

**Implementación de un Sistema de Inventario para Bodegas a través de un Aplicativo
Móvil Nativo en Android**

Presentado por:

William Jose Lora

Donis Dirú Ahumada Barragan

Jose Suleimar Muñoz Burbano

Presentado a:

PhD(c). Mauricio Ramirez Villegas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Santa Marta, Magdalena

2019

TABLA DE CONTENIDO

Lista de Tablas.....	4
Lista de Figuras	5
Introducción	6
Capítulo 1.....	8
Problema de investigación	8
Pregunta de investigación.....	9
Objetivos	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos.....	10
Justificación	11
Revisión de la Literatura	13
Marco Teórico	13
Metodologías.....	16
Capítulo 2.....	19
Análisis, Diseño, Desarrollo Y Pruebas	19
Funcionalidades.....	20
Requerimientos de la Aplicación	21
Listado de Casos de Uso	24
Especificación de Casos de Uso.....	24
Diagrama de Casos de Uso	31
Listado de Actores de la Aplicación	32
Diseño	33
Diagrama de Clases	33
Diagrama de Objetos	34
Implementación	35
Diagrama de Actividades	37
Pruebas.....	45

Capítulo 3.....47
Resultados, Proyecciones, Conclusiones.....47
proyecciones.....48
Conclusiones49
Bibliografía50

Lista de tablas

Tabla 1 Marco metodológico de la Investigación. Fuente: Elaboración Propia a partir de (Hernández, et al., 2006)	17
Tabla 2 Funcionalidades de la aplicación.	21
Tabla 3 Requerimientos de Software	22
Tabla 4 Requerimientos de Hardware.....	22
Tabla 5 - Requerimientos Legales.....	22
Tabla 6 Requerimientos Funcionales.	23
Tabla 7 Requerimientos No Funcionales	23
Tabla 8 Casos de Uso.....	24
Tabla 9 Especificación de casos de uso	30
Tabla 10 Listado de actores.....	32
Tabla 11 Tipos de pruebas y resultados.	46

Lista de figuras

Figura 1 Diseño Funcional del Alto nivel	19
Figura 2 Diagrama General	31
Figura 3 Actores	32
Figura 4 Diagrama de Clases	33
Figura 5 Diagrama Modelo entidad relación.....	34
Figura 6 Diagrama general de Comunicación.....	35
Figura 7 Diagrama de paquetes.....	36
Figura 8 Diagrama de Actividades Autenticar Usuario	37
Figura 9 Diagrama de actividad Registro de usuario	38
Figura 10 Diagrama de actividad Información Inicial	39
Figura 11 diagrama de actividad Crear producto	40
Figura 12 diagrama actividad Registro y control de inventario.....	41
Figura 13 diagrama de actividad Crear venta	42
Figura 14 Diagrama de actividad Gestión de pago	43
Figura 15 Diagrama de actividad Crear bodega.....	44
Figura 16 Pantallazo Android Studio.....	52
Figura 17 App en Funcionamiento (Emulador)	52
Figura 18 Validaciones.	54

Introducción

En la actualidad los dispositivos móviles forman parte esencial en la cotidianidad de los seres humanos, bien sea en el ámbito personal, familiar, pedagógico o laboral. Puede afirmarse sin llegar a equivocarse, que en Colombia todavía el uso de un dispositivo móvil no es muy generalizado en el entorno laboral, en cuanto a que no es muy utilizado por las organizaciones en el desarrollo de sus procesos o procedimientos. Pero contrario a esta afirmación en los países desarrollados sí se observa un uso tanto de los dispositivos móviles como de las nuevas tecnologías, lo que en un determinado momento puede potenciar la viabilidad de un negocio, en la medida que existan herramientas como aplicaciones que sirvan a su cometido.

De lo anterior, y abordando el ámbito empresarial, bien sea una organización o una persona natural obligada a llevar contabilidad, bien sea pequeña, mediana o gran empresa; la normatividad colombiana exige de un acertado registro contable, así como el éxito empresarial demanda una adecuada gestión de inventarios, para lo cual fácilmente una de estas organizaciones puede hacer uso efectivo de dispositivos que utilicen aplicaciones móviles que les permitan gestionar más eficientemente los inventarios, por la practicidad, facilidad, escalabilidad y economía que este tipo de tecnología ofrece.

Históricamente la gestión de inventarios se lleva a cabo de una manera tradicional en las organizaciones, sí se observa desde el aspecto meramente técnico. Usualmente las empresas dan prioridad a la continuidad del negocio en su actividad misional, sin tener en cuenta los costos que pueden estar asociados a una inadecuada gestión de inventarios. En este contexto, en el presente proyecto se plantea una solución tecnológica adecuada para la gestión de inventarios utilizando dispositivos móviles ampliamente masificados, como es el celular, en los cuales funcionaría la aplicación móvil nativa para el sistema operativo Android, solución que a un bajo costo con tecnología fácilmente escalable, puede representar ahorros considerables teniendo en cuenta la amplia gama de funcionalidades que se desprenden de este tipo de aplicaciones móviles lo cual es de vital importancia para la subsistencia de la empresa en estos tiempos modernos.

Estas nuevas tecnologías brindan la capacidad de llevar a cabo labores de una manera más ágil y eficaz, a la vez que las aplicaciones móviles están logrando cambios importantes que generan comodidades no antes vistas, permitiendo grandes a las organizaciones contar con información en tiempo real, así como en el futuro inmediato el uso de las bondades de herramientas de analítica e inteligencia artificial, en pro no solo de ahorrar costos, si no de incrementar las utilidades.

En este sentido, se plantea en el capítulo 1, la parte inicial del proyecto de la monografía para la creación una aplicación móvil nativa para el sistema operativo Android, denominada “Inventory”, cuya finalidad es facilitar la gestión de inventarios, la cual se desplegará con las herramientas Android Studio y JDK[1], éste capítulo se establece entre otros aspectos el objetivo general y específicos, la justificación y el planteamiento del problema, así como el marco metodológico y teórico; a lo largo del capítulo 2, se desarrollan las fases de análisis, diseño, desarrollo y pruebas, para terminar en el capítulo 3 con los resultados, proyecciones y conclusiones.

Capítulo 1

Problema de investigación

En Colombia la gran mayoría de empresas que de alguna manera gestionan inventarios[2], tienen problemas asociados con los mismos, pues las cantidades de bienes y/o productos no coinciden con los reportes generados con los sistemas de información que los procesan; la existencia de bienes dañados, caducados, o en exceso que inflan el inventario y que deben ser dados de baja en el sistema, es un procedimiento que no se realiza por el desgaste operativo que implica. Estos son, entre muchos otros, problemas latentes que ocasionan pérdidas monetarias[3] importantes para las empresas, que indican que algo está fallando en la gestión de inventarios, pero que con tecnología apropiada es muy viable su solución.

De otro lado, entre las causas a las que se le puede atribuir estas dificultades, según Confecamaras[4], es que en Colombia el 99,4% de las empresas están catalogadas como microempresas las cuales invierten muy poco en tecnología; de ahí que la gestión de sus inventarios sea tan poco eficiente, y se configuren en empresas que están funcionando contrario a lo requerido en la actualidad, sin el apoyo de sistemas de información que les permitan ser más ágiles y puntuales en sus entregas de productos, para siquiera poder competir en un comercio tan globalizado como el de ahora.

Considerando lo anterior, y teniendo en cuenta que dentro del patrimonio de la empresa el inventario es altamente valorado, porque en sus bienes y servicios se ve reflejado un alto porcentaje de la inversión realizada para el desarrollo de su actividad comercial dentro del ámbito para la cual fue creada[5]. Los empresarios o dueños de estas compañías luchan de manera constante para lograr mantener un adecuado inventario, utilizando para ello técnicas de control que requieren esfuerzos operativos importantes para mantener dicho inventario en estricto monitoreo[6].

En este sentido, se propone el desarrollo e implementación de una aplicación móvil que mediante una técnica sencilla basadas en la captura de información mediante la lectura de código de barras se pueda afectar de una manera sencilla la gestión de inventarios, para contar con valores en tiempo real del inventario tanto en especie como su representativo en dinero.

La falta de automatización de los pedidos, registros, ventas o entregas puede desequilibrar completamente la gestión del inventario, así como acarrear problemas en otros departamentos de la empresa. Esta debe ser siempre en tiempo real para evitar retrasos inoportunos y toma de decisiones erradas[7].

Manejar un inventario manual, no permite proporcionar la cantidad de datos, registros y movimientos que se realizan día a día o que pueden realizarse de forma ineficiente. Lo mejor es optar por un software de manejo de inventario que facilite acceder a estos datos de forma inmediata.

Adicionalmente, cuando la empresa tiene más de una sucursal o almacén la falta de comunicación entre ellos puede generar que los datos no sean reales y los administradores no tengan esta información, generando conflictos en sus registros de inventario[8], conllevando a desorganización interna y pérdidas económicas.

Las circunstancias anteriores pueden llevar a la empresa a desaprovechar oportunidades de un crecimiento más vertiginoso en cuanto a sus ventas se refiere. La empresa puede también correr el riesgo de generar pérdidas considerables la cual la puede llevar a su declive o cierre total.

Esta situación hace necesaria la implantación de tecnologías de bajo costo que permitan con una relativa facilidad la gestión de inventarios, aprovechando las ventajas que este tipo de aplicaciones para solventar las necesidades que tienen estas compañías, las cuales se verían altamente beneficiadas en cuanto a costo y dinero puesto que reduciría en tiempo y en recurso humano la actividad que conlleva a una toma física de inventario, manteniendo o aumentando la eficiencia y eficacia que definen los objetivos o finalidad del trabajo a realizar[10].

Pregunta de investigación.

¿Cómo desarrollar una aplicación móvil nativa para el sistema operativo Android, que permita la gestión y procesamiento de inventarios físicos de forma óptima y eficiente en una empresa con varias sedes o bodegas?

Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar una aplicación móvil nativa en el sistema operativo Android, como herramienta para la gestión de inventarios, que permita apoyar la captura de información de inventarios físicos, posibilitando mejorar los tiempos y gestión del trabajo en tiempo real.

Objetivos Específicos:

Investigar los diferentes conceptos afines, posibilitando el cabal desarrollo del proyecto, en pro de brindar un apoyo a las empresas, para gestión de inventarios de manera digital.

Definir las metodologías que permitan el desarrollo del software y la elaboración del proyecto propuesto, que permitan obtener un producto que ofrezca un servicio estable, confiable y comercializable.

Desarrollar las etapas de análisis, diseño, desarrollo y pruebas para cada una de las funcionalidades que componen la aplicación móvil que permitan obtener un producto funcional acorde con los requerimientos funcionales y no funcionales de los usuarios.

Realizar un set de pruebas en ambiente real que permita obtener retroalimentación de los usuarios, con el fin de realizar ajustes a la aplicación móvil y generar proyecciones de nuevas versiones del software, de acuerdo con sus expectativas y las del mercado o entorno.

Justificación

Con la evolución de los teléfonos inteligentes, tabletas y el uso masivo que se hace de ellos, así como el auge de las aplicaciones móviles, principalmente las de código abierto; se busca automatizar el proceso de toma de inventarios, reduciendo los costos y tiempos de operación, haciendo que se reduzca ostensiblemente el uso de papel entre otros beneficios. La propuesta es ofrecer al empresario una herramienta móvil que le facilite su operación en el giro ordinario de su negocio mercantil, que le permita el incremento de las ventas, además permitirá a usuarios y administradores centrarse en las tareas productivas, eliminando tareas manuales y reduciendo los tiempos de operación.

La gestión de inventario es un aspecto clave en un entorno comercial o mercantil, debido a que permite conocer la existencia de productos, las ventas realizadas, los costos asociados, la rotación de inventarios que adicionalmente permite establecer la preferencia de los clientes así como poder determinar el mayor o menor interés de sus clientes por sus productos entre otros beneficios. Es por lo anterior, que el manejo de inventarios tiene cada vez más marcada la necesidad de manejar herramientas tecnológicas que permitan consignar la información y verificarla de manera eficaz, para ello se crearon bases de datos y sistemas de codificación, pero se evidencia una necesidad de que tanto tecnología como aplicaciones confluyan en una solución que permita por su bajo costo económico se generalice su uso entre comerciantes de tal manera que facilite la operación de su negocio[11].

Los aplicativos móviles facilitan el acceso a la base de datos[12], en este caso particular del inventario y diferentes movimientos que se realicen en él, a través de un Smartphone, mejorando el control de la economía por parte del administrador y la productividad de sus empleados.

Con este desarrollo se plantea solventar en gran medida los tiempos requeridos en la captura de información de inventarios físicos[13] con valor agregado que también se podrán capturar características adicionales como el estado para saber cuáles bienes se encuentran dañados, caducados o en buen estado para su venta y de esta manera afectar correctamente el inventario.

Que las empresas cuenten con inventarios actualizados redundará en beneficios al soportar la correcta toma de decisiones mejorando así sus resultados operacionales de las microempresas[14], proporcionando un gran apoyo para seguir creciendo, mejorar sus ventas y prestar un excelente servicio a sus clientes; debido a que se contará con la información y el conocimiento de lo que se vende, cuando se vende, que producto rotan con mayor frecuencia

y cuáles no en función de brindar a las microempresas un mejor sistema de gestión de inventario[15].

Si bien cada empresa es un mundo diferente, es necesario contar con procesos y procedimientos claros y rigurosos que conlleven a una administración eficiente para tener entre otras cosas una correcta gestión del inventario el cual apoyado con tecnologías de fácil implementación como por ejemplo La captura de códigos de barras, códigos QR o inclusive mediante radiofrecuencia entre otros que facilitará la administración, ejecución y planificación de la organización[16].

Revisión de la literatura

Marco teórico

El mundo empresarial actualmente tiene grandes necesidades que tecnologías tan básicas como un dispositivo móvil puede ser es el medio idóneo para que, por medio de aplicaciones, se cubran dichas necesidades; por ello es prudente citar el siguiente ejemplo: Si es necesario solicitar un domicilio ya se puede hacer desde una aplicación, o llamar un taxi, estos solo son unos pequeños ejemplos para dar a entender el campo de acción que puede tener una aplicación.

En nuestra vida moderna, donde prevalece el convencionalismo social, el uso de aplicaciones móviles, aporta de manera directa y significativa en las relaciones sociales y personales, para este propósito se encuentran aplicaciones para gestión de empresas, instituciones educativas, empresas de transporte, al igual que utilidades como alarmas, calendarios, calculadoras, redes sociales, entre otras[17].

Las aplicaciones móviles se diseñan para uso exclusivo de dispositivos móviles, con diferentes sistemas operativos (Android, iOS, Symbian, Blackberry OS y Windows Phone). Actualmente estas aplicaciones se han convertido en un medio directo de interacción del usuario con su móvil, para fines de ocio, publicitarios, económicos, educativos, salud, trabajo, transporte, entre otros[18].

En cuanto al tema comercial, las aplicaciones no siempre son gratuitas, de hecho las que no generan ningún costo al usuario normalmente se encuentran recargadas de anuncios publicitarios, de ahí obtienen ganancias; las aplicaciones pagas poseen una serie de beneficios como la ausencia de anuncios y adicionalmente funciones adicionales que no se encuentran en versiones free[19].

Enfatizando al funcionamiento técnico de aplicaciones, desde términos de hardware, acceden a ciertas características físicas del teléfono como sensores, cámara, almacenamiento interno, memoria RAM, procesador, chips integrados (video, audio), entre otros. En cuanto a la parte lógica requiere de un sistema operativo, compuesta de diversos procesos para su gestión[20].

Marco contextual

Las aplicaciones móviles no son una idea nueva, y varias versiones y plataformas han estado alrededor por algún tiempo, los cuales han venido evolucionando en su desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles en el teléfono celular con redes inalámbricas[21].

Los teléfonos conocidos como “barra de caramelo” tenía una pequeña pantalla, se asemeja como una barra de chocolate (y aproximadamente del tamaño de una gran barra de chocolate), y tenía un servicio de datos muy limitada para usar. Así, las aplicaciones en esta época fueron el blanco de los teléfonos específicos y muy rudimentarios.

Los teléfonos basados en Protocolos de aplicaciones Inalámbricas (Wireless Application Protocol-WAP) son capaces de apoyar lenguaje marcado inalámbricamente (WML), un subconjunto de HTML, pero aun así era difícil de implementar estas aplicaciones y el programador tenía que tener en cuenta la diferencia de tamaños de la pantalla, etc., así como el desarrollo de una aplicación, además de la página web[22].

Categorías de Aplicaciones Existen aplicaciones móviles de diversos tipos y formatos, que las cualifican para determinados usos, dotando a los terminales móviles de nuevas y atractivas funcionalidades. Las aplicaciones pueden clasificarse en base a distintos criterios, como son: Según el entorno de ejecución, es decir, “dónde funciona la aplicación”, en base a las funcionalidades que aporta al usuario.

Al margen de cómo se clasifiquen, las aplicaciones móviles constituyen un amplio mercado en continuo crecimiento, generado por un número creciente de desarrolladores, editores y creadores de contenido.

Por su parte, con el sistema de Gestión de Bases de datos a definir, se proyecta servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que se va a utilizar. permitiendo definir, construir y manipular una base de datos, almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada[23].

Para este propósito, el inventario aplica en detallar, ordenar y valorar los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado, de manera práctica y dinámica, ya que antiguamente lo normal era que los inventarios se realizarán por medio físico (se escribían en un papel), pero ahora se suelen mantener en bases de datos de manera centralizada a toda una empresa, aunque haya empresas o tiendas pequeñas que lo sigan haciendo con papel.

Stock: En nuestro entorno se aplicará para relacionar la cantidad de productos que puede haber en un inventario. Producto: Para el proyecto, se detalla el tipo de bien o servicio que tiene una organización para uso o distribución dentro de los procesos. Toma física: Para el proyecto aplica en la acción de tomar físicamente una bodega de insumos para contarlos y determinar la cantidad por productos almacenados que existe en la bodega[24].

Marco legal

Hoy en día es de importancia conocer y aplicar la parte legal de cualquier proyecto a desarrollar, consultar e investigar muy bien las fuentes de información, conocer el origen de donde provienen las cosas, quien fue su creador y así respetar los derechos de autor de los mismos para no entrar en la ilegalidad y no someterse a problemas legales por violar esa norma.

Tanto los usuarios como las empresas tienen un reglamento estricto con respecto a la parte legal de todo lo que hacen, ya que muchas personas inescrupulosas se aprovechan de los aportes o de los conocimientos de los demás para beneficio propio sin reconocer la ardua labor que realizan para el buen desarrollo de las actividades.

A la hora de desarrollar Aplicaciones Móviles, debemos tener muy en cuenta los aspectos legales. Haciéndolo podremos evitar sanciones y también proteger nuestra app y nuestro trabajo como programadores.

Este mercado emergente de las aplicaciones móviles, a diferencia del diseño de páginas web, parece prestar menos atención a los aspectos legales, muchas veces por desconocimiento. Los usuarios aceptan la gratuidad de las apps renunciando a la privacidad y los desarrolladores aceptan carencias y vacíos en la legalidad por lograr llegar a un público amplio, sin reparar en las futuras repercusiones. Así como las peculiaridades de hacer la declaración de renta siendo desarrollador o como afecta a partir de 2015 la tasa Amazon[25].

Hay que tener muy en cuenta las cosas que podemos hacer y las que no desde la app. Siempre tenemos que utilizar medios lícitos, por lo que debemos tener claro que lo que no se pueda hacer offline o mediante campañas de marketing tradicional, no se podrá hacer desde nuestra app. con base en esto, debemos de tener en cuenta los siguientes puntos para llevar a cabo el desarrollo del software y su utilización en el mercado óptimamente legal: Derechos propios y de terceros, Menores de Edad, Licencia y Condiciones de uso, Información y permisos, Markets de Aplicaciones Móviles, Políticas de Cookies, Informar al usuario, Publicidad.

En cuanto a las normas sobre inventarios se debe mencionar el decreto 2649 de 1993 Por el cual se reglamenta la contabilidad en general y se expiden los principios o normas de contabilidad generalmente aceptados en Colombia PCGA y el decreto 2650 de 1993 Por el cual se reglamenta el Plan Único de Cuentas para Comerciantes[26].

Igualmente, en la resolución 356 de 2007 de la Contaduría General de la Nación se adopta el Manual de Procedimientos del Régimen de Contabilidad Pública, en el decreto 326 de 1995 se reglamenta parcialmente la Ley 174 de 1994 sobre Inventarios y en el decreto 1333 de 1996 se reglamenta parcialmente el Estatuto Tributario incluyendo el sistema de Inventarios.

El Plan Vive Digital se regirá por 5 principios básicos: Iniciativa La Tercera Vía, 1999, diseño; Manuel Santos (1) en proceso de Dr. Juan no es información oficial ni definitiva. Los

colombianos tendrán una vida más fácil y productiva gracias a una amplia oferta de aplicaciones y contenidos digitales, Iniciativas Estratégicas, Gobierno en línea, Mipyme Digital, Consolidación de Industria TI y BPO, Industrias Digitales, Impulso a la Industria de Aplicaciones Móviles y TDT Iniciativa en proceso de diseño.

El Ministerio de TIC buscará las alianzas público-privadas pertinentes para generar un ambiente propicio para la inversión. La Ley de Ciencia y Tecnología (1286 de 2009) – Le otorga a Colciencias la función de invertir en Fondos de Capital de Riesgo. Decreto 2175 de 2007[27], sobre requisitos de los Fondos de capital de Riesgo Iniciativa en proceso de diseño; no es información oficial ni definitiva. El Ministerio de TIC buscará las alianzas público-privadas pertinentes para generar un ambiente propicio para la inversión.

La Ley de Ciencia y Tecnología (1286 de 2009) – Le otorga a Colciencias la función de invertir en Fondos de Capital de Riesgo. Decreto 2175 de 2007, sobre requisitos de los Fondos de capital de Riesgo Iniciativa en proceso de diseño; no es información oficial ni definitiva.

Metodologías

Metodología de la investigación

El proceso metodológico se plantea, teniendo en cuenta el estudio investigativo en torno a aplicaciones móviles existentes[28], además de software y hardware usados para su desarrollo, éstas nos permitirán abordar lo realizado para identificar características principales, teniendo en cuenta el campo de acción y con ello, las necesidades a las que responderá el proyecto. Se logra articular a un diseño metodológico en donde se destacan las siguientes fases de trabajo:

Revisión teórica de aplicaciones existentes y especificaciones de hardware y software. Diseño de la base de datos a partir de la elección del software a utilizar y del hardware existente. Con la realización de la base de datos y su descripción, se da paso a desarrollar el control de acceso a datos. Dicho control da lugar a la generación de consultas y su implementación. Se definirán y desarrollarán los servicios web, con el fin de comunicar el aplicativo móvil con la base de datos a partir de las consultas definidas para el control de acceso a datos. Realizar el aplicativo móvil correspondiente a la interfaz de usuario que permitirá la codificación de la mercancía y la interacción con los datos a través de los servicios web. Con el producto final, se llevará a cabo una prueba piloto que permitirá identificar los tiempos de venta con y sin el aplicativo, así como la capacidad del sistema.

De igual manera, el presente proyecto de investigación tiene un enfoque cualitativo debido a que se analizarán las principales características de la aplicación móvil nativa de Android, como herramienta para la gestión de inventario. El estudio cuenta con perspectiva descriptiva y de aplicación, como se muestra en la tabla 1.

Enfoque	Cualitativo
Perspectiva	Descriptiva y de aplicación
Método	Aplicación
Población	La población en estudio son los aplicativos móviles de gestión de inventarios
Técnicas de recolección de información	Se aplicará revisión documental de fuente primaria y secundaria.
Tipo de muestra	N.A.

Tabla 1 Marco metodológico de la Investigación. Fuente: Elaboración Propia a partir de (Hernández, et al., 2006)

Metodología de desarrollo de la app

Una metodología de desarrollo es una serie de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos que ayudan a los programadores a desarrollar aplicaciones y nuevos sistemas de información, las metodologías están divididas en fases, las cuales llevan a sub-fases que ayudarán a los desarrolladores a elegir la técnica correcta a la hora de trabajar en la misma, momentos apropiados del proyecto, etapas de planificación, control y evaluación

El desarrollo rápido de aplicaciones se da más que todo en la creación de un prototipo funcional, para que con el tiempo ir mejorándolo e incluyendo más funciones, para esto se recomienda el uso de patrones de diseño conocido para que se vaya adaptando a los cambios que se van generando en el camino de desarrollo[29], esta técnica se suele utilizar cuando los plazos de entrega del producto son cortos, con esto se logra mostrarle avances al cliente de lo que se está trabajando irlo mejorando poco a poco y entregar un producto final garantizado.

El desarrollo ágil hace que se trabaje constantemente gracias a los cambios del entorno, es decir, el mundo tecnológico va girando a una velocidad impresionante, a medida que va pasando el tiempo todo se va actualizando, saliendo al mercado tecnologías novedosas, actualizaciones a menudo hacen que la gente esté modernizando cada día, y por eso se tiene que trabajar constantemente a la hora de desarrollar, eso sí, no a la ligera ya que a la hora de programar se tiene que tener mucho cuidado y utilizar el plan correcto.

El método sugerido para desarrollar esta actividad es el MOBILE-D; El objetivo de este método es conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños. Fue creado en un proyecto finlandés en 2005, pero sigue estando vigente. Basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: extreme programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process[30].

Se compone de distintas fases: exploración, inicialización, fase de producto, fase de estabilización y la fase de pruebas. Cada una tiene un día de planificación y otro de entrega. En la fase de exploración se centra la atención en la planificación y a los conceptos básicos del proyecto. Aquí es donde hacemos una definición del alcance del proyecto y su establecimiento con las funcionalidades donde queremos llegar. En este orden de ideas, en la iniciación configuramos el proyecto identificando y preparando todos los recursos necesarios como hemos comentado anteriormente, en esta fase la dedicaremos un día a la planificación y el resto al trabajo y publicación.

En la fase de producto se repiten iterativamente las sub-fases. Se usa el desarrollo dirigido por pruebas (TDD), antes de iniciar el desarrollo de una funcionalidad debe existir una prueba que verifique su funcionamiento[31]. En esta fase podemos decir que se lleva a cabo toda la implementación. Después de la fase de producto llega la fase de estabilización en la que se realizan las acciones de integración para enganchar los posibles módulos separados en una única aplicación.

Fase de pruebas. Una vez parado totalmente el desarrollo se pasa una fase de testeo hasta llegar a una versión estable según lo establecido en las primeras fases por el cliente. Si es necesario se reparan los errores, pero no se desarrolla nada nuevo. Una vez acabada todas las fases deberíamos tener una aplicación publicable y entregable al cliente.

Capítulo 2

Analisis, diseño, desarrollo y pruebas

Análisis.

Descripción de la Aplicación.

Se desarrollará una solución móvil nativa para el sistema operativo Android, la cual busca gestionar eficientemente los inventarios, apoyando la captura de información mediante códigos de barras o QR de bienes físicos por medio de dispositivos móviles, para administrar los inventarios con información en tiempo real permitiendo la toma de decisiones.



Figura 1 Diseño Funcional del Alto nivel

La aplicación Inventory, está soportada transversalmente por una base de datos en Firebase Cloud Firestore, que es la nueva base de datos insignia de Firebase para la programación de apps para dispositivos móviles. E es un nuevo modelo de datos más intuitivo, que también cuenta con consultas más robustas y rápidas.

La aplicación permite la gestión de usuario, incluyendo el registro con asignación de clave de usuarios, tanto para el administrador como para los empleados. El módulo de gestión de inventarios permite la creación de productos y el registro de control de inventario en el que se puede tomar la decisión de aumentar o disminuir los productos de acuerdo con el estado en el que se encuentre el mismo, decisión que toma quién captura el código de barras mediante un dispositivo móvil como lo es el celular. Por su parte el módulo de Gestión de Ventas permite generar las ventas, a la vez que gestiona el pago, el cual es obligatorio su asociación a la venta, en la venta se decide si afecta el módulo de inventarios en tiempo real y la de bodegas y de gastos sólo si es requerido.

Funcionalidades.

Grupo	Código	Nombre	Descripción	Asignación
gestión de usuario	1	Registrar usuario	Formulario de registro y validación de datos	Donis Ahumada B.
	2	Autenticar usuario	Formulario de login y validación de datos de ingreso de usuario. Mensaje de datos errados o autorización de ingreso.	Donis Ahumada B.
configuración inicial	3	información de la empresa	Se ingresa la informacion de la empresa para ser utilizada en el encabezado de las facturas o cualquier formato que sea necesario	Donis Ahumada B.
gestión de inventario	4	crear productos	Formularios de productos, validamos si el producto existe para ser modificado	Donis Ahumada B.
	5	Registrar Control Inventario	Permite aumentar o disminuir el inventario según sea el caso	Donis Ahumada B.
gestión de ventas	6	crear Venta	En este Formulario se solicita la informacion para la venta de una lista de productos	Donis Ahumada B.

Gestion de gastos	7	Gestionar pago	Verifia si el pago se hace efectivo	Donis Ahumada B.
	8	ingresar gastos	Se agregan los gastos que son ocasionados al momento de hacer una venta o compra como por ejemplo el pago de transporte	Donis Ahumada B.
bodega	9	modificar gastos	Modificar informacion de gastos si por algun inconveniente en el momento de ingresar la informacion	Donis Ahumada B.
	10	creación de bodega	Se crean las distintas bodegas para los posibles traslados de mercancia	Donis Ahumada B.

Tabla 2 Funcionalidades de la aplicación.

Tabla 2. Funcionalidades de la aplicación.

Requerimientos de la aplicación.

Listado de requerimientos técnicos.

Requerimientos de sw para realizar el proyecto	
Requerimiento	Descripción del requerimiento
RS1 JDK (Java Development Kit)	Inicialmente debemos saber que las aplicaciones android son ejecutadas en una máquina virtual basada en java, por lo tanto, es indispensable que tener instalado el JDK, como recomendación se puede instalar el JDK en la versión 1.7 en adelante.
RS2 Android Studio	El entorno de desarrollo oficial es de Google, quién es el propietario de Android, por lo cual este es un gran argumento para utilizar este IDE.

RS3 SDK de Android (Software Development Kit)	El SDK es el kit de desarrollo para Android, básicamente sin este no podríamos hacer nada, pues él nos provee ese conjunto de librerías, clases y herramientas para crear aplicaciones.
RS4 Emulador o Dispositivo	Es fundamental tener una herramienta para probar nuestras aplicaciones, Android studio tiene integrado un emulador o bien ejecutar las aplicaciones en tu dispositivo físico.

Tabla 3 Requerimientos de Software

Requerimientos de hardware para realizar el proyecto	
Requerimiento	Descripción del requerimiento
RH1 Computadora Laptop con Windows 10	Para el desarrollo de la aplicación móvil de gestión de inventario se requiere de una computadora de tipo laptop que tenga por sistema operativo Windows 10 ya que es el sistema operativo más actual en el mercado. Se eligió una laptop por la transportabilidad.
RH2 Celular con S.O. Android	Debido a que la aplicación móvil gestión de inventario se desarrollara para el sistema operativo Android se requiere de un celular que cuente con este sistema operativo y de esta manera realizar las pruebas necesarias en su funcionamiento.

Tabla 4 Requerimientos de Hardware

Listado de requerimientos legales

Requerimientos legales	
Requerimiento	Descripción del requerimiento
RL01	La solución móvil (gestión de inventario “INVENTORY”) será comercializada libremente, descarga gratuita directamente de una tienda de aplicaciones según requerimientos técnicos de compatibilidad versión Android en smartphones.

Tabla 5 - Requerimientos Legales.

Listado de requerimientos funcionales.

Código	Descripción
RF01	La solución permitirá validar datos de ingreso de usuario y visualizar mensaje de datos errados o autorización de ingreso.
RF02	La solución registrará y validará los datos ingresados.
RF03	La solución posibilitará el cambio de e-mail o contraseña, validación de si usuario ya existe o no.
RF04	La solución mostrará los productos con algunos datos como código, nombre, cantidad y valor.
RF05	La solución validará si el producto existe para ser modificado
RF06	La solución actualizará información para la venta de una lista de productos.
RF07	La solución dará un periodo de tiempo determinado a cliente para su pago.
RF08	La solución actualizará la información de la empresa para ser utilizada en el encabezado de las facturas o cualquier formato que sea necesario
RF09	La solución, gestionará movimientos de venta o compra.
RF10	La solución gestionará las distintas bodegas para los posibles traslados de mercancía.

Tabla 6 Requerimientos Funcionales.

Listado de requerimientos no funcionales.

Código	Descripción
RFN01	La solución podrá ser instalada por cualquier persona, en rangos de edades estándares.
RFN02	La solución tendrá una interfaz gráfica sencilla y adaptable.
RFN03	La solución será de fácil manejo para el usuario.

Tabla 7 Requerimientos No Funcionales.

Listado de casos de uso.

Listado de casos de uso	
Código	Descripción del caso de uso
CU-01	Gestión de Inventario
CU-02	Configuración Inicial
CU-03	Autenticar Usuario, validar datos de entrada
CU-04	Registrar Usuario
CU-05	Actualizar datos de usuario
CU-06	Gestión de Bodega
CU-07	Gestión de Ventas
CU-08	Gestión de Gastos
CU-09	Crear Producto

Tabla 8 Casos de Uso

Especificación de casos de uso

Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 01
Nombre de CU:	Autenticar Usuario
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	3/07/2019
Actores:	Administrador
Descripción:	validación de datos de ingreso de usuario
Precondiciones:	El usuario debe existir en la base de datos
Postcondiciones:	Dar de alta en el sistema, habilita el sistema.
Flujo normal:	1. El actor Inicia la App, 2, El actor ingresa el usuario o correo electrónico y la contraseña, 3. Se validan la solicitud de autenticación, 4. ingresa a la App
Excepciones:	El usuario no existe y el sistema lo envía al CU-02
Prioridad:	Alta
Frecuencia uso:	Siempre

Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del caso de uso
ID - CU:	CU – 02
Nombre de CU:	Registrar Usuario
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	3/07/2019
Actores:	Administrador
Descripción:	Formulario de registro y validación de datos.
Precondiciones:	debe ingresar un usuario o correo electrónico
Postcondiciones:	El Actor podrá crear el usuario del sistema
Flujo normal:	1. El Actor ingresar el nombre de usuario, 2, se carga el formulario de creación de usuario 3. El Actor diligencia el formulario, 4. Valida y almacena la información de usuario, 5. Notificación de creación de usuario.
Excepciones:	El Usuario Existe en la base de datos
Prioridad:	Alta
Frecuencia uso:	Siempre
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 03
Nombre de CU:	Información Inicial
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Administrador
Descripción:	Permite la creación de la información de la empresa que puede ser utilizada en la generación de informes
Precondiciones:	Estar autenticado
Postcondiciones:	Almacena la información de la empresa

Flujo normal:	1. El sistema solicita que el actor ingrese el código o NIT de la empresa. 2. El sistema valida el código o NIT 3. El sistema permite la creación de la empresa 4. El actor ingresa la información de la empresa,
Excepciones:	
Prioridad:	Baja
Frecuencia uso:	Una
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 04
Nombre de CU:	Crear Producto
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Administrador
Descripción:	Esta opción permite al Administrador Crear un producto.
Precondiciones:	Estar autenticado. El Producto existe.
Postcondiciones:	Producto creado.
Flujo normal:	1. El sistema solicita que el actor ingrese el código del producto, 2. El sistema valida el código del producto, 3. El sistema permite la creación del producto, 4. El actor ingresa la información del producto
Excepciones:	El producto existe
Prioridad:	Alta
Frecuencia uso:	Siempre
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 05
Nombre de CU:	Registrar Control Inventario
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Administrador

Descripción:	Permite aumentar o disminuir el inventario según sea el caso
Precondiciones:	Estar autenticado, ingreso de código de barra sea manual o escaneado
Postcondiciones:	Se realiza el cambio de la cantidad del producto
Flujo normal:	1. El sistema solicita que el actor ingrese el código del producto, 2. El sistema valida el código del producto, 3. El actor define si se afecta el inventario aumentado o disminuyendo, 4. El sistema permite la modificación de la cantidad del producto, 5. El actor ingresa una observación del porque el cambio de la cantidad de producto, 6. Se actualiza el registro y despliega una ventana emergente informando que ha sido exitoso el aumento o disminución del producto.
Excepciones:	El código del producto no existe
Prioridad:	Alta
Frecuencia uso:	Siempre
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 06
Nombre de CU:	Crear Venta
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Usuario
Descripción:	Permite la creación de una venta.
Precondiciones:	Estar autenticado. Debe existir producto
Postcondiciones:	Dependiendo de la fecha de entrega del producto se debe invocar al CU-14, Guardar Venta
Flujo normal:	1. El sistema solicita que el actor ingrese el código del producto 2. El sistema valida el código del producto 3. el sistema permite la creación de la Venta 4. El actor ingresa la información de la Venta.

Excepciones:	No se realice el pago de la venta, El producto no existe.
Prioridad:	Alta
Frecuencia uso:	Siempre
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 07
Nombre de CU:	Gestión de pago
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Usuario
Descripción:	Permite llevar un control sobre las ventas verificando si el pago se hace efectivo
Precondiciones:	Estar autenticado, haberse realizado una venta con forma de pago diferente a efectivo
Postcondiciones:	confirmación que el pago ingreso
Flujo normal:	1. El actor ingresa el código de venta. 2. El sistema trae la información en el formulario. 3. Se confirma el pago, 4 Se Guarda la información de la venta. 5. se despacha el pedido, 6 finaliza la venta.
Excepciones:	El pago no se hace efectivo
Prioridad:	Alta
Frecuencia uso:	Siempre
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 08
Nombre de CU:	Ingresar gastos
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Administrador
Descripción:	Permite ingresar los gastos que se puedan presentar en la administración general de la empresa.

Precondiciones:	Estar autenticado.
Postcondiciones:	Gasto creado
Flujo normal:	1. ingresar la información del gasto, 2. Se almacena la información.
Excepciones:	
Prioridad:	Baja
Frecuencia uso:	Una
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 09
Nombre de CU:	Modificar Gasto
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Administrador
Descripción:	Permite modificar los gastos
Precondiciones:	Estar autenticado.
Postcondiciones:	Modificar Gasto
Flujo normal:	1. El actor ingresa el nombre del gasto. 2. Se valida que el gato éxito. 3 se ingresa la nueva información. 4. se almacena la información a modificar
Excepciones:	
Prioridad:	Baja
Frecuencia uso:	Una
Especificación de casos de uso	
Especificación	Descripción del casos de usos
ID - CU:	CU – 10
Nombre de CU:	Creación de Bodegas
Creado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Actualizado por:	Donis Diru Ahumada Barragan
Fecha de creación:	2/07/2019
Actores:	Administrador
Descripción:	Permite la creación de los diferentes locales que la empresa posee y se almacena mercancía
Precondiciones:	Estar autenticado.
Postcondiciones:	Creación de Bodegas

Flujo normal:	1. El Actor ingresa el código de la bodega. 2. se verificación del código de bodega. 3 el Actor ingresa la información de la bodega. 4. se almacena en la base de datos.
Excepciones:	El código de bodega existe.
Prioridad:	Baja
Frecuencia uso:	Una

Tabla 9 Especificación de casos de uso

Diagrama de casos de uso

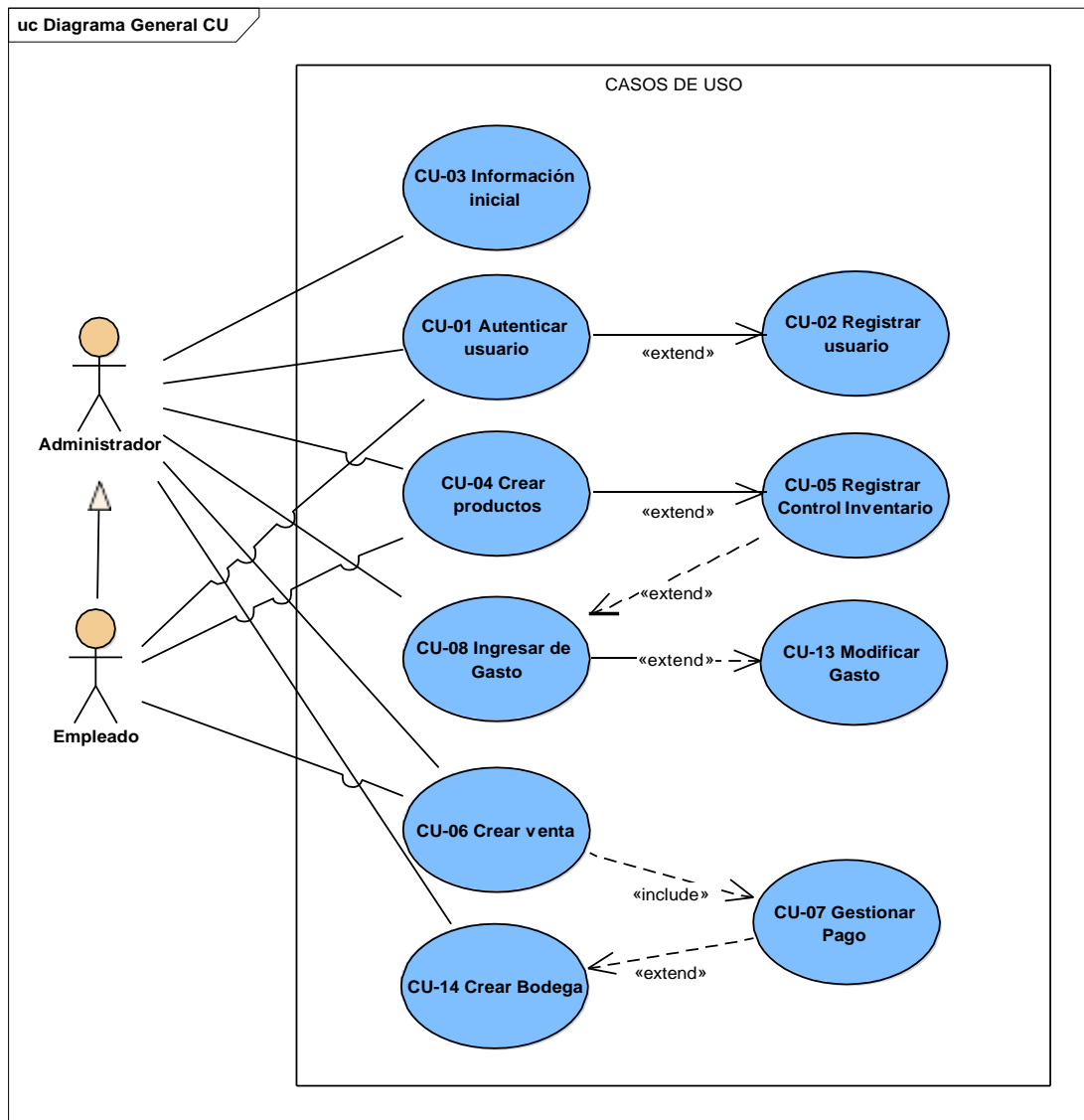


Figura 2 Diagrama General

Listado de actores de la aplicación.

Listado de actores de la app	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO
AA01	Administrador
AA02	Empleado

Tabla 10 Listado de actores.

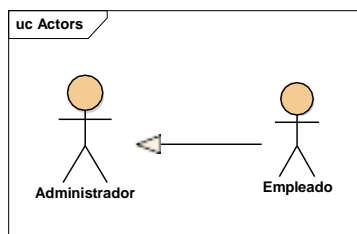


Figura 3 Actores

Diseño.

Diagrama de clases

Figura 4 Diagrama de Clases

Implementación

Nota: Se procede a elaborar la implementación de la aplicación
diagrama de comunicación de la aplicación

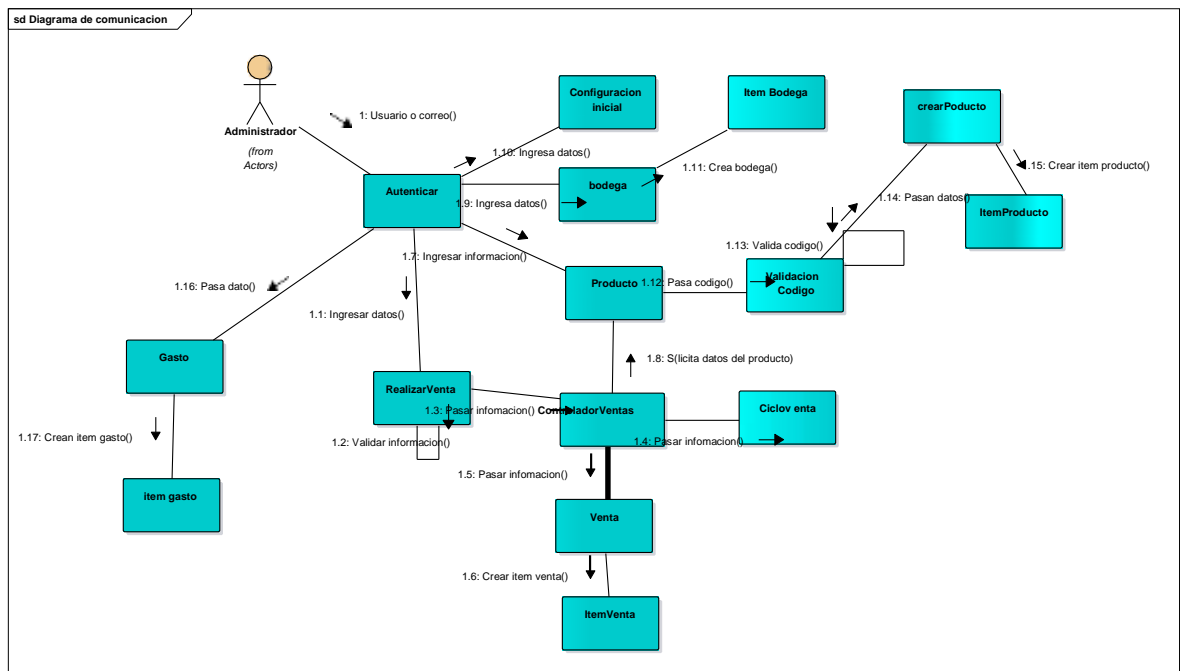


Figura 6 Diagrama general de Comunicación

Diagrama de paquetes

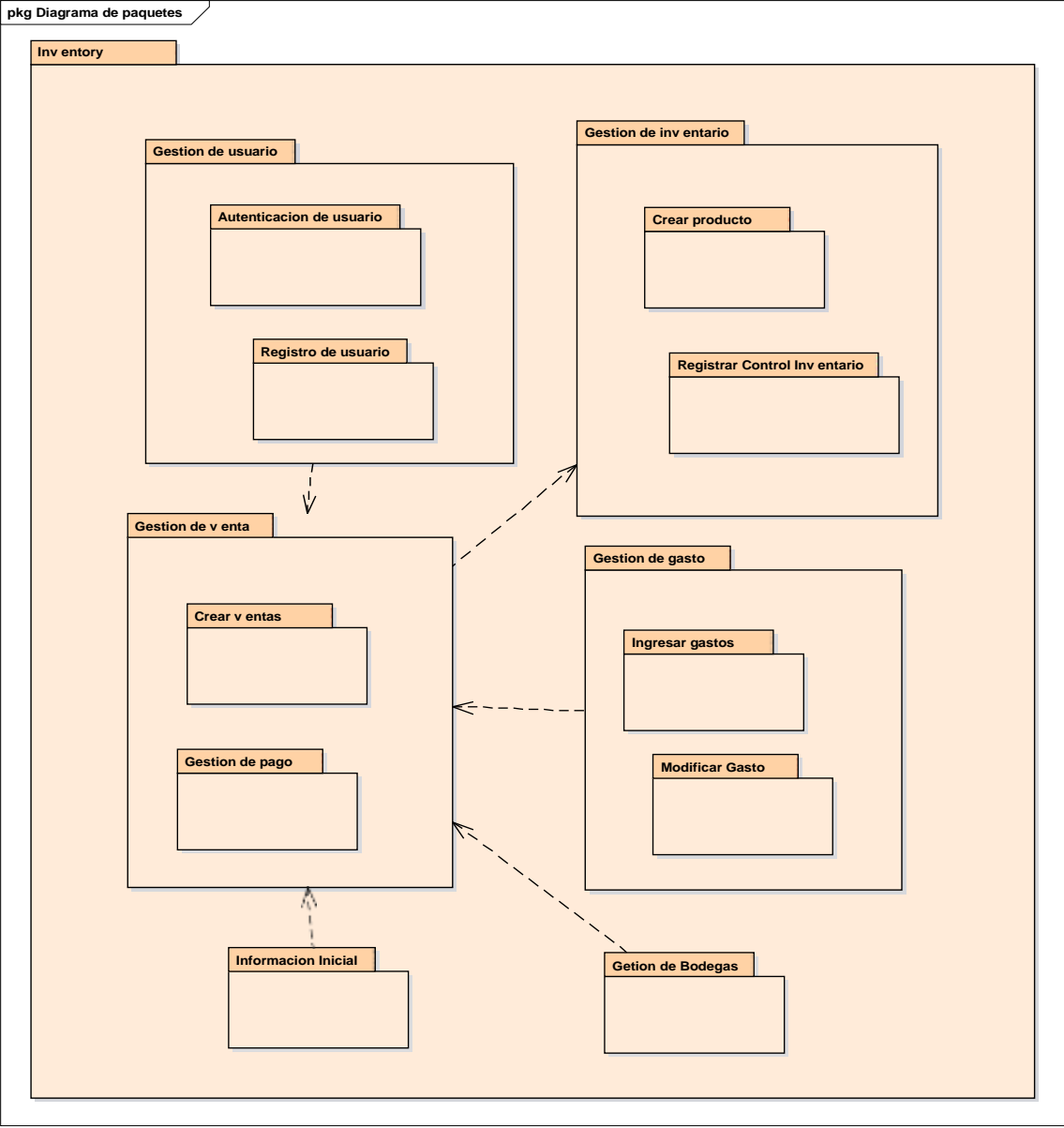


Figura 7 Diagrama de paquetes

Diagrama de actividades

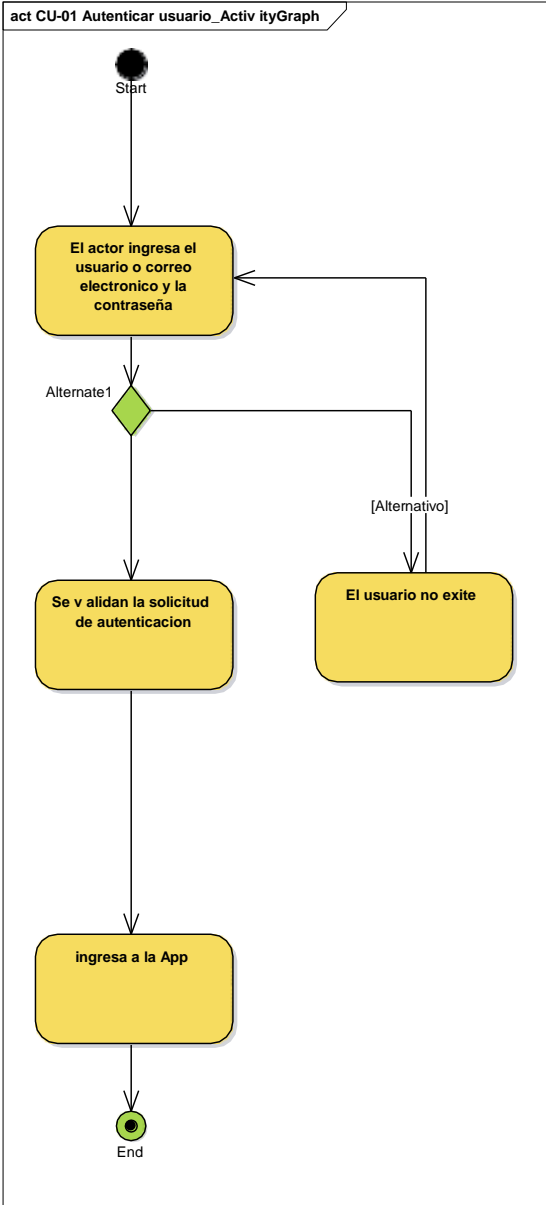


Figura 8 Diagrama de Actividades Autenticar Usuario

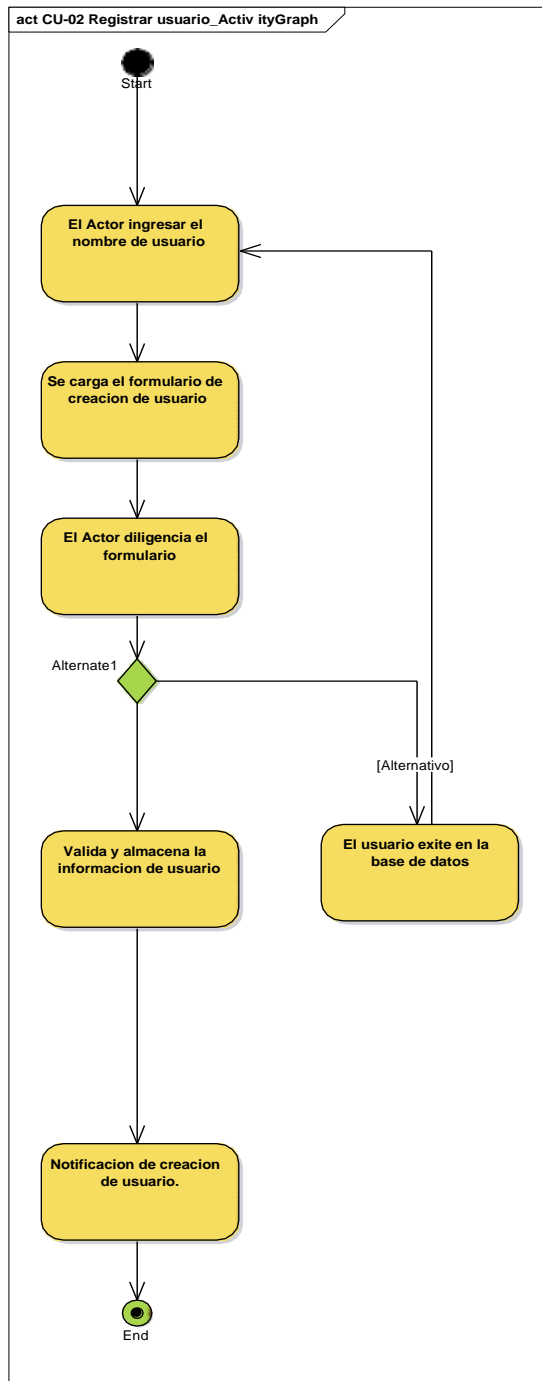


Figura 9 Diagrama de actividad Registro de usuario

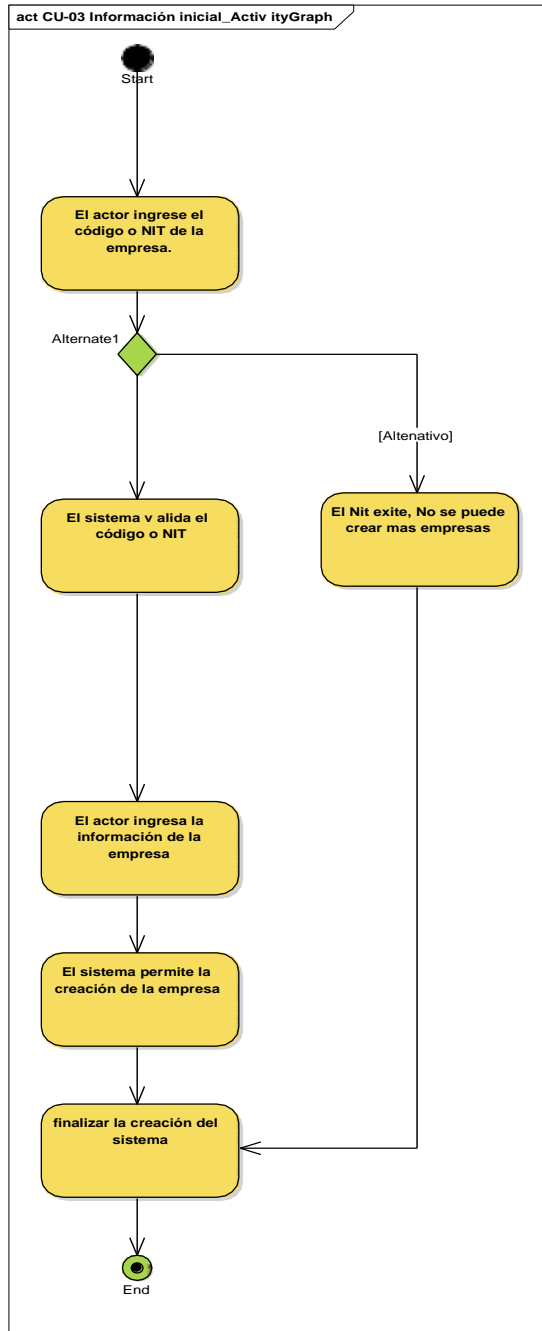


Figura 10 Diagrama de actividad Información Inicial

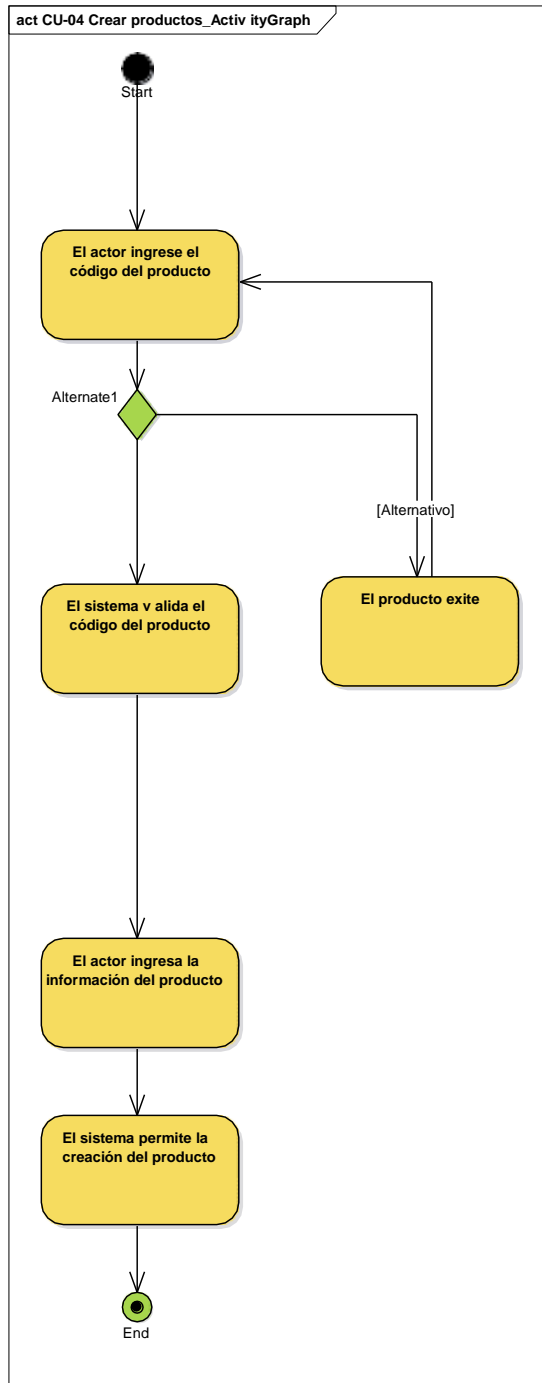


Figura 11 diagrama de actividad Crear producto

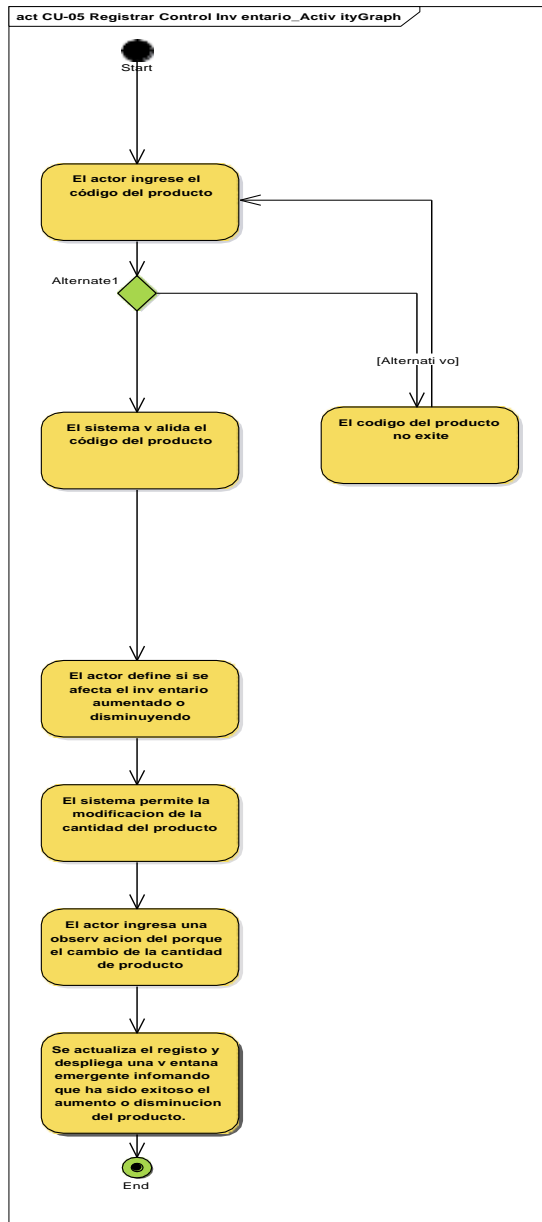


Figura 12 diagrama actividad Registro y control de inventario

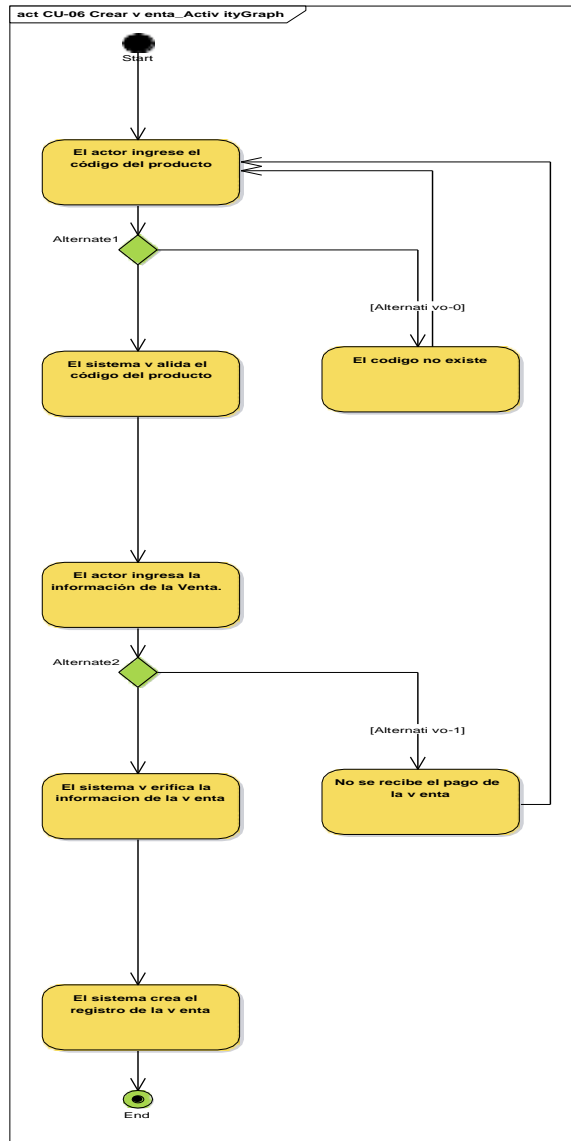


Figura 13 diagrama de actividad Crear venta

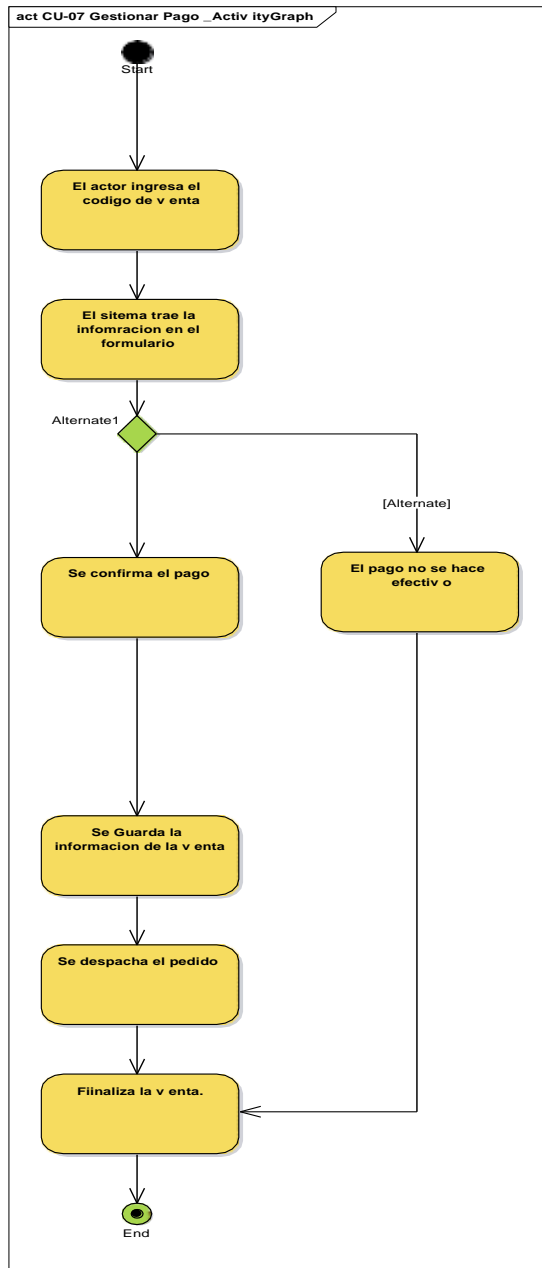


Figura 14 Diagrama de actividad Gestión de pago

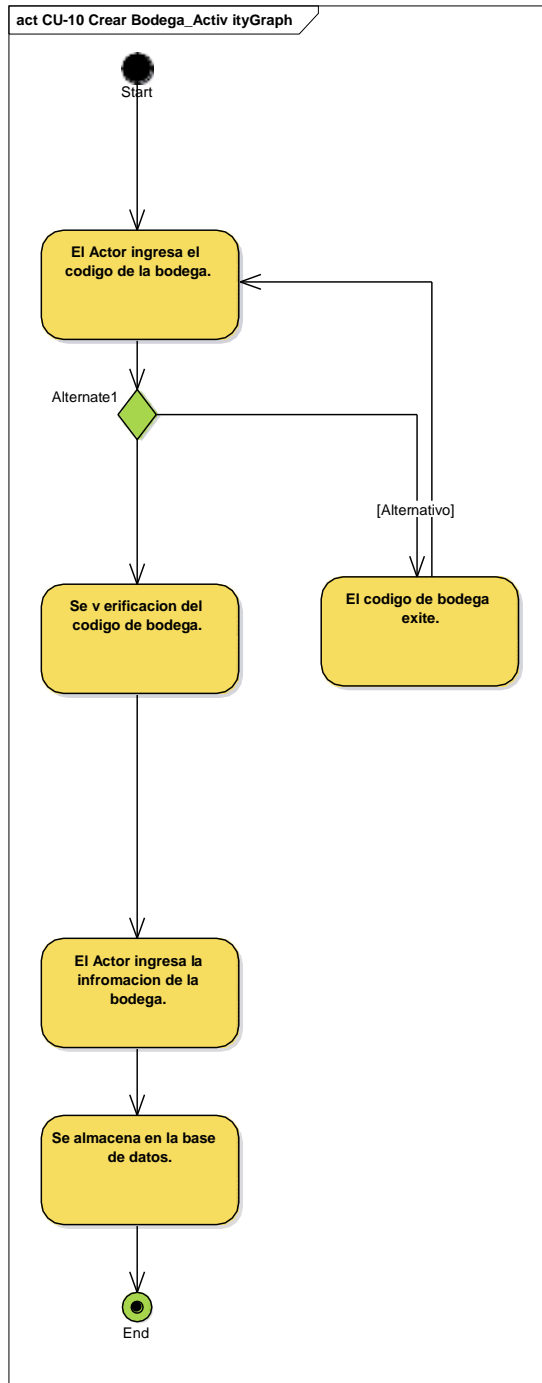


Figura 15 Diagrama de actividad Crear bodega

Pruebas

Pruebas de Caja Blanca: Se realizó la prueba de la App Inventory, haciendo el seguimiento del código fuente de manera que se evalúen posibles errores en el mismo, aunque la aplicación se ejecute correctamente, verificando fallas ocultas de tipo lógico. Para ello, el tester accedió al código fuente de la aplicación y en consecuencia a los diferentes algoritmos y estructuras de datos utilizadas. dando los resultados que se detallan en las figuras 12 y 13, las cuales se pueden observar en los anexos del presente documento.

Pruebas de Caja Negra[32]: Se hizo la prueba de verificación de las entradas y salidas, realizando el tester de la aplicación Inventory, validando de esta forma los datos entrantes y salientes y su validación, sin preocuparse de lo que ocurre en el exterior, es decir, sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software. En este sentido se obtuvieron los resultados, que se observan en las figuras 12 y 13, relacionadas en los anexos.

Es de aclarar que las pruebas mencionadas se realizaron de manera online en la página web Bitbar Cloud[33], la cual tienen como función, realizar pruebas de software móvil, de esta manera se asegura la calidad del ciclo de desarrollo de la aplicación inventory, obteniendo información del proyecto, y analizar las pruebas de desarrollo, lo cual es un aspectos clave, para las pruebas de software. Como conclusión a lo anteriormente expuesto, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tipos de pruebas	Resultados
Prueba de Integración	no se identifican errores introducidos por la combinación de programas probados unitariamente.
Prueba de Regresión	los cambios recientes en la aplicación no tienen efecto adverso.
Pruebas de Humo	no se detectan errores en releases tempranos.
Pruebas del Sistema	la navegación dentro del sistema, ingreso de datos, procesamiento y recuperación, son apropiadas.
Pruebas de Desempeño	los tiempos de respuesta, índices de procesamiento de transacciones, son apropiados.
Pruebas de Carga	el tiempo de respuesta del sistema para transacciones bajo diferentes condiciones de carga, es apropiado.
Pruebas de Stress	el sistema funciona con múltiples usuarios desempeñando la misma transacción con los mismos datos.
Pruebas de Volumen	el sistema trabaja bien con un máximo número de clientes conectados.
Pruebas de tolerancia	los procesos de recuperación restauran apropiadamente la

	Base de datos y los llevan a un estado conocido o deseado.
Pruebas de Integridad de Datos y Base de Datos	Los métodos de acceso y procesos funcionan adecuadamente y sin ocasionar corrupción de datos.
Pruebas de Seguridad y Control de Acceso	se realizan diferentes pruebas de accesos no autorizados, ataque de denegación de servicio, etc.
Pruebas de Configuración	Valida y verifica que el cliente del sistema funciona apropiadamente en las estaciones de trabajo recomendadas.
Prueba de Estilo	La aplicación sigue los estándares de estilo propios del cliente.
Prueba de Instalación	El sistema se instala apropiadamente en cada cliente con instalaciones nuevas.

Tabla 11 Tipos de pruebas y resultados.

Test id	Descripcion	Pasos	Resultados esperados	Resultados actuales	Estatus
T1	Prueba de autenticación	1. Introducir los valores validos de correo o usuario, 2introducir loas valores validos de contraseña, 3 Oprimir el botón de ingresar	la información se validad	Ingresar a la aplicación	Aprobado
T2	Prueba de venta	1. El sistema solicita que el actor ingrese el código del producto 2. El sistema valida el código del producto 3. el sistema permite la creación de la Venta 4. El actor ingresa la información de la Venta.	Se valida el código del producto y este existe en la tabla de producto	La venta se almacena en la base de datos	Aprobado

Capítulo 3

Resultados, proyecciones, conclusiones.

Resultados.

Con el consentimiento del propietario del establecimiento de comercio denominado “Tienda Rengifo”, se realizó un set de pruebas de la aplicación Inventory, instalándola directamente en el smartphone del administrador, con la supervisión de sus propietarios, quienes recomiendan en relación con su interfaz gráfica, incluir imágenes más dinámicas, en lo posible animadas, para una mejor ilustración. De igual manera, aducen que el texto es adecuado, puesto que su tamaño, colores y tipo de fuente es de fácil lectura y visualización[34].

Por otra parte, los propietarios y el administrador manifestaron que la App para ellos es innovadora debido a que les facilita como comerciantes, conocer de primera mano las existencias de los productos que comercializan para de esta manera gestionar sus pedidos con sus proveedores, actividad que sugieren también tener en cuenta en próximas versiones de la aplicación que permita enviar mensajes con pedidos directamente a sus proveedores acorde a la análisis de información que le pueda realizar la herramienta a la rotación del producto en el establecimiento de comercio.

De otro lado, consideraron el entorno de la aplicación de fácil manejo, muy intuitivo, lo que permitirá que los usuarios se incentiven en su adquisición y familiaricen de manera rápida, adicionalmente que ven muy beneficioso que la aplicación funcione con el celular lo que implica no realizar inversiones en dispositivos o hardware.

El resultado del set de pruebas se analizó en profundidad, dado los comentarios de estos usuarios, la aplicación puede mejorarse con diversas funcionalidades adicionales en el sentido que puede añadirse en el futuro próximo, un módulo contable que a la vez genere facturas electrónicas y una analítica de los productos en relación con la rotación de estos, acorde a unidades de tiempo (días/mes/año)

En relación con el proceso de ventas actual del establecimiento de comercio y la prueba realizada con Inventory se puede concluir respecto de los procesos, que se identificó claramente que sin el uso de la aplicación, es tedioso la revisión manual de las existencias de productos, por lo que usualmente suele suceder es que sus cliente son los que finalmente

notan la ausencia de productos en los estantes y le indica al administrador, hecho que ocasiona la pérdida de ventas y ocasionalmente de clientes.

Proyecciones.

Se proyecta, no solo permitir la visualización de la gestión de inventarios, además de contar con la opción de exportar dicha información almacenada en la base de datos a un documento Excel o pdf para su posterior consulta, sin ser necesario tener abierta la aplicación para poder visualizar los registros guardados[35].

A futuro podría implementarse el uso de códigos QR, utilizando la cámara de los teléfonos inteligentes como una herramienta de provecho para acceder de inmediato a contenidos, y de esta manera optimizar el control del inventario y valorar fecha de caducidad de cada producto.

El servicio de la base de datos se podría optimizar utilizando a futuro un servicio web, con el fin de integrar otros servicios, llevando una gestión integral del negocio mediante un módulo contable, permitir una planeación tributaria, dado que se pretende incluir la emisión de facturas electrónicas conllevando a mayor eficiencia administrativa, a la vez que la aplicación realice pedidos directamente a sus proveedores acordes a la análisis de información que le pueda realizar la herramienta a la rotación del producto en el establecimiento de comercio.

Crear una interfaz gráfica junto a la lógica necesaria para consultar la información desde un pc de escritorio y de esa manera expandir a otros recursos tecnológicos, más allá de los smartphones, lo que posibilita un uso universal e incremento de demanda de utilización de la aplicación en mención.

Se podría minimizar el tamaño de la aplicación, revisando los contenidos que se integraron a la misma, también el uso de memoria y CPU haciendo pruebas en diferentes dispositivos, se espera un comportamiento unánime en todas ellas. Se podrían integrar nuevos módulos de gestión de acuerdo a necesidades particulares.

En el desarrollo de este proyecto han surgido múltiples ideas para implementarlas en futuras versiones de la aplicación “Inventory”, así como implementar mejoras en la interfaz gráfica, mejorando los colores, las imágenes, y los sonidos, de igual manera generar una versión de prueba gratuita que permita ampliar su comercialización.

Conclusiones.

Los dispositivos móviles son una gran herramienta que se encuentra muy masificada en la sociedad actualmente, que permite el despliegue de aplicaciones funcionales que requieren las organizaciones para mejorar su desempeño, en este caso, la aplicación de gestión de inventarios permite de una manera ágil y eficiente afectar las existencias de productos bien sea aumentando o dando de baja productos de acuerdo con giro del negocio.

En el desarrollo del presente proyecto se logró alcanzar los objetivos específicos y de esta manera el objetivo general de desarrollar una aplicación móvil nativa en el sistema operativo Android, como herramienta para la gestión de inventarios, que permita apoyar la captura de información de inventarios físicos, posibilitando mejorar los tiempos y gestión del trabajo en tiempo real.

El realizar un set de pruebas con potenciales clientes de la aplicación permitió obtener una retroalimentación valiosa tanto para realizar correcciones a la aplicación, como para planear futuras versiones. Como resultado del set de pruebas también se puede contar la buena aceptación de los usuarios, dado que este tipo de negocios no cuentan con una funcionalidad que les permita fácilmente a través de sus teléfonos celulares gestionar el negocio, y el que la aplicación no requiera inversiones en dispositivos o hardware, fue un beneficio muy bien valorado por los usuarios, quienes vieron como un ahorro de recursos porque tanto los dueños como el administrador cuentan con los dispositivos móviles requeridos.

De otro lado, en relación con las proyecciones que se plantean realizar a la aplicación, se vislumbra un futuro prometedor en cuanto a la escalabilidad de la aplicación tanto a nivel funcional como de sistema. Para lo cual se debe realizar una planeación eficiente del desarrollo de nuevas versiones que incluyan interfaces con aplicaciones web, el desarrollo de una analítica para los datos en general que administra la aplicación, así como el desarrollo de módulos contables y tributarios para consolidar una aplicación robusta y completa que garantice la satisfacción de los usuarios y o clientes de la aplicación.

El desarrollo de la aplicación como del proyecto en general, permitió afianzar los conocimientos de las distintas fases de desarrollo de software como son el análisis, el diseño, el desarrollo y las pruebas necesarias en la ingeniería del software y valorar la documentación a realizar en cada una de estas etapas, para no perder su trazabilidad entre otros beneficios.

Bibliografía

- [1] C. Robledo Sacristán, *Programación en Android*. [Madrid]: Ministerio de Educación de España, 2011.
- [2] «Aspectos a atender sobre la gestión de inventario», *Actualidad - actualicese.com*, 29-jun-2018.
- [3] «Tres problemas comunes en inventarios y cómo solucionarlos», *El Financiero, Grupo Nación*. [En línea]. Disponible en: <https://www.elfinancierocr.com/pymes/tres-problemas-comunes-en-inventarios-y-como-solucionarlos/OE2QHKBELBG4RNNMYEGM7PHVQQ/story/>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [4] Confecámaras, «Informe de DINÁMICA Empresarial en Colombia», 2018. [En línea]. Disponible en: <https://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/Informe-de-Dinamica-Empresarial-2017-17012018.pdf>.
- [5] C. E. E. Tiempo, «La importancia de invertir en investigación en el sector real de la economía», *Portafolio.co*. [En línea]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/la-importancia-de-invertir-en-investigacion-y-desarrollo-en-el-sector-real-de-la-513328>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [6] L. V. N. Olaya, «Software Contable y Administrativo», *Siigo*. [En línea]. Disponible en: <https://www.siigo.com/gestion-de-inventario/>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [7] «0901b803808e506b.pdf». .
- [8] Juan David Pineda Arenas, «Problema Control de inventario», 21:59:10 UTC.
- [9] «Gestion Del Inventario - Alberto Saavedra @ Tec». [En línea]. Disponible en: <http://mask.wikidot.com/gestion-del-inventario>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [10] «GESTIÓN de EXISTENCIAS e INVENTARIOS», *Luis Miguel Manene*, 08-ago-2012. [En línea]. Disponible en: <http://www.luismiguelmanene.com/2012/08/08/gestion-de-existencias-e-inventarios/>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [11] V. A. V. Susana y V. C. E. Liliana, «DISEÑO DE UN CONTROL INTERNO DE INVENTARIO PARA LA EMPRESA XYZ», p. 158.
- [12] M. C. G. Mantilla, L. L. C. Ariza, y B. M. Delgado, «Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles», *Tecnura Technol. Cult. Afirmando El Conoc.*, vol. 18, n.º 40, pp. 20-35, 2014.
- [13] «Captura de inventario físico». [En línea]. Disponible en: <https://help.mproerp.com/help/MV002/>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [14] M. Galvis y O. D. Jesús, «MODELO PARA EVALUACIÓN DE GESTIÓN DE EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SUBSECTOR DE COSMÉTICOS», *Estud. Gerenciales*, vol. 20, n.º 92, pp. 25-45, sep. 2004.
- [15] C. A. Giraldo y A. P. Restrepo, «ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE EMPAQUE: CASO DISTRIBUIDORA SURTIR S.A.S», p. 84.
- [16] «FUNDAMENTOS DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS | Programa Editorial Universidad del Valle». [En línea]. Disponible en: <http://revistas.univalle.edu.co/omp/index.php/programaeditorial/catalog/book/48>. [Accedido: 27-jun-2019].
- [17] «Aplicaciones móviles: Qué son y cómo funcionan», *Información para consumidores*, 30-sep-2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.consumidor.ftc.gov/articulos/s0018-aplicaciones-moviles-que-son-y-como-funcionan>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [18] <https://www.areatecnologia.com>, «Sistemas Operativos Moviles». [En línea]. Disponible en:

- <https://www.areatecnologia.com/informatica/sistemas-operativos-moviles.html>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [19] «Aplicaciones móviles de gestión comercial y de empresas», *C2 Intelligent Solutions*. [En línea]. Disponible en: <https://www.solucionesc2.com/que-hacemos/programacion-apps/aplicaciones-moviles-de-gestion-comercial-y-de-empresas/>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [20] «Software de aplicación, definición y características | OBS Business School». [En línea]. Disponible en: <https://www.obs-edu.com/es/blog-investigacion/sistemas/software-de-aplicacion-definicion-y-caracteristicas>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [21] «¿Cómo funcionan las redes inalámbricas de telefonía móvil?», *Un poco de ciencia, por favor*, 24-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <https://blogs.publico.es/ignacio-martil/2017/02/24/como-funcionan-las-redes-inalambricas-de-telefonía-movil/>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [22] FayerWayer, «El origen de: El teléfono inalámbrico», *FayerWayer*. [En línea]. Disponible en: <https://www.fayerwayer.com/2012/04/el-origen-de-el-telefono-inalambrico/>. [Accedido: 03-jul-2019].
- [23] D. M. Kroenke, *Procesamiento de bases de datos: fundamentos, diseño e implementación*. Pearson Educación, 2003.
- [24] «Inventarios-manejo-y-control.pdf». .
- [25] «Aspectos legales de las aplicaciones móviles». .
- [26] «Autor: RAÚL ALEXANDER GÓMEZ SANDOVAL OSCAR JAVIER GUZMÁN GÓMEZ - PDF». [En línea]. Disponible en: <https://docplayer.es/37896785-Autor-raul-alexander-gomez-sandoval-oscar-javier-guzman-gomez.html>. [Accedido: 15-jul-2019].
- [27] Colombia, Ministerio de Educación Nacional, Colombia, y Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías, *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. 2013.
- [28] R. H. Sampieri, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw Hill Mexico, 2018.
- [29] S. B. Chávez, A. E. Martín, N. R. Rodríguez, M. A. Murazzo, y A. Valenzuela, «Metodología AGIL para el desarrollo SaaS», presentado en XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, 2012.
- [30] T. Rodríguez, «Métodos aplicables para el desarrollo de aplicaciones móviles», *Genbeta*, 29-sep-2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.genbeta.com/desarrollo/metodos-aplicables-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles>. [Accedido: 27-jun-2019].
- [31] A. Araújo, «Test driven development : fortalezas y debilidades», 2007.
- [32] C. López, «Pruebas de Caja Negra: Una Experiencia Real en Laboratorio», p. 8.
- [33] «Bitbar Cloud - App Testing on Real Android and iOS Devices». [En línea]. Disponible en: <https://cloud.testdroid.com/#>. [Accedido: 15-jul-2019].
- [34] R. Angulo, «Aplicaciones móviles híbridas: lo mejor de dos mundos», *Debates IESA*, vol. 18, n.º 1, pp. 80-81, ene. 2013.
- [35] Á. Arias y A. Durango, *Curso de Programación y Análisis de Software: 2ª Edición*. IT Campus Academy, 2016.
- [36] J. Horton, H. Vasconcelos, y R. Portales, *Android: Programming for Developers*. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2016.
- [37] «Computación móvil: Discovery Service para UNAD». [En línea]. Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/eds/detail/detail?vid=0&sid=965eb329-bd93-4632-81e1-b21bc1713f70%40sessionmgr4006&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc210ZT11ZHMtbGl2ZSdzY29wZT1zaXRl#AN=85224975&db=zbh>. [Accedido: 15-jul-2019].

Anexos

Pantallazo de App en Android Studio.



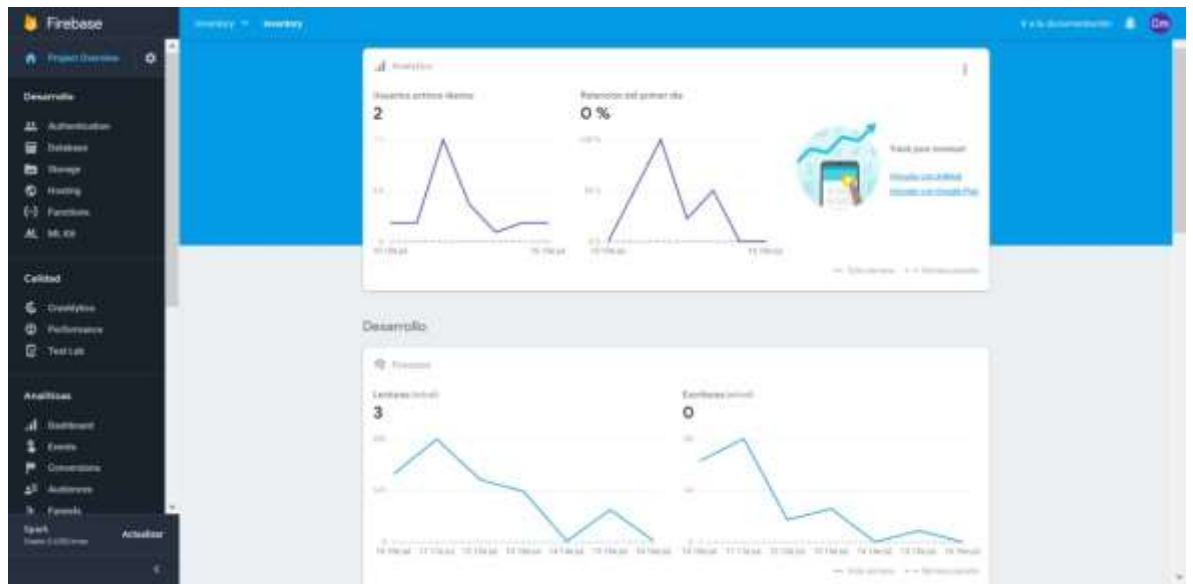
Figura 16 Pantallazo Android Studio

App Funcionando en emulador de android studio.



Figura 17 App en Funcionamiento (Emulador)

Pruebas de Caja Negra, validaciones de campos, funciones y CRUD implementado.



The screenshot shows the Android Studio interface for an application named 'Inventory'. The top part displays the 'build.gradle' file for the 'android' module, which includes configuration for the 'com.google.firebase' plugin and the 'com.google.firebase.analytics' plugin.

```

buildscript {
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
    dependencies {
        classpath 'com.google.firebase:firebase-crashlytics-buildtools:2.5.0'
        classpath 'com.google.firebase:firebase-analytics:17.0.0'
    }
}

android {
    compileSdkVersion 28
    defaultConfig {
        applicationId "com.example.inventory"
        minSdkVersion 16
        targetSdkVersion 28
        versionCode 1
        versionName "1.0"
        multiDexEnabled true
        testInstrumentationRunner "android.support.test.runner.AndroidJUnitRunner"
    }
    buildTypes {
        release {
            isDebuggable false
        }
    }
}

```

The bottom part shows the 'Run' tab with a 'Start Log' window displaying the output of the build process, including messages like 'Gradle sync started', 'Project setup started', and 'Build finished successfully'.

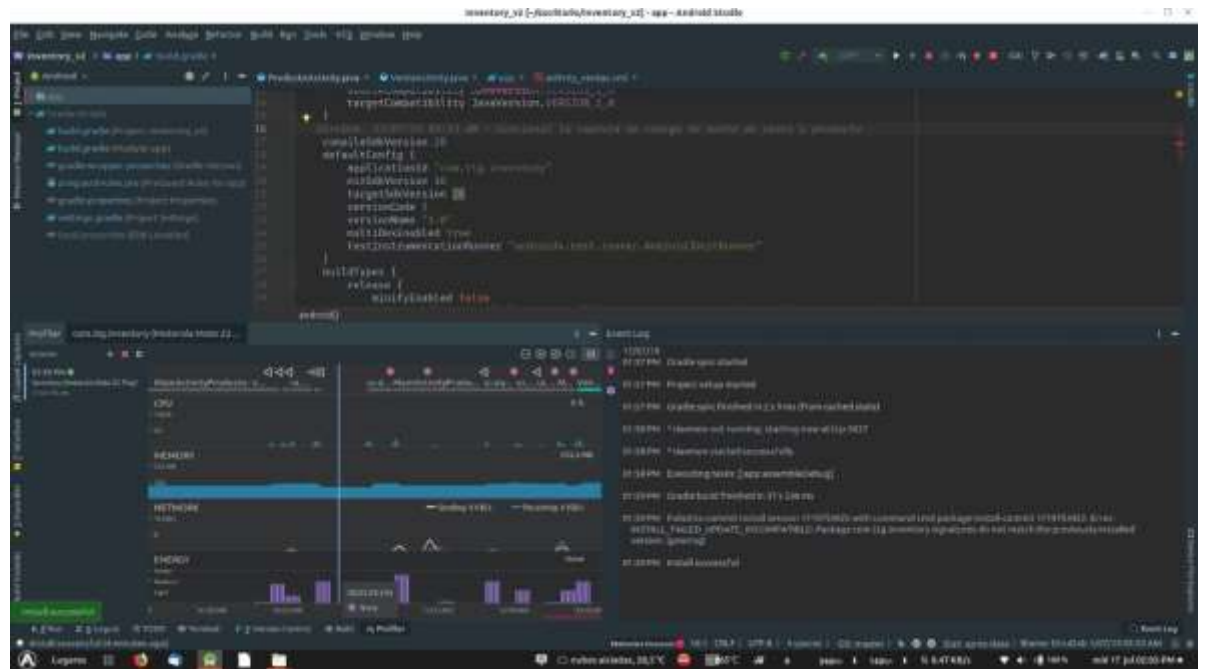


Figura 18 Validaciones.