

**ESTRATEGIA DE OPTIMIZACIÓN DEL REGISTRO DE ESCANEADO DE ITEMS EN
UN SISTEMA POS MEDIANTE UNA APLICACIÓN MÓVIL EN ANDROID EN EL
ÁREA DE CAJAS DE HOMECENTER SODIMAC DE GIRARDOT AÑO 2017.**

DANILO MAHECHA PACHECO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA

GIRARDOT

2017

**ESTRATEGIA DE OPTIMIZACIÓN DEL REGISTRO DE ESCANEADO DE ITEMS EN
UN SISTEMA POS MEDIANTE UNA APLICACIÓN MÓVIL EN ANDROID EN EL
ÁREA DE CAJAS DE HOMECENTER SODIMAC DE GIRARDOT AÑO 2017**

DANILO MAHECHA PACHECO

Trabajo de grado para optar el título de:

Tecnólogo en informática

Asesor

Ing. Marco Tulio Sánchez

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA

GIRARDOT

2017

Nota de Aceptación

Firma Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Girardot, 2017

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto dio inicio gracias a los conocimientos adquiridos en la universidad, a la experiencia obtenida en el ambiente externo y también en una necesidad a resolver que se presenta en mi ambiente laboral por tal razón, agradezco a todas las personas que hicieron, de una u otra forma, parte de la investigación y que contribuyeron de forma directa o indirectamente a mi crecimiento personal y laboral.

Personas a agradecer:

- Docentes de la universidad.
- Coordinador académico y del programa.
- Compañeros.
- Plantel laboral.
- Familia.

DANILO MAHECHA

Tabla de contenido

TABLA DE ILUSTRACIONES	9
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. HIPÓTESIS	12
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
4. LINEA DE INVESTIGACIÓN.....	15
5. JUSTIFICACIÓN.....	16
5.1. BENEFICIOS.....	17
6. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	18
6.1. ALCANCES.....	18
6.2. LIMITACIONES	18
7. ESTADO DEL ARTE	19
7.1. ANDROID	19
7.2. VERSIONES DE ANDROID.....	20
7.3. ANTECEDENTES.....	20
7.3.1. Code generator	21
7.3.2. Catálogo de código de barras	21
7.3.3. Paginas gratuitas generadoras de códigos de barras	22
8. OBJETIVOS.....	23
8.1. OBJETIVO GENERAL.....	23

8.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	23
9. MARCO CONCEPTUAL	24
9.1. CÓDIGOS DE BARRAS.....	24
9.2. HISTORIA DE LOS CÓDIGOS DE BARRAS	24
9.3. TIPOS DE CÓDIGOS DE BARRAS	25
9.3.1. Códigos de Barras lineales.	25
9.3.2. Códigos de barras bidimensionales.....	27
9.4. LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS.....	28
9.4.1. Tipos de lectores de códigos de barras	28
9.5. SISTEMA POS	30
9.5.1. Software.....	30
9.5.2. Hardware.	30
10. MARCO METODOLÓGICO.....	31
10.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
• Población:.....	31
• Muestra:.....	31
• Elementos:.....	31
10.1.1. Objetivos del enfoque cuantitativo.....	34
10.1.2. Características.....	35

11.	MARCO GEOGRÁFICO	37
12.	MARCO INSTITUCIONAL	38
12.1.	HOMECEMTER SODIMAC S.A.	38
12.2.	HOMECEMTER SODIMAC COLOMBIA	39
12.3.	HOMECEMTER SODIMAC GIRARDOT.....	40
13.	PRESUPUESTO	41
14.	ANÁLISIS	42
14.1.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	42
	RF1.	42
	RF2.	42
	RF3.	42
14.2.	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	43
	RFN1.	43
	RFN2.	43
	RFN3.	43
14.3.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO	43
	Ventajas	43
	14.3.1. Contenido del Primer prototipo.....	44
15.	DISEÑO	45

15.1.	ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN.....	45
15.2.	TECNOLOGÍAS USADAS.....	46
15.2.1.	Android Studio.	46
15.2.2.	Barcode Generator.....	48
15.2.3	PHP(Hypertext Preprocessor).....	48
15.2.4.	JSON (JavaScript Object Notation).	49
15.2.5.	MySQL.(My Structured Query Language).	49
15.3.	DISEÑO DE LA INTERFAZ.....	49
15.3.1.	Primer interfaz.....	50
15.3.2.	Interfaz que genera el código.	51
15.3.3.	Interfaces familias.	52
	53
16.	PRUEBAS.....	54
17.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	55
18.	CONCLUSIONES.....	56
19.	Referencias.....	57

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: grafica de participación de sistemas operativos en dispositivos móviles.....	19
Ilustración 2: pantallazos de la aplicación Code Generator.....	21
Ilustración 3: vista física del catálogo de productos con código de barras.....	21
Ilustración 4: distintos tipos de códigos de barras lineales.....	26
Ilustración 5: diferentes códigos de barras bidimensionales	27
Ilustración 6: tipos de lectores de códigos de barras tomadas de Google imágenes	29
Ilustración 7: grafico de la variable porcentaje de escaneo	33
Ilustración 8: grafica del tiempo promedio transacción	34
Ilustración 9: ubicación geográfica de Homecenter SODIMAC en Girardot tomada de Google Maps.....	37
Ilustración 10: imagen tienda Homecenter chile.	39
Ilustración 11: imagen homecenter bogota calle 80	39
Ilustración 12: imagen Homecenter Girardot.	40
Ilustración 13: arquitectura del primer prototipo.....	45
Ilustración 14: arquitectura segundo prototipo	46
Ilustración 15: imagen del programa Android Studio	48
Ilustración 16: pantallazo de la página web BARCODE GENERATOR	48
Ilustración 17: pantallazo de la primer propuesta de interfaz.....	50
Ilustración 18: actividad principal de la aplicación	51
Ilustración 19: interfaz del código de barras.....	52

Ilustración 20: interfaz del código SKU	52
Ilustración 21: pantallazos de las interfaces familias	53

1. INTRODUCCIÓN

El registro de códigos de barras de los productos en un sistema **POS** (por sus siglas en inglés **Point of Sale**) es un proceso en donde un lector de barras transmite un láser que identifica dicha información, ya sea que tenga un decodificador incorporado o este por separado, la transmite y proporciona una salida electrónica para que el ordenador o sistema la registre como si hubiera sido ingresada por teclado agilizando el proceso de registro.

Esta actividad se realiza en la mayoría de los establecimientos en muchos países, lo que lo convierte en el ‘pan de cada día’, por lo que es de gran ayuda para agilizar los procesos de logística, venta, inventario, etc. Homecenter SODIMAC no es la excepción, pues utiliza esta herramienta; sin embargo, es de aclarar que no todos los productos pueden ser registrados en el sistema por código de barras, debido en su mayoría al volumen, mientras que otros porque las barras del código no son legibles y/o no se han ingresado estos en la base de datos del sistema POS y por lo tanto se digita su SKU (código que emite internamente la tienda); lo cual ha sido un inconveniente a la hora de registrar los productos, debido a que al momento de digitarlos se puede llegar a cometer errores o confundirlo con otro producto, alterando así el inventario del mismo, por lo que se opta por realizar esta investigación, para encontrar una estrategia con la cual se mejore el escaneo de dichas mercancías con el fin de optimizar la productividad y el servicio brindado en la tienda por medio de la creación de una aplicación móvil.

Es un hecho que la tecnología en dispositivos móviles ha avanzado a una velocidad drásticamente en los últimos tiempos; prácticamente digitalizando la mayoría de acciones de la vida cotidiana como la comunicación entre dos o más personas de una manera instantánea, algo que hace unas décadas no era posible, igualmente, hacer operaciones bancarias, contactar servicio de transporte, realizar reservas de hoteles, entre otros; es decir, las posibilidades son infinitas en cuanto al desarrollo de aplicaciones móviles.

2. HIPÓTESIS

En el almacén Homecenter SODIMAC de Girardot, especialmente en el área cajas se busca aumentar el indicador de escaneo, el cual consiste en evitar la digitación de los productos en el sistema POS y registrarlos con el código de barras. La forma actual que implementa la tienda es un catálogo de códigos de barras de los productos; los cajeros que emplean esta estrategia tienen mejores indicadores de escaneo, son más ágiles y cometen menos errores en el sistema comparado con los otros que no hacen uso de este medio, sin embargo, esta herramienta no es siempre efectiva, debido a diversos factores como la actualización de los códigos y de que se está en un medio físico lo que lo hace complejo la búsqueda del producto.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los establecimientos de Homecenter se utiliza el sistema POS para registrar las compras que hacen los clientes, los productos se ingresan al sistema mediante la lectura del código de barras que traen desde fábrica o por el código interno de la empresa conocido como SKU (por sus siglas en inglés Stock-Keeping Unit).

La tienda cuenta con productos que por volumen o fabricación del mismo no pasan físicamente por la caja; la mayoría son del área de construcción, por lo que los asesores utilizan un documento llamado código cantidad, que debe ser diligenciado con la respectiva información de fecha, nombre del asesor, SKU del producto, descripción y cantidad del mismo; es de anotar que únicamente este documento se asigna a los productos que cumplan con esas características así como los servicios adicionales que se prestan en la tienda.

Esta acción trae consigo varios inconvenientes, siendo los que más se presentan cuando en el momento de registrar los productos en los puestos de pago no es legible el código de barras del elemento a comprar, lo cual no hace posible la lectura por medio del dispositivo laser o del scanner de mesa; incluso existen los que no son reconocidos por el sistema POS, puesto que aunque han salido a la venta no se ha ingresado el código de barras al sistema, pero si el SKU, lo que obliga al cajero solicitar colaboración con un auxiliar o coordinador de cajas para buscar el código en el área, siendo la última opción el cajero salir del puesto de pago, acción que no es correcta por parte del protocolo institucional, ya que esta genera demora, disminuye el flujo normal de clientes, lo que ocasiona molestia por parte de ellos, congestión en las cajas y mala percepción en la experiencia de compra.

Por último, los productos que son ingresados con el código cantidad deben ser digitados, induciendo al error por medio de la digitación lo que no sucede por medio del escaneo del código de barras; en algunos de los casos los documentos de código cantidad están mal diligenciados o el SKU no corresponde a la descripción que muestra el sistema POS y se debe verificar el producto con el asesor.

Una solución a este inconveniente fue la identificación de los productos que más presentan problemas al momento del registro y crear un catálogo físico en el que están sus respectivos códigos de barras, la estrategia implantada ha ayudado en parte a reducir el tiempo de espera del cliente en la caja, mejorar la agilidad de los cajeros, la percepción del cliente al salir de la tienda, la calidad del inventario y el aumento del escaneo de los productos en la caja, sin embargo el rango de productos que deben ser digitados oscila entre los ochocientos hasta mil códigos por el movimiento de la tienda, pues hay productos que solo están por determinadas temporadas, otros que son liquidados y que no volverán a ser comercializados, sin dejar atrás que las nuevas mercancías que llegan hacen que el catalogo se sobresature de información, lo que cada vez se hace más difícil de encontrar el código y demora nuevamente en la caja. Por lo tanto se genera la necesidad de crear una aplicación cuya función es visualizar el código de barras para que así mismo el cajero logre escanear el producto y hacer el proceso más rápido con el cliente.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Desarrollar una aplicación móvil podrá ser la solución para resolver el problema de digitación en los puestos de pago de la tienda Homecenter Girardot y así disminuir el tiempo del cliente en la fila y mejorar su percepción frente a la experiencia de compra?

4. LINEA DE INVESTIGACIÓN

Se consultaron las sub-líneas de investigación del programa Tecnología de Informática de la Corporación Universitaria Minuto de Dios y se estableció relación directa con:

- Desarrollo de software.

5. JUSTIFICACIÓN

El proyecto está enfocado principalmente en elevar el porcentaje de escaneo por parte de los cajeros mediante una aplicación móvil para celulares con sistema operativo Android con el fin de agilizar el flujo de clientes y brindar una excelente experiencia de compra, ya que si el proceso de venta es más rápido, significa que más clientes pasaran por la caja en menos tiempo ¿y qué significan más clientes?, más ventas en menos tiempo. Esto a su vez evitará que hayan errores debido a que se reducirá las veces en que el producto tenga que ser ingresado de forma manual al sistema y también mejorando la calidad del inventario.

Son más las ventajas que las desventajas en el uso de esta tecnología. La estrategia consiste en digitalizar el catálogo de códigos de barras, así optimizando la búsqueda de los códigos SKU de los productos, ya que no habrá la necesidad de buscar página por página y superará el inconveniente de la sobreinformación del catálogo ya mencionado en el planteamiento del problema, haciendo el proceso más rápido, no solo podrá generar los códigos que vienen en código cantidad si no también los que no son reconocidos aun por el sistema POS, esto evitará la demora en el flujo de clientes debido a que cuando un producto no es reconocido en el sistema el proceso del colaborador consiste en solicitar ayuda con un auxiliar o un coordinador para buscar el SKU y como última opción el cajero debe salir a buscarlo lo que no es correcto, con la aplicación se podrá tener una lista predefinida de los productos que poseen esta problemática y los que aún no estén en la dicha lista se podrán ingresar para así darle solución al inconveniente.

Para contar con un catálogo digital actualizado en cuanto a los códigos de barras de los productos, la aplicación funcionará desde del dispositivo móvil ingresando el SKU o el código de barras, enviando los datos a un servidor web y este a su vez consultando en un base de datos de los productos, encontrando el código de barras generarlo y así enviar el símbolo de nuevo al dispositivo.

5.1. BENEFICIOS

- Reducir el tiempo de espera del cliente en caja.
- Agilizar el tiempo de registro por parte del cajero.
- Mejorar la percepción del cliente al salir de la tienda.
- Mejorar la calidad del inventario en temas de distorsión.
- Mejorar el indicador de escaneo del cajero.
- Reducir la digitación errónea por parte del cajero.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

6.1. ALCANCES

- El proyecto está enfocado a Homecenter SODIMAC Girardot.
- Se desarrollará un prototipo con el fin de dar una demostración a las funcionalidades de la aplicación móvil.
- El prototipo generará el código de barras mediante la consulta de una página web externa temporalmente hasta que se dé vía libre para el desarrollo del propio servidor en el almacén.

6.2. LIMITACIONES

- La aplicación no estará disponible en la tienda de aplicaciones de Google Play Store, por motivos de que aún está en desarrollo y por políticas de la empresa.
- No se tendrá acceso total a la base de datos de los productos de la tienda Homecenter por motivos de seguridad.
- Solo se tendrán evidencias documentales de que la aplicación funciona.

7. ESTADO DEL ARTE

Se realizó una consulta del porcentaje de participación porcentual de los sistemas operativos en los dispositivos móviles, para decidir en cuál de ellos es más factible desarrollar la aplicación. En la que Android sigue dominando la participación con un 86.2 por ciento, mientras que IOS tiene 12.9, los sistemas operativos móviles de Microsoft y BlackBerry con participación por debajo del 1 por ciento (oscar, 18). De acuerdo a la gran ventaja de tiene el sistema operativo Android en cuanto a participación se realizara la investigación y el desarrollo en este.



Ilustración 1: gráfica de participación de sistemas operativos en dispositivos móviles.

7.1. ANDROID

Es un sistema operativo multiplataforma basado en el núcleo de Linux, diseñado principalmente para dispositivos móviles con tecnología **TOUCHPAD** (pantalla táctil). Fue desarrollado por Android Inc., empresa que Google adquirió en 2005. Android fue lanzado en 2007 en compañía de **Open Handset Alliance** (un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones). El primer dispositivo móvil que ingresó al mercado con sistema operativo

Android fue el HTC Dream, y vendió más que todas las ventas combinadas de Windows Phone e IOS (wikipedia, 2016).

7.2. VERSIONES DE ANDROID

Android ha evolucionado desde que su primera versión fue lanzada. En cada actualización se incorporan nuevas funciones e inmensas mejoras en funciones ya existentes. Todas las versiones de Android tienen el nombre de diferentes postres siguiendo también un orden alfabético en inglés (Alfonso, 2014).

- A: Apple Pie** (v1.0): Tarta de manzana.
- B: Banana Bread** (v1.1): Pan de plátano.
- C: Cupcake** (v1.5): Panqué.
- D: Donut** (v1.6): Rosquilla.
- E: Éclair** (v2.0/v2.1): Pastel francés.
- F: Froyo** (v2.2) (abreviatura de «frozen yogurt»): Yogur helado.
- G: Gingerbread** (v2.3): Pan de jengibre.
- H: Honeycomb** (v3.0/v3.1/v3.2): Panal de miel.
- I: Ice Cream Sandwich** (v4.0): Emparedado de helado.
- J: Jelly Bean** (v4.1/v4.2/v4.3): Gominola.
- K: KitKat** (v4.4): Tableta de chocolate con leche.
- L: Lollipop** (v5.0/5.1): Piruleta.
- M: Marshmallow** (v6.0 / 6.0.1): malvavisco.
- N: Nougat** (v7.0/7.1/7.1.2): Turrón.
- O: Oreo** (v8.0): Oreo.

7.3. ANTECEDENTES

El proyecto es innovador en Homecenter Girardot por lo tanto no se evidencian antecedentes de otros proyectos directamente con una aplicación móvil, sin embargo, se puede encontrar distintas formas de generar códigos de barras, tales como:

7.3.1. Code generator

Es una aplicación móvil en la que se pueden generar códigos de barras de distintos tipos de codificaciones posibles como EAN 13, pero solo funciona escribiendo el número de barras y no con el SKU de la tienda además de que presenta errores como no generar por defecto el dígito de control (RestartAndroid, 2014).

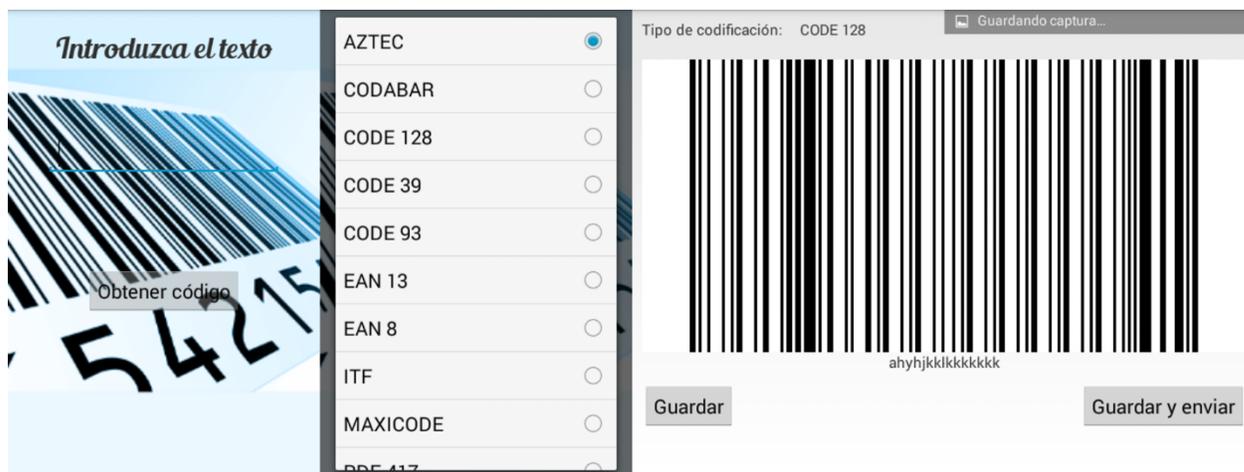


Ilustración 2: pantallazos de la aplicación Code Generator

7.3.2. Catálogo de código de barras

Es una carpeta o un libro en donde es llenado con códigos de barras impresos hasta el momento ha sido la estrategia más eficiente al momento de disminuir la digitación en las cajas, pero son demasiados códigos y al momento de buscarlos lleva tiempo.



Ilustración 3: vista física del catálogo de productos con código de barras

7.3.3. Páginas gratuitas generadoras de códigos de barras

Existen numerosas páginas web que generan códigos de barras a través del ingreso de datos alfanuméricos. Entre las más destacadas son:

<http://barcode.tec-it.com/es>

<http://www.codigos-qr.com/generador-de-codigo-de-barras>

<https://www.mbcestore.com.mx/generador/codigo-de-barras>

<http://www.barcode-generator.de/V2/es/index.jsp>

8. OBJETIVOS

8.1. OBJETIVO GENERAL

- Optimizar el proceso del registro de escaneo de los productos en los puestos de pago de la tienda HOMECENTER sede GIRARDOT, mediante una aplicación móvil, para brindar un satisfactorio servicio y una experiencia de compra excelente al cliente.

8.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar en su totalidad la problemática en el proceso de registro en el sistema POS en cuanto al escaneo.
- Definir la estrategia más acorde para solucionar la problemática mediante el desarrollo de una aplicación móvil.
- Desarrollar el primer prototipo para así dar un conocimiento de la funcionalidad de la aplicación y encontrar los posibles errores.

9. MARCO CONCEPTUAL

9.1. CÓDIGOS DE BARRAS

Son un conjunto principalmente de líneas paralelas y verticales, cuya función es brindar cierta información expresada en una simbología de barras negras y espacios en blanco generalmente. Esta simbología es interpretada por un lector que emite un láser e identifica el código, la decodifica y representa información como características, descripción, precio, inventario, entre otros puntos, ya depende en que campo valla a ser utilizado. Las barras corresponden al valor binario 1 y el espaciado corresponden al valor binario 0, ellos representan caracteres que en su mayoría son numéricos o alfanuméricos, cada carácter tiene distinto grosor de barras y distinto espaciado, cada carácter tiene cierto número de módulos, en donde están ubicados los espaciados y las barras. Se pueden clasificar en dos grupos: lineales y bidireccionales.

9.2. HISTORIA DE LOS CÓDIGOS DE BARRAS

En el año 1932 inició un proyecto de estudiantes de Administración de Empresas de la universidad de Harvard, en el que el proyecto proponía que los clientes al seleccionar una mercancía de un catálogo que tenía tarjetas perforadas se eliminaran mediante la selección de la mercancía, luego el catalogo era llevado a un lector de tarjetas, el sistema sacaba la mercancía de forma automática desde el almacén y lo entregaba a la caja y el registro de inventario quedaba actualizado.

En 1948 comenzó el código de barras moderno cuando un estudiante de la universidad de Drexel llamado Bernard Silver escuchó a un presidente de una cadena local de alimentos que le preguntaba a un decano, para llevar una investigación para desarrollar un sistema que leyera automáticamente la información de un producto mediante la verificación. Silver le comento a su amigo Norman Joseph Woodland un profesor de Drexel, a quien lo fascino la idea y empezó a trabajar en ella.

El 20 de octubre ellos presentaron una patente a la que nombraron ‘Aparato y Método para la clasificación’. Se describió la invención como relativa ya que se podía clasificar el articulo a través de la clasificación de patrones. El primer código de barras era una especie de “ojo de buey” que

estaba formado por unos círculos concéntricos. La simbología estaba compuesta por un patrón de cuatro líneas blancas sobre un fondo oscuro. En 1952 ellos vendieron la patente a la RCA (Radio Corporation of America). La patente expiro en 1969, antes de su primer uso en los supermercados que fue un invento innovador para su época.

En 1969 la asociación nacional de alimentos (CFAN) propuso a Logicon, inc. Desarrollar un sistema de barras para usar en toda la industria, lo que resulto el código de identificación de productos comestibles que son 1 y 2 (UGPIC), tres años después el comité de supermercados de EE.UU. recomendó la adopción del símbolo UPC (Universal Product Code).

En junio de 1974 los primeros lectores de scanner UPC, eran producidos por NRC Corporation (National Cash Register co.). se instaló en un supermercado llamado Marsh en Troy, Ohio. El 26 de junio de 1974 a las 8:01 de la mañana. Sharon Buchanan, un empleado del supermercado escanea el primer artículo con un código de barras. Era un producto de 10 unidades (10 de 5 paquetes en el inventario) de la goma de mascar Wrigley fruta jugosa. La caja registradora dio un total de 67 centavos de dólar. El paquete de chicles se encuentra en exhibición en el Museo Nacional del Instituto Smithsonian de Historia Americana (Codigo Zen, 2012).

9.3. TIPOS DE CÓDIGOS DE BARRAS

Existen gran variedad de tipos de códigos de barras y se dividen en dos grandes grupos, los códigos de barras lineales(EAN, Code 128, Code 39, Code 93 y Codabar) y los códigos de barras bidimensionales(PDF417, Datamatrix y Quick Response).

9.3.1. Códigos de Barras lineales.

EAN(European Article Number). Es un sistema de código de barras, el más utilizado es EAN 13. Más de 100 países lo tienen implementado, consta de trece dígitos; en el que los tres primeros corresponden al país(ejemplo Colombia que tiene asignado 770), los siguientes 4 o 5 dígitos corresponden a la empresa, el código del articulo complementa los doce primeros dígitos y el ultimo digito es de control que se calcula mediante un algoritmo simple. EAN 8 es una versión reducida de EAN 13 (wikipedia enciclopedia libre, 2017).

Code 128. Es un código de barras de alta densidad, se usa principalmente en el campo de la logística. Codifica caracteres numéricos y alfanuméricos. con este código se pueden representar todos los caracteres de la tabla **ASCII**, que incluye los caracteres de control (*wikipedia, 2013*).

Code 39. Es capaz de representar letras mayúsculas, números y caracteres especiales. El principal problema de este código es la baja densidad de información que posee.

Code 93. Fue diseñado para lograr una mayor densidad de datos en el código *Code 39*. primariamente fue usado por el servicio postal canadiense. Es alfanumérico, de longitud variable.

Codabar. Fue diseñado para poder ser leído sin problemas aun si fuera impreso por una impresora de matriz de puntos. Además la nueva simbología permitía contener más información en el mismo tamaño de etiqueta.



Ilustración 4: distintos tipos de códigos de barras lineales

9.3.2. Códigos de barras bidimensionales

PDF417. Es un código de que se usa principalmente en transporte, tarjetas de identificación y gestión de inventario. El **PDF** del nombre significa *Portable Data File* (*Archivo de datos portátil*, en castellano) y el número **417** significa que cada patrón en el código consiste en 4 barras y espacios, y que cada patrón es de 17 unidades de largo (*Wikipedia, 2017*).

DATAMATRIZ. Es un sistema industrial de codificación bidimensional que permite la generación de un gran volumen de información en un formato muy reducido, con una alta fiabilidad de lectura gracias a sus sistemas de información redundante y corrección de errores (legible hasta con un 20%-30% dañado). Además no es necesario un alto contraste para reconocer el código (*Wikipedia, 2017*).

QUICK RESPONSE. Un **código QR** es la evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. La matriz se lee en el dispositivo móvil por un lector específico (lector de QR) y de forma inmediata nos lleva a una aplicación en internet y puede ser un mapa de localización, un correo electrónico, una página web o un perfil en una red social (*Wikipedia, 2017*).



Ilustración 5: diferentes códigos de barras bidimensionales

9.4. LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS

Es un dispositivo electrónico que funciona como un transductor que emite un láser, identificando los datos que proporciona el código de barras y lo decodifica para que el sistema lo interprete, se conecta a la computadora mediante puerto serial, USB o WIFI. Funciona emitiendo un punto de luz directamente en el código de barras, las barras negras absorben el rayo de luz y los espaciados la devuelven al lector, la luz que es reflejada la convierte en una señal eléctrica.

9.4.1. Tipos de lectores de códigos de barras

Existen varios tipos de lectores de códigos de barras entre los más comunes se encuentran:

Lápiz Óptico. No es el mejor de los lectores debido a que se requiere de habilidad para poder leer el código, no ofrecen una lectura de forma rápida y no son muy resistentes a los golpes. Sus ventajas son que es de bajo costo y su ergonomía ya que es muy liviano.

Escáner CCD. Es un modelo muy utilizado, que utiliza un sensor fotodetector de carga acoplada, que emite fuentes de luz para obtener la información del código. Se requiere que el dispositivo y el código tengan contacto físico para hacer posible la lectura.

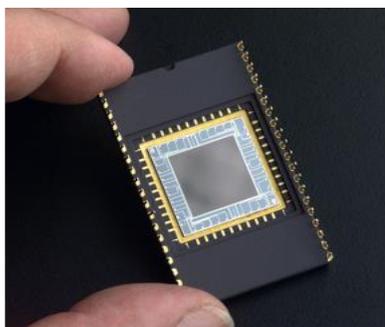
Dispositivos láser tipo pistola. Son los dispositivos más utilizados en la actualidad, funciona activando el escáner en el momento que se desea leer el código, así evitando la lectura errónea de las barras. Se componen de un espejo que oscila para que el usuario no tenga la necesidad de mover el lector. Puede leer códigos en cualquier superficie incluso si están en mal estado y son muy resistentes.

Escáner láser fijos. Tienen la misma función de los laser tipo pistola su única diferencia es que deben de estar fijos a una superficie sin necesidad que el usuario los manipule.

Láser fijo omnidireccional. Un ejemplo son los que se encuentran en los almacenes de cadena que son tipo escáner tipo mesa. Como su nombre lo indica es caracterizado por permitir la lectura del código en cualquier dirección. Ya que están compuestos por varios espejos que producen un patrón omnidireccional (*INFORMATICAHOY, 2010*).



Lápiz óptico



Escáner CCD



Láser tipo pistola



Láser fijo



Scanner omnidireccional

Ilustración 6: tipos de lectores de códigos de barras tomadas de Google imágenes

9.5. SISTEMA POS

Por sus siglas en ingles Point Of Sale, traducido sistema de punto de venta es diseñado principalmente para almacenes en los que se registran los productos para la venta indicando su precio y descargándolos del inventario automáticamente (Sistema POS Colombia, 2016). Se compone de una parte de software y otra parte de hardware.

9.5.1. Software.

El sistema puede funcionar de acuerdo a las necesidades específicas de un negocio haciéndolo a la medida y de uso exclusivo para ese lugar, o pueden ser desarrollados para realizar tareas predefinidas sin necesidad de realizar cambios.

9.5.2. Hardware.

Pueden ser de tipo:

Compacto. Es un equipo diseñado específicamente para trabajar como punto de venta. Contiene gran variedad de puertos y conexiones para poder incorporar los dispositivos periféricos más comunes e integran la torre, la pantalla que en algunos casos es táctil o teclado en una sola máquina, cajones porta monedas etc. Se diferencia de un computador normal debido a sus características diseñadas a la medida (*Wikipedia, 2017*).

Modular. Son equipos que funcionan en un pc normal con un programa instalado en un sistema operativo convencional. Todos los elementos deben de ir conectados a la CPU mediante cableado. Principalmente están compuestos de un monitor, teclado, impresora, cajón porta monedas, etc. (*Wikipedia, 2017*).

10. MARCO METODOLÓGICO

10.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

A lo largo de la historia han surgido diversas corrientes de pensamiento, tales como el Materialismo, Estructuralismo, Realismo y Positivismo, entre otras, las cuales han originado diferentes rutas de búsqueda del conocimiento; sin embargo en el siglo XX estas se han concentrado en dos enfoques: cuantitativo y cualitativo.

En este caso el documento hará énfasis en el modelo cuantitativo, el cual se define como “el conjunto de técnicas que se utilizan para estudiar las variables de interés de una determinada población” (Hueso & Cascant, Metodología y técnicas cuantitativas de investigación, 2012).

El método de investigación escogido de acuerdo al fin que se persigue en este caso es aplicativo y tecnológico, ya que está enfocado a solucionar problemas operativos transformándolos de la realidad a una solución tecnológica.

En este tipo de investigación es de gran importancia tener en cuenta estos términos:

- **Población:** Conjunto de sujetos que se quiere estudiar; la cual es este caso la que se va a evaluar son aproximadamente quince cajeros que actualmente operan en Homecenter Sodimac Girardot.
- **Muestra:** Subconjunto de sujetos seleccionados de entre la población; el número de la muestra de la población que se va a estudiar consta de cuatro cajeros que están laborando en Homecenter Girardot. Se escogió esta muestra debido a la ventaja de que el número de la población es muy pequeño y es sencillo realizar la investigación.
- **Elementos:** Operacionalización, traducir lo que se investiga en variables; muestreo; recolección de la información y análisis de los datos mediante la estadística descriptiva; el procedimiento de intervención del método de investigación es mediante el análisis de documentos como el informe de indicadores que realiza el área de cajas.

Variable independiente: indicador porcentaje de artículos escaneados.

Variable dependiente: tiempo promedio por transacción.

El indicador de escaneo informa el porcentaje de artículos que se escanearon con código de barras en el sistema POS. Para Homecenter SODIMAC Girardot el promedio debe como mínimo al noventa y cuatro por ciento. Es muy importante cumplir con la meta de dicho indicador, ya que al escanear la mayoría de los productos se está evitando cometer errores que se pueden presentar al digitarlos, reduciendo así el tiempo por transacción, porque el producto ingresa más rápido al sistema siendo escaneado que siendo ingresado manualmente, el promedio de tiempo es inferior a 1'00''.

A continuación se dará una breve descripción grafica de como es el indicador de porcentaje de escaneo y tiempo promedio transacción del año 2016 de quienes usan el catálogo de código de barras y quienes no lo usan. En donde los **cajeros 1 y 2** utiliza el catalogo y los **cajeros 3 y 4** no lo usan.

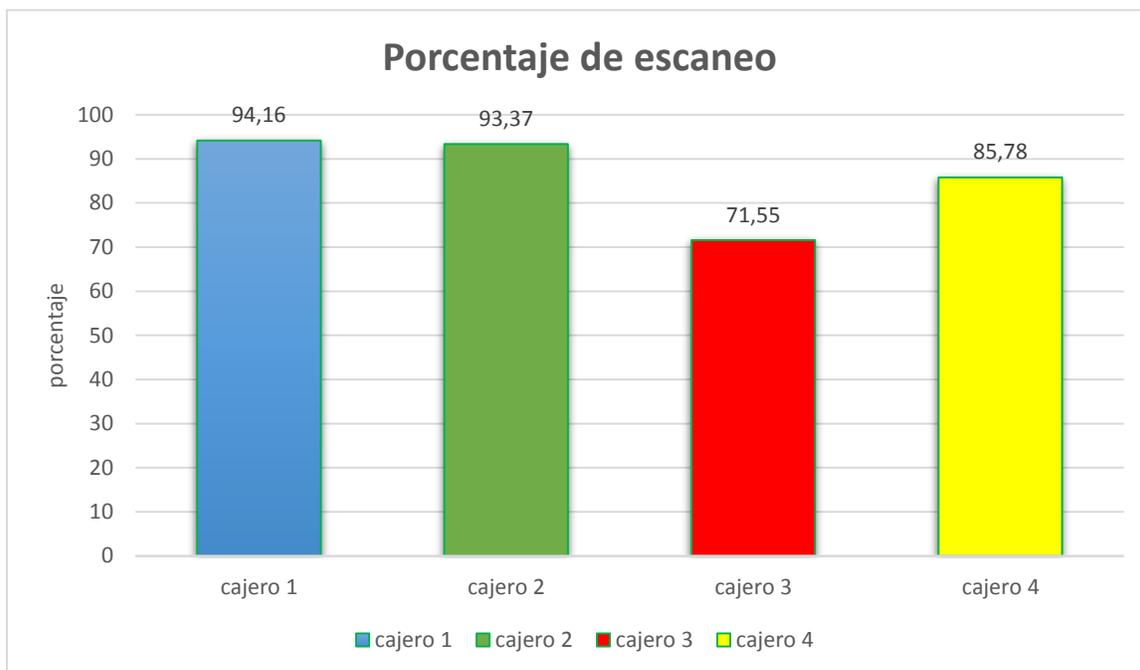


Ilustración 7: grafico de la variable porcentaje de escaneo

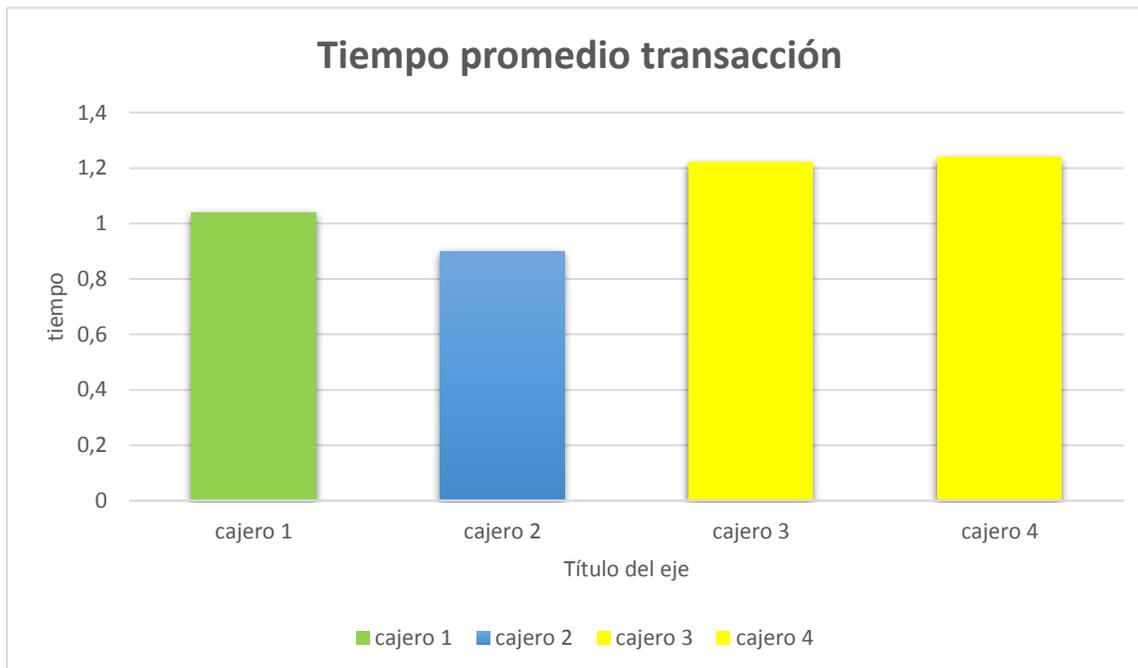


Ilustración 8: grafica del tiempo promedio transacción

Según las dos graficas anteriores especifican que los cajeros que utilizan el catálogo de código de barras tienen mejores resultados en los indicadores comparado con los que no lo utilizan, sin embargo no es la mejor estrategia debido a los inconvenientes que se presentan ya mencionados anteriormente.

10.1.1. Objetivos del enfoque cuantitativo.

Según el documento ‘Enfoque cuantitativo de la investigación’, realizado por Aguana, Campos, Malaver, Martínez y Sequea (2013) los objetivos del enfoque cuantitativo son:

- La medición de variables susceptibles a ser cuantificadas.
- La verificación de hipótesis que tienen como soporte teorías legitimadas por la comunidad académica.

- La definición de políticas sociales que tengan como soporte indicadores de cubrimiento de servicios, establecimiento de necesidades, niveles de empleo, productividad, ingreso de variables demográficas.
- El comportamiento humano y las situaciones y relaciones sociales desde sus manifestaciones externas y medibles.
- Probar teorías o categorías analíticas.
- Generalizar a poblaciones amplias los resultados del proceso investigativo.

10.1.2. Características.

El enfoque cuantitativo cuenta con las siguientes características (BAPTISTA, FERNANDEZ, & HERNANDEZ, 2010).

- El investigador plantea un problema de estudio delimitado y concreto. Sus preguntas son específicas.
- El investigador considera el estado del arte de la investigación y construye el marco teórico, del cual se deriva la o las hipótesis, sometiéndolas a prueba mediante los diseños de investigación apropiados.
- Las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos.
- La recolección de los datos se fundamenta en la medición, se debe sacar una muestra correspondiente a la población total.
- Los productos deben ser representados en números (cantidades), analizándose mediante métodos estadísticos.
- Los análisis cuantitativos se interpretan con base a la hipótesis y el estado del arte.
- La investigación cuantitativa debe ser lo más “objetiva” posible.
- Se pretende conocer la distribución de ciertas variables de interés de la población
- Variables pueden ser objetivas o subjetivas
- Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado.
- Se pretende generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población).

- Se sigue rigurosamente el proceso y, de acuerdo con ciertas reglas lógicas, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad, y las conclusiones derivadas contribuirán a la generación de conocimiento.
- Utiliza la lógica o razonamiento deductivo.
- Pretende identificar leyes universales y causales.

11. MARCO GEOGRÁFICO

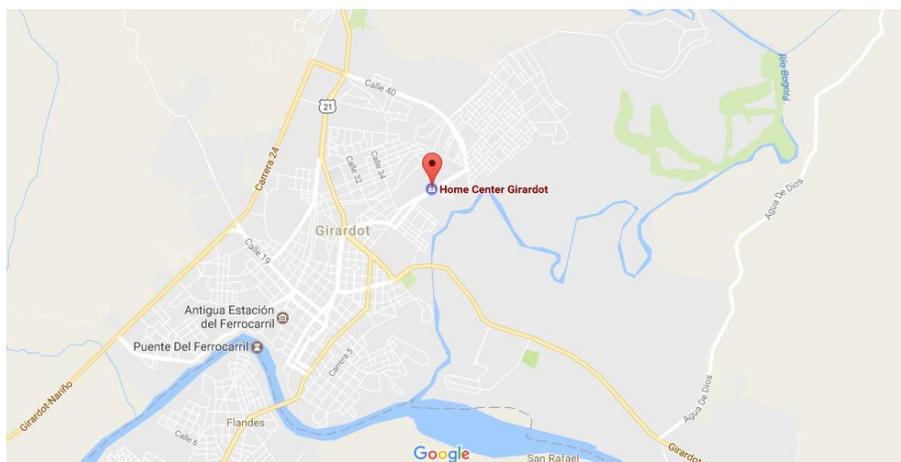


Ilustración 9: ubicación geográfica de Homecenter SODIMAC en Girardot tomada de Google Maps

Homecenter Sodimac Corona se encuentra ubicado en la Avenida Kennedy con Calle 35 en Girardot, municipio colombiano del departamento de Cundinamarca, ubicado en la Provincia del Alto Magdalena, de la cual es capital. Limita al norte con los municipios de Nariño y Tocaima, al sur con el municipio de Flandes y el Río Magdalena, al oeste con el municipio de Nariño, el Río Magdalena y el municipio de Coello y al este con el municipio de Ricaurte y el Río Bogotá. Está ubicado a 134 km al suroeste de Bogotá. La temperatura media anual es de 27.8 °C (wikipedia, 2015).

12. MARCO INSTITUCIONAL

12.1. HOMECENTER SODIMAC S.A.

SODIMAC(Sociedad Distribuidora de Materiales de Construcción) es una cadena colombo chilena que comercializa materiales de construcción, ferretería y mejoramiento para el hogar, donde pertenece al holding de Falabella y Corona. Está presente en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay (wikipedia, 2016). Su origen remonta en la década de los cuarenta en Chile, cuando un grupo de empresarios de la construcción liderado por Walter Sommerhoff, fundó Sogeco. Donde abrieron su primer oficina como sociedad anónima en Valparaíso, enfocada principalmente en crear un sistema de distribución eficiente para las necesidades del gremio. En 1952 se funda SODIMAC como una cooperativa abastecedora de empresas constructoras chilenas (sodimac, 2014). En los años ochenta la recesión golpeó duramente a la compañía dejándola al borde de la quiebra. En un proceso de licitación en 1982 José Luis Del Rio adquirió en su totalidad la compañía, constituyéndose como SODIMAC S.A. En 1988 se convierte en la marca Homecenter SODIMAC especializándose en satisfacer las necesidades de mejoramiento, reparación y decoración del hogar, siendo el primero en su tipo en America Latina.



Ilustración 10: imagen tienda Homecenter chile.

12.2. HOME CENTER SODIMAC COLOMBIA

Homecenter se estableció en Colombia en el año 1993 abriendo su primera tienda en Bogotá ubicada en la avenida de las Américas, rápidamente su expansión se extendió a lo largo de los años en el país, convirtiéndose en una de las empresas más rentables y con crecimiento anualmente.



Ilustración 11: imagen homecenter bogota calle 80

12.3. HOMECENTER SODIMAC GIRARDOT

En el año 2014 Homecenter llega a Girardot haciendo apertura el 30 de abril está ubicado en la avenida Kennedy.



Ilustración 12: imagen Homecenter Girardot.

13. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PRIMER PROTOTIPO		
PROGRAMADOR	\$2'200.000	
DISEÑADOR DE MULTIMEDIA	\$900.000	
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	COMPUTADOR	1'2000.000
	DISPOSITIVO MOVIL	\$300.000
OTROS	IMPRESIÓN	\$3.000
TOTAL	\$4'603.000	

14. ANÁLISIS

Es un proceso en el cual se desglosarán las necesidades a resolver del problema, este se realiza antes de empezar a desarrollar el código de la aplicación ; asimismo, en esta fase se plantearán los requisitos funcionales y no funcionales, lo que es de gran importancia para el desarrollo de la misma, tomándola como base fundamental para iniciar el primer prototipo del producto. Se han definido los requisitos de acuerdo a las necesidades del cliente; en este caso los cajeros que laboran actualmente en el almacén Homecenter SODIMAC Girardot.

14.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales son las actividades o servicios que indican lo que se debe realizar en el sistema, es en el donde se tiene una idea clara y concisa de lo que se debe cumplir. En este proyecto se definieron los requisitos principales que abarcan la mayoría de la necesidades propuestas a resolver.

RF1.

La aplicación permitirá al cajero ingresar tanto los datos del SKU del producto como del número código de barras.

RF2.

La aplicación imprimirá en la pantalla del dispositivo móvil el símbolo del código de barras, el código SKU, la descripción del producto y el número de barras. Si no se encuentra en la base de datos solo se generará el símbolo y el número de la barras.

RF3.

La aplicación contendrá listas predefinidas de los productos que más tienen que ser digitados agrupados en sus respectivas familias.

14.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Son aquellos que son de valor agregado o complementarios que no se identifican con las funciones específicas del proyecto.

RFN1.

La aplicación debe de tener una interfaz amigable al usuario.

RFN2.

El usuario podrá ingresar los datos solamente de tipo numéricos.

RFN3.

El usuario podrá enviar una notificación de un producto que no sea reconocido por el sistema POS al correo del coordinador.

14.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Es una estrategia para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de una aplicación. Se encuentran gran variedad de métodos cada uno con características diferentes, pero se basan en la misma forma de proceso, donde se manejan herramientas, modelos y métodos (Alfonso, 2014).

Para el presente proyecto propuesto, la metodología estará enfocada en el modelo de prototipos ya que es el más conveniente en cuanto a los propios alcances ya establecidos, este modelo pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo que consta en aplicar versiones cada vez más completas y complejas, mejorando la funcionalidad, corrigiendo los errores y se obtiene una rápida retroalimentación (jorgetrejos, 2010).

Ventajas

- El desarrollo de la aplicación se presenta de forma ascendente.

- Los cajeros y el desarrollador pueden lograr un mejor entendimiento de la funcionalidad de la aplicación. Así reflejando mejoras en la calidad del sistema.

14.3.1. Contenido del Primer prototipo

En este primer prototipo se crea la aplicación inicial que muestra las principales funciones en la que permite al cajero ingresar los datos ya sea de SKU o número código de barras, generando la petición en el software, la aplicación recibe los datos ingresados y envía la consulta a una página web que genera los códigos de barras, extrayendo esa información representada en un símbolo mostrándolo en la pantalla del dispositivo móvil. Es de aclarar que esta consulta con ayuda de dicha página solo es para par muestra de la funcionalidad del primer prototipo y no es con uso comercial.

En las versiones siguientes se creara un servidor web propio que genere los símbolos de las barras, teniendo alojada una propia base de datos de los productos de dónde no solo se extraerá la información del número de barras sino también el código SKU y la descripción del producto.

15. DISEÑO

En esta fase es donde se transforman los requerimientos funcionales y no funcionales en la parte lógica del proyecto, donde se diseña la representación de los requisitos establecidos en la etapa de análisis ya en el software. Se especificarán las tecnologías usadas para el desarrollo y el diseño de la aplicación.

A partir de la segunda versión el sistema funcionará en tres segmentos relacionados entre sí, la parte visual en el dispositivo móvil en donde se encuentra la aplicación que será desarrollada en lenguaje **JAVA** y **XML**, el servidor web donde se generará el código que será desarrollado en lenguaje **PHP** y la base de datos de los productos donde se consultarán los atributos necesarios para la información de la petición que será creada en **MYSQL**. Se optó por tener una base de datos externa a la aplicación para poder manipularla sin afectarla directamente.

15.1. ARQUITECTURA DE LA APLICAIÓN

Dentro del primer prototipo la arquitectura la relación es usuario, aplicación y pagina web.



Ilustración 13: arquitectura del primer prototipo

A partir del segundo prototipo la relación será usuario, aplicación, servidor web propio y base de datos

15.2. TECNOLOGÍAS USADAS



Ilustración 14: arquitectura segundo prototipo

Solamente se utilizó un programa para desarrollar la aplicación y una página web gratuita para generar el código de barras.

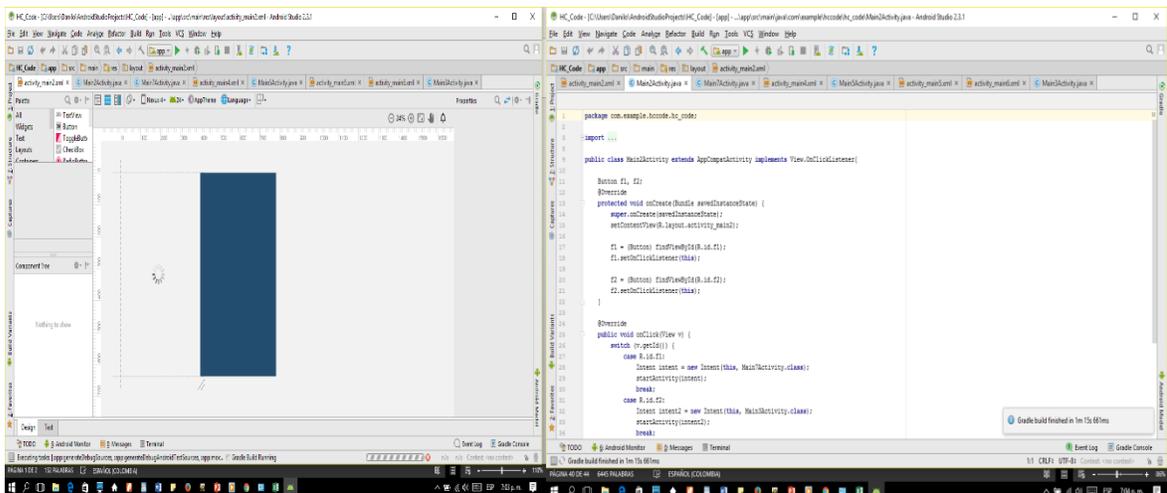
15.2.1. Android Studio.

es un entorno de desarrollo integrado que funciona bajo la licencia de software libre, está programado en JAVA y es multiplataforma. Fue presentado por Google el 16 de mayo de 2013 con el objetivo de ser un programa exclusivamente para desarrollar aplicaciones basadas en sistema operativo Android (Academia Android, 2014). Es de anotar que existen diferentes tipos de programas para desarrollar aplicaciones en Android pero de acuerdo a las necesidades del proyecto Android Studio las satisface en todos sus entornos.

Características:

- **Soporte** para programar aplicaciones para Android Wear (sistema operativo para dispositivos corporales como por ejemplo un reloj).
- **Herramientas** Lint (detecta código no compatible entre arquitecturas diferentes o código confuso que no es capaz de controlar el compilador) para detectar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de versiones.

- Utiliza **ProGuard** para optimizar y reducir el código del proyecto al exportar a APK (muy útil para dispositivos de gama baja con limitaciones de memoria interna).
- **Integración** de la herramienta Gradle encargada de gestionar y automatizar la construcción de proyectos, como pueden ser las tareas de testing, compilación o empaquetado.
- **Nuevo diseño del editor** con soporte para la edición de temas.
- **Nueva interfaz específica** para el desarrollo en Android.
- Permite la **importación de proyectos** realizados en el entorno Eclipse, que a diferencia de Android Studio (Gradle) utiliza ANT.
- Posibilita el **control de versiones** accediendo a un repositorio desde el que poder descargar Mercurial, Git, Github o Subversion.
- Alertas en tiempo real de errores sintácticos, compatibilidad o rendimiento antes de compilar la aplicación.
- **Vista previa** en diferentes dispositivos y resoluciones.
- **Integración con Google Cloud Platform**, para el acceso a los diferentes servicios que proporciona Google en la nube.
- Editor de diseño que muestra una vista previa de los cambios realizados directamente en el archivo xml.



15.2.2. Barcode Generator.

Es una página web gratuita que genera cualquier tipo de códigos de barras. Esta servirá para demostrar la funcionalidad de la aplicación, en ella se puede generar el código de barras en la pantalla del dispositivo siempre y cuando tenga una única condición de llevar el texto **TEC-IT**.

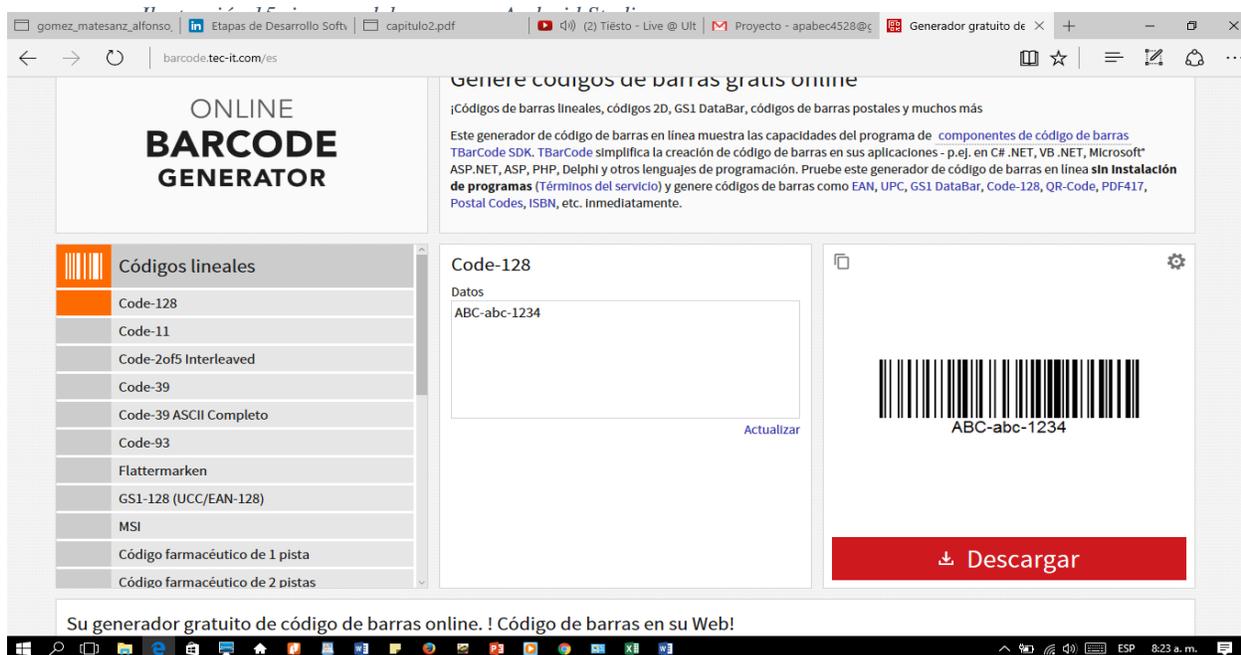


Ilustración 16: pantallazo de la página web *BARCODE GENERATOR*

En el segundo prototipo las se usarán las siguientes tecnologías incluyendo las anteriores:

15.2.3 PHP(Hypertext Preprocessor).

Es un lenguaje de código abierto especialmente utilizado para el desarrollo de páginas web, este se encuentra incrustado en HTML y también utilizado en servidores para realizar las diferentes actividades como gestionar las peticiones de la aplicación propuesta (PHP, 2016).

15.2.4. JSON (JavaScript Object Notation).

Básicamente es un formato para el intercambio de datos entre diferentes lenguajes, la ventaja principal es que puede ser leído en cualquier lenguaje de programación (geekytheory, 2014). Lo que lo hace necesario para crear la comunicación y envío de información entre la aplicación y el servidor web con su propia base de datos.

15.2.5. MySQL.(My Structured Query Language).

Es un sistema de gestión de base de datos de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado. La base de datos de los productos se creará en el para alojarse en el servidor web y servir para contener la información necesaria para la consulta de la aplicación.

15.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ

En el primer prototipo de la aplicación se optó por una serie de interfaces de prueba para dar un avance significativo a lo que se desea implementar al prototipo final. La interfaz principal sufrió una serie de cambios a medida del transcurso del desarrollo.

Esta fue la primer interfaz propuesta, pero debido a funcionalidad fue excluida y se optó por una nueva interfaz más acorde a las necesidades de la aplicación.

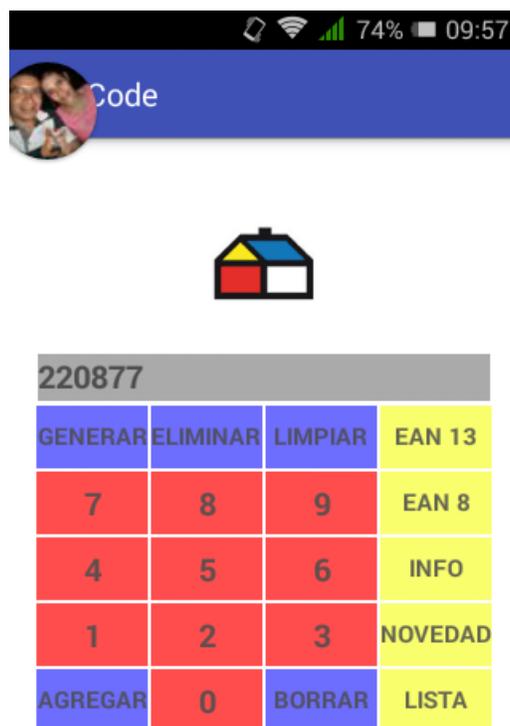


Ilustración 17: pantallazo de la primer propuesta de interfaz

15.3.1. Primer interfaz.

en ella se puede ingresar tanto el SKU del producto como el número de código de barras. Cada uno de ellos con su respectivo botón de enviar. Cuenta con otros dos botones: botón familias en donde los productos están ordenados de acuerdo a listas predefinidas, y el botón novedades donde se enviarían los datos al correo de los coordinadores.



Ilustración 18: actividad principal de la aplicación

15.3.2. Interfaz que genera el código.

Dependiendo de la petición que se haga ya sea de SKU o número de código de barras en la segunda actividad se generara el símbolo del código. En el segundo prototipo serán más detallados los campos del producto como el número SKU, descripción, símbolo de barras y numero de barras.



Ilustración 20: interfaz del código SKU

Ilustración 19: interfaz del código de barras

15.3.3. Interfaces familias.

Cuando se presiona en botón familias en la primer pantallas, se cumple la acción de desplegar una interfaz donde se encuentra una lista de los productos separados por familias, cada lista es un botón que abre otra ventana donde esta cada producto y al presionarlo se genera una interfaz donde está el código de barras detallado.

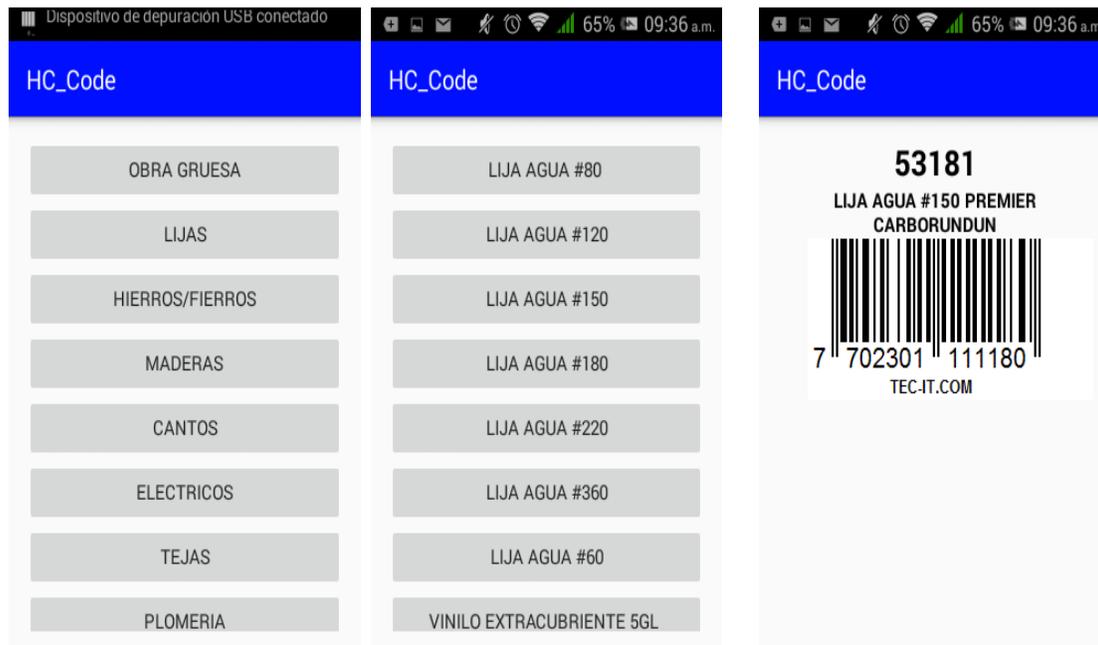


Ilustración 21: pantallazos de las interfaces familias

16. PRUEBAS

16.1. PRUEBAS SISTEMA

En las pruebas del sistema del primer prototipo se seleccionaron treinta códigos de cada grupo de productos para tratar de encontrar un posible error. En la generación del símbolo de código de barras dentro de la prueba técnica no se encontraron errores al momento de generar los códigos, sin embargo si tiene falencias al momento de ingresar varios datos a la vez, esto sucede que al momento de digitar el primer código, este se genera y cuando toca ingresar el otro es necesario retroceder a la primera actividad para el segundo código, se tiene que borrar la información anterior para colocar la nueva y así sucesivamente con los demás datos lo que ocasiona demora en el proceso de registro.

16.2. PRUEBAS CON USUARIOS

Dentro de la fase de pruebas con usuarios se establecen las funcionalidades principales como la generación de códigos y que puedan ser reconocidos por el sistema POS. Se hizo comparación a quince cajeros; los primeros a la hora de ingresar los códigos manualmente, los cinco segundos con el catálogo de barras, y los últimos con el primer prototipo durante un mes donde se obtuvieron los siguientes resultados.

ESTTATEGIA	PORCENTAJE ESCANEEO	TIEMPO PROMEDIO TRANSACCION
MANUAL	75.2%	1.22
CATÁLOGO DE CODIGOS	93.2%	0.95
APLICACIÓN MÓVIL	99.8%	0.87

En donde la aplicación móvil es la que más cumple en el objetivo de aumentar el porcentaje de escaneo

18. CONCLUSIONES

Se han cumplido con todos los objetivos propuestos y los requerimientos principales para el desarrollo de la aplicación. Se describió el planteamiento del problema a solucionar se escogió la mejor estrategia para desarrollarla. Donde se cumple la necesidad de generar una consulta del código mediante el ingreso de los datos o búsqueda del producto, evitando ingresarlo de forma manual al sistema y así reduciendo el error de digitación que se presenta de esta forma. Se entrega el primer prototipo para dar a conocer lo que se busca con el proyecto y cómo hacerlo y para que hacerlo.

Para el trabajo futuro hay que destacar que se pueden mejorar las funciones en las siguientes versiones o prototipos, una de ellas es mejorar las interfaces gráficas y añadir nuevas funciones como inventario de los productos, características etc.

19. Referencias

- Academia Android. (11 de 12 de 2014). *Academia Android*. Obtenido de <https://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>
- Alfonso, G. M. (septiembre de 2014). *repositorio*. Obtenido de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/662281/gomez_matesanz_alfonso_tfg.pdf?sequence=1
- Codigo Zen. (5 de mayo de 2012). *codigo de barras*. Obtenido de <http://www.codigodebarras.pe/codigo-de-barras-historia/>
- geekytheory. (2014). *geekytheory.com*. Obtenido de <https://geekytheory.com/json-i-que-es-y-para-que-sirve-json/>
- Hueso , A., & Cascant, M. (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación* (Vol. 1). UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Obtenido de Cuadernos de docentes en el proceso de desarrollo N^o 1: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17004/Metodolog%C3%ADa%20y%20t%C3%A9cnicas%20cuantitativas%20de%20investigaci%C3%B3n_6060.pdf?sequence=3
- Hueso, A., & Cascant, M. J. (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.
- INFORMATICAHOY. (15 de 06 de 2010). *INFORMATICAHOY*. Obtenido de <http://www.informatica-hoy.com.ar/aprender-informatica/Tipos-de-lectores-de-Codigo-de-Barras.php>

jorgetrejos. (16 de 8 de 2010). *INGENIERIA DE SOFTWARE I* . Obtenido de

<http://jorgetrejos.blogspot.com.co/2010/08/modelo-evolutivo.html>

oscar, g. (2016 de agosto de 18). *CNET en español*. Obtenido de

<https://www.cnet.com/es/noticias/android-market-share-abril-junio-android-vs-ios-mercado-2016/>

PHP. (2016). *php.net*. Obtenido de <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>

RestartAndroid. (19 de mayo de 2014). *Code Generator*. Obtenido de <http://restart.com>

Sistema POS Colombia. (2016). *Sistema POS Colombia*. Obtenido de

<https://softwarepos.co/sistema-pos>

wikipedia. (14 de marzo de 2013). *wikipedia*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Code_128

wikipedia. (1 de 05 de 2015). *wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Girardot>

wikipedia. (5 de may de 2016). *es.wikipedia.org*. Obtenido de

<https://es.wikipedia.org/wiki/Android>

Wikipedia. (21 de 3 de 2017). *wikipedia*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Terminal_punto_de_venta

wikipedia enciclopedia libre. (4 de mayo de 2017). *wikipedia enciclopedia libre*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/European_Article_Number