas empresas. Como lo es el caso de [19], en el cual se realiza un estudio de factibilidad para la comercialización de aplicaciones móviles para empresas, en este trabajo se hace un estudio del mercado y las tendencias actuales.

En [20], se muestra la solución técnica para el desarrollo de una aplicación destinada a Pymes, para la incursión de estas en las TIC de forma barata y cómoda, esta solución es mostrada para Android.

Finalmente, en [21], los autores muestran el desarrollo de una aplicación para inventario de empresas, en los cuales su enfoque en la fase de construcción se da hacia la documentación, en la cual incluyen diagramas de secuencia, diagramas de estado, diagramas de objetos, clases, entre otros.

## VI. MARCO TEÓRICO

### • Servicios Web

El World Wide Web Consortium (W3C) define un servicio web como un sistema de software designado para dar soporte a la interacción de máquina a máquina interoperativa a través de una red.

Un servicio web realiza una tarea específica o un conjunto de tareas, y se describe mediante una descripción de servicio en una notación XML estándar llamada WSDL (Web Services Description Language). La descripción de servicio proporciona todos los detalles necesarios para interactuar con el servicio, incluidos los formatos de mensaje (que detallan las operaciones), los protocolos de transporte y la ubicación. [22]

El servidor de aplicaciones da soporte a los servicios web que se desarrollan e implementan de acuerdo con la especificación de servicios web para Java™ EE (Java Platform, Enterprise Edition). El servidor de aplicaciones da soporte a los modelos de programación JAX-WS (Java API for XML Web Services) y JAX-RPC (Java API for XML-based RPC).

Un escenario típico de servicios web es una aplicación de empresa que solicita un servicio de otra aplicación existente. La solicitud se procesa con una dirección web determinada, utilizando mensajes SOAP a través de un transporte HTTP, JMS (Java Message Service) o se invoca directamente como EJB (Enterprise JavaBeans). El servicio recibe la solicitud, la procesa y devuelve una respuesta. Ejemplos de un servicio web pueden ser los informes meteorológicos o la obtención de información bursátil.

Los servicios web son aplicaciones web que permiten aumentar la flexibilidad de los procesos empresariales al integrarse con aplicaciones que de otra forma no se comunicarían. El programa de préstamo de biblioteca interna de la biblioteca local es un buen ejemplo del concepto de los servicios web y su evolución. El concepto del servicio web existía antes incluso que el término; el concepto se aceptó ampliamente con el nacimiento de Internet. Antes de que se creara Internet, los usuarios visitaban las bibliotecas, consultaban los archivos y reservaban los libros. Si no encontraban el libro que querían, el bibliotecario ejecutó una búsqueda por ordenador o por teléfono y localizaba el libro en una biblioteca cercana. El bibliotecario solicitaba el libro y el usuario lo recogía cuando llegaba a su biblioteca local. Al incorporar las aplicaciones de servicios web, puede optimizar su visita a la biblioteca.

Ahora, puede realizar una búsqueda en los archivos de la biblioteca local y en otras bibliotecas locales al mismo tiempo. Cuando una biblioteca ofrece a otra el servicio web de realizar búsquedas en sus archivos (el servicio se puede proporcionar a través de UDDI (Universal Description Discovery and Integration)), los resultados son productivos para ambas bibliotecas. Puede utilizar otra aplicación de servicio web para extraer y enviar el manual a casa. El uso de las aplicaciones de servicios web ahorra tiempo y son más cómodas para los usuarios, a la vez que permiten al bibliotecario realizar otras tareas.

Los servicios Web reflejan el enfoque SOA (service-oriented architecture - arquitectura orientada a servicios) en la programación. Este enfoque está basado en la creación de aplicaciones detectando e implementando los servicios de red disponibles o invocando las aplicaciones disponibles para que realicen una tarea. Los servicios web proporcionan interoperabilidad, por ejemplo, las aplicaciones de servicios web proporcionan componentes creados en distintos lenguajes de programación para que funcionen juntos como si se hubieran creado utilizando el mismo lenguaje. Los servicios Web dependen de las tecnologías de transporte existentes (como HTTP) y las técnicas de codificación de datos estándar (como XML, Extensible Markup Language) para invocar la implementación.

Los componentes clave de los servicios web son:

- **Web Services Description Language (WSDL)**  
WSDL es el archivo basado en XML que describe el servicio web. La solicitud de servicio web utiliza este archivo para enlazarse con el servicio.
- **SOAP**  
SOAP es el protocolo basado en XML que utiliza la solicitud de servicio web invocar el servicio.
- **Protocolo UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)**  
UDDI es el registro que alberga el intermediario del servicio. UDDI es parecido a las páginas amarillas de teléfonos. [23]

## A. Características de los Servicios Web

Las características deseables de un Servicio Web son:

- Un servicio debe poder ser accesible a través de la Web. Para ello debe utilizar protocolos de transporte estándares como HTTP, y codificar los mensajes en un lenguaje estándar que pueda conocer cualquier cliente que quiera utilizar el servicio.
- Un servicio debe contener una descripción de sí mismo. De esta forma, una aplicación podrá saber cuál es la función de un determinado Servicio Web, y cuál es su interfaz, de manera que pueda ser utilizado de forma automática por cualquier aplicación, sin la intervención del usuario.
- Debe poder ser localizado. Debemos tener algún mecanismo que nos permita encontrar un Servicio Web que realice una determinada función. De esta forma tendremos la posibilidad de que una aplicación localice el servicio que necesite de forma automática, sin tener que conocerlo previamente el usuario. [24]

## B. Tipos de Servicios Web

A nivel conceptual, un servicio es un componente software proporcionado a través de un *endpoint* accesible a través de la red. Los servicios productores y consumidores utilizan mensajes para intercambiar información de invocaciones de petición y respuesta en forma de documentos autocontenidos que hacen muy pocas asunciones sobre las capacidades tecnológicas de cada uno de los receptores.

En una arquitectura orientada a servicios, cualquier interacción punto a punto implica dos *endpoints*: uno que proporciona un servicio, y otro de lo consume. Es decir, que un *endpoint* es cada uno de los "elementos", en este caso servicios, que se sitúan en ambos "extremos" de la red que sirve de canal de comunicación entre ellos. Cuando se habla de servicios Web, un *endpoint* se especifica mediante una URI.

A nivel técnico, los servicios pueden implementarse de varias formas. En este sentido, podemos distinguir dos tipos de servicios Web: los denominados servicios Web "grandes" ("*big*" Web Services), los llamaremos servicios Web SOAP, y servicios Web RESTful. [24]

### 1. Servicios Web SOAP

Los servicios Web SOAP, o servicios Web "*big*", utilizan mensajes XML (para comunicarse) que siguen el estándar SOAP (*Simple Object Access Protocol*), un lenguaje XML que define la arquitectura y formato de los mensajes. Dichos sistemas normalmente contienen una descripción legible por la máquina de la descripción de las operaciones ofrecidas por el servicio, escrita en

WSDL (*Web Services Description Language*), que es un lenguaje basado en XML para definir las interfaces sintácticamente.

El formato de mensaje SOAP y el lenguaje de definición de interfaces WSDL se ha extendido bastante, y muchas herramientas de desarrollo, por ejemplo, Netbeans, pueden reducir la complejidad de desarrollar aplicaciones de servicios Web.

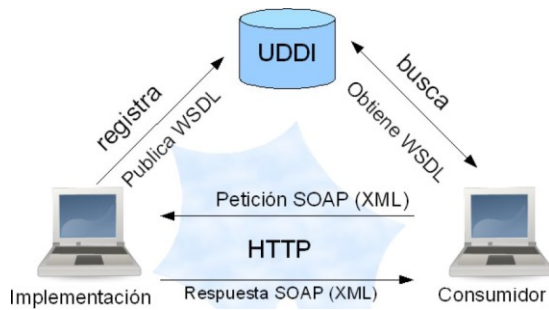


Figura 7. Esquema de las interacciones con JAVA [25]

El diseño de un servicio basado en SOAP debe establecer un contrato formal para describir la interfaz que ofrece el servicio Web. WSDL puede utilizarse para describir los detalles del contrato, que pueden incluir mensajes, operaciones, *bindings*, y la localización del servicio Web.

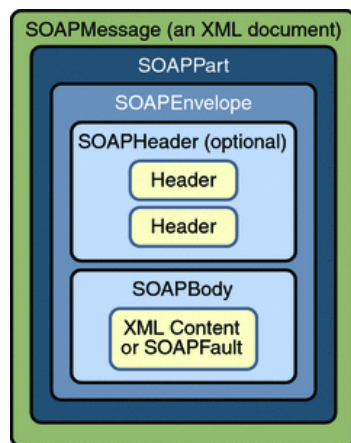


Figura 8. Estructura del mensaje SOAP [25]

También deben tenerse en cuenta los requerimientos no funcionales, como por ejemplo las transacciones, necesidad de mantener el estado (*addressing*), seguridad y coordinación. [24]

## 2. Servicios Web RESTful

REST (*Representational State Transfer*) fue originalmente presentado como un estilo arquitectural para la construcción de sistemas hipermedia distribuidos de gran envergadura. Este estilo es más bien una entidad abstracta, cuyos principios han sido utilizados para expresar la excelente escalabilidad del protocolo HTTP 1.0 y también ha limitado el diseño

de su versión siguiente, HTTP 1.1. De ese modo, el término REST es muy a menudo utilizado junto con HTTP. [25]

Los servicios Web RESTful (*Representational State Transfer Web Services*) son adecuados para escenarios de integración básicos *ad-hoc*. Dichos servicios Web se suelen integrar mejor con HTTP que los servicios basado en SOAP, ya que no requieren mensajes XML o definiciones del servicio en forma de fichero WSDL.

Los servicios Web REST utilizan estándares muy conocidos como HTTP, SML, URI, MIME, y tienen una infraestructura "ligera" que permite que los servicios se construyan utilizando herramientas de forma mínima. Gracias a ello, el desarrollo de servicios RESTful es barato y tiene muy pocas "barreras" para su adopción. [24]

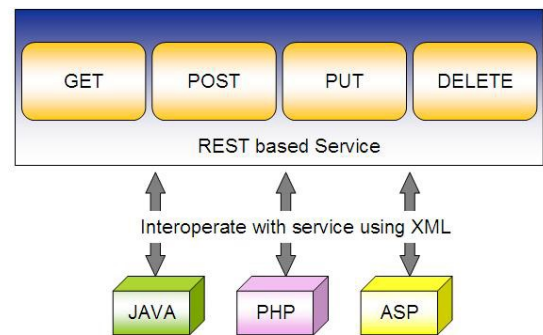


Figura 9. Estructura de operaciones RESTful [25]

Un diseño RESTful puede ser apropiado cuando las siguientes condiciones se reúnan:

- Los servicios web sean completamente sin estado. Una buena prueba sería considerar si una interacción pudiera seguir sin errores después de un reinicio del servidor.
- Una infraestructura caché pueda ser aprovechada para el funcionamiento. Si los datos que son devueltos por el servicio web no son dinámicamente generados y pueden ser cacheados, la infraestructura caché que los servidores web y otros intermediarios inherentemente proporcionan, pueden ser aprovechadas para la mejora de su funcionamiento. Sin embargo, el desarrollador debe tener cuidado porque tales cachés suelen estar limitadas al método HTTP GET en la mayoría de los servidores.
- Que tanto el productor como el consumidor del servicio tengan un conocimiento mutuo del contexto y contenido que se estén intercambiando. Debido a que no hay manera alguna de describir la interfaz de los

servicios web, ambas partes deben de antemano cumplir con unos esquemas en los que se describen la manera en la que los datos se intercambian y también la forma en la que éstos tienen que ser procesados con sentido. Normalmente, muchas aplicaciones comercializadas que publican sus servicios web implementados en RESTful, también publican un conjunto de herramientas (de valor añadido) que describen las interfaces a los desarrolladores en los lenguajes de programación mayormente utilizados.

- En ocasiones en las que el ancho de banda sea limitado REST es especialmente útil para dispositivos que habitualmente sufren este tipo de problemas, como PDAs y teléfonos móviles para los que la sobrecarga que producen los elementos XML (de cabeceras y capas adicionales de SOAP) deben ser limitadas.
- En el caso de sitios Web que existan previamente, añadir la prestación o agregación de sus servicios Web, puede hacerse fácilmente mediante el uso de REST. Los desarrolladores pueden utilizar tecnologías tales como JAX-RS y AJAX (Asynchronous JavaScript with XML) y también herramientas como DWR (Direct Web Remoting) para consumir los servicios en sus aplicaciones web. Los servicios pueden ser expuestos en XML y consumidos mediante HTML sin apenas modificar la arquitectura del sitio web existente. Los desarrolladores son más productivos porque en realidad lo que hacen, es añadir algo de lo que ya les resulta familiar en lugar de tener que partir de cero con otra tecnología nueva. [25]

- **Aplicaciones Móviles**

Son programas diseñados para ser ejecutados en teléfonos, tabletas y otros dispositivos móviles, que permiten al usuario realizar actividades profesionales, acceder a servicios, mantenerse informado, entre otro universo de posibilidades. [26]

## A. Tipos de Aplicaciones Móviles.

### 1. Aplicaciones Nativas.

Son las que se desarrollan de forma específica para un sistema operativo determinado al que se conoce como software development kit o SDK. Cada plataforma tiene un sistema operativo diferente. [27] Los sistemas operativos más conocidos son [26]:

- Android (con más del 80% del mercado)
- IOS (con más del 10% del mercado)

- Windows Phone
- Blackberry
- Symbian
- Firefox O.S
- Ubuntu Touch

Si se desea que la aplicación llegue a todos los usuarios de terminales móviles, sería necesario crear una aplicación para cada uno de los sistemas operativos existentes en el mercado. También se debe tener en cuenta que cada sistema operativo utiliza un lenguaje de programación determinado, por ejemplo [27]:

- Las aplicaciones para Android se desarrollan en Java ó Kotlin.
- Las aplicaciones para iOS se desarrollan en lenguaje Swift.
- Las aplicaciones para Windows Phone antes se desarrollaban en .Net; ahora en C++ y Javascript.

La descarga o instalación de las aplicaciones nativas se realiza desde las diferentes “apps stores” de cada dispositivo. Es importante señalar que las aplicaciones nativas no necesitan una conexión a internet para su funcionamiento.

Además, tiene una gran ventaja respecto a los otros dos tipos de aplicaciones. Las aplicaciones nativas están capacitadas para adaptarse al 100% a las funcionalidades del móvil y acceder a la mayoría de las características hardware de este: cámara, agenda, gps, etc.

Dos claros ejemplos de las aplicaciones nativas más utilizadas se encuentran en la mayoría de los dispositivos, ejemplo whatsapp o Facebook.

El mayor inconveniente que podemos encontrar en el desarrollo de una aplicación nativa es que tiene un coste más elevado debido a que hay que tener en cuenta que se debe realizar una aplicación para cada sistema operativo. Eso hace que su precio se multiplique, dependiendo de los sistemas a los que se quiera adaptar la aplicación.

## 2. Aplicaciones Web.

El desarrollo de la aplicación está pensado para poder ejecutarla en cualquier dispositivo o navegador. Por tanto, la aplicación estará programada con independencia del sistema operativo. A diferencia de la aplicación nativa, con una sola aplicación web llegaremos a los diferentes dispositivos.

La aplicación web utiliza lenguajes muy conocidos entre los programadores como: HTML y CSS. Se ejecutan dentro del propio navegador web del

dispositivo a través de una URL. Una vez que desees utilizarla, la propia aplicación se adaptará al dispositivo que estés usando.

No necesitan instalación, por lo que no siempre las encontraremos en los stores. Simplemente con crear un acceso directo serviría para usar dicha aplicación web. Dos claros ejemplos son los accesos directos a Safari en iOS o Google Chrome en Android.

Tiene una importante ventaja respecto a la aplicación nativa, su precio es más económico. Eso no significa garantía de éxito. Cuenta también con inconvenientes como la restricción en el acceso a ciertas características del dispositivo o la obligación de tener conexión a internet para su utilización. [27]

### 3. Aplicaciones Híbridas.

Es una fusión entre los dos tipos de aplicaciones mencionadas en los numerales anteriores. Se encarga de combinar lo mejor de las aplicaciones nativas y las aplicaciones web.

Las aplicaciones híbridas se desarrollan en los lenguajes más comunes de las aplicaciones web como HTML y CSS, por lo que se podrán utilizar en las diferentes plataformas. A la vez, dan la posibilidad de acceder a la mayoría de las características de hardware de cada dispositivo.

A pesar de estar desarrolladas en el lenguaje de la aplicación web, tienen la misma capacidad de adaptación de una aplicación nativa para cualquier smartphone, tablet o dispositivo. Su desarrollo es rápido y facilita el acceso a las diferentes plataformas con un esfuerzo mucho menor.

Las aplicaciones híbridas se pueden instalar desde la “app store”. Sobre su coste, hay que indicar que es más económica que las aplicaciones nativas. Mientras que su utilización reporta una mejor experiencia que una aplicación web.

Las tiendas de aplicaciones más relevantes en el mercado son [26]:

- Google Play desarrollada por Google Inc
- App Store de Apple
- Windows Phone Store de Microsoft
- BlackBerry World
- Amazon Appstore
- Aptoide
- UptoDown

## • Bases de datos

Una base de datos es una colección de información/datos almacenada de cierta forma y con una estructura específica, que tienen rutinas optimizadas para guardar, eliminar, consultar y gestionar información. [28]

### A. Tipos de Bases de Datos.

Según la variabilidad de los datos almacenados existen dos tipos de bases de datos:

- Bases de datos dinámicas.
- Bases de datos estáticas.

#### 1. Bases de datos dinámicas.

También llamadas bases de datos OLTP (On Line Transaction Processing) debido a que la información se modifica en tiempo real, es decir, se insertan, se eliminan, se modifican y se consultan datos en línea durante la operación del sistema. Un ejemplo es el sistema de un supermercado donde se van registrando cada uno de los artículos que el cliente está comprando y a su vez el sistema va actualizando el Inventario. [29]

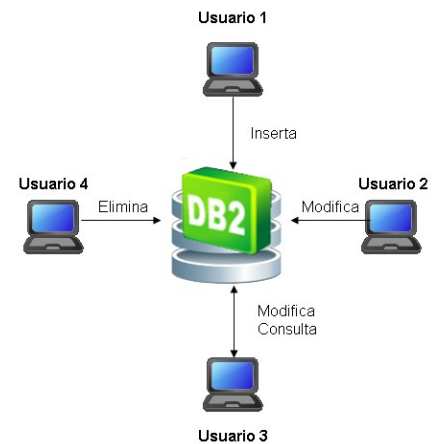


Figura 10. Ejemplo Bases de Dinámica [29]

#### 2. Bases de datos estáticas.

Este tipo de bases de datos también son conocidas como bases de datos OLAP (On Line Analytical Processing) puesto que la información en tiempo real no es afectada, es decir, no se insertan, no se eliminan y tampoco se modifican datos; solo se realizan consultas sobre los datos ya existentes para el análisis y toma de decisiones. Este tipo de bases de datos son implementadas en Business Intelligence para mejorar el desempeño de las consultas con grandes volúmenes de información. [29]



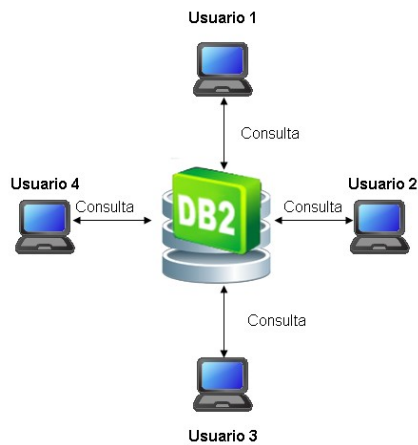


Figura 11. Ejemplo Bases de Estática [29]

También, de acuerdo con la información a almacenar y al tipo de motor de bases de datos a usar, existen dos tipos:

- Bases de datos relacionales.
- Bases de datos no relacionales (NoSQL).

### 3. Bases de datos relacionales.

Una base de datos relacional es una recopilación de elementos de datos con relaciones predefinidas entre ellos. Estos elementos se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. Las tablas se utilizan para guardar información sobre los objetos que se van a representar en la base de datos. Cada columna de una tabla guarda un determinado tipo de datos y un campo almacena el valor real de un atributo. Las filas de la tabla representan una recopilación de valores relacionados de un objeto o entidad. Cada fila de una tabla podría marcarse con un identificador único denominado clave principal, mientras que filas de varias tablas pueden relacionarse con claves extranjeras. Se puede obtener acceso a estos datos de muchas formas distintas sin reorganizar las propias tablas de la base de datos. [31]

### 4. Bases de datos no relacionales (NoSQL).

Las bases de datos NoSQL están diseñadas específicamente para modelos de datos específicos y tienen esquemas flexibles para crear aplicaciones modernas. Las bases de datos NoSQL son ampliamente reconocidas porque son fáciles de desarrollar, su funcionalidad y el rendimiento a escala. Usan una variedad de modelos de datos, que incluyen documentos, gráficos, clave-valor, memoria y búsqueda. Esta página incluye recursos para ayudarlo a comprender mejor las bases de datos NoSQL y comenzar a usarlas. [32]

## B. Bases de datos en la nube.

Una base de datos en la nube es una colección de contenido, estructurado o no estructurado, que reside en una plataforma de infraestructura de computación en la nube privada, pública o híbrida.

Existen dos modelos de entorno de base de datos en nube: tradicional y base de datos como servicio (DBaaS).

En un modelo de nube tradicional, una base de datos se ejecuta en la infraestructura de un departamento de TI a través de una máquina virtual. Las tareas de supervisión y gestión de la base de datos recaen sobre el personal de TI de la organización. [33]

### 1. Bases de datos como Servicio (DBaaS).

El modelo DBaaS es un servicio de suscripción basado en tarifas en el que la base de datos se ejecuta en la infraestructura física del proveedor de servicios. Los diferentes niveles de servicio suelen estar disponibles. En un acuerdo DBaaS clásico, el proveedor mantiene la infraestructura física y la base de datos, dejando al cliente administrar el contenido y la operación de la base de datos.

Dentro de las ventajas que logran obtener con este tipo de bases de datos se pueden mencionar las siguientes [33]:

- Eliminación de la infraestructura física
- Escalabilidad instantánea
- Garantías de rendimiento
- Ahorro de costos.

Las bases de datos en la nube, como sus ancestros tradicionales, se pueden dividir en dos grandes categorías: relacionales y no relacionales (NoSQL), definiciones que ya fueron descritas en párrafos anteriores.

## VII. ALCANCES Y LIMITACIONES

Se realizará el prototipo de una aplicación móvil para terminales Android, la cual permitirá realizar una gestión básica del inventario de un expendio de carne. La aplicación permitirá al usuario agregar, consultar y modificar productos existentes en el inventario mediante un ID de producto o el tipo de producto, este entregará información del precio o si no se encuentra en inventario. Se validará la conexión de esta aplicación con un servicio web en la nube.

## VIII. PROCESO DE DESARROLLO

Para la implementación y desarrollo del prototipo de la aplicación básica funcional se usará el software de desarrollo Android Studio en su versión 3.5.3 y para la aplicación del servicio web, en este caso la base de datos perteneciente al

inventario, se utilizará el servicio de hospedaje web en la nube ofrecido por AWS de Amazon conocido como *Amazon Relational Database Service (RDS)*.

De igual manera se realizará el análisis de requerimientos básico, como también se aplicará la técnica de casos de uso y los diagramas de casos de uso de UML.

• **Diagrama de Casos de Uso**

En la Figura 12 se presenta el diagrama de casos de uso para la aplicación.

Inicialmente se plantea los casos de uso “*Registrar Usuario*” “*Validar Usuario*” los cuales detallan la necesidad e importancia de contar con un nombre usuario con su correspondiente contraseña para poder tener acceso a la información que la aplicación presenta.

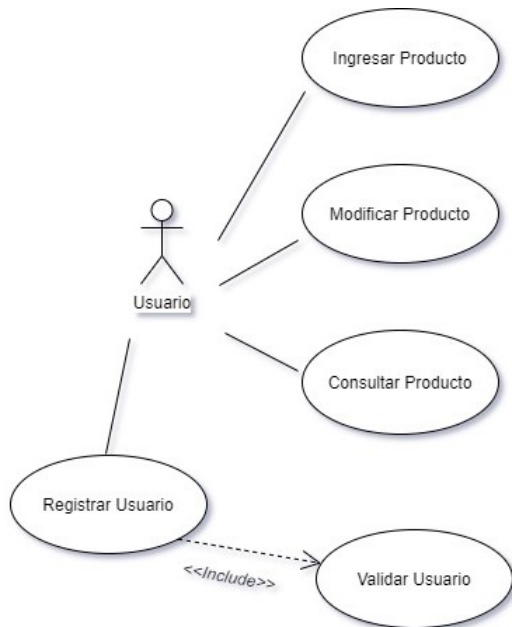


Figura 12. Diagrama de casos de uso

Por otra parte, los casos de uso “*Ingresar producto*”, “*Modificar Producto*” y “*Consultar Producto*” describen de manera clara la funcionalidad principal de la aplicación, las cuales son las acciones que se ejecutan sobre la base de datos perteneciente a un inventario.

Los casos de uso relacionados anteriormente fueron originados luego del siguiente análisis de requerimientos:

NUMERO	FECHA	DESCRIPCION	FUNCIONARIO
01		ADMINISTRAR EL INVENTARIO DE PRODUCTOS DEL EXPENDIO DE CARNE.	ADMINISTRADOR /USUARIO

Tabla 1. Relación Básica de Requerimientos.

**Numero: 01**  
**Nombre del requerimiento:**  
**ADMINISTRAR EL INVENTARIO DE PRODUCTOS DEL EXPENDIO DE CARNE**

Condiciones de entrada: Los datos del producto: Id de producto, tipo carne, corte, cantidad, precio.

Condiciones de salida: El inventario actualizado.

Utensilios: Celular o Tablet, conexión a internet y acceso a la aplicación.

Escena 1: El registro del Administrador/Usuario en la aplicación (REGISTRAR USUARIO)

Escena 2: La validación del Nombre de Usuario en la aplicación (VALIDAR USUARIO)

Escena 3: El ingreso de productos nuevos (INGRESAR)

Escena 4: Consultar los productos del inventario (CONSULTAR)

Escena 5: Actualizar los datos de los productos (MODIFICAR)

Tabla 2. Análisis del Requerimiento.

Ya con la información mostrada anteriormente, se obtuvo el siguiente diagrama de clases para la aplicación en mención, en donde se puede denotar la relación que hay entre cada una de ellas (Ver *Figura.11*)

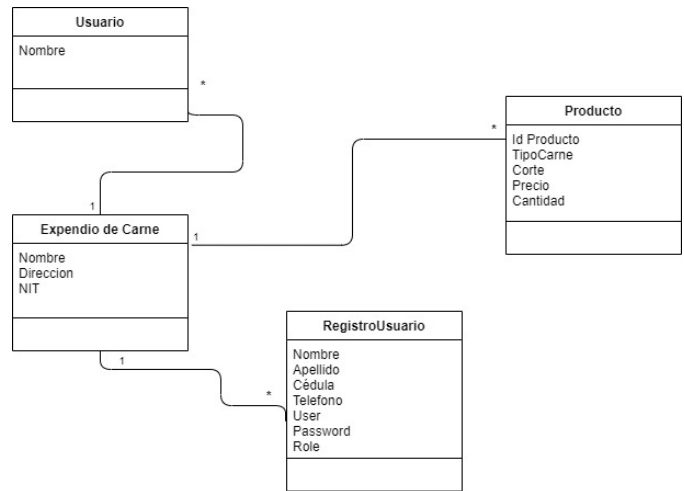
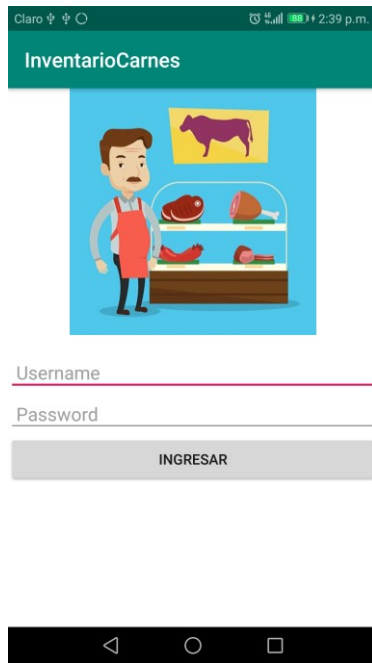


Figura 13. Diagrama de clases

IX. PROTOTIPO FUNCIONAL

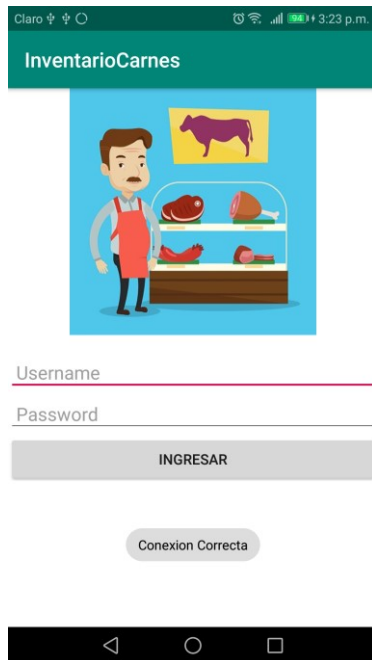
Considerando lo especificado en el documento junto con lo definido en la sección de alcances y limitaciones, a continuación, se detalla el prototipo funcional apoyado con una serie de imágenes que precisan su operación.

En primera instancia se presenta la pantalla inicial en la cual se muestra el nombre de la aplicación junto con la solicitud de acceso.



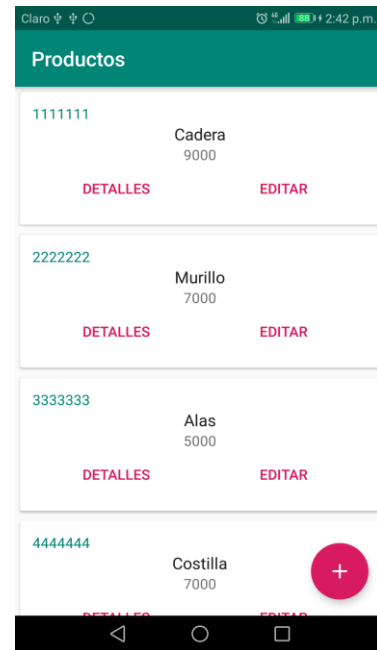
**Figura 14.** Pantalla de Inicio e Ingreso al Inventario.  
Imagen para el logo tomada de [34]

Posteriormente la aplicación establece la conexión con el servicio web en la nube, y lo confirma mediante un mensaje pop-up como se presenta en la Figura 15.



**Figura 15.** Mensaje de Confirmación Conexión a Servicio Web.  
Imagen para el logo tomada de [34]

Luego de que el acceso es permitido, se exhibe la pantalla correspondiente a los productos del inventario. Ahora bien, para ingresar un nuevo producto se debe seleccionar el botón rojo con el signo “+”, el cual se puede observar en la esquina inferior derecha de la pantalla como se muestra en la Figura 16.



**Figura 16.** Listado de Productos.

Después de seleccionar el botón para adicionar el producto, se abre la pantalla de la Figura 17, en donde se diligencian cada uno de los datos allí mostrados para el registro del producto.



**Figura 17.** Ingresar Producto.

Dentro de dicho formulario se cuenta con una lista desplegable en la cual se puede seleccionar el tipo de carne que corresponda al producto registrado.



Figura 18. Elección Tipo de Carne.

Considerando lo indicado anteriormente, en la siguiente secuencia de imágenes se mostrará la creación de un nuevo registro en el inventario, el cual se verá reflejado en la base de datos que se encuentra alojada en la nube con el servicio ofrecido por AWS.



Figura 19. Asignación de ID/Referencia.

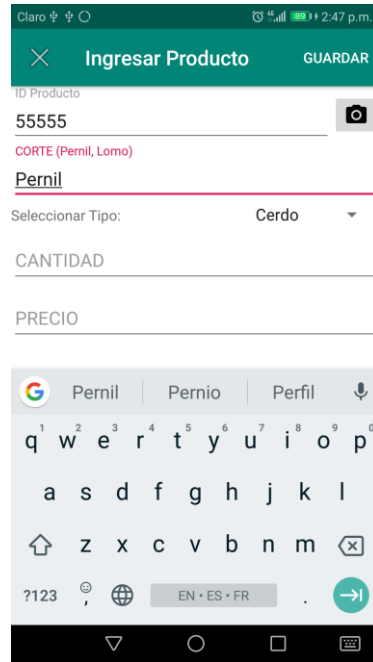


Figura 20. Definición de Corte de Carne.

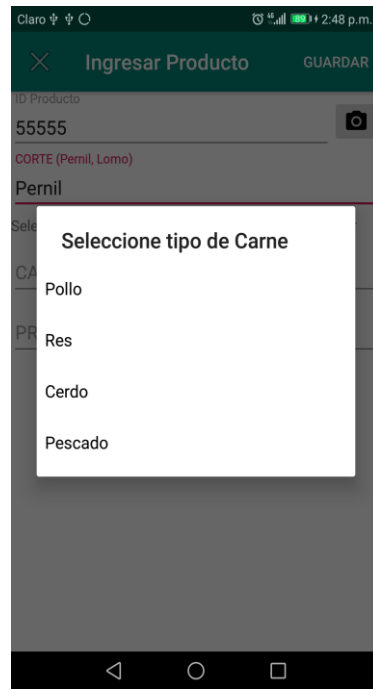


Figura 21. Selección Tipo de Carne.

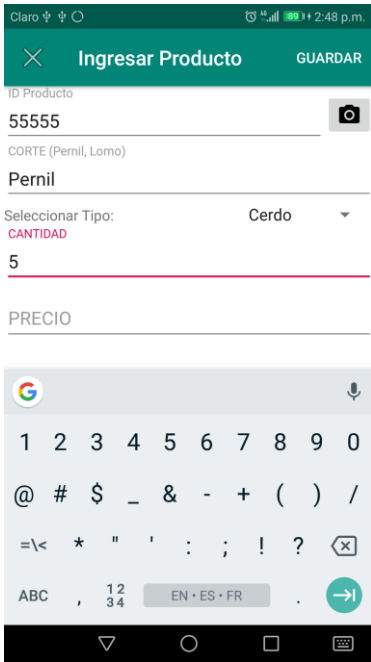


Figura 22. Asignación de Cantidad.

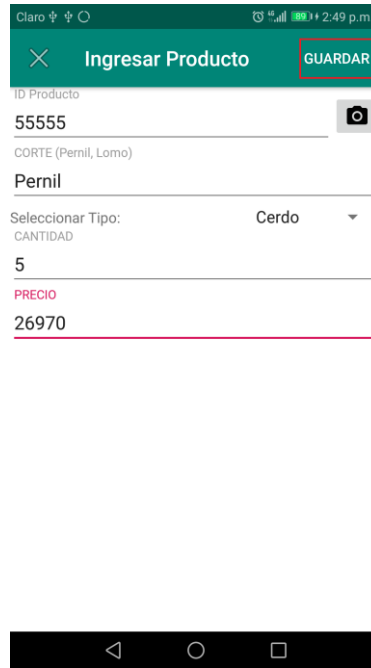


Figura 24. Guardar Producto.

Finalmente, y luego de diligenciar cada uno de los campos del formulario y pulsar el botón GUARDAR, el producto queda creado correctamente dentro del inventario de productos existentes.

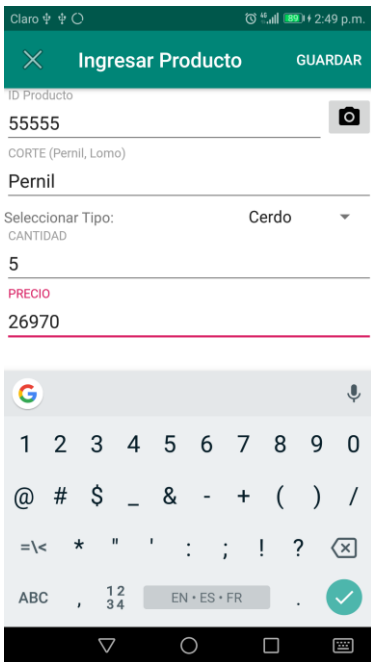


Figura 23. Fijar Precio.

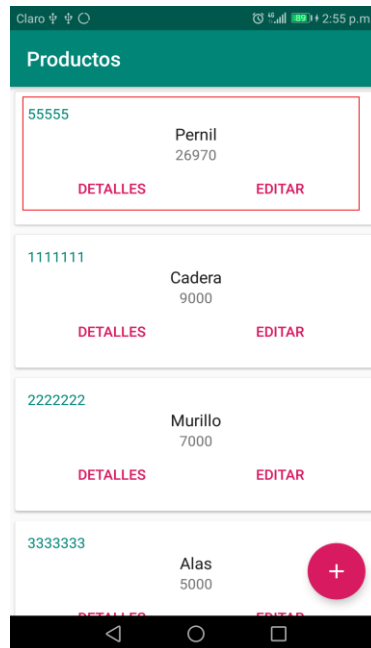


Figura 25. Producto Creado.

Posteriormente a la creación del registro en la aplicación, se confirma que este efectivamente haya sido creado en la base de datos en la nube. Para esto se hace uso del cliente *MySQL Workbench 8.0 CE*, el cual se conecta al servicio de base de datos prestado por AWS y permite realizar la consulta de los datos ingresados en la base de datos, en donde se puede

observar que el producto creado en la aplicación fue ingresado correctamente en la base de datos como se muestra a continuación:

	idProductos	Corte	Precio	TipoCarne	Cantidad
▶	55555	Pernil	26970	Cerdo	5
	1111111	Cadera	9000	Res	20
	2222222	Murillo	7000	Res	10
	3333333	Alas	5000	Pollo	30
	4444444	Costilla	7000	Cerdo	15
	8000000	Mojarra	9000	Pollo	15
	5555555	Rabadilla	3000	Pollo	7

Productos 1 x

**Figura 26.** Registro Creado desde la Aplicación.

De igual manera se confirma el estado de la conexión a la base de datos desde la consola de administración de AWS como se puede observar en las Figuras 27 y 28, donde se denota que se encuentra disponible y con conexiones activas.

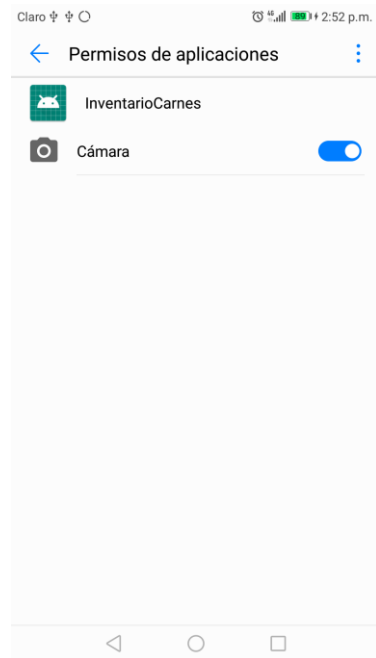
DB identifier	CPU	Info	Class
database-1	1.83%	Available	db.t2.micro
Role	Current activity	Engine	Region & AZ
Instance	2 Connections	MySQL Community	us-east-2a

**Figura 27.** Estado de Base de Datos en AWS.

DB identifier	CPU	Info	Class
database-1	1.83%	Available	db.t2.micro
Role	Current activity	Engine	Region & AZ
Instance	2 Connections	MySQL Community	us-east-2a

**Figura 28.** Detalle de Base de Datos en AWS.

Por otra parte, dentro de las alternativas disponibles para el ingreso de nuevos productos al inventario, se cuenta con la posibilidad de captura del código de barras / Id Producto de los diferentes productos a través de la cámara del dispositivo móvil, por lo tanto, para usar esta funcionalidad es importante verificar que la aplicación cuente con los permisos necesarios para su uso.



**Figura 29.** Validación de Permisos para uso de Cámara del Móvil.

Ahora bien, para agregar la referencia por medio de la lectura del código de barras por medio de la cámara del dispositivo móvil, se debe pulsar sobre el ícono con forma de cámara ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla “Ingresar producto”.



**Figura 30.** Agregar Referencia con Cámara.

Después de pulsar esta opción, se abre una nueva pantalla en la que se obtiene la captura de la referencia o ID de Producto como se muestra en la siguiente serie de Figuras.



Figura 31. Lectura de Código de Barras.



Figura 32. Referencia de Producto por Ingresar a Inventario.

Figura 33. Referencia de Producto Agregada.

De esta manera el usuario contará con una segunda alternativa para el registro de nuevos productos al inventario sin recurrir con la adquisición de equipos adicionales a su terminal móvil.

## X. CONCLUSIONES

Se desarrolló una aplicación para terminales móviles Android la cual permite realizar la gestión de inventario para una tienda de productos cárnicos, esta aplicación entrega al usuario final un entorno familiar y fácil de utilizar, con el cual se puede integrar a pequeños y medianos negocios como carnicerías en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's), liberando al usuario de la adquisición de hardware, permitiendo control de sus productos y tecnificación de sus procesos sin recurrir a soluciones costosas y complejas.

En el desarrollo de la aplicación, se integraron conceptos como base de datos como servicio y se utilizaron herramientas como las bases de datos relacionales que se brindan en internet (Amazon RDS), este tipo de soluciones presentan un bajo costo y escalabilidad, adicional, entregan un buen rendimiento, alta disponibilidad, seguridad y compatibilidad.

Utilizar Android como plataforma del prototipo básico funcional, facilitó la implementación de la aplicación gracias a que este es de código abierto y presenta soporte y librerías en internet, lo que facilitó la conexión con el web service mediante el uso de conectores para la base de datos MySQL.

## REFERENCIAS

- [1] <http://www.procolombia.co/compradores/es/explore-oportunidades/aplicaciones-m-viles>, septiembre 2019.
- [2] Decreto 3149 de 2006, art. 21, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

- [3] [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres\\_tic\\_em\\_presas\\_2017.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres_tic_em_presas_2017.pdf)
- [4] <https://www.sicar.mx/>
- [5] <https://programacontabilidad.co/programa-para-frigorificos-carnicerias-y-distribuidoras/>
- [6] <https://distrisoft.co/software-para-carnicerias/software-facturacion-contable/software-para-carnicerias>
- [7] <https://sikisoftware.com/control-de-inventario-programa-erp-siki/>
- [8] <https://play.google.com/store/>
- [9] [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-503302889-software-pos-pesaje-carnicerias-minimarket-fruver-JM?quantity=1#position=5&type=item&tracking\\_id=ef22c8b6-7efc-447b-a29c-9df4d3a952f0](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-503302889-software-pos-pesaje-carnicerias-minimarket-fruver-JM?quantity=1#position=5&type=item&tracking_id=ef22c8b6-7efc-447b-a29c-9df4d3a952f0)
- [10] [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-496021685-software-pos-para-frigorificos-carniceria-y-distribuidoras-JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking\\_id=ef22c8b6-7efc-447b-a29c-9df4d3a952f0](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-496021685-software-pos-para-frigorificos-carniceria-y-distribuidoras-JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=ef22c8b6-7efc-447b-a29c-9df4d3a952f0)
- [11] <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estudiantes-crean-aplicacion-para-empresarios-de-productos-carnicos>
- [12] <https://www.crunchbase.com/organization/lettuce>
- [13] <http://www.goodsorderinventory.com/>
- [14] <http://www.thecanvas.com/#homePage>
- [15] <http://www.softmimo.com/>
- [16] <https://www.business.org/finance/cost-management/best-inventory-management-software/>
- [17] González, I. (2018). Market Cart App: aplicación móvil para la gestión de compra de víveres en línea. TIA, 6(1), pp. 3-17.
- [18] Castano, A. O., Cabrera, J. P. O., & Bravo, J. J. (2015). Modelo de gestión de inventarios de carne de cerdo en puntos de venta. Pensamiento & Gestión, (39), 30-51.
- [19] Toro Cano, A. Estudio de factibilidad para la creación y comercialización de un aplicativo móvil, en función de software contables para pequeños y medianos establecimientos de comercio.
- [20] Ortiz García, A. (2016). PYMNet: desarrollo de una aplicación Android para la incursión de las PYMES en el mundo de las aplicaciones móviles.
- [21] Pinzon Amado, I. G., & Hernandez Perez, J. F. Aplicativo Web para la Gestión de Inventarios en Pequeñas Empresas.
- [22] [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSMKHH\\_9.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/ac55710\\_.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSMKHH_9.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/ac55710_.htm)
- [23] [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS7K4U\\_9.0.5/com.ibm.websphere.zseries.doc/ac/cwbs\\_wbs2.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS7K4U_9.0.5/com.ibm.websphere.zseries.doc/ac/cwbs_wbs2.html)
- [24] <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html>
- [25] Bartual Manuel. (2015) Diseño de un servicio WEB y cliente Android para Información de tráfico Aéreo.
- [26] <https://servisofcorp.com/definicion-y-como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>
- [27] <https://www.yeeply.com/blog/tipos-de-app-y-para-que-sirven/>
- [28] <https://platzi.com/base-de-datos/>
- [29] [https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos\\_bases\\_de\\_datos/index.html](https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos_bases_de_datos/index.html)
- [30] <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36674.html>
- [31] <https://aws.amazon.com/es/relational-database/>
- [32] <https://aws.amazon.com/es/nosql/>
- [33] <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-en-la-nube>
- [34] <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-butcher-offering-fresh-meat-butchershop-adult-caucasian-salesman-display-shop-work-counter-butchery-proud-image79700307>