

PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN, DISEÑO DE SISTEMA DE ORIENTACIÓN
PARA INVIDENTES Y TOMA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL SUPERMERCADO
COORATIENDAS DEL BARRIO PRIMAVERA

PLAZAS BERMEO CRISTIAN

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA – UNIAGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D. C

2018

PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN, DISEÑO DE SISTEMA DE ORIENTACIÓN PARA
INVIDENTES Y TOMA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL SUPERMERCADO
COORATIENDAS DEL BARRIO PRIMAVERA

PLAZAS BERMEO CRISTIAN

Asesor de trabajo: Manuel Guillermo Hoyos

Trabajo de grado para optar al título de profesional en ingeniería industrial

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA – UNIAGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C

2018

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Resumen

El Supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal es un establecimiento que brinda atención a la población del sector ofreciendo gran variedad de productos necesarios en el día a día de las personas, dentro del lugar se ha evidenciado presencia de personas en estado de invidencia los cuales presentan dificultades en la movilización para la realización de sus compras generando una restricción al acceso de dicha población, e irrespetando sus derechos de inclusión y de consumidor, es por ello que mediante la aplicación de herramientas de ingeniería como lo son la distribución en planta, los tiempos y movimientos, el estudio de consumidores y el diseño de un sistema de orientación para invidentes se busca realizar una propuesta de diseño que garantice el acceso y mejore la movilidad de esta población objetivo dentro del supermercado. El desarrollo de este proyecto aumento la información acerca del estilo de vida actual de los invidentes, las dificultades que presentan al momento de realizar sus labores cotidianas, los mecanismos de inclusión por parte del gobierno, pero la falta de trabajo en la generación de nuevas ayudas que garanticen el acceso en cualquier lugar de la ciudad. La simulación realizada por medio de un software de diseño evidencio las mejoras realizadas al supermercado tanto en su distribución como en la realización del sistema de orientación con la finalidad de buscar su implementación, el proyecto de investigación es bastante versátil lo cual tiene como consecuencia que pueda ser adoptado por otro supermercado que presente esta problemática a parte que se busca sentar un precedente al estado para la vinculación de normas que velen por la integración de mecanismos de orientación para personas en estado de discapacidad.

Palabras clave: Acceso, movilidad, invidentes, herramientas de ingeniería, sistema de orientación, inclusión, supermercado.

Abstract

The Supermarket Cooratiendas of the neighborhood Primavera - Tintal is an establishment that provides attention to the population of the sector offering a wide variety of products necessary in the day to day of the people, inside the place it has been evidenced the presence of people in a state of blindness which presents difficulties in mobilizing for the realization of their purchases generating a restriction to the access of this population, and disrespecting their rights of inclusion and consumer, that is why by applying engineering tools such as distribution in plant, the times and movements, the study of consumers and the design of a guidance system for the blind is aimed at making a design proposal that guarantees access and improves the mobility of this target population within the supermarket. The development of this project increased the information about the current lifestyle of the blind, the difficulties they present when carrying out their daily tasks, the mechanisms of inclusion by the government, but the lack of work in the generation of new aid that guarantee access anywhere in the city. The simulation carried out by means of a design software evidenced the improvements made to the supermarket both in its distribution and in the realization of the orientation system in order to seek its implementation, the research project is quite versatile which has the consequence that be adopted by another supermarket that presents this problem to part that seeks to set a precedent to the state for the linking of standards that ensure the integration of guidance mechanisms for people in a state of disability.

Keywords: Access, mobility, blind people, engineering tools, guidance system, inclusion, supermarket.

Tabla de contenido

Introducción	9
1. Identificación del problema	11
1.1 Antecedentes del problema	11
1.2 Descripción del Problema	11
1.3 Formulación del Problema	12
1.3.1 Sistematización del problema.	12
2. Justificación	13
3. Objetivos.....	15
3.1 Objetivo general	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. Marco Referencial	17
4.1 Estado del Arte	17
4.2 Marco teórico	18
4.2.1 Estudio de perfil de consumidor.....	18
4.2.2 Estudio de tiempos y movimientos.....	19
4.2.4 Diseño de productos y procesos.	22
4.2.5 Presupuesto.....	23
4.2.6 AutoCAD.....	24
4.2.7 Sistema Braille.....	25
4.2.8 Movilidad de un invidente.....	27
4.2.9 Estilo de vida de las personas invidentes.....	28
4.2.10 Invidentes en los supermercados	29
4.2.11 INCI.....	29
4.2.12 Ubicación y localización de productos en un supermercado.....	30
4.3 Marco Conceptual	32
4.4 Marco Geográfico	32
4.5 Marco Legal	35
5. Hipótesis de la investigación	36
6. Marco metodológico.....	36

6.1 Tipo de Investigación	36
6.2 Tamaño poblacional y muestra	36
6.2.1 Población.	37
6.2.2 Muestra.	37
6.3 Instrumentos de recolección de información	37
7. Metodología del proyecto.....	37
7.1 Encuestas de participación	37
7.2 Estudio de perfil del consumidor	38
7.3 Distribución en planta actual del supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal	45
7.4 Estudio de tiempos y movimientos actual del supermercado	47
7.4.1 Diagrama de flujo por proceso.	47
7.4.2 Diagrama de flujo por operación.	48
7.4.3 Diagrama Bimanual.	49
7.5 Diseño de redistribución en planta para el supermercado.....	50
7.5.1 Análisis de relación de actividades.....	57
7.5.2 Diagrama relacional de actividades.....	58
7.5.3 Alternativas de redistribución para el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal.....	60
7.6 Diseño del sistema de orientación dentro del supermercado	65
7.6.1 Diseño del concepto (Alternativas de solución).....	65
7.6.2 Diseño del detalle	68
7.6.3 Prueba piloto.....	71
7.7 Toma de tiempos y movimientos finales.....	71
8. Presupuesto.....	75
9. Cronograma de actividades	80
Conclusiones.....	83
Recomendaciones	86
Referencias.....	87
LISTA DE TABLAS	90
LISTA DE FIGURAS.....	92

Anexos 94

Introducción

Actualmente la ciudad de Bogotá cuenta con 8081 millones de habitantes de los cuales 73063 poseen una discapacidad visual (DANE,2010), a manera porcentual es aproximadamente el 0.009 % la población afectada, los cuales han adquirido esta condición desde nacimiento, accidentes, enfermedades degenerativas etc. De forma general no es un número significativo, pero hace parte de una totalidad de personas que habitan en la ciudad, por ende, es responsabilidad del estado y de nosotros como habitantes brindarles una calidad de vida digna como la de cualquier individuo.

La ciudad cuenta con herramientas que mejoran la movilidad de estas personas en las calles, por medio de la implementación de semáforos auditivos, señalización reflectaba y baldosas podo táctiles, también cuenta con institutos, centros de rehabilitación y bibliotecas con el propósito de brindarles una mejor calidad de vida; este tipo de ayudas son adecuadas, pero algunas son implementadas por el cumplimiento de una responsabilidad social, ya que si se aborda el contexto, a manera de ejemplo, se puede identificar que la mayoría de semáforos auditivos no están en funcionamiento, la instalación de las baldosas podo táctiles no generan una ruta de movilidad optima, a causa de identificación de obstáculos dentro del recorrido, los establecimientos que brindan atención al público no están adecuados ni manejan herramientas para la atención de esta población en específico.

Los supermercados son establecimientos cuyo propósito va dirigido al público en general, sin importar color, raza , discapacidad o cualquier tipo de condición que el cliente presente, pero en la actualidad estos lugares no cuentan con la infraestructura, distribución necesaria, ni con algún sistema de orientación que facilite un mejor acceso a este tipo de personas sin importar la discapacidad que posea, en forma general se puede evidenciar falta de responsabilidad social con este tipo de población.

En el supermercado Cooratiendas ubicado en el barrio Primavera - Tintal en Bogotá se ha identificado presencia de personas invidentes, los cuales presentan inconvenientes de

orientación, identificación y movilidad al momento de realizar sus compras, este establecimiento es un ejemplo de lo que esta población en específico incurre para hacer una operación básica del día a día.

El propósito de ejercer una carrera profesional es brindar soluciones a problemas específicos en organizaciones, sin omitir el compromiso social que se tiene con la población y la nación entera, por ende la finalidad del proyecto, es la presentación de una propuesta de diseño que facilite el acceso de las personas invidentes, por medio de una distribución optima de zonas, minimizando los tiempos y movimientos incurridos durante el proceso de la compra con la ayuda de un sistema de orientación que permita una mejor orientación e identificación de productos. La solución del problema en este supermercado, facilitara el acceso de las personas invidentes, aumentara la frecuencia de compra de esta población, generara un sentido de pertinencia y sentara un precedente para que los demás establecimientos se concienticen e identifiquen la presencia de estas de personas y opten por la inclusión de este tipo de herramientas en sus supermercados, aunque a grandes rasgos sería pertinente que este tipo de adecuaciones sea de obligatorio cumplimiento para todos los establecimientos a causa de la responsabilidad social que se debe tener con la atención del público en general sin importar su condición.

1. Identificación del problema

1.1 Antecedentes del problema

En el barrio Primavera-Tintal se ha observado presencia de personas invidentes, que frecuentan el supermercado Cooratiendas para la realización de su compras diarias, la mayoría de veces frecuentan el lugar individualmente pero no de buen humor e impacientes, ya que se evidencia que les es difícil poderse ubicar en las secciones del supermercado porque no existen ayudas con las cuales se puedan orientar, los listados de referencias, productos y respectivos precios de cada elemento del lugar no están diseñados para este grupo de personas, esto les implica preguntar a los trabajadores del lugar, los cuales a veces están de buen humor y otras veces muestran un comportamiento apático a cada pregunta, por otra parte algunos van acompañados, aumentando su dependencia y eliminando el valor de la privacidad en cuanto a compras personales se trata. Por ende, se puede observar un problema de movilización y orientación de las personas invidentes dentro del supermercado.

1.2 Descripción del Problema

Los supermercados ubicados en Bogotá, no cuentan con algún tipo de dispositivo o ayuda de orientación, que permita a las personas invidentes la realización de sus compras; ya que no se ha tenido en cuenta, que una persona invidente pueda realizar sus compras de una manera independiente, pero si dado el caso, un invidente llegara a un supermercado solo, para realizar sus compras, entonces le sería bastante difícil o simplemente no las podría hacer; porque los supermercados actualmente no están adecuados para que personas con este tipo de discapacidad puedan acudir a sus tiendas.

En el caso del supermercado Cooratiendas del Barrio Primavera-Tintal se observa presencia de clientes invidentes realizando sus compras pero con dificultades, aparte de eso algunas personas en estado de invidencia que ingresan lo hacen acompañadas de una o varias personas las cuales son de ayuda en la compra de sus artículos.

Los supermercados son establecimientos cuya razón social va dirigida a toda la comunidad, por tal motivo es muy importante no sesgar a las personas invidentes, por el contrario, deberían buscar los medios para integrarlos a una sociedad la cual no ha tenido en cuenta su bienestar.

1.3 Formulación del Problema

¿La aplicación de herramientas ingenieriles y el diseño de sistemas de orientación tendrá una repercusión positiva en la movilidad y el acceso de los clientes invidentes en el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal?

1.3.1 Sistematización del problema.

- ¿La elaboración de encuestas dentro del supermercado y el estudio de perfil del consumidor indicara la cantidad de personas invidentes beneficiadas y su tendencia de compra?
- ¿La construcción del Layout actual servirá de guía para la identificación de las holguras en tiempo y espacio durante el proceso de la compra de los clientes invidentes?
- ¿La realización de un estudio de tiempos y movimientos permitirá identificar, mejorar la forma y el tiempo en que las personas invidentes realizan sus compras?
- ¿Diseñar una redistribución de las diferentes secciones del supermercado mejorará la identificación de productos y disminuirá desplazamientos?
- ¿El diseño de un sistema de orientación optimizara el acceso, la ubicación y la localización de productos para las personas invidentes dentro del supermercado?
- ¿Un modelado en 3D de las propuestas sugeridas permitirá visualizar de una mejor manera el cambio que se pretende contextualizar?
- ¿La simulación de compra de una persona invidente con los cambios realizados en el supermercado evidenciara la disminución en los tiempos y movimientos?

2. Justificación

Al momento de observar aunque sea una sola persona invidente ingresando y realizando compras en el supermercado, la propuesta cobra sentido ya que según la Ley 361 de 07/02/1997, se deben establecer mecanismos de integración social para personas con alguna limitación, garantizando la no exclusión ni la discriminación de ninguna forma para este tipo de personas, por ende los números o porcentajes de acuerdo a una población en específico no es punto de comparación para la realización de la propuesta.

En la actualidad no existe ningún decreto, norma o ley que estipule ni reglamente la instalación de sistemas de orientación en los supermercados, pero si es una obligación por parte del estado y de las entidades públicas garantizar el acceso a los diversos espacios físicos que se encuentren en la ciudad en este caso, los supermercados, según el decreto 1538 del 2004.

El supermercado cuenta con una inadecuada infraestructura para atender a sus clientes invidentes, ya que no posee los modos y los medios para que ellos se puedan movilizar rápida y ágilmente dentro del lugar, esto genera inasistencia o baja frecuencia de los mismos para la realización de sus compras. El lugar no cuenta con un sistema de porta precios de productos generando una mayor dificultad a este tipo de personas en la realización de sus compras, ya que les incurre acudir a las personas aledañas o hacer uso de su escasa visión para la identificación de productos.

La propuesta de redistribución, el diseño del sistema de orientación y el estudio de tiempos y movimientos ayudara a que las personas en estado de invidencia que frecuentan el supermercado, se puedan movilizar más ágilmente por los pasillos y secciones del lugar, puedan identificar los diferentes productos existentes de una manera más rápida y fácil, puedan comparar y elegir el producto que deseen de acuerdo a sus gustos o disponibilidad económica, por medio del sistema Braille el cual es utilizado por este tipo de personas para tener acceso a la información y con la ayuda de este mecanismo podrá identificar de manera inmediata cual es el producto que tiene al frente, generando una eficacia y eficiencia en sus compras lo cual a nivel personal, le brindara al invidente cierto de grado de libertad y aumento de autoestima al saber que la sociedad se está preocupando por su bienestar. Éstas adecuaciones dentro del supermercado buscan incluir a este

tipo de personas dentro de una población, ya que sería más fácil diseñar un supermercado exclusivo para invidentes, pero aparte de que es más costoso, se generaría exclusión e indiferencia por parte de las entidades que prestan servicio al público y a manera personal se debe estar en la capacidad de convivir con esta población dentro de los diferentes escenarios donde estén presentes.

Los invidentes son personas que debemos ayudar, ya que forman parte de nuestra sociedad y pueden estar inmersos en nuestros núcleos familiares, aparte de eso, nadie esta excepto de poseer una discapacidad en cualquier momento de su vida. Los que hemos tenido la oportunidad de conversar con un invidente, nos podemos dar cuenta de que algunas son personas un poco diezmadas, con baja autoestima, ya que creen que son dependientes de otras personas para poder realizar algunas actividades; por ende, la finalidad de este trabajo, es presentar una propuesta para adecuar un supermercado por medio de la implementación de herramientas ingenieriles que ayude a este tipo de personas a realizar sus compras de una manera rápida y eficaz; aumentando su autoestima, mejorando su calidad de vida, y generando un mayor grado de libertad e independencia.

Las personas que han realizado investigaciones, en pro de ayudar a los invidentes son pocas, porque falta más compromiso social en el país, pero se debe tener en cuenta la dificultad que se presenta para la realización de sus compras sin la ayuda de otra persona; es ahí donde el trabajo cobra importancia; ya que se quiere que el cliente invidente se pueda movilizar fácilmente dentro del supermercado, como si fuera una persona común y corriente y que por un momento dejé se sentirse como una persona discapacitada.

Al ejecutar este proyecto, se podrá generar un sentido de concientización en las personas; en cuanto a la ayuda de individuos con este tipo de discapacidad, se planteará una base con la finalidad de que pueda ser implementado en otros supermercados y se podrá abrir la investigación hacia otros campos de acción, en los cuales las personas invidentes sean los protagonistas; con la finalidad de crearles una mejor calidad de vida en la sociedad colombiana.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de orientación, una propuesta de redistribución y un estudio de tiempos y movimientos en el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera - Tintal con la finalidad de mejorar el acceso y la movilidad en las compras de los clientes invidentes.

3.2 Objetivos específicos

- Recolectar información por medio de encuestas de participación para obtener datos específicos acerca de la población objetivo.
- Analizar la información recolectada por medio de un estudio de perfil de consumidor para conocer la naturaleza, características y forma de operación de las personas invidentes al momento de realizar compras.
- Elaborar el plano actual del supermercado bajo una toma de medidas, con el propósito de analizar las diversas zonas y los recorridos realizados para la compra de las personas invidentes.
- Desarrollar una toma de tiempos y movimientos con una persona invidente que frecuente el supermercado para identificar y analizar el proceso de compra.
- Diseñar una redistribución en planta con la finalidad de encontrar la ubicación óptima de todas las zonas del supermercado y así disminuir los desplazamientos e identificación de productos para los clientes.
- Diseñar un sistema de orientación para las personas invidentes con el propósito de mejorar su acceso y movilidad dentro del supermercado.
- Diseñar un modelado 3d que contenga todas las modificaciones propuestas al establecimiento.

- Realizar una simulación con un software que permita evidenciar la naturaleza de compra de la persona invidente con las modificaciones propuestas al supermercado.
- Identificar la optimización de las compras para las personas invidentes por medio de la simulación realizada y con base en las modificaciones propuestas al establecimiento.

4. Marco Referencial

4.1 Estado del Arte

El aporte investigativo en pro al mejoramiento de la calidad de vida de las personas invidentes ha sido poco a nivel nacional, cabe resaltar algunos trabajos como la tesis presentada por la señora María Fernanda Vargas a la universidad Javeriana en el año 2009, donde aborda el mejoramiento de la movilidad de los invidentes residentes en la ciudad de Bogotá, por medio del entrenamiento por parte de la policía nacional de los perros guías, la generación de semáforos parlantes en las principales calles de Bogotá y en las demás calles auxiliares contar con la disponibilidad de un policía bachiller dispuesto a dar soporte y ayudar a personas con este tipo de discapacidad. También nos habla acerca de crear más publicidad en cuanto a los programas con los cuales cuenta la ciudad para los invidentes, porque muchas personas están desinformadas y no conocen los beneficios que Bogotá dispone para ellos, en cuanto a lo demás también aborda el tema de generar kioscos de información donde los invidentes se puedan acercar y preguntar sobre su ubicación actual y su ubicación destino. Es una tesis importante para el trabajo de investigación, ya que se evidencia la preocupación de otra persona por mejorar la calidad de vida de este tipo de personas, a pesar de que dicho trabajo de investigación fue realizado para mejorar la movilidad en las calles de Bogotá, genera un buen precedente para que se pueda complementar dicha acción social mejorando la movilización de estas personas en un supermercado. (Ospina, 2009).

Otra propuesta relacionada con el tema de investigación es la del señor Mauricio Sánchez, el cual en su trabajo de grado presentado a la universidad Icesi, plantea la construcción de un carrito de supermercado compuesto por un sistema integral bastante completo y la instalación de chips por todas las áreas del supermercado, con la finalidad de que el carrito de supermercado pueda detectar los chips cuando pase por cualquier área y estos le indiquen donde se encuentra ubicado actualmente. Este proyecto se acerca más al área de trabajo ya que también tiene la finalidad de ser implementado en un supermercado, pero en el caso de este proyecto se trabajará en la totalidad del supermercado por medio de la reorganización de algunas secciones, diseñando ayudas de orientación más económicas y accesibles para la administración, en pro de mejorar la movilidad de los invidentes dentro del supermercado. (Sánchez, 2007)

En España, más exactamente en Barcelona, el centro de investigación y desarrollo I2CAT ha desarrollado una aplicación para Smartphone, la cual ayuda a un invidente a ubicarse en un supermercado, por medio de la cámara de su celular y unas luces LED integradas dentro del supermercado, con la finalidad de servir como GPS e informarle a dicha persona donde se encuentra, cual es la próxima sección del establecimiento y los productos que están en oferta. (Fundación I2CAT).

Estos antecedentes generan un adecuado punto de partida para el inicio del proyecto de investigación ya que informa que existen pocas personas que se preocuparon por generar bienestar a las personas invidentes y que con la finalización adecuada del proyecto se podrá incrementar el bienestar social, aumentar la autoestima, estilo y calidad de vida de dichas personas.

4.2 Marco teórico

La metodología utilizada en el proyecto será el uso y la aplicación de las diversas teorías aprendidas durante toda la ingeniería, siendo parte fundamental y pilares básicos en los cuales estará cimentado el proyecto de grado.

4.2.1 Estudio de perfil de consumidor.

Se basa en el análisis de ciertas variables que posee un determinado mercado en particular con base en las características de un cliente potencial.

Este estudio le permite al interesado conocer la naturaleza y el comportamiento de sus clientes objetivo con la finalidad de desarrollar productos y servicios que demanden en el mercado, desarrollando estrategias de venta que permitan a determinada organización ser mejor que su competencia. Para realizar un adecuado estudio de perfil de consumidor se deben tener en cuenta características principales de los clientes como su edad, sexo, características económicas, sociales, personalidad, motivaciones, estilos de vida, creencias, actitudes, preferencias y percepciones.

Los siguientes son los pasos para la realización de un perfil de consumidor:

- Identificar tipos de consumidores con características similares: Como, por ejemplo, clientes de un supermercado en específico, hombres, mujeres, personas invidentes etc.
- Segmentar el mercado: Es la descomposición de un mercado general por partes las cuales tienen que ser homogéneas entre sí, para facilitar su estudio.
- Selección de segmento objetivo: Es la elección del segmento indicado para la organización o la cual va ser objeto de estudio para su posterior análisis.
- Enfoque de estudio: Hace referencia a la especialización del segmento elegido por la organización, la cual de ahora en adelante será el único segmento a estudiar.
- Direccionamiento del producto: Es el enfoque del producto a comercializar solamente en el segmento seleccionado, con la finalidad de tener una mejor aceptación con relación al mercado en general. (María Sánchez, 2013)

4.2.2 Estudio de tiempos y movimientos.

Son herramientas de medición de trabajo que permiten estandarizar tiempos y controlar los movimientos realizados por una persona en la ejecución de cierta actividad con la finalidad de reducir y optimizar los diversos procesos que poseen las organizaciones.

Sus antecedentes radican del siglo XVIII por medio de la medición de tiempos en una empresa de fabricación de alfileres donde Perronet a finales del siglo XIX al inicio, pero fue divulgada por Taylor el cual proponía que la administración debía estandarizar cada puesto de trabajo y que cada tarea debía tener su tiempo específico para su realización. Más adelante a finales del siglo XX la técnica fue perfeccionada por los esposos Lilian y Frank Gilbreth dividiendo el trabajo en 17 movimientos denominados “Therbligs”.

En el estudio de tiempos existen dos métodos principales los cuales son:

- Método continuo: En este método se deja correr el cronometro al inicio de la actividad y solamente se detiene al final, para la medición de ciertas tareas se lee o se escribe el tiempo, pero no se detiene.

- Método inicial a cero: Se detiene el cronometro en cada tarea inmersa dentro de una actividad general a medir, culminada la tarea se lee el tiempo e inmediatamente se regresa a ceros el cronometro, para la continuación de la siguiente tarea.

La finalidad de un estudio de tiempos es minimizar la realización de tareas, controlar el gasto, disminuir el desperdicio y motivar al trabajador a ser más productivo para la organización. En el estudio de movimientos también existen dos métodos principales para su realización los cuales son:

- Estudio visual de los movimientos: Se realiza mediante la observación cuidadosa de los movimientos que realiza un trabajador para realizar una actividad determinada.
- Estudio de los micro-movimientos: Es utilizado en labores con grandes actividades y de bastante repetición.

Para la realización óptima de un estudio de movimientos se debe tener en cuenta los 17 movimientos “therbligs” implementados por los esposos Gilbreth, los cuales son divididos en dos, movimientos eficientes y movimientos ineficientes. (Carlos López, 2001)

Tabla 1.
Therbligs

	Therbligs eficientes		Therbligs no eficientes
A)	Alcanzar (AL)	A)	Buscar (B)
A)	Tomar (T)	A)	Seleccionar (SE)
A)	Mover (M)	A)	Inspeccionar (I)
A)	Soltar (SL)	B)	Demora Evitable (D.E.T)
A)	Ensamblar (E)	B)	Demora Inevitable (D.I)
A)	Desmontar (DE)	A)	Colocar en Posición (P)
A)	Usar (U)	B)	Descansar (D.E.S)
A)	Preparar Posición (P.P)	B)	Sostener (S.O)
		B)	Planear (PL)

Nota: Emaze. (2018). Tema de productividad.

Es la determinación de la localización de las diferentes estaciones de trabajo, maquinas, áreas, zonas, departamentos de una organización con la finalidad de garantizar un flujo de trabajo continuo y minimizar los recorridos realizados. (Roberto A. Sortino, 2001)

Para realizar una distribución en planta se debe tener en cuenta los siguientes factores:

- La cantidad de distancia y espacio que existe en las diferentes estaciones de trabajo.
- La demanda del producto
- Flujo de operación de la empresa
- Definir el tipo de producción
- Características de fabricación de un producto

(Gerardo Santori, 2011)

Dependiendo el flujo de operación se determina la distribución en planta a implementar, la cual se divide en cinco tipos:

- **Distribución por producto:** En esta distribución se adecua todos las maquinas, equipos, puestos, personas en relación al producto a fabricar, es utilizado en producciones continuas y repetitivas donde los lotes de producción son mínimos.
- **Distribución por proceso:** Es la agrupación de las diferentes maquinas, herramientas, en una zona determinada por donde pasaran los diversos productos de la organización, minimizando costos de movimiento y de manejo de materiales, en esta distribución se debe tener en cuenta las dependencias de las zonas de trabajo con la finalidad de generar una cercanía en cada una de ellas por medio de la implementación de la técnica SPL (Planeación sistemática de distribución en planta).
- **Distribución de Tecnología:** Es la agrupación de diversos centros de trabajo especializados en la fabricación de ciertos productos, hace referencia a la combinación de la distribución por producto y proceso, ya que agrupa maquinas, para la realización productos específicos. Es utilizado en empresas que tienen gran variedad de productos de alta gama.

- Distribución por posición fija: Todas las maquinas, materiales, trabajadores y demás elementos laboran alrededor del producto que por temas de peso, volumen, ubicación permanece fijo en un lugar.
- Distribución justo a tiempo: busca minimizar los tiempos y simplificar el manejo de los materiales para la realización de los productos, creando un flujo continuo de trabajo, en pocas palabras no se abastece la zona de trabajo hasta que ya haya salido un producto de la misma, con la finalidad de no generar cuellos de botella. (Julio Salas, 1998)

4.2.4 Diseño de productos y procesos.

El diseño está compuesto por el análisis, planificación y ejecución de las diversas necesidades que poseen los clientes, sirviendo como ayuda competitiva de las organizaciones. La elaboración de un producto bien diseñado beneficia al cliente y a la organización, sin embargo, el producto es la parte final de un numeroso proceso de diseño, el cual está dividido en tres fases importantes que abarca desde la definición estratégica hasta la fabricación del mismo. (Ariza R, 2007)

A continuación, se presentan las diversas fases de diseño y la división de cada una de ellas:

Tabla 2.
Fases para el diseño de un producto

DEFINICIÓN ESTRATÉGICA	DISEÑO DEL CONCEPTO	DISEÑO DEL DETALLE
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del problema. • Recopilación de la información necesaria. • Evidencia población objetivo. • Viabilidad del diseño del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brainstorming • Desarrollo de la idea para que sea entendido por terceros. • Realización de cronograma de actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de materiales y elementos necesarios para la posible creación del producto. • Ajuste de medidas • Contemplación de costos • Realización de maqueta

<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de materiales. • Realización de matriz FODA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de las características básicas del producto. • Realización de bocetos, esquemas para la búsqueda del diseño óptimo. • Definición de software a utilizar. • Generación de varios diseños. • Estudio de factibilidad para cada uno de los diseños creados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de planos
--	---	---

Nota: Autoría propia

4.2.5 Presupuesto.

Elemento indispensable para la administración de un proyecto, planea y gestiona los recursos materiales, humanos y financieros para el cumplimiento de metas, objetivos y productividad de una organización.

El proceso para la elaboración de un presupuesto consta de cuatro fases:

- **Formulación:** Es la proyección de las metas con base en los presupuestos pasados y en los pronósticos generales o de cada área de la organización.
- **Evaluación y ajuste:** Se ajustan los costos con relación a la realidad financiera y actual de la empresa.
- **Aprobación:** Para oficializar la realización del presupuesto se debe contar con el visto bueno y aprobación del directivo a cargo de esta área.

- Ejecución y control: Es el arranque del presupuesto con la finalidad de corregir ciertos detalles sobre la marcha. (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia,2015)

Los costos estimados visualizan un aproximado de lo que puede llegar a ser un costo presupuestal en realidad, los cuales pueden ser modificados sobre la ejecución del proyecto, estos contienen cierta clasificación con base en el detalle y en las fases de proyecto a presupuestar.

- Clase V: Es tomado con base en la fase inicial de un proyecto, donde se tiene la conceptualización, unidades, ubicación e información básica del proyecto, posee una precisión del 15 % de exactitud sobre el estimado final.
- Clase IV: Hace referencia a un avance en cuanto a ingeniería conceptual, ya se han acentuado conceptos, se han estudiado varias alternativas de solución, se han realizado diagramas de flujo y estudio de requerimientos básicos para la realización del proyecto, contiene una precisión del 30% de exactitud sobre el estimado final.
- Clase III: Es realizado después de tener los estudios de requerimientos básicos para el proyecto, es decir, tener contemplada la base del diseño, contiene una precisión del 60% de exactitud sobre el estimado final.
- Clase II: Debe contemplar las especificaciones del diseño (Maquinas, equipos, materiales, mano de obra etc.) para su realización posterior, contiene una precisión del 80% de exactitud sobre el estimado final.
- Clase I: Es la realización del estimado de costos presupuestal teniendo en cuenta la totalidad de componentes para la realización de un proyecto, se integra los costos inmersos en la ingeniería del detalle y se deja cierto porcentaje para imprevistos que se puedan presentar, contiene una precisión del 90% de exactitud sobre el estimado final. (Revista ARQHYS, 2012)

4.2.6 AutoCAD.

Es un programa de diseño en dos y tres dimensiones asistido por computadora con la finalidad de ser utilizado para la realización de planos, bocetos, modelados de diferentes proyectos de ingeniería y arquitectura, existen más software que realizan este tipo de aplicaciones, pero la

familia AutoDesk es la pionera en la tecnología CAD. En la opción de dos dimensiones podemos encontrar herramientas como diferentes líneas, arcos, curvas, cotas para la realización de toda clase de dibujos ingenieriles, también cuenta con diversos formatos de exportación que hace más accesible el diseño en diferentes tipos de dispositivos.

La tecnología en tres dimensiones permite solidificar lo realizado en los planos en dos dimensiones utilizando diferentes vistas para una mejor visualización e incluyendo opciones básicas de render (imágenes realistas) y de simulación. Es el programa más utilizado para la realización de planos y modelados en la industria ingenieril, tiene compatibilidad para ser utilizado en diversos sistemas operativos y cuenta con licencias gratuitas para estudiantes y algunos tipos de organizaciones. (3dcadportal, 2015)

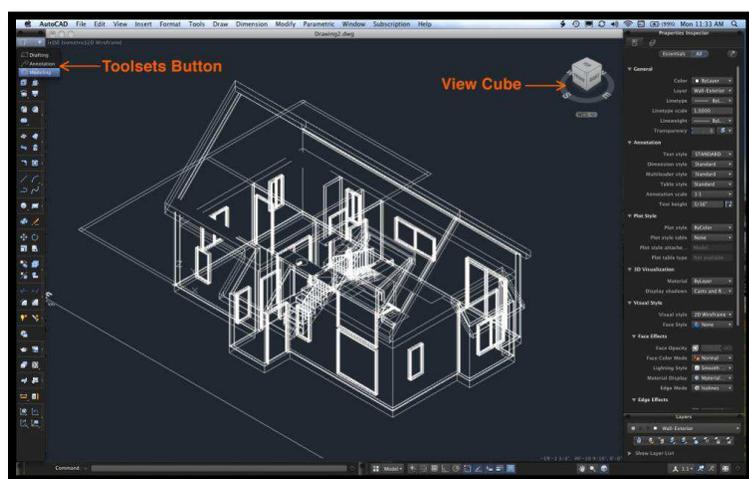


Figura 1. Modelado 3D AutoCAD. .Copyright 2018 por mac Word.

4.2.7 Sistema Braille.

El Braille no es un idioma, es un sistema de comunicación para personas invidentes y ciegas, inventado por el francés Louis Braille el cual a sus tres años de edad sufrió un accidente que le infecto su ojo izquierdo y con el tiempo cubrió sus dos ojos imposibilitando su visión, más adelante, sus padres lo enviaron a un Instituto Nacional para ciegos en Paris , donde se interesó por crear un sistema con el cual los invidentes y ciegos pudieran leer, entender y estar comunicados con el mundo actual, a parte que los libros para ciegos en esa época eran bastantes costosos a causa de sus grandes letras en relieve generando un mayor número de hojas a la hora de imprimir un libro. Fue así como combinando un sistema de comunicación militar de la época

con las escrituras en relieve que existían creo el sistema Braille, lo cual genero un ahorro en la impresión de textos para ciegos y aumento el hábito de lectura en las personas con este tipo de discapacidad. El sistema Braille fue creado para ser utilizado mediante el tacto, el principal elemento para su escritura se le denomina “celda”, “celdilla” o “cajetín”, el cual consta de seis puntos en relieve conformado por dos columnas y tres filas, los cuales serán percibidos a través de la yema de los dedos, estos puntos permiten realizar 64 combinaciones, por ende, existen expresiones que utilizan la misma combinación, la diferencia será el contexto en el cual sea utilizado.

A continuación, se presenta el alfabeto Braille, con números y signos de escritura popularmente utilizados:

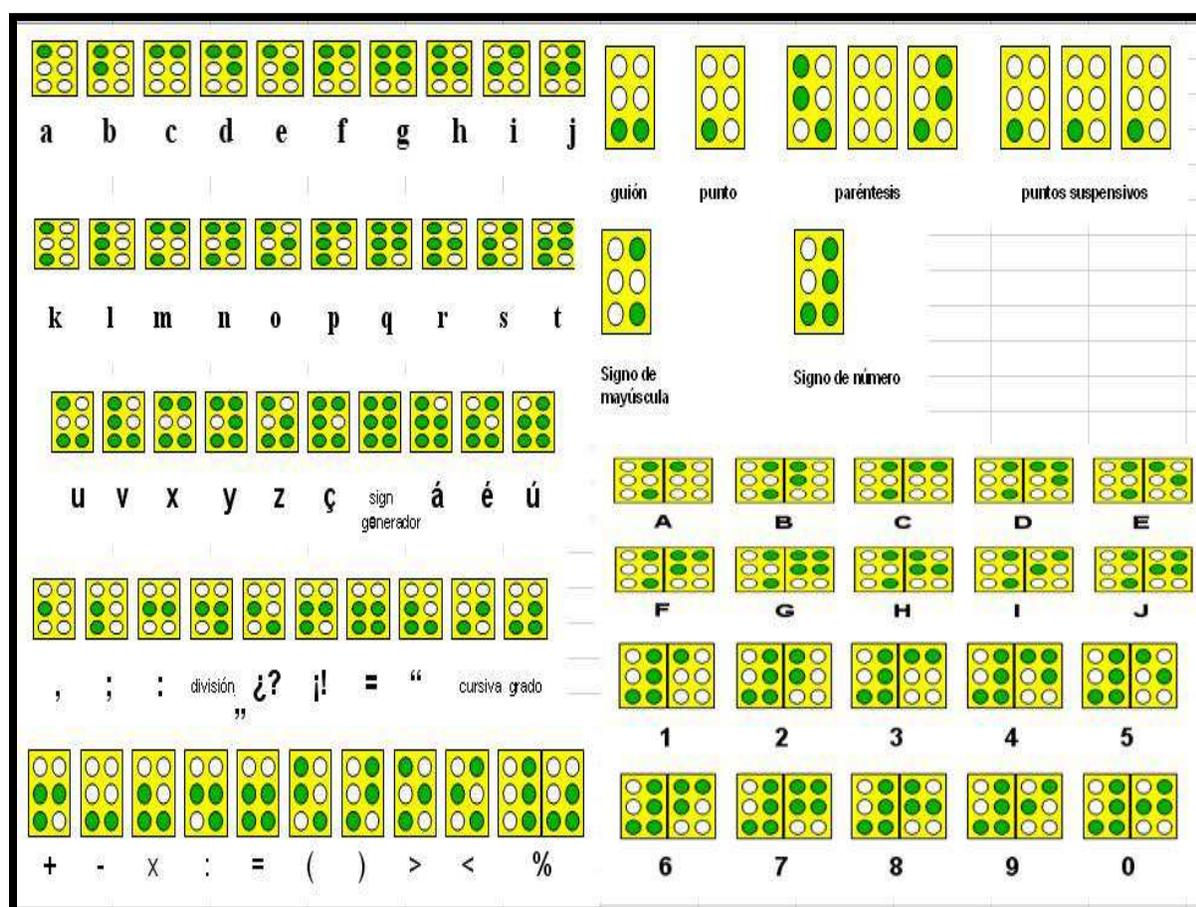


Figura 2. Alfabeto Braille. Copyright 2018 por once.

La lectura del sistema Braille se realiza con el dedo índice de la mano derecha, leyendo de izquierda a derecha, el índice de la mano izquierda ayuda a verificar los movimientos del otro índice, estos dedos realizarán movimientos de presión, horizontales y verticales.

El sistema en Braille cuenta con una serie de parámetros establecidos por la comisión Braille Española, los cuales son necesarios al momento de la escritura y ayudan a una mejor lectura y comprensión de los textos:

- Dimensión de una celda: Alto entre 6.2-7.1 mm y ancho entre 3.7 - 4.5 mm
- Distancia horizontal y vertical entre los puntos de las celdas entre 2.4 – 2.75 mm
- Distancia entre un mismo punto de diferentes celdas entre 6 – 6.91mm
- Diámetro de cada punto entre 1.2 – 1.9 mm.

4.2.8 Movilidad de un invidente.

La ciudad de Bogotá, es una ciudad muy transitada, que diariamente es más comercial y por ende los temas de movilidad son complejos. La movilidad para una persona invidente no es muy fácil, pero, de todas formas, la ciudad cuenta con diferentes mecanismos para que ellos se puedan movilizar de una manera segura.



Figura 3. Baldosa para invidente. Copyright 2018 por skyscrapercity.

La anterior figura evidencia un camino por el cual la persona invidente puede transitar de manera segura, ya que las líneas en relieve de la baldosa forman un trayecto óptimo, con la finalidad que el discapacitado visual se pueda orientar y movilizar dentro de la ciudad.

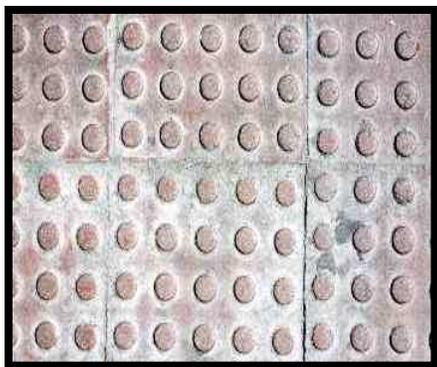


Figura 4. Baldosa invidente. Copyright 2018 por skyscrapercity

Por el contrario, en la baldosa que vemos en la imagen, le indica a la persona discapacitada que debe detenerse, ya sea porque hay un cruce o un cambio de dirección.

Este sistema de baldosas es de gran ayuda para la movilización de las personas invidentes, aunque para los que manejan largos trayectos y requieren el uso de transporte público, la ayuda de terceros es muy importante, para la ubicación de paraderos donde puedan tomar el articulado que necesiten, también que les indiquen donde bajarse cuando lleguen a su destino; en los puntos de Transmilenio más frecuentados, la presencia de auxiliares de la policía nacional busca orientar a este tipo de personas.

4.2.9 Estilo de vida de las personas invidentes

Las personas invidentes presentan dificultades diariamente en la realización de sus labores cotidianas, una de ellas se evidencia en la circulación por las calles de la ciudad, ya que en la actualidad para el diseño de construcciones, edificaciones y espacios públicos no contemplan la presencia de esta población con discapacidad, por ende, la movilidad se dificulta y la presencia de obstáculos aumenta con el pasar de los años.

El estilo de vida de estas personas es similar al de la población vidente, ya que a pesar de haber adquirido dicha discapacidad en cualquier momento de su vida, esta continua y el reto está en hacer frente a las dificultades que se presenten. En la actualidad existen diversas herramientas para la movilidad, como lo son los bastones, perros guías, las cuales son de ayuda personalizada y de forma general se pueden evidenciar las establecidas por el estado como por ejemplo, las baldosas podotáctiles, señalización reflectiva, semáforos parlantes, estaciones de servicio con

ayudas en Braille, ayudas auditivas dentro del SITP y Transmilenio, presencia de auxiliares de policía, los cuales tienen que ser utilizados así no sean adecuadamente funcionales.

En pro del mejoramiento de la calidad de vida se han creado una variedad de establecimientos que brindan atención personalizada a esta población en específico, como lo son centros de rehabilitación, fundaciones, instituciones educativas y bibliotecas. Según la INCI A pesar de que existen variedad de mecanismos de integración orientados hacia esta población, no es suficiente, hace falta la generación de proyectos, normas y decretos que sigan garantizando las condiciones de inclusión. (INCI, 2017)

4.2.10 Invidentes en los supermercados

En la actualidad a nivel nacional, no existen mecanismos de ayuda que brinden a las personas invidentes una mayor autonomía, comodidad y libertad para la realización de compras en los supermercados, pero es importante recalcar los avances obtenidos a nivel internacional como el caso de España, la cual mediante la ONCE, (Organización Nacional de Ciegos Españoles), busca aumentar la accesibilidad de estas personas en los supermercados, partiendo del hecho de las dificultades que presentan los invidentes para realizar actividades cotidianas como la compra de artículos en un establecimiento a causa de pasillos estrechos, múltiples estantes, gran variedad de productos, marcas, tamaños, presentaciones y demás escenarios que dificultan su derecho como consumidor.

La ONCE expone ideas de inclusión como la compra telefónica por medio de internet y el servicio de compra asistida en todos los establecimientos que brinden atención al público, también brinda asesoría y apoyo en cuanto a la capacitación del personal que puedan necesitar las entidades que se deseen vincular, todo esto con la finalidad de realizar un llamado de atención a los sectores públicos y sensibilizarlos acerca de la realidad diaria de esta población en discapacidad. (ONCE, 2013)

4.2.11 INCI.

Actualmente en Colombia existen instituciones que promueven y capacitan a las personas invidentes, una de ellas es la INCI (2015) la cual tiene como finalidad brindar asesoría y acompañamiento; sobre abordaje de las personas ciegas y con baja visión, estrategias pedagógicas y el uso y aplicación de la tecnología especializada como softwares lectores de

pantalla, hardware como impresoras Braille entre otras, adaptación a medios accesibles de material, acorde con cada curso. (Web)

Esta institución hace un acompañamiento a la persona invidente con la finalidad de que se acople en su labor, en el transcurso, se hará una asistencia y acompañamiento en:

- Ingreso
- Permanencia (adaptación de material, uso y aplicación de tecnología especializada, flexibilidad de programas entre otros)
- Manejo y uso de lectores de pantalla impresoras braille
- Promoción para el ingreso a la etapa productiva
- Otras inquietudes que tengan las instituciones

Muchas son las personas con discapacidades visuales que se quieren superar y en Colombia existen muchas entidades como la INCI, que ayudan a que esto sea posible, sin embargo hay que seguir aportando buenas ideas para que la calidad de vida de estas personas siga mejorando para ser una sociedad más justa, es acá donde se observa que hay mucho por mejorar no solo a nivel de infraestructura en Bogotá, sino también a nivel personal, el proyecto va aportar un grano de arena para este cambio y facilitara a los invidentes el ingreso a los supermercados con la finalidad de que puedan realizar sus compras de una manera rápida, ágil y eficaz generando en ellos un aumento de autoestima, de independencia y mejorando su calidad de vida.

4.2.12 Ubicación y localización de productos en un supermercado

Existen un gran número de técnicas de marketing para la ubicación y localización de los productos en un supermercado con la finalidad de aumentar las ventas e incentivar a los clientes a comprar los productos que el establecimiento quiere comerciar, mas no los que realmente necesita, dichas técnicas abordan desde el carro donde se tiene el mercado, hasta el más mínimo detalle en la organización del lugar.

Las técnicas más importantes son:

- Magnitud del carro de supermercado: El tamaño de este varía de acuerdo al establecimiento y los productos que se comercializan, ya si los precios de los productos del lugar son costoso y exclusivos se utilizaran carros de diminutos tamaños a

comparación de lugares donde los precios sean más competitivos donde se incurrirá en la utilización de carros de gran tamaño.

- Vinculación de los niños en la compra: Parte del principio de ubicar los productos en la zona baja de las estanterías con la finalidad de ser lo primero que visualicen los niños y generen una compra adicional a sus padres.
- Zonas de localización de productos: el lugar es dividido en zonas desde la caliente a la más fría dependiendo el nivel de circulación que esta represente, siendo caliente la zona de más frecuencia y circulación por parte de los clientes y la fría donde la circulación es poca, esta técnica es de gran ayuda para la ubicación de productos nuevos o de baja rotación en zonas calientes con la finalidad de que sean visualizadas por el cliente y aumente el nivel de compra de estos productos.
- Ubicación de los productos en la estantería: Esta técnica parte de la idea de ubicar los productos con mayor valor a la altura de los ojos con la finalidad de que este sea lo primero que visualice el cliente, los productos con precios competitivos se dejan en a la altura de las manos (parte media) y los productos de primera necesidad se ubican en la parte de los pies (parte inferior) con el propósito de que al cliente no le interese agacharse para obtener el producto que necesita.
- Productos impulsivos en zonas de cajas: La ubicación de productos que se compran por impulso, es decir, golosinas, chocolates, productos exclusivos etc., se tienden a ubicar en las zonas de las cajas con el propósito de ser visualizados por el cliente mientras espera ser atendido.
- Combinación de colores: el rojo es utilizado para las comidas y las carnes, el blanco es neutro, el verde es utilizado para la zona de frutas y verduras, el azul para las zonas de refrigeración y pescadería.
- Juego de precios: Es una variación de precios que aumenta la frecuencia de compra de los productos, partiendo del hecho de que las personas leen e interpretan los primeros números de una cifra, pareciéndoles más económico un producto que cueste \$39900 a uno de \$4000 así la diferencia no sea notable. (Ángeles, M, 2012)

4.3 Marco Conceptual

- Braille: Sistema de escritura para ciegos que consiste en signos dibujados en relieve para poder leer con los dedos.
- Discapacidad: cualidad del discapacitado.
- Independiente: cualidad o condición de independiente.
- Investigación: que tiene por fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica.
- Invidente: ciego (privado de la vista).
- Movilidad: cualidad de movable.
- Movilización: acción y efecto de movilizar.
- Población: Conjunto de personas que habitan la Tierra o cualquier división geográfica de ella.
- Proyecto: conjunto de actividades que se encuentran enlazadas con un fin específico en el que se alcanzaran unos objetivos, donde se impondrá previamente un presupuesto económico, un margen de calidad y el tiempo en el que se realizara.
- Sistema: Conjunto de elementos o partes coordinadas que responden a una ley, o que relacionadas entre sí, cumplen determinado objeto o función. (Oxford dictionaries, s.f)

4.4 Marco Geográfico

La propuesta de diseño será realizada en el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera - Tintal, ubicado en la localidad No 8 (Kennedy) de Bogotá, se pensó en este lugar ya que se evidencia presencia de personas invidentes en este sector.



Figura 5. Ubicación del supermercado. Copyright 2018 por Google maps.



Figura 6. Vista satélite del supermercado. Copyright 2018 por Google maps.



Figura 7. Ubicación del supermercado en la localidad. Copyright 2018 por Google maps.

4.5 Marco Legal

A continuación, se presentan todos los decretos y leyes que afectan y hacen parte del trabajo de investigación:

Ley 1680 del 20 noviembre 2013

"Por la cual se garantiza a las personas ciegas y con baja visión, el acceso a la información, a las comunicaciones, al conocimiento y a las tecnologías de la información y de las comunicaciones"

Ley 1618 de febrero 27 de 2013

"Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad."

Ley 361 de 07/02/1997

"Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones."

Ley 762 de 31/07/2002

"Por medio de la cual se aprueba la Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad, suscrita en la ciudad de Guatemala, Guatemala, el siete (7) de junio de mil novecientos noventa y nueve (1999)."

Decreto 1660 de 16/06/2003

"Por el cual se reglamenta la accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad." (INCI, s.f)

5. Hipótesis de la investigación

El diseño de un sistema de orientación, una redistribución y la toma de tiempos y movimientos evidenciara una propuesta de mejora en cuanto a la movilidad y el acceso de las compras de los clientes invidentes en el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera- Tintal, a causa de la inclusión de una nueva organización de las diversas zonas del supermercado, la optimización de espacios y el diseño de elementos ingenieriles que permitan a la persona invidente orientarse dentro del supermercado. Esta propuesta de diseño generará una solución a un problema social en un lugar específico, pero también busca ayudar a la totalidad de la población invidente en la ciudad, ya que servirá como precedente para la implementación en otros supermercados.

6. Marco metodológico

6.1 Tipo de Investigación

La investigación seleccionada para realizar el trabajo de investigación será de tipo explicativa, ya que tiene como finalidad la solución a una problemática social en un supermercado, identificando la población objetivo mediante la realización de encuestas de participación para su posterior análisis y la evidenciación de las causas de los problemas de movilidad dentro del establecimiento, con el propósito de ser solucionados por medio de la aplicación del conocimiento y herramientas ingenieriles.

6.2 Tamaño poblacional y muestra

Según el departamento administrativo nacional de estadística (DANE) a marzo de 2010 siendo el registro más actual, existen 73063 personas en Bogotá y más exactamente en la localidad de Kennedy que es donde se va realizar la propuesta residen 11230 habitantes con algún tipo de discapacidad visual.

6.2.1 Población.

La población a la cual está dirigido el trabajo de investigación, está constituida por todas las personas invidentes que residan en Bogotá, pero más específicamente en el sector del Tintal, ya que ellos serán los principales beneficiados de esta propuesta de mejoramiento.

6.2.2 Muestra.

La muestra serán las personas invidentes que frecuenten el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera-Tintal.

6.3 Instrumentos de recolección de información

Para saber con exactitud la cantidad de población objetivo que se va beneficiar con el trabajo de investigación, se realizaran encuestas a las personas invidentes que frecuenten el supermercado con la finalidad de conocer su perfil de consumidor, averiguar si conocen más personas con este tipo de discapacidad e identificar el grado de aceptación de la propuesta de diseño.

La información teórica se recolectará vía Internet también se frecuentarán bibliotecas tanto de la universidad como otras bibliotecas públicas y demás lugares e instituciones que sean portadoras de información necesaria para la ejecución del trabajo de investigación.

7. Metodología del proyecto

7.1 Encuestas de participación

La recolección de información acerca de la muestra objetivo se realizó mediante una encuesta con la finalidad de obtener información aproximada acerca de cuantas son las personas invidentes que compran el supermercado, sus edades, gustos, preferencias, frecuencia de compra y demás aspectos que permitan poder crear un perfil de consumidor para este segmento de mercado.

7.2 Estudio de perfil del consumidor

Las encuestas estuvieron disponibles desde el 19 de enero hasta el 24 de febrero de 2018 dentro del supermercado, siendo entregada por el personal de caja cuando observara la presencia de una persona invidente, algunos solicitaron ayuda del personal del supermercado para la contestación de la misma mientras que otros la realizaron con la ayuda de sus acompañantes.

Durante el tiempo que duro la encuesta en circulación, se encontraron tres personas invidentes obteniendo la siguiente información:

Tabla 3.
Sexo

SEXO		
MASCULINO	2	67%
FEMENINO	1	33%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia

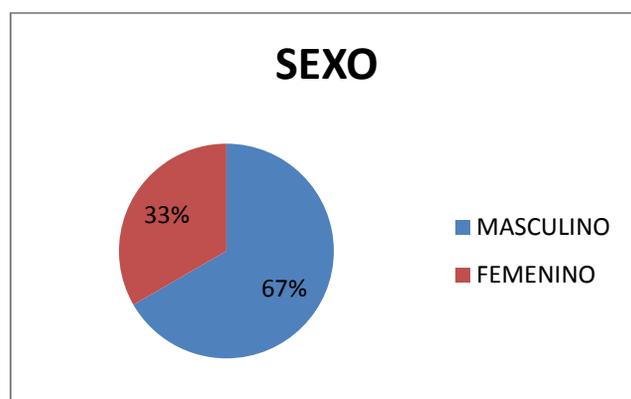


Figura 8. Sexo. Autoría Propia

Como se puede observar la mayor parte de personas invidentes que asisten al supermercado son hombres, solo un 33 % son de sexo femenino, concluyendo que hay más cantidad de hombres que padecen esta discapacidad que mujeres.

Tabla 4.
Edad

EDAD		
Menos de 18	0	0%
Entre 18 y 40	0	0%
Entre 40 y 55	2	67%
De 55 en adelante	1	33%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia

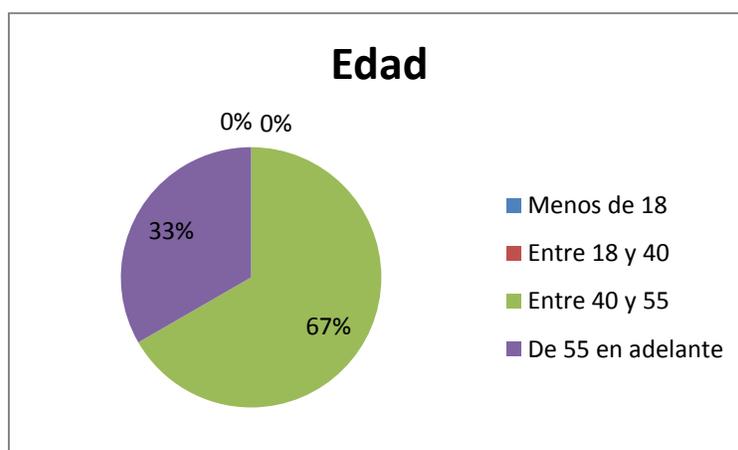


Figura 9. Edad. Autoría propia

La mayoría de personas invidentes que asisten al supermercado oscilan entre los 40 y 55 años con una participación en la encuesta del 67%, concluyendo que las personas que acuden al supermercado no son longevas.

Tabla 5.
Frecuencia de compra

FRECUENCIA DE COMPRA		
Tres meses o menos	0	0%
Seis meses	1	33%
Un año	1	33%
Más de un Año	1	33%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia

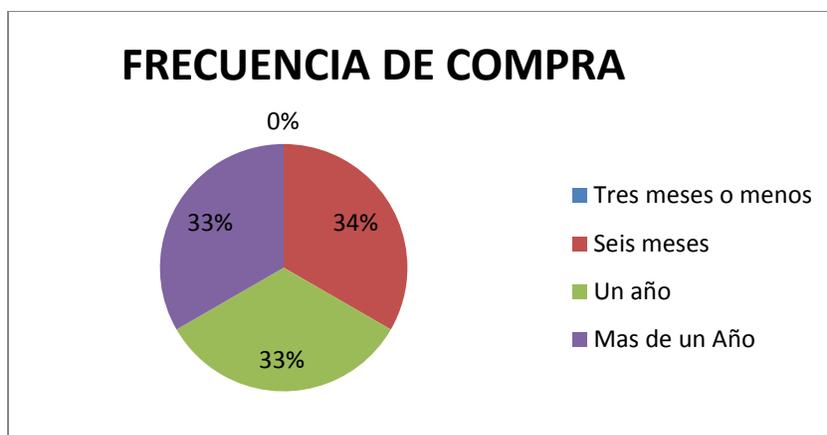


Figura 10. Frecuencia de compra. Autoría propia

Los clientes invidentes realizan sus compras desde hace 6 meses hacia atrás, es decir, que no son personas nuevas, sino que llevan tiempo comprando en el supermercado.

Tabla 6.
Preferencia de compra

PREFERENCIA DE COMPRA		
Viveres	2	67%
Productos aseo	0	0%
Productos aseo personal	1	33%
Arroz	0	0%
Lácteos	0	0%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia

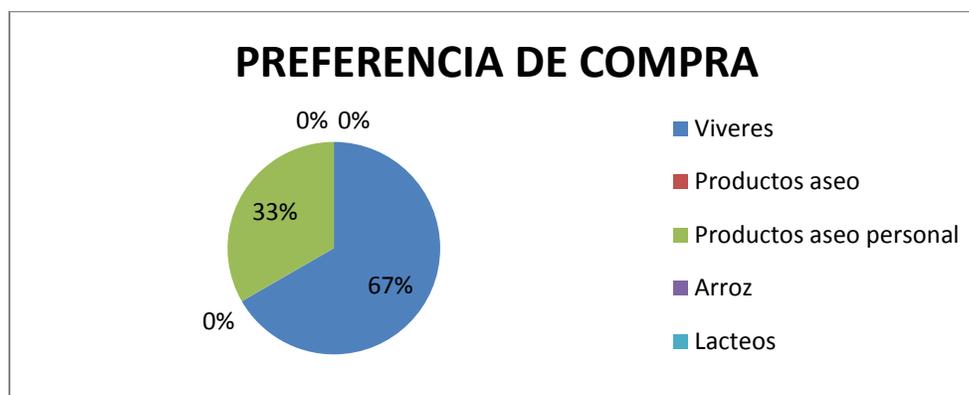


Figura 11. Preferencia de compra. Autoría propia

El 67% de los clientes invidentes ingresan al supermercado para comprar sus víveres (frijoles, lentejas, garbanzos, etc.), el 33.3% para comprar productos de aseo personal.

Tabla 7.

Inconvenientes para moverse dentro del supermercado

INCONVENIENTES PARA MOVILIZARSE DENTRO DEL SUPERMERCADO		
Pasillos Estrechos	2	67%
Mala Organización de productos	1	33%
Falta de ayudas para invidentes	0	0%
Otros	0	0%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría Propia

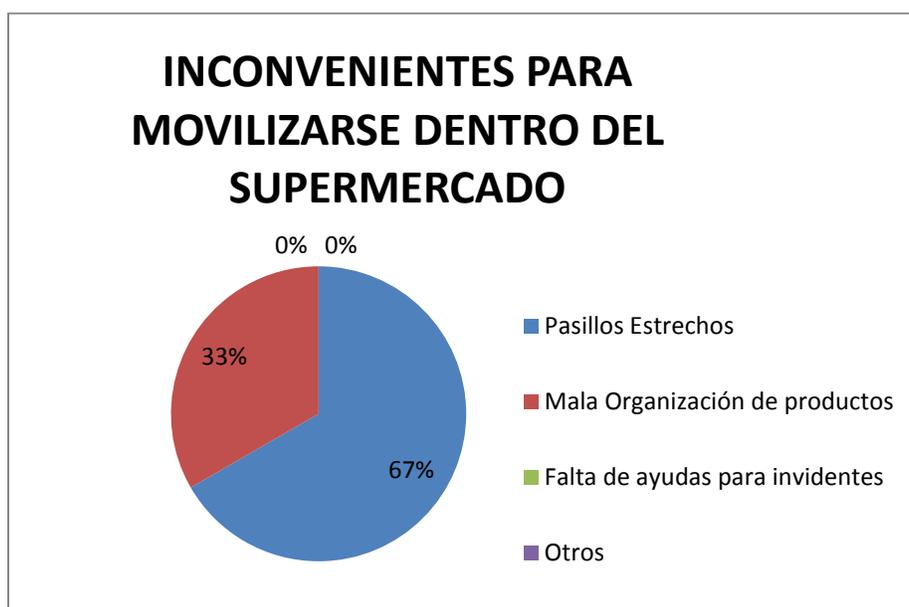


Figura 12. Inconvenientes de movilidad dentro del supermercado. Autoría propia.

En la anterior gráfica se puede evidenciar que lo principales inconvenientes para la movilidad de las personas invidentes dentro del supermercado son los pasillos estrechos y la mala organización de productos por falta de etiquetar las góndolas, agrupación de alimentos por familias y una inadecuada distribución en planta de las secciones del lugar.

Tabla 8.
Conocimiento de personas invidentes

CONOCIMIENTO DE PERSONAS INVIDENTES		
Una	2	67%
Dos	0	0%
Tres	0	0%
Cuatro o mas	0	0%
No conoce	1	33%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia

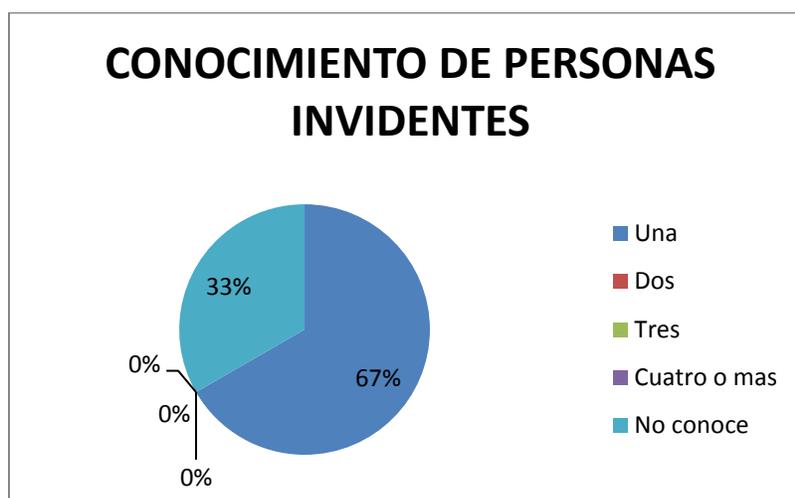


Figura 13. *Conocimiento de personas invidentes. Autoría propia*

Se puede evidenciar que existen más clientes invidentes a parte de los tomados en la muestra, los cuales se verán beneficiados de esta propuesta.

Tabla 9.
Conocimiento del sistema Braille

CONOCIMIENTO DEL SISTEMA BRAILLE		
SI	3	100%
NO	0	0%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia



Figura 14. Conocimiento del sistema Braille. Autoría propia.

Todos los clientes invidentes entrevistados conocen el sistema Braille, a causa de que es un requisito básico para poder comunicarse y expresarse con las demás personas.

Tabla 10.
Afinidad acerca del proyecto

AFINIDAD ACERCA DEL PROYECTO		
SI	3	100%
NO	0	0%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia

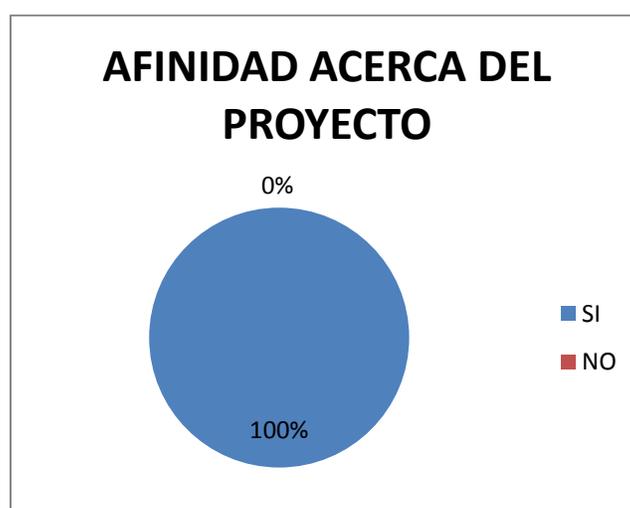


Figura 15. Afinidad del proyecto. Autoría propia

La totalidad de las personas encuestadas están de acuerdo con la implementación de la propuesta de diseño, a causa de que se evidencian inconvenientes de este tipo de personas para a la realización de sus compras.

Tabla 11.
Manera de realizar las compras

MANERA DE REALIZAR LAS COMPRAS		
SOLA	1	33%
ACOMPañADA	2	67%
TOTAL	3	100%

Nota: Autoría propia

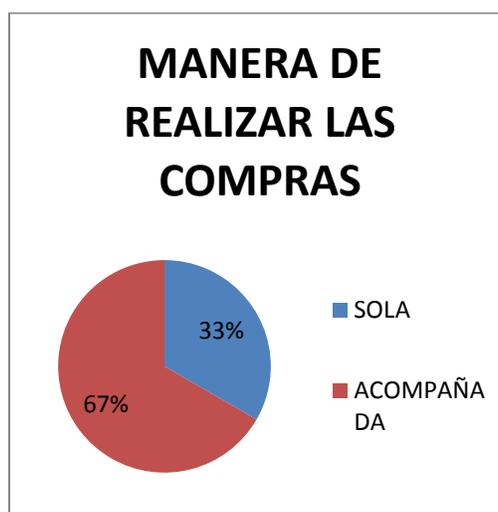


Figura 16. Manera de realizar compras. Autoría propia.

Un 66.6% de las personas invidentes encuestadas ingresan al supermercado acompañadas y un 33.3 % lo realiza de manera independiente, esto quiere decir que las familias de este tipo de personas se preocupan por su bienestar.

7.3 Distribución en planta actual del supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal

A continuación, se presenta la distribución actual que posee el supermercado, sus secciones, cajas registradoras y demás zonas que comprenden el lugar:

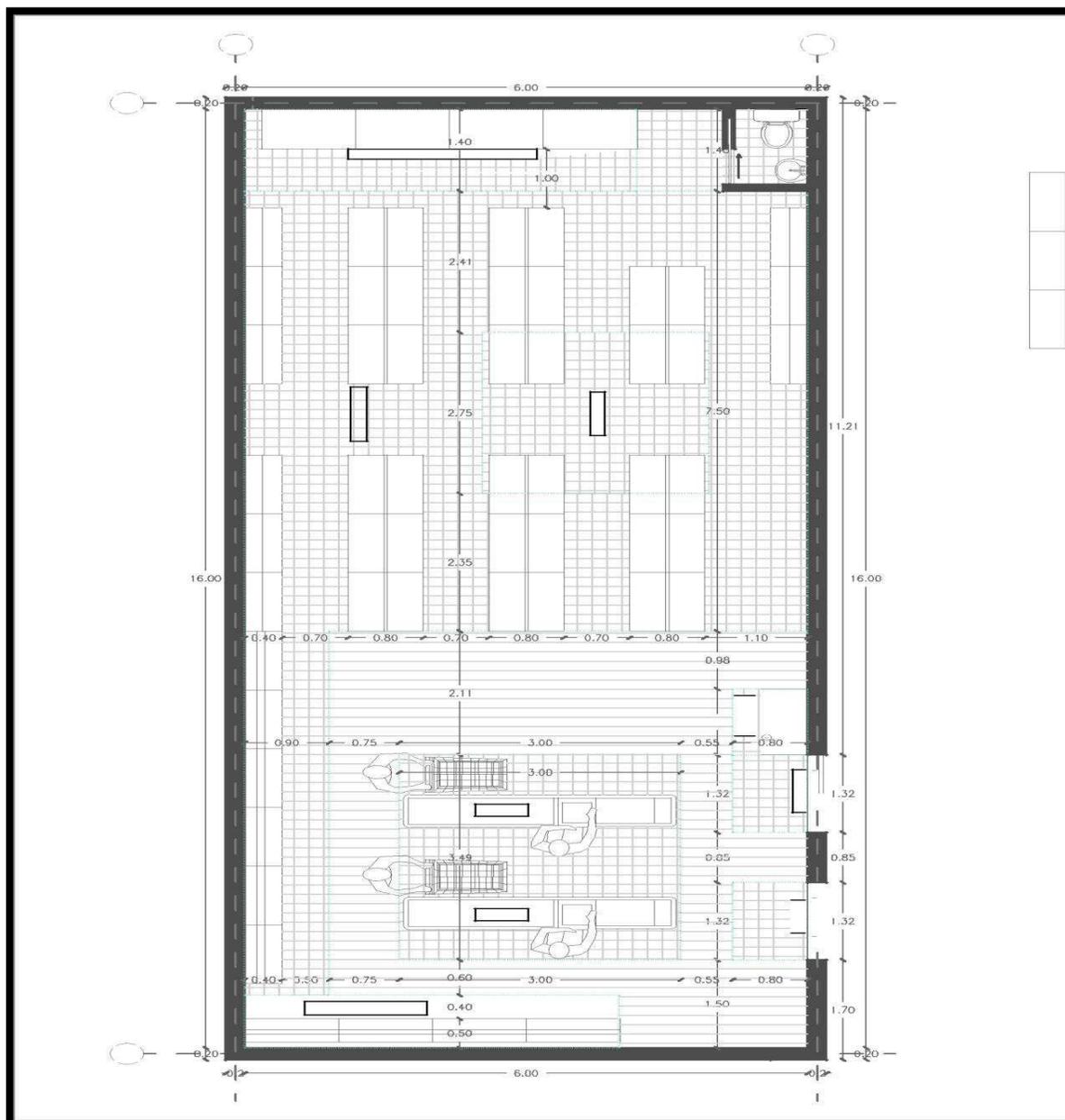


Figura 17. Distribución actual del supermercado. Autoria propia

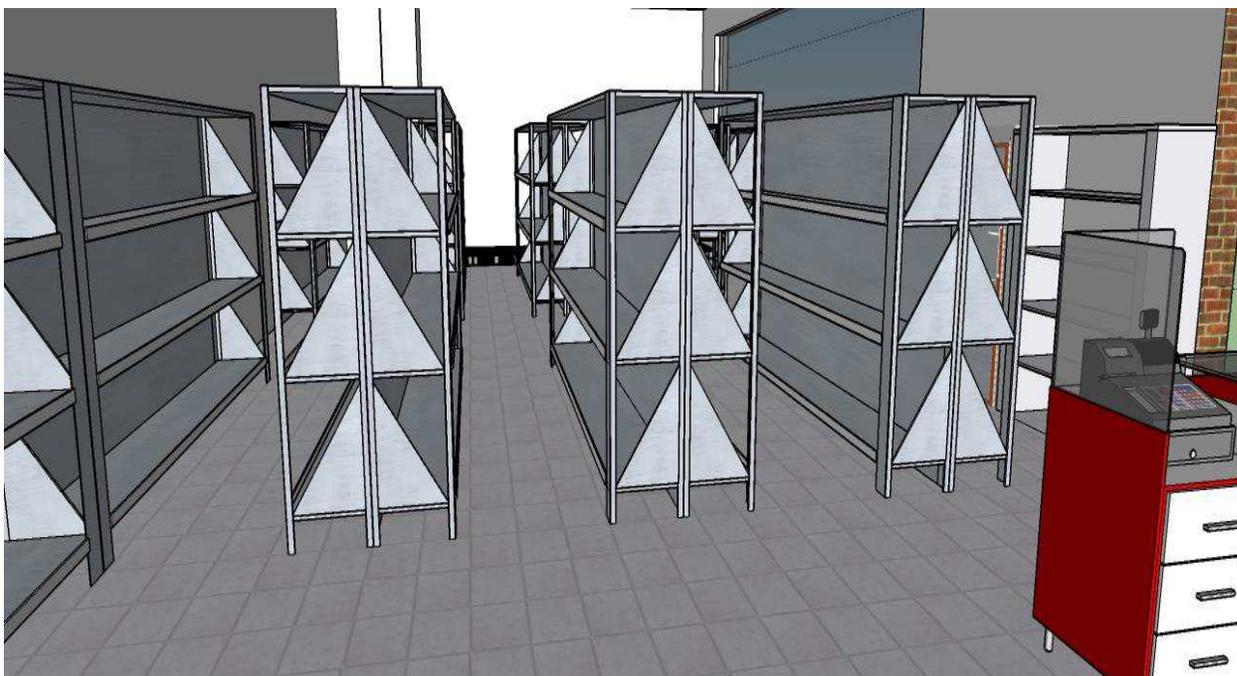
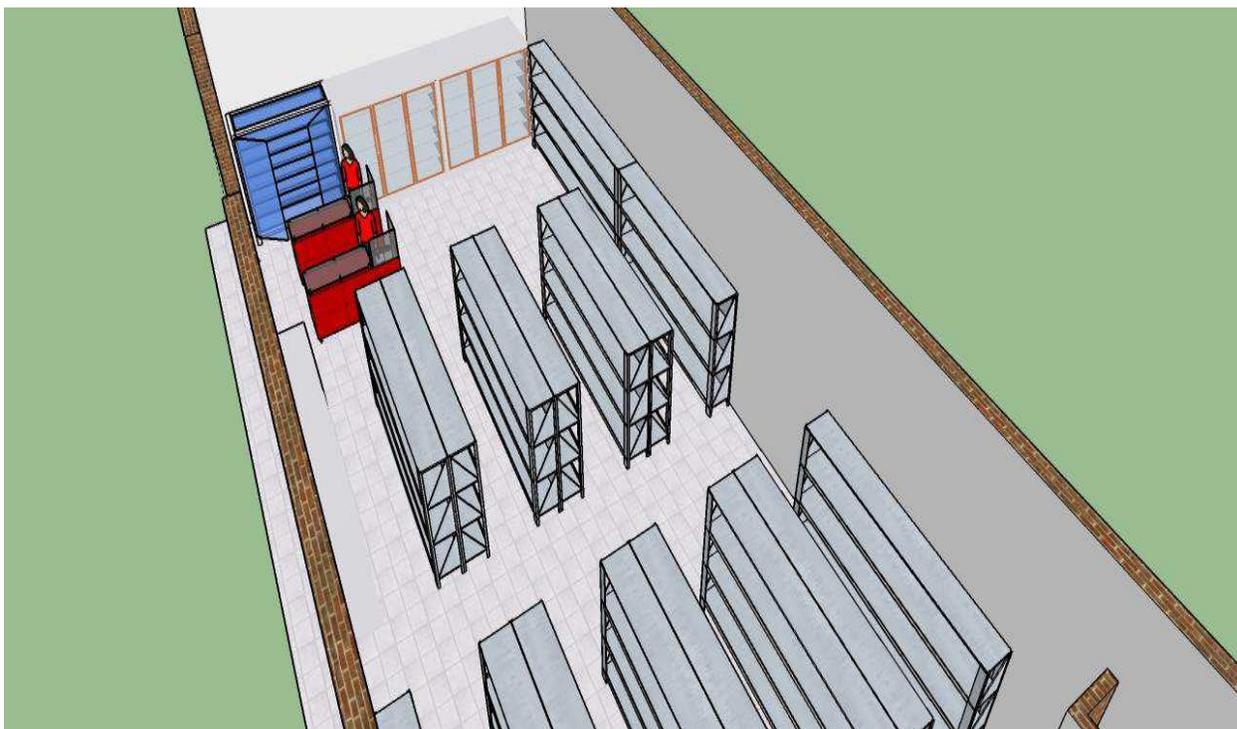


Figura 18. Vistas del supermercado actual modelado AutoCAD. Autoria propia.

7.4 Estudio de tiempos y movimientos actual del supermercado

Se realizó un estudio de tiempos y movimientos con una de las personas invidentes encuestadas, la cual compro un producto de aseo sirviendo de estándar para observar la naturaleza del proceso de compra de este tipo de personas.

7.4.1 Diagrama de flujo por proceso.

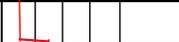
DIAGRAMA DE FLUJO POR PROCESO						
COORATIEN DAS PRIMAVERA - TINTAL	Fecha de realizacion	17 de marzo de 2018	Diagnostico Actual			
	Proceso :Compra persona invidente	Actividad	ACTUAL			
			Tiempo	Cantidad	Distancia	
	Actividad : Compra de jabon de tocador	Operación	83	5	2	
		Transporte	143	3	24,5	
	Tipo de Diagrama:	Espera	191	3	0	
		Inspeccion	34	1	0	
	Metodo:	Almacenamiento	0	0	0	
Distancia Total (Mts)		26,5				
Tiempo Total (Seg)		451				
	Cantidad Total	12				
No	Descripcion		Tiempo (Seg)	Distancia (Mts)	Observacion	
1	Ingresar al supermercado		19	1		
2	Preguntar a una persona del lugar sobre la seccion que necesita		36			
3	Dirigirse a la seccion que busca		55	12		
4	Identificar en la gondola el producto de preferencia		34			
5	Escoger el producto a llevar		12			
6	Preguntar a las personas cercanas el precio del producto escogido		21			
7	Dirigirse a las cajas registradoras del supermercado		63	11		
8	Realizar la fila para ser atendido		134			
9	Pasar el producto a comprar en la caja		17			
10	Cancelar el producto a adquirir		30			
11	Dirigirse hacia la salida del supermercado		25	1,5		
12	Salir del supermercado		5	1		
	TOTAL		451	26,5		

Figura 19. Diagrama de flujo por proceso. Autoria propia.

7.4.2 Diagrama de flujo por operación.

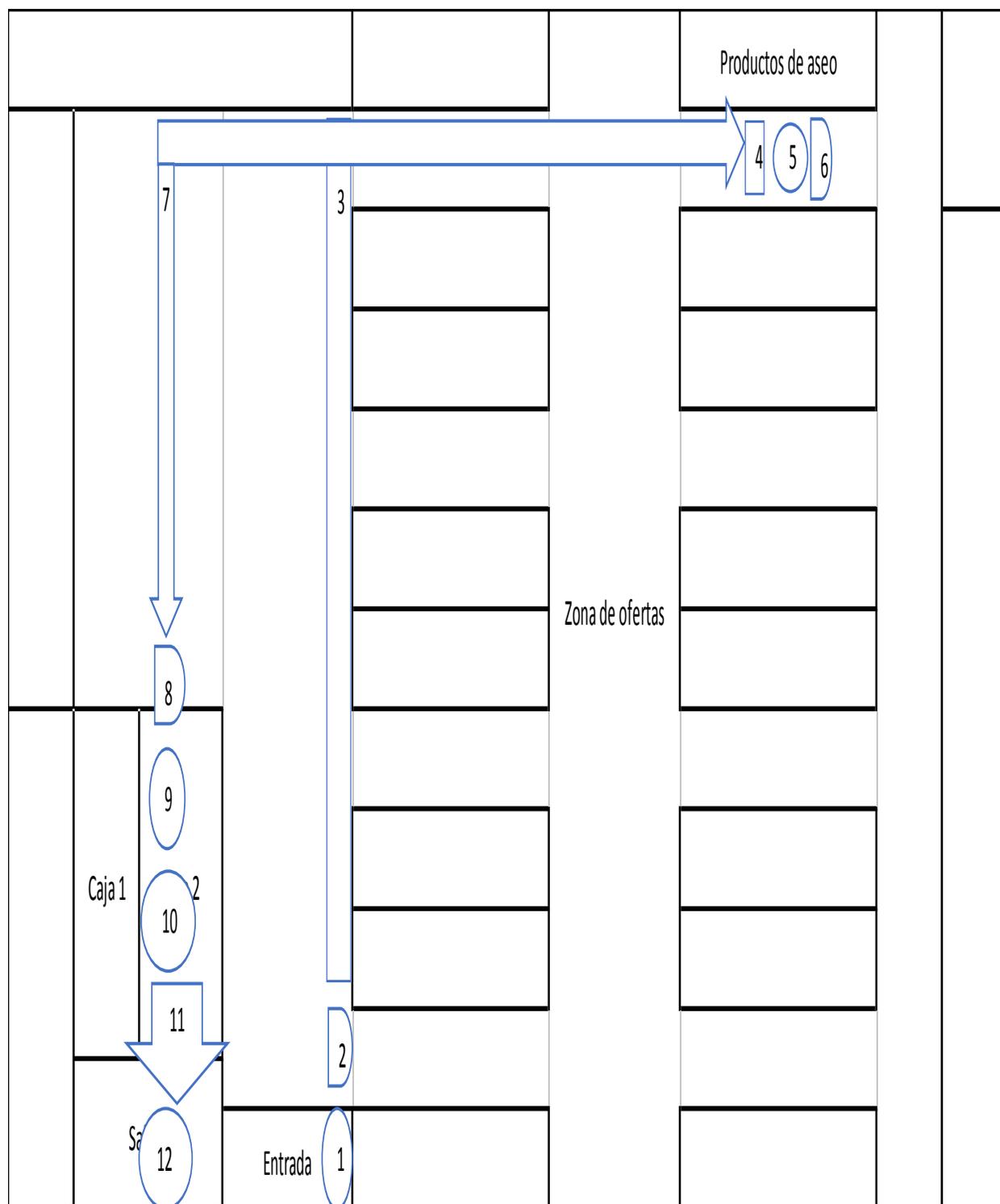


Figura 20. Diagrama de flujo por operación. Autoría propia.

7.4.3 Diagrama Bimanual.

		DIAGRAMA BIMANUAL									
Fecha de realizacion 17 de marzo de 2018		Diagnostico Actual									
		ACTUAL					TOTAL				
Actividad		Mano Izq		Mano Der		TOTAL					
COORATI ENDAS PRIMA VE RA - TINTAL	Proceso : Compra	Operación		3	9	12					
		Transporte									
	Actividad : Compra de jabon	Espera									
		Inspeccion		9	3	12					
	Tipo de Diagrama:	Almacenamiento									
	Metodo:										
No.	MANO IZQUIERDA	○	⇒	D	□	△	○	⇒	D	□	MANO DERECHA
1	Posicion Inicial										Posicion Inicial
2	Posicion Inicial										Señala a la persona que necesita
3	Posicion Inicial										Posicion Inicial
4	Rastrea el producto por medio de las etiquetas en Braille										Rastrea el producto por medio de las etiquetas en Braille
5	Sujeta el producto a llevar										Sujeta el producto a llevar
6	Posicion Inicial										Señala a la persona que necesita
7	Posicion Inicial										Sujeta el producto a llevar
8	Posicion Inicial										Sujeta el producto a llevar
9	Posicion Inicial										Pasa el producto a la caja registradora
10	Selecciona el billete con el cual cancelar										Busca su billetera o ubica el bolsillo donde se encuentra el billete
11	Posicion Inicial										Sujeta la bolsa donde se encuentra su producto
12	Posicion Inicial										Sujeta la bolsa donde se encuentra su producto
TOTAL		3			9			9			3

Figura 21. Diagrama Bimanual. Aatoria propia.

La anterior toma de tiempos arroja que la persona invidente dura alrededor de siete minutos con treinta y un segundos y recorre aproximadamente veintiséis metros y cincuenta centímetros para comprar un jabón de tocador concluyendo, que existen muchas demoras dentro del proceso de compras, también se evidencian muchas inspecciones lo cual hace que el proceso no sea realmente productivo, éstos hallazgos encontrados se pueden mejorar mediante la implementación de una redistribución en planta donde se mejore la movilidad, el acceso, la minimización de tiempos, movimientos y mediante el diseño de un sistema de orientación se mejore la ubicación y referenciación de todos los productos del supermercado para las personas invidentes.

7.5 Diseño de redistribución en planta para el supermercado

Según lo observado en la toma de tiempos y movimientos se proponen las siguientes distribuciones en planta para el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal basadas en el método SPL - Planeación Sistemática de distribución en planta, con la finalidad de disminuir las demoras e inspecciones dentro del proceso de compra para un invidente, también se busca disminuir los desplazamientos y mejorar la movilización de estas personas dentro del supermercado.

El supermercado cuenta con diversas zonas las cuales hacen parte del proceso de compras para los clientes invidentes, como se muestra en la siguiente secuencia:

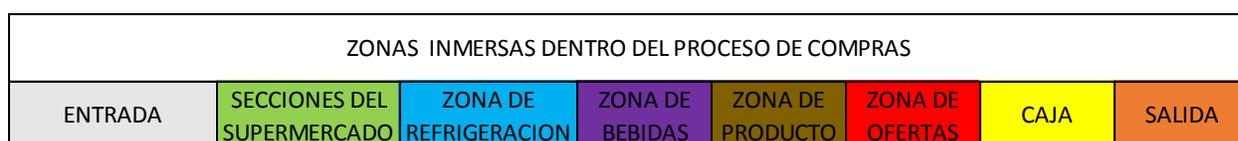


Figura 22. Zonas inmersas dentro del proceso de compras. Autoria propia.

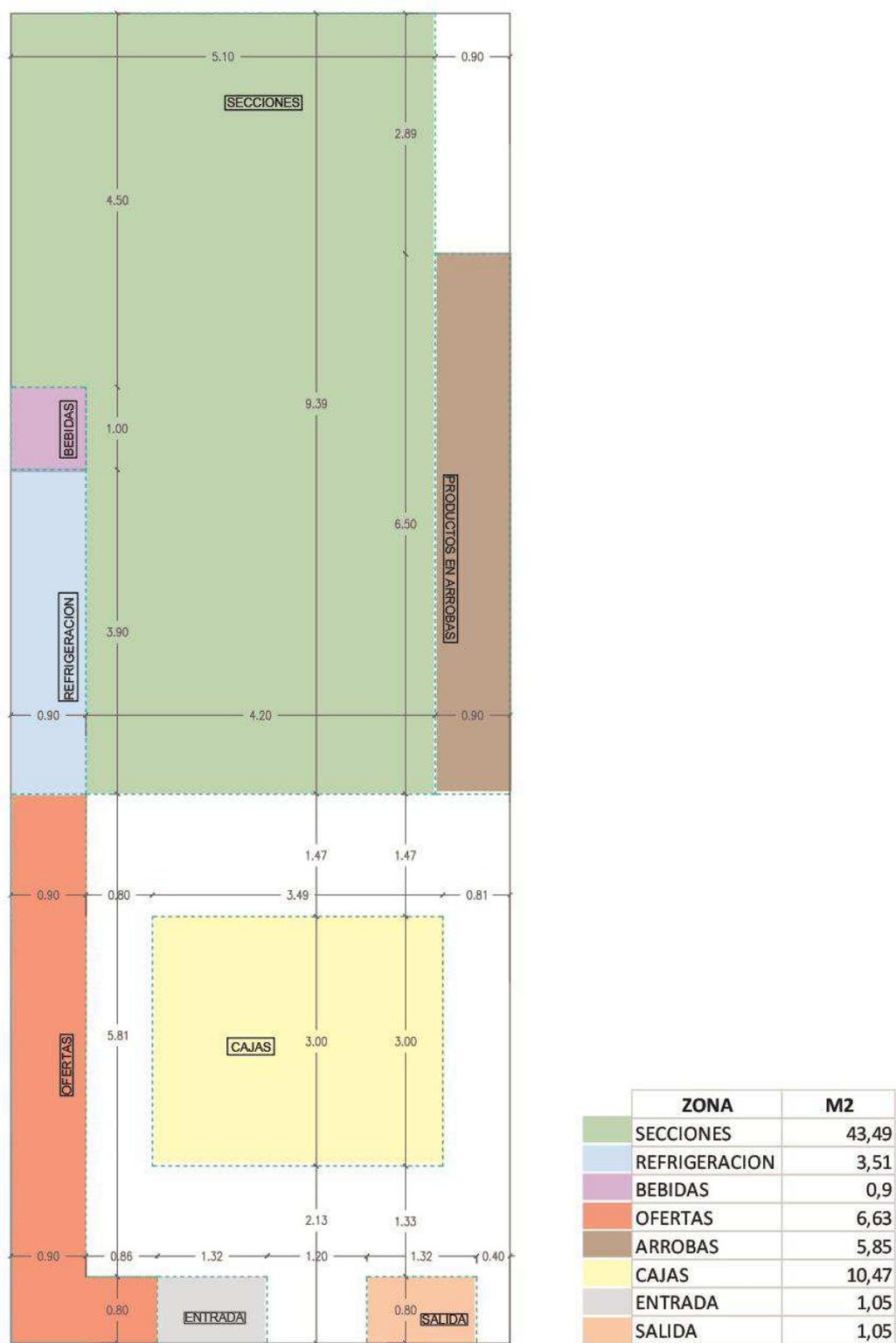
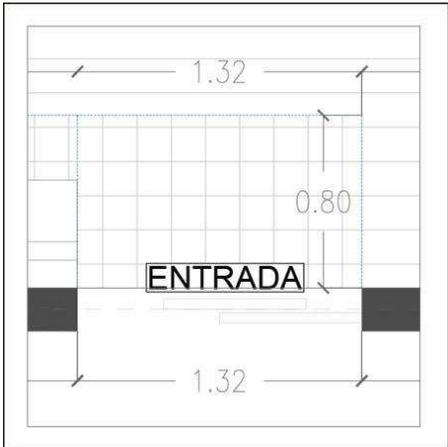


Figura 23. División general del supermercado por zonas. Autoria propia

Cabe aclarar que en la parte superior derecha del plano se encuentra un baño privado para los trabajadores del supermercado, el cual no será tenido en cuenta para la redistribución propuesta, ya que no influye dentro del proceso de compras para los clientes invidentes.

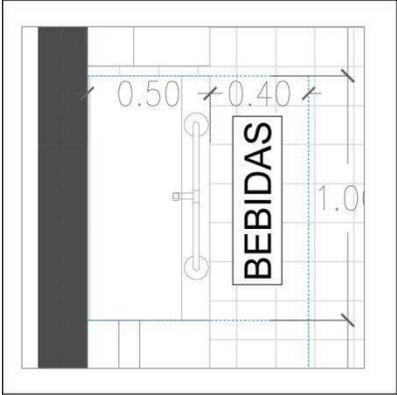
A continuación, se presenta las dimensiones de cada una de las zonas y áreas del supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal:

Tabla 12.
Entrada

PLANO	DIMENSIONES
 <p>The diagram shows a rectangular area on a grid. The width is marked as 1.32m at the top and bottom. The height of a specific section is marked as 0.80m. A central area is labeled 'ENTRADA' with an arrow pointing to it. There are two black rectangular shapes on the left and right sides of the 'ENTRADA' area.</p>	1.05 m ²

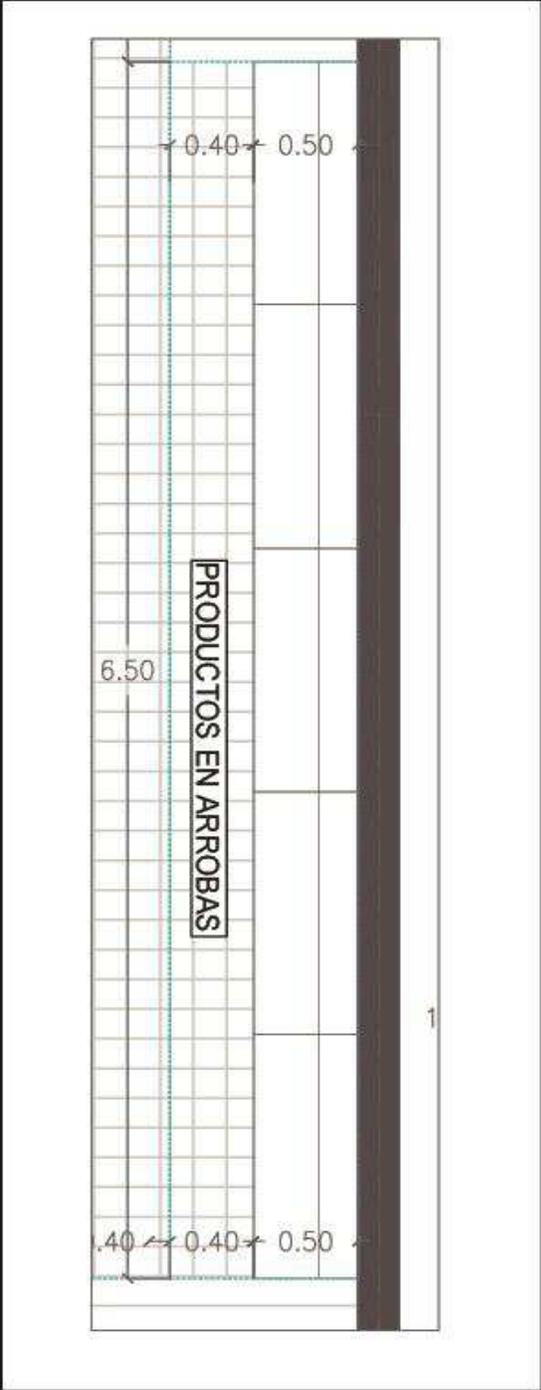
Nota: Autoría propia

Tabla 15.
Zona de bebidas

PLANO	DIMENSIONES
	0.9 m ²

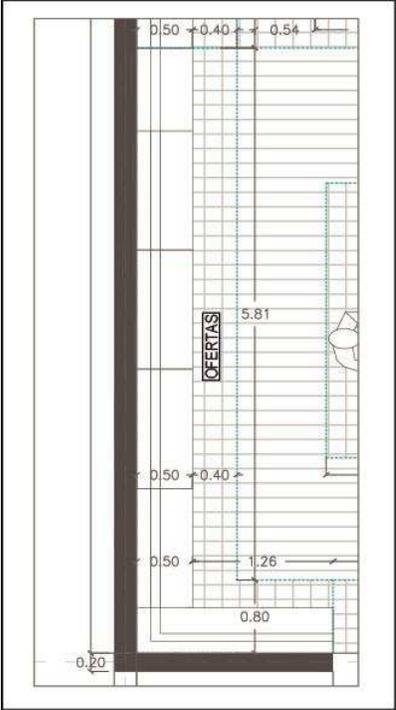
Nota: Autoría propia

Tabla 16.
Zona de productos en arrobas

PLANO	DIMENSIONES
	5.85 m ²

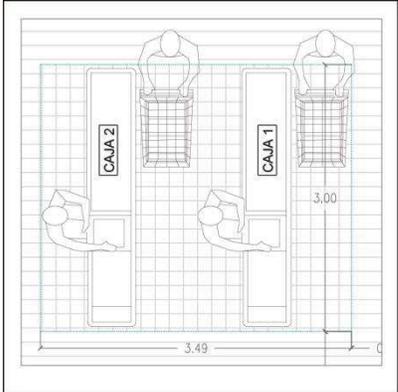
Nota: Autoría propia

Tabla 17.
Zona de ofertas

PLANO	DIMENSIONES
	6.63 m ²

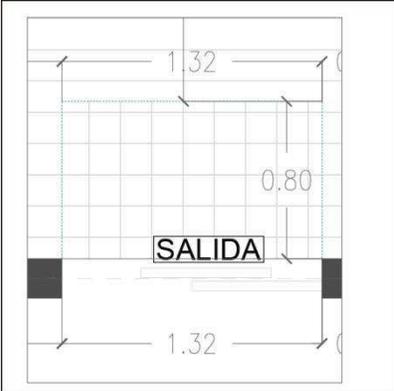
Nota: Autoría propia

Tabla 18.
Cajas registradoras

PLANO	DIMENSIONES
	10.47 m ²

Nota: Autoría propia

Tabla 19.
Salida

PLANO	DIMENSIONES
	1.05 m ²

Nota: Autoría propia

7.5.1 Análisis de relación de actividades.

En el siguiente diagrama se representa la interacción entre las zonas y/o áreas que posee el supermercado, con la finalidad de observar las necesidades de relación o dependencia de cada una de ellas y así minimizar tiempos y desplazamientos.

Tabla 20.
Código de relación de proximidades

CODIGO	RELACION DE PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Nota: Autoría propia

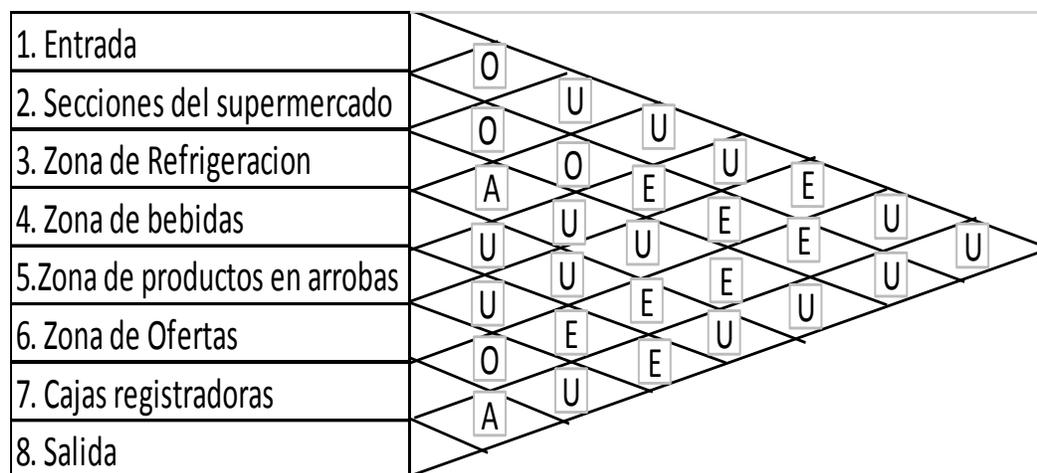


Figura 24. Cuadro de grado de relación de dependencias. Autoria propia.

Se observó que la zona de refrigeración y la zona de bebidas, al contener productos que requieren estar bajo ciertas temperaturas similares, deben estar cerca, a parte que son zonas que están asociadas al momento de la compra, lo cual ayudara a la persona a minimizar sus desplazamientos ya que los productos de esta naturaleza los encontrara en un mismo lugar.

Las cajas registradoras al ser la zona donde todas las personas invidentes deben pasar durante el proceso, deben estar cerca o no muy lejos de todas las secciones del supermercado con la finalidad de disminuir tiempos y distancias sin importar la compra que la persona invidente realice.

La zona de ofertas al contener todos los productos con bajo precio del supermercado se condicionará para que se encuentre ubicada cerca de la entrada para que la persona invidente al momento de entrar, se pueda enterar y si es el caso obtener los productos que necesita de esta zona sin necesidad de adentrarse más al supermercado.

7.5.2 Diagrama relacional de actividades.

En el siguiente diagrama se pretende observar gráficamente las relaciones y dependencias de cada zona, con la finalidad de realizar el grafico con la menor cantidad de cruces de líneas entre las zonas, cumplir el principio de la mínima distancia recorrida y ser de referencia para el diseño de las posibles redistribuciones propuestas para el supermercado.

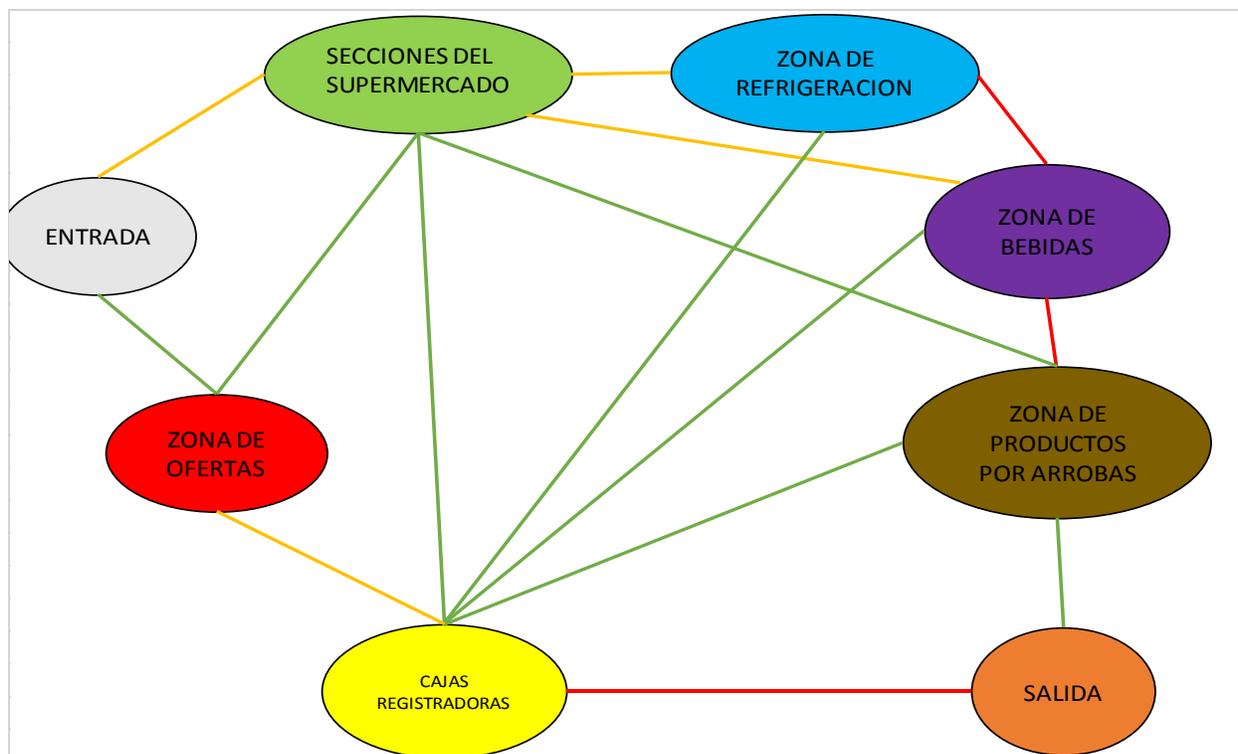


Figura 25. Diagrama de relación de actividades. Autoría propia

Tabla 21.
Código de líneas según Proximidad

CODIGO DE LINEAS		
A		4
E		3
I		2
O		1
U		0
X		-1

Nota: Autoría propia.

Tabla 22.
Valores según relación de dependencias

TABLA DE VALORES										
AREA O ZONAS	1. Entrada	2. Secciones del supermercado	3. Zona de Refrigeracion	4. Zona de bebidas	5. Zona de productos en arrobas	6. Zona de Ofertas	7. Cajas registradoras	8. Salida	Total	Ranking
1. Entrada	0	1	0	0	0	3	0	0	4	8
2. Secciones del supermercado			1	1	3	3	3	0	12	2
3. Zona de Refrigeracion				4	0	0	3	0	8	4
4. Zona de bebidas					0	0	3	0	8	5
5. Zona de productos en arrobas						1	3	3	10	3
6. Zona de Ofertas							1	0	8	6
7. Cajas registradoras								4	17	1
8. Salida									7	7
								TOTAL	74	

Nota: Autoría propia

7.5.3 Alternativas de redistribución para el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal.

Con base en la anterior información se presentan las siguientes alternativas de redistribución para el supermercado:

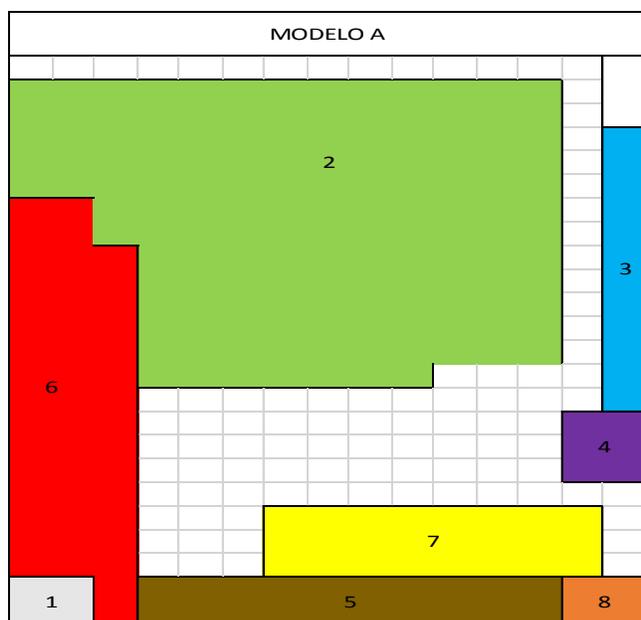


Figura 26. Modelo de redistribución A. Autoría propia.

Tabla 23.
Tabla de valores modelo A

MODELO A	1. Entrada	2. Secciones del supermercado	3. Zona de Refrigeracion	4. Zona de bebidas	5. Zona de productos en arrobas	6. Zona de Ofertas	7. Cajas registradoras	8. Salida	Total
1. Entrada	0	8	0	0	0	0	0	0	8
2. Secciones del supermercado			1	2	24	0	15	0	42
3. Zona de Refrigeracion				0	0	0	18	0	18
4. Zona de bebidas					0	0	3	0	3
5. Zona de productos en arrobas						0	0	0	0
6. Zona de Ofertas							3	0	3
7. Cajas registradoras								0	0
8. Salida									0
								TOTAL	74

Nota: Autoría propia

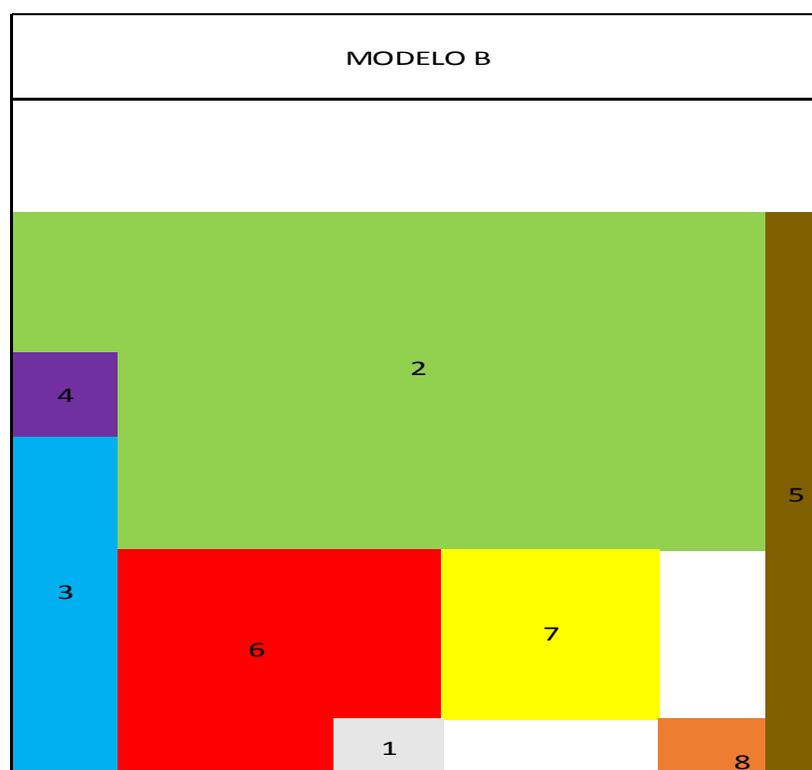


Figura 27. Modelo de redistribución B. Autoría propia.

Tabla 24.
Tabla de valores modelo B

MODELO B	1. Entrada	2. Secciones del supermercado	3. Zona de Refrigeracion	4. Zona de bebidas	5. Zona de productos en arrobas	6. Zona de Ofertas	7. Cajas registradoras	8. Salida	Total
1. Entrada	0	6	0	0	0	0	0	0	6
2. Secciones del supermercado			0	0	0	0	0	0	0
3. Zona de Refrigeracion				0	0	0	21	0	21
4. Zona de bebidas					0	0	30	0	30
5. Zona de productos en arrobas						6	6	0	12
6. Zona de Ofertas							0	0	0
7. Cajas registradoras								0	0
8. Salida									0
TOTAL									69

Nota: Autoría propia

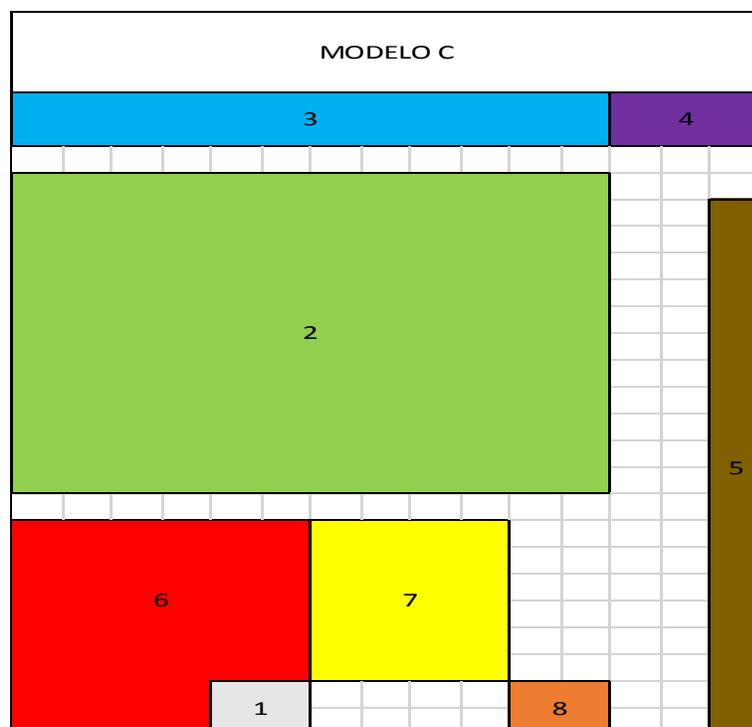


Figura 28. Modelo de redistribución C. Autoría propia.

Tabla 25.
Tabla de valores modelo C

MODELO C	1. Entrada	2. Secciones del supermercado	3. Zona de Refrigeracion	4. Zona de bebidas	5. Zona de productos en arrobas	6. Zona de Ofertas	7. Cajas registradoras	8. Salida	Total
1. Entrada	0	7	0	0	0	0	0	0	7
2. Secciones del supermercado			1	1	6	3	3	0	14
3. Zona de Refrigeracion				0	0	0	42	0	42
4. Zona de bebidas					0	0	48	0	48
5. Zona de productos en arrobas						9	12	6	27
6. Zona de Ofertas							0	0	0
7. Cajas registradoras								0	0
8. Salida									0
								TOTAL	138

Nota: Autoría propia

Teniendo en cuenta las dependencias y relaciones de cada una de las zonas del supermercado y con base en el principio de la menor distancia recorrida, el modelo más óptimo con relación a los demás que disminuirá tiempos y desplazamientos para las personas invidentes será el modelo B.

Con base en el modelo de redistribución propuesto, se diseñará el sistema de orientación, el cual ayudará a movilizar a la persona invidente dentro del supermercado, con la finalidad de aumentar la identificación de secciones y variabilidad de productos que se encuentren dentro del supermercado.

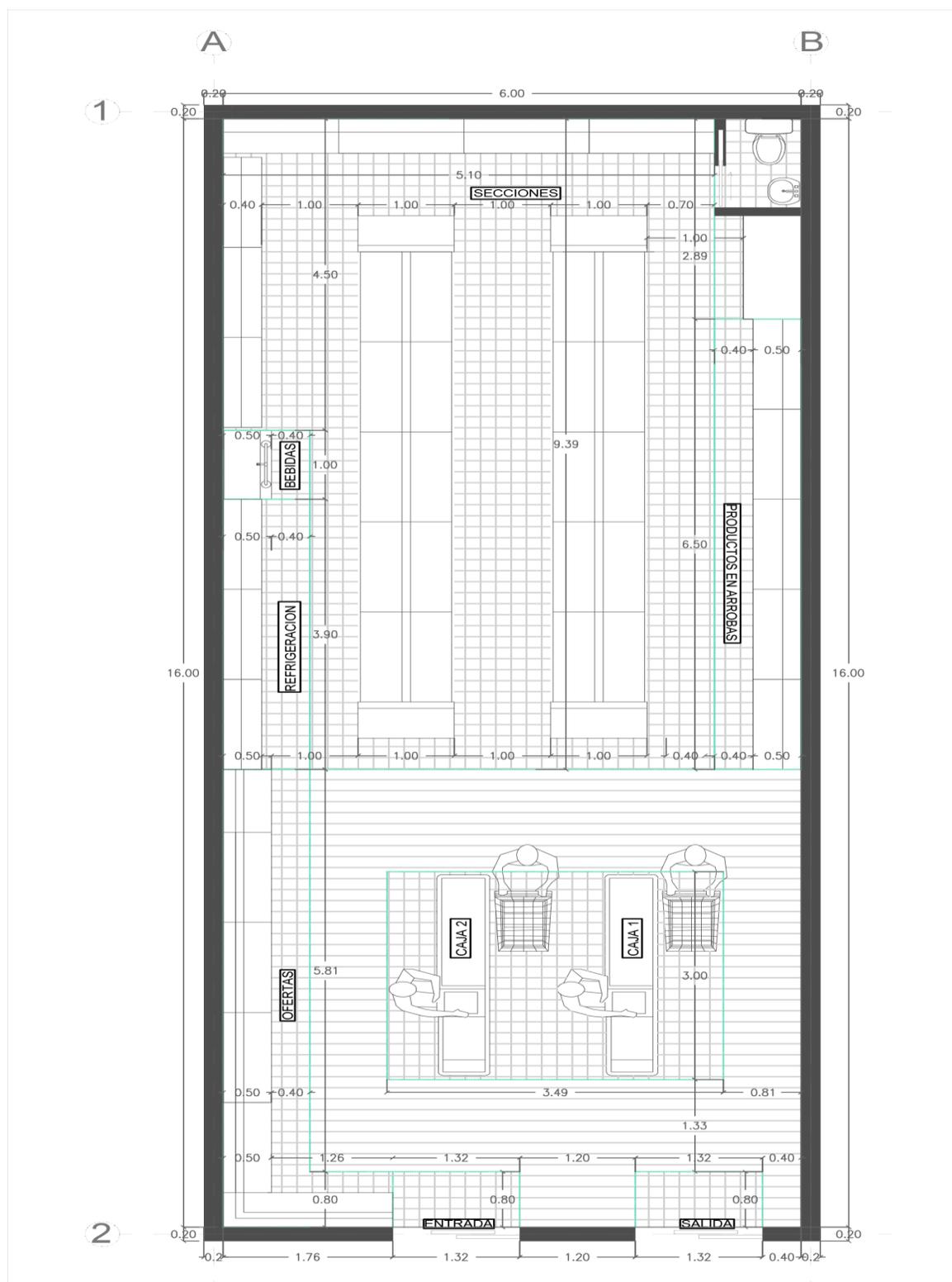


Figura 29. Plano de redistribución propuesto para el supermercado. Autoria propia.

7.6 Diseño del sistema de orientación dentro del supermercado

Con base en la distribución en planta realizada se diseña un sistema de orientación, que optimice la identificación y localización de los productos por parte de la persona invidente dentro del supermercado

7.6.1 Diseño del concepto (Alternativas de solución).

Se presentan las siguientes alternativas para mejorar la orientación y localización de productos para las personas invidentes en el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera – Tintal:

7.6.1.1 Etiqueta de productos en Braille.

El diseño de la etiqueta donde se encuentra la referencia, contenido y precio del producto se realizará con base en el sistema Braille para que la persona invidente obtenga información del producto que va adquirir, este mecanismo tendrá doble funcionalidad, ya que contiene la escritura estándar y el sistema de lecto – escritura Braille.

Tabla 26.

Especificaciones para la etiqueta de productos en Braille

Especificaciones	
Dimensión	30 x 90 mm
Contenido	Nombre, marca, cantidad y precio del producto
Color	Amarillo
Contacto	Adhesivo
Tipo y Tamaño de letra	Arial - 16

Nota: Autoría propia

7.6.1.2 Tablilla de secciones del supermercado en Braille.

El inicio y final de cada sección del supermercado tendrá especificado los diferentes productos que esta misma contiene, por medio de la creación de una tablilla con escritura en Braille para

que la persona invidente obtenga información de lo que contiene cada sección y decida si debe ingresar o no.

Tabla 27.

Especificaciones para la Tablilla de secciones del supermercado en Braille

Especificaciones	
Dimensión	500 X 500 mm
Contenido	Nombre y contenido de cada secciones
Color	Amarillo
Contacto	Fijación con tornillos

Nota: Autoría propia.

7.6.1.3 Ayudas auditivas.

Implementar dentro del supermercado diversas ayudas auditivas con la finalidad de que la persona invidente pueda localizar los productos ubicados en zonas de complicado acceso o donde por la naturaleza del producto no pueda ser colocado una etiqueta porta-precio como, por ejemplo, en las zonas de productos en arrobas y zona de ofertas.

El método auditivo será implementado por medio de botones ubicados en la zona del producto, los cuales al momento de ser accionados proporcionaran los datos del producto, es decir, referencia, marca, contenido y precio.

7.6.1.4 Instalación de baldosas podo táctiles.

Generar un sistema de circulación y movilización por medio de la instalación de baldosas podo táctiles, las cuales poseen relieve y guiaran a la persona invidente durante el proceso de la compra, les mostrara las diversas rutas que podrá tomar y las advertencias o peligros que pueda encontrar dentro del supermercado.

Tabla 28.
Especificaciones para las baldosas podo táctiles

Especificaciones	
Dimensión	400 x 400 mm
Contenido	Baldosa con puntos que genere una ruta de orientación
Color	Amarillo
Contacto	Adhesivo

Nota: Autoría propia

7.6.1.5 Catálogo de productos en Braille.

Diseñar en la entrada del supermercado un cuadro con el listado de todas las secciones del supermercado y los productos que las comprenden escrita en Braille, con la finalidad de que la persona invidente ubique ágilmente lo que necesita desde un inicio y sepa a donde debe dirigirse.

Tabla 29.
Especificaciones para el catálogo de productos en Braille

Especificaciones	
Dimensión	1000 x 500 mm
Contenido	Nombre de las secciones y productos de cada una de ellas
Color	Amarillo
Contacto	Fijación con tornillos

Nota: Autoría propia

7.6.1.6 Personal guía durante el proceso de la compra.

Implementación de una persona que se encargue únicamente de la orientación de los invidentes que ingresen al supermercado para la realización de sus compras con la finalidad de brindar acompañamiento y exclusividad durante el proceso.

7.6.2 Diseño del detalle

7.6.2.1 Evaluación y selección de materiales

Con la finalidad de elegir el material indicado para las ayudas de orientación en sistema Braille con relación al entorno y a las condiciones de trabajo, se presenta un estudio de materiales para su posterior elección, basado en el método de selección de materiales por medio de factores ponderados.

Para la realización de las alternativas de solución se propusieron los siguientes materiales: Aluminio, Acero, Plástico, Acrílico, los cuales se evaluarán bajo los criterios de disponibilidad, costo, densidad (peso) y durabilidad con la finalidad de elegir el más indicado bajo las condiciones de trabajo expuestas.

A continuación, se muestra una tabla donde se evidencia las características de cada material con relación a los criterios de evaluación expuestos:

Tabla 30.

Propiedades de los materiales con relación a los criterios de evaluación.

Propiedades de los materiales con relación a los criterios de evaluación				
	Nivel de Disponibilidad	Costo (Kg)	Densidad (Peso - Kg)	Durabilidad (Años)
Aluminio	Medio	\$2.048	7	40
Acero	Alto	\$2.000	20	60
Plástico (PP)	Alto	\$1.950	2,25	100
Acrílico	Medio	\$1.750	3	30

Nota: Autoría propia

La tabla permite analizar que los costos por kilo son similares sin gran variación entre los mismos, lo que no ocurre con la variable densidad, ya que el plástico y el acrílico son materiales de ingeniería ligeros que mantienen una gran durabilidad a través del tiempo en diversas condiciones de trabajo.

Se establecen unos porcentajes de ponderación para cada criterio con la finalidad de darle un grado de importancia a los factores más relevantes para el diseño de las alternativas de solución.

Tabla 31.

Ponderación para los criterios de evaluación

Criterio	% Ponderación
Nivel de Disponibilidad	10
Costo (Kg)	30
Densidad (Peso - Kg)	40
Durabilidad (Años)	20
TOTAL	100

Nota: Autoría propia

El material de ingeniería que se busca tiene que adaptarse adecuadamente a las condiciones de trabajo en el supermercado, por ende, se le da mayor importancia a la densidad del mismo, ya que se necesita un material que sea de fácil manipulación, sujeción e instalación, pero también que conserve un precio accesible para la compra a volumen, que tenga una gran durabilidad para que no se realicen re cambios constantemente y que su obtención o disponibilidad sea de fácil acceso.

De acuerdo a los porcentajes de ponderación y las propiedades de cada material de ingenieril evidenciados anteriormente, se realiza la evaluación por medio de una escala de calificación de 1 a 5, donde 1 no cumple el criterio expuesto y 5 lo cumple completamente con la finalidad de elegir el material que mayor puntaje tenga en la sumatoria de la ponderación.

Tabla 32.

Evaluación de materiales

CRITERIO	Aluminio	Acero	Plástico (PP)	Acrílico
Nivel de Disponibilidad	3	4	5	3
Costo (Kg)	3	3	4	5
Densidad (Peso - Kg)	2	1	5	4
Durabilidad (Años)	4	4	5	3
TOTAL PONDERACION	12	12	19	15

Nota: Autoría propia

Como se puede observar el material de ingeniería a utilizar será el plástico polipropileno (PP), ya que es un polímero de peso ligero, económico, tiene una gran durabilidad a través de los años y su nivel de disponibilidad es alto, es pertinente aclarar que este material será utilizado solamente para el diseño de las ayudas de orientación en sistema Braille, ya que son la únicas que permitan disponer de diversos materiales para su diseño.

7.6.2.2 Planos, bocetos y modelado

A continuación, se presentan los planos y modelados en 3D de cada una de las alternativas del sistema de orientación para invidentes con base en la información presentada anteriormente:

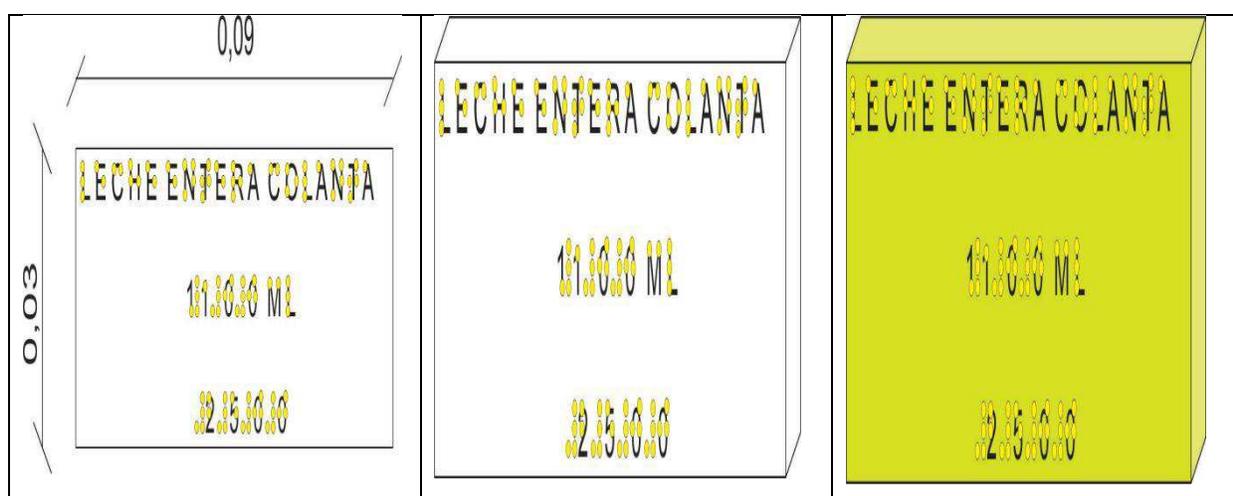


Figura 30. Diseño de etiqueta de productos en Braille. Autoria propia.



Figura 31. Diseño de Tablilla de secciones del supermercado en Braille. Autoria propia.

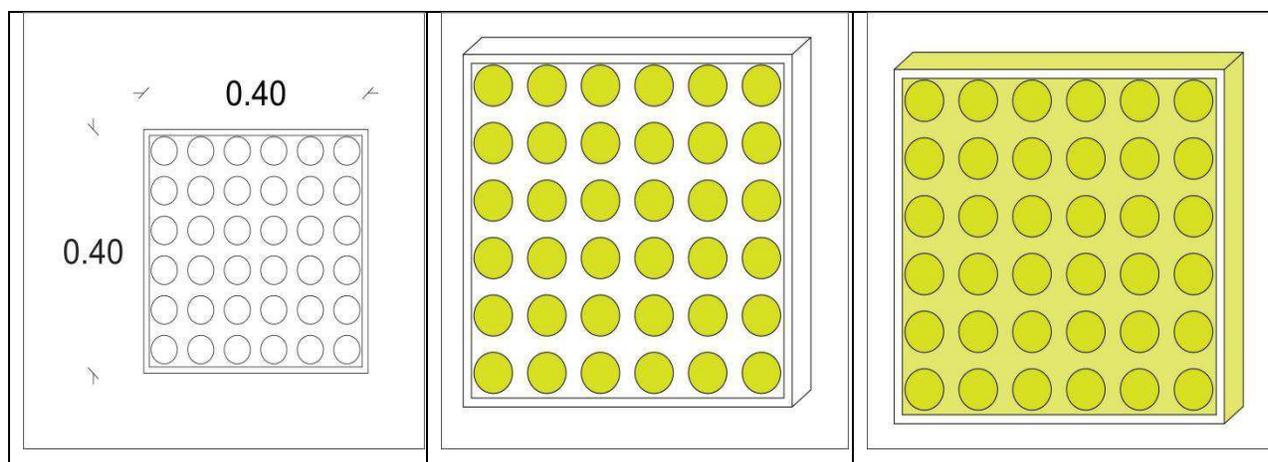


Figura 32. Diseño de baldosas piso táctiles. Autoría propia.



Figura 33. Diseño de catálogo de productos en Braille. Autoría propia.

7.6.3 Prueba piloto.

La propuesta de diseño será simulada mediante un programa donde se observará el proceso de compra de una persona invidente con la redistribución y el sistema de orientación propuesto para el supermercado.

7.7 Toma de tiempos y movimientos finales

Con base en la simulación realizada donde se encuentra la nueva distribución en planta y la instalación del sistema de orientación para las personas invidentes, se realiza la nueva toma de tiempos y movimientos de la misma compra realizada inicialmente con la finalidad de realizar un análisis.

DIAGRAMA DE FLUJO POR PROCESO								
Fecha de realización 12 de abril de 2018		DIAGNOSTICO						
		ACTUAL			PROPUESTO			
		Actividad	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia
COORDINADORAS PRIMARIAS RA - TINTAL	Proceso : Compra persona invidente	Operación	83	5	2	107	7	2
		Transporte	143	3	24,5	70	4	21
	Actividad : Compra de jabon de tocador	Espera	191	3	0	60	1	
		Inspeccion	34	1	0	50	1	
	Tipo de Diagrama:	Almacenamiento	0	0	0			
		Distancia Total (Mts)	26,5			23		
	Metodo:	Tiempo Total (Seg)	451			287		
		Cantidad Total	12			13		
No	Descripcion		Tiempo (Seg)	Distancia (Mts)	Observacion			
1	Ingresar al supermercado		10	1				
2	Leer e interpretar el catalogo de productos principal en Braille		25					
3	Dirigirse a la seccion que busca por medio de las baldosas podotactiles		20	10				
4	Leer e interpretar la tablilla de secciones en Braille		40					
5	Ingresar a la seccion que necesita		10	2				
6	Identificar en el estante el producto de preferencia por medio de las etiquetas en Braille		50					
7	Escoger el producto a llevar		7					
8	Dirigirse a las cajas registradoras del supermercado		30	8				
9	Realizar la fila para ser atendido		60					
10	Pasar el producto a comprar en la caja		10					
11	Cancelar el producto a adquirir		10					
12	Dirigirse hacia la salida del supermercado		10	1				
13	Salir del supermercado		5	1				
TOTAL			287	23				

Figura 34. Diagrama por proceso final. Autoria propia.

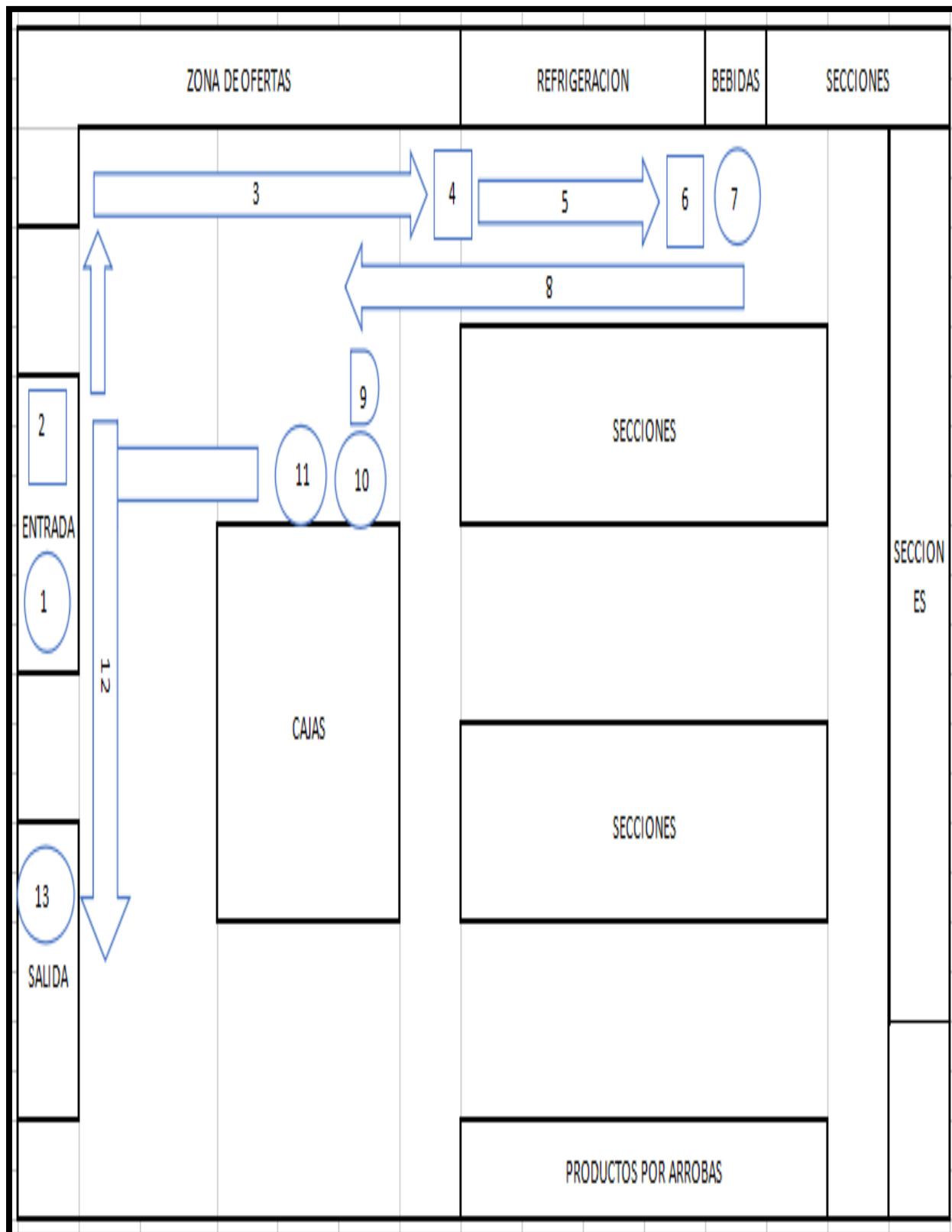


Figura 35. Diagrama de recorrido Final. Autoria propia.

COORATI ENDAS PRIMA VE RA - TINTAL		DIAGRAMA BIMANUAL											
		Fecha de realizacion 12 de abril de 2018	Diagnostico	ACTUAL			PROPUESTO						
Proceso : Compra		Actividad	Mano Izq	Mano Der	Total	Mano Izq	Mano Der	Total					
Actividad : Compra de jabon		Operación	3	9	12	7	10	17					
Tipo de Diagrama:		Transporte											
Metodo:		Espera	9	3	12	6	3	9					
		Inspeccion											
		Almacenamiento											
		Diagrama											
No.	MANO IZQUIERDA	○	⇨	D	□	△	○	⇨	D	□	△	MANO DERECHA	No.
1	Posicion Inicial											Posicion Inicial	1
2	Interpretar el catalogo principal en Braille											Interpretar el catalogo principal en Braille	2
3	Posicion Inicial											Posicion Inicial	3
4	Interpretar la tablilla de secciones en Braille											Interpretar la tablilla de secciones en Braille	4
5	Posicion Inicial											Posicion Inicial	5
6	Interpretar las etiquetas en Braille											Interpretar las etiquetas en Braille	6
7	Sujetar el producto											Sujetar el producto	7
8	Posicion Inicial											Sujetar Producto a llevar	8
9	Posicion Inicial											Sujetar Producto a llevar	9
10	Presentar el Producto											Presentar el Producto	10
11	Verificar medio de pago											Sacar medio de pago	11
12	Posicion Inicial											Sujeta bolsa donde esta el producto	12
13	Sujeta bolsa donde esta el producto											Presenta factura de compra	13
TOTAL		7			6		10			3	TOTAL		

Figura 36. Diagrama bimanual Final. Autoria propia.

Con la anterior información se puede evidenciar una minimización en los tiempos y las distancias incurridas para la realización de las compras de las personas invidentes, se eliminaron algunas demoras, se minimizaron las inspecciones y se aumentaron las operaciones nutriendo el proceso de actividades que realmente generen valor agregado. Las distancias incurridas también tuvieron una minimización a causa de la redistribución propuesta, se expandieron los pasillos con la finalidad de mejorar la movilidad y el sistema de orientación genero una optimización en los procesos de identificación y selección de productos.

8. Presupuesto

A continuación, se presenta el presupuesto para las diferentes alternativas de solución:

Tabla 33.
Presupuesto Etiquetas de productos en Braille

A. Costos Personal			\$2.580.000
Ingeniero Industrial	\$1.800.000	1	\$1.800.000
Personal de apoyo	\$780.000	1	\$780.000
C. Viajes			\$85.294
Transportes	\$2.200	10	\$22.000
Combustible	\$9.042	7	\$63.294
D. Materiales			\$266.950
Metro laser	\$160.000	1	\$160.000
Papelería	\$50.000	1	\$50.000
Polipropileno (PP) (KG)	\$1.950	15	\$29.250
Pigmento	\$5.300	1	\$5.300
Adhesivo doble faz	\$11.200	2	\$22.400
F. Servicios Técnicos			\$800.000
Inyección de piezas en PP	\$250.000	1	\$250.000
Impresión de información	\$230.000	1	\$230.000
Grabado de braille en PP	\$320.000	1	\$320.000
G. Software especializado			\$53.000
Auto Cad	\$53.000	1	\$53.000
G. Imprevistos			\$113.477
Gastos imprevistos (3%)	\$113.477	1	\$113.477
<u>Total</u>			<u>\$3.898.721</u>

Nota: Autoría Propia

Tabla 34.
Presupuesto Índice de secciones en Braille

A. Costos Personal			\$2.580.000
Ingeniero Industrial	\$1.800.000	1	\$1.800.000
Personal de apoyo	\$780.000	1	\$780.000
B. Equipos			\$100.000
Taladro	\$100.000	1	\$100.000
C. Viajes			\$85.294
Transportes	\$2.200	10	\$22.000
Combustible	\$9.042	7	\$63.294
D. Materiales			\$334.650
Metro laser	\$160.000	1	\$160.000
Papelería	\$50.000	1	\$50.000
Polipropileno (PP) (KG)	\$1.950	25	\$48.750
Pigmento	\$5.300	3	\$15.900
Tornillo, tuercas y arandelas	\$1.500	40	\$60.000
F. Servicios Técnicos			\$1.090.000
Inyección de piezas en PP	\$370.000	1	\$370.000
Grabado de braille en PP	\$400.000	1	\$400.000
Impresión de información	\$320.000	1	\$320.000
G. Software especializado			\$53.000
Auto Cad	\$53.000	1	\$53.000
G. Imprevistos			\$131.108
Gastos imprevistos (3%)	\$131.108	1	\$131.108
<u>Total</u>			<u>\$4.274.052</u>

Nota: Autoría Propia

Tabla 35.
Presupuesto Baldosas podo táctiles

A. Costos Personal			\$2.580.000
Ingeniero Industrial	\$1.800.000	1	\$1.800.000
Personal de apoyo	\$780.000	1	\$780.000
C. Viajes			\$74.294
Transportes	\$2.200	5	\$11.000
Combustible	\$9.042	7	\$63.294
D. Materiales			\$1.112.000
Metro laser	\$160.000	1	\$160.000
Papelería	\$50.000	1	\$50.000

Suelo de goma con relieve	\$13.500	60	\$810.000
Pegamento para suelo	\$46.000	2	\$92.000
F. Servicios Técnicos			\$370.000
Instalación de suelo en goma	\$370.000	1	\$370.000
G. Software especializado			\$53.000
Auto Cad	\$53.000	1	\$53.000
G. Imprevistos			\$129.612
Gastos imprevistos (3%)	\$129.612	1	\$129.612
<u>Total</u>			<u>\$4.318.906</u>

Nota: Autoría Propia

Tabla 36.
Presupuesto Catálogo de productos principal

A. Costos Personal			\$2.580.000
Ingeniero Industrial	\$1.800.000	1	\$1.800.000
Personal de apoyo	\$780.000	1	\$780.000
B. Equipos			\$100.000
Taladro	\$100.000	1	\$100.000
C. Viajes			\$85.294
Transportes	\$2.200	10	\$22.000
Combustible	\$9.042	7	\$63.294
D. Materiales			\$294.800
Metro laser	\$160.000	1	\$160.000
Papelería	\$50.000	1	\$50.000
Polipropileno (PP) (KG)	\$1.950	10	\$19.500
Pigmento	\$5.300	1	\$5.300
Tornillo, tuercas y arandelas	\$1.500	40	\$60.000
F. Servicios Técnicos			\$500.000
Inyección de piezas en PP	\$250.000	1	\$250.000
Grabado de braille en PP	\$200.000	1	\$200.000
Impresión de información	\$50.000	1	\$50.000
G. Software especializado			\$53.000
Auto Cad	\$53.000	1	\$53.000
G. Imprevistos			\$109.326
Gastos imprevistos (3%)	\$109.326	1	\$109.326
<u>Total</u>			<u>\$3.622.420</u>

Nota: Autoría Propia

Tabla 37.
Presupuesto Personal Guía

A. Costos Personal			
Publicación de oferta laboral	\$50.000	1	\$50.000
Proceso de selección y contratación	\$250.000	1	\$250.000
Capacitación	\$100.000	1	\$100.000
Salario	\$900.000	1	\$900.000
Gastos imprevistos (3%)	\$42.675	1	\$42.675
Total			\$1.342.675

Nota: Autoría Propia

Tabla 38.
Presupuesto Botones Auditivos

A. Costos Personal			\$2.580.000
Ingeniero Industrial	\$1.800.000	1	\$1.800.000
Personal de apoyo	\$780.000	1	\$780.000
C. Viajes			\$74.294
Transportes	\$2.200	5	\$11.000
Combustible	\$9.042	7	\$63.294
D. Materiales			\$673.200
Metro laser	\$160.000	1	\$160.000
Papelería	\$50.000	1	\$50.000
Cinta Doble Faz	\$11.200	1	\$11.200
Adhesivo Súper Bonder	\$2.000	1	\$2.000
Botones grabador de voz	\$30.000	15	\$450.000
G. Software especializado			\$53.000
Auto Cad	\$53.000	1	\$53.000
G. Imprevistos			\$100.195
Gastos imprevistos (3%)	\$100.195	1	\$100.195
Total			\$3.480.689

Nota: Autoría Propia

A continuación, se presenta el presupuesto para la realización del sistema de orientación para las personas invidentes:

Tabla 39.
Presupuesto general para el sistema de orientación

PRESUPUESTO GENERAL			
Ítem	Valor		Total
	Valor Unitario	Cantidad	
A. Costos Personal			\$3.880.000
Ingeniero Industrial	\$1.800.000	1	\$1.800.000
Personal de apoyo	\$780.000	1	\$780.000
Publicación de oferta laboral	\$50.000	1	\$50.000
Proceso de selección y contratación	\$250.000	1	\$250.000
Capacitación	\$100.000	1	\$100.000
Salario	\$900.000	1	\$900.000
B. Equipos			\$100.000
Taladro	\$100.000	1	\$100.000
C. Viajes			\$179.630
Transportes	\$2.200	20	\$44.000
Combustible	\$9.042	15	\$135.630
D. Materiales			\$1.852.300
Metro laser	\$160.000	1	\$160.000
Papelería	\$150.000	1	\$150.000
Polipropileno (PP)	\$1.950	30	\$58.500
Pigmento	\$5.300	4	\$21.200
Adhesivo doble faz	\$11.200	3	\$33.600
Tornillos, tuercas, arandelas	\$1.500	50	\$75.000
Adhesivo Súper Bonder	\$2.000	1	\$2.000
Suelo de goma con relieve	\$13.500	60	\$810.000
Pegamento para suelo	\$46.000	2	\$92.000
Botón Grabador de voz	\$30.000	15	\$450.000
E. Bibliografía			\$0
Libros		7	
Revistas		4	
F. Servicios Técnicos			\$2.760.000
Inyección de piezas en PP	\$870.000	1	\$870.000
Grabado de braille en PP	\$920.000	1	\$920.000
Instalación de suelo en goma	\$370.000	1	\$370.000
Impresión de información	\$600.000	1	\$600.000
G. Software especializado			\$53.000
Auto Cad	\$53.000	1	\$53.000
H. Imprevistos			\$271.567

Gastos imprevistos (3%)	\$271.567	1	\$271.567
Total	-	-	\$9.096.497

Nota: Autoría Propia

El presupuesto para implementar el sistema de orientación en el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera - Tintal es de NUEVE MILLONES NOVENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS.

9. Cronograma de actividades

Tabla 40.

Cronograma de actividades

PROYECTO	TOMA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS, REDISTRIBUCIÓN Y DISEÑO DE SISTEMA DE ORIENTACIÓN EN EL SUPERMERCADO COORATIENDAS DEL BARRIO PRIMAVERA PARA MEJORAR LA MOVILIDAD DE LOS CLIENTES INVIDENTES	94 días	lun 15/01/18	mié 18/04/18
1	Recolección de información acerca de población objetivo	41 días	lun 15/01/18	sáb 24/02/18
1.1	Elaboración de formato de encuesta	4 días	lun 15/01/18	jue 18/01/18
1.2	Entrega de encuesta al supermercado	1 día	vie 19/01/18	vie 19/01/18
1.3	Toma de información	36 días	sáb 20/01/18	sáb 24/02/18
2	Análisis de información encontrada	5 días	dom 25/02/18	jue 01/03/18
2.1	Recolección de encuestas	1 día	dom 25/02/18	dom 25/02/18

2.2	Realización de estudio de perfil de consumidor	4 días	lun 26/02/18	jue 01/03/18
3	Diseñar distribución en planta actual del supermercado	5 días	vie 02/03/18	mar 06/03/18
3.1	Toma de medidas del supermercado	1 día	vie 02/03/18	vie 02/03/18
3.2	Análisis de información	2 días	sáb 03/03/18	dom 04/03/18
3.3	Realizar diseño de distribución	2 días	lun 05/03/18	mar 06/03/18
4	Estudio de tiempos y movimientos del proceso de compra para los invidentes	10 días	mié 07/03/18	vie 16/03/18
4.1	Contactar persona invidente	2 días	mié 07/03/18	jue 08/03/18
4.2	Realización de formatos	2 días	vie 09/03/18	sáb 10/03/18
4.3	Toma de tiempos y movimientos	1 día	dom 11/03/18	dom 11/03/18
4.4	Análisis de la información	5 días	lun 12/03/18	vie 16/03/18
5	Diseñar una redistribución en planta	6 días	sáb 17/03/18	jue 22/03/18
5.1	Identificación de las zonas del supermercado	1 día	sáb 17/03/18	sáb 17/03/18
5.2	Realización de método SPL	3 días	dom 18/03/18	mar 20/03/18
5.3	Análisis de resultados	2 días	mié 21/03/18	jue 22/03/18
6	Diseñar sistema de orientación para invidentes en el supermercado	10 días	vie 23/03/18	dom 01/04/18
6.1	Diseño del concepto	4 días	vie 23/03/18	lun 26/03/18
6.2	Diseño del detalle	4 días	mar 27/03/18	vie 30/03/18
6.3	Elaboración del presupuesto	2 días	sáb 31/03/18	dom 01/04/18
7	Modelado 3D de la redistribución y sistema de orientación propuesta	5 días	lun 02/04/18	vie 06/04/18
8	Prueba piloto virtual	5 días	sáb 07/04/18	mié 11/04/18

9	Análisis de los tiempos y movimientos	5 días	mié 11/04/18	dom 15/04/18
10	Realización de ajustes y modificaciones al trabajo	2 días	lun 16/04/18	mar 17/04/18
11	Radicación del proyecto	1 día	mié 18/04/18	mié 18/04/18

Nota: Autoría Propia



Figura 37. Cronograma de actividades. Autoría propia.

Conclusiones

- La inclusión de esta población objetivo en el trabajo investigativo generó una aceptación positiva por parte de las personas invidentes y de los directivos del supermercado con las cuales se trabajó, a nivel personal se logra identificar un aumento de autoestima y grado de autonomía, garantizando el acceso y buscando aumentar la frecuencia de compra de manera personalizada e independiente y en cuanto al establecimiento se crea conciencia de la presencia de este tipo de personas, las dificultades que presentan a la hora de realizar las compras y a la responsabilidad de inclusión y acceso que tienen como entidad de prestación de servicio al público hacia los consumidores sin importar su condición física, cognitiva y sensorial.
- Mediante la redistribución propuesta se logró dividir el establecimiento en zonas de acceso generando una estructuración ordenada y unificada por familias de productos, como fue el caso de la zona de refrigeración y bebidas las cuales en la distribución actual están alejadas aumentando el número de desplazamientos y tiempo de la compra, se centralizó la ubicación de las cajas registradoras con el propósito de que estén en cercanía de todas las secciones del lugar, la zona de ofertas se ubicó en la parte inicial del supermercado con la finalidad de que sea atractivo para el cliente y pueda adquirir dichos elementos a bajo costo, se obtuvo una minimización en la cantidad de estantería instalada como también de corredores con la finalidad de ampliar estos últimos, logrando así un óptimo flujo de circulación y una mejor movilidad lo cual tendrá como consecuencia una minimización de tiempos y desplazamientos durante el proceso de la compra no solo de la persona invidente sino de los clientes en general.
- El diseño del sistema de orientación logra un mejoramiento en el tiempo de identificación y localización de productos mediante la instalación de las diversas alternativas de solución, las cuales pueden ser implementadas conjunta e independientemente dentro de cualquier supermercado, las etiquetas porta precios donde se encuentra la información del producto tendrá doble funcionalidad ya que está escrita normalmente y con el sistema Braille, la tablilla de secciones brinda una asesoría específica de los productos que contiene cada una

de ellas evitando desplazamientos innecesarios, los botones auditivos son indispensables para las zonas de complicado acceso por volumen y por qué no hay presencia de estanterías en el lugar ayudando a la identificación, mediante la instalación de baldosas podó táctiles se generó una ruta óptima de desplazamiento, la cual recorre todo el supermercado y evita obstáculos que se puedan presentar, el catálogo principal de productos informa al cliente de primera mano las existencias de productos inmersos dentro del supermercado y la vinculación de una persona guía durante del proceso de la compra genera acompañamiento, personalización y ayuda en compras específicas.

- En el aspecto financiero se concluye que es más económico la instalación del sistema de orientación completo que de manera independiente, ya que al realizar la totalidad del sistema se logran unificar costos de personal y se aumenta el volumen de trabajo lo cual puede generar un descuento por parte del proveedor en la obtención de los productos, garantizando un funcionamiento total y sin falencias del sistema.
- La investigación realizada demostró la factibilidad de la aplicación de herramientas ingenieriles por medio del diseño de sistemas de orientación, distribuciones en planta, tiempos y movimientos, estudios de consumidores, para la solución de problemas sociales, generando nuevos espacios de investigación con la finalidad de sentar un precedente para abrir el enfoque profesional y evitar la centralización a enfoques empresariales.
- La propuesta aporta una investigación enfocada al mejoramiento de la calidad de vida de los invidentes por medio de la solución al problema de acceso y movilidad en el supermercado Cooratiendas del barrio Primavera, desde el punto de vista del diseño, mejorando el acceso por medio de la creación de un sistema de orientación exclusivo lo cual genera un mayor ingreso al establecimiento y la movilidad para la realización de compras, a causa de la distribución planteada aumentando el tamaño de los pasillos, disminución en la cantidad de estanterías y la unificación de productos por familias de productos.
- Se generó un aumento del conocimiento acerca de las dificultades que presentan los invidentes día a día para la realización de sus compras, actividades que personas en aptas condiciones realizan normalmente sin ninguna novedad, presentan un gran reto para esta población, también se logra evidenciar las normas en pro de la inclusión y su falta de

complementación por parte del gobierno y los sectores públicos donde se encuentran inmersos, se evidencia que existen países como el caso de España donde este proceso va adelantado con la finalidad de que la implementación del Braille y otro tipo de mecanismos en los productos dentro de los supermercados sea una norma que rij a todas las entidades que brinden atención a esta población.

Recomendaciones

- A nivel financiero se recomienda la instalación de todo el sistema de orientación y no de manera independiente por cada una de las ayudas, ya que si se instalan por separado saldría costoso y también la cobertura del mejoramiento de acceso y la movilidad no sería completa.
- La divulgación por parte del establecimiento a entidades similares de la propuesta de diseño sería pertinente con la finalidad de que se identifique el problema en otros lugares y se tenga un precedente para la solución del mismo.
- Garantizar el acceso de las personas invidentes en los supermercados Cooratiendas y no pasar desapercibidos la presencia de ellos dentro del lugar con la finalidad de brindarles inclusión y un mejoramiento en su calidad de vida.
- Sería pertinente la vinculación de tecnología avanzada enfocada hacia el mejoramiento de la calidad de vida de esta población, no solo en los supermercados sino en todos los lugares que frecuentan y están inmersos como por ejemplo, cafés, bares, centros comerciales, parques etc.
- Buscar investigaciones en pro del mejoramiento de la calidad de vida de personas no solamente invidentes sino discapacitadas en general, ya que son personas que están inmersas en las familias, trabajos, entornos sociales y la sociedad en general por consiguiente no se deben ignorar ni pasar desapercibidos ya que nadie esta excepto de poseer una discapacidad en cualquier momento de su vida.

Referencias

- Dane. (2010). *Discapacidad en Colombia*. Estadística. Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>.
- Ospina, M (2009). *Tesis mejorar la movilidad del invidente en Bogotá*. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de:
<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis201.pdf>.
- Sánchez, M. (2007). *Punto sentido*. Universidad Icesi de Cali. Recuperado de:
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3861201>.
- Fundación I2CAT. (2017). *Nueva app para guiar invidentes en un supermercado*. Barcelona, España. Recuperado de <https://fairplaycom.com/nueva-app-para-guiar-a-invidentes-en-un-supermercado>.
- Sánchez, M. (2013). *Perfil del consumidor, clave para el éxito*.
Recuperado:<http://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/definir-el-perfil-del-consumidor-clave-para-el-exito-de-un-producto/>.
- López, C. (2001). *Estudio de tiempos y movimientos*. Gestipolis. Recuperado de:
<https://www.gestipolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>.
- Emaze. (2018). *Productividad*. Recuperado de
<https://www.emaze.com/@AICLZLRZ/TEMA-4PRODUCTIVIDAD>.
- Sortino, R,A. (2001). *Distribución en planta*. Revista Virtual Pro. Recuperado de:<https://www.revistavirtualpro.com/revista/distribucion-de-planta/7>.

- Santori, G. (2011). *Factores distribución en planta*. Revista Virtual Pro. Recuperado de:
<http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/distribucion-de-planta>.
- Salas, J. (1998). *Tipos de distribución en planta*. Sistema de bibliotecas Perú. Recuperado de:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v01_n2/tipos.htm.
- Ariza, R. (2007). *Proceso de diseño*. INTI-Argentina. Recuperado de:
https://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/n141_proceso.pdf.
- Cámara de comercio Medellín. (2015). *Como administrar el presupuesto de su empresa*.
Recuperado de:<http://www.camaramedellin.com.co/site/Servicios-Empresariales/Herramientas-Empresariales/Administracion/Como-administrar-el-presupuesto-de-su-empresa.aspx>.
- Revista ARQHYS. (2012). *Costos estimados*. Revistar ARQHYS. Recuperado de:
<http://www.arqhys.com/casas/costos-estimados.html>.
- 3d portal. (2015). *AutoCAD*. 3d portal. Recuperado de:
<http://www.3dcadportal.com/autocad.html>
- INCI. (14-abril-2015). *Área misional*. INCI. Recuperado de: <http://www.inci.gov.co/area-misional/area-misional-inclusion-educativa/formacion-para-el-trabajo>.
- INCI. (22/05/2017). La deuda del país con su población en condición de discapacidad. El tiempo. Recuperado: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/poblacion-en-condicion-de-discapacidad-y-sus-necesidades-en-colombia-90880>.
- ONCE. (24/10/2013). Supermercados accesibles para las personas ciegas. Longitud de onda. Recuperado de: <https://longitudeonda.com/index.php/supermercados-accesibles-para-las-personas-ciegas/>.

Ángeles. M. (28/03/2012). Psicología del Marketing. Centro Psinergia. Recuperado de:
<https://centropsinergia.wordpress.com/2012/03/28/psicologia-del-marketing-los-trucos-de-los-supermercados>

Begoña, A. (s.f). Therbligs. Emaze. (Tabla). Recuperado
de:<https://www.emaze.com/@AICLZLRZ/TEMA-4PRODUCTIVIDAD>.

Macworld. (2011). Modelado Autocad.(Figura). Recuperado
de:<http://images.macworld.com/images/article/2011/06/autocad-screenshotlarge-240760.jpg>.

Grupo Social ONCE. (2018). Simbología Braille. Once.es. (Figura). Recuperado
de:<http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/braille>.

Skyscrapercity. (2011). Baldosa para invidentes. (Figura). Recuperado de:
<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=879654&page=65>.

Google Maps.(2015). Ubicación del supermercado. (Figura). Recuperado de:
<https://www.google.es/maps/dir/4.6452714,-74.1654624/4.6465611,-74.1640554/@4.6461135,-74.1649099,18z/data=!4m2!4m1!3e2>.

Google Maps.(2015). Vista satélite del supermercado. (Figura). Recuperado de:
<https://www.google.es/maps/dir/4.6452714,-74.1654624/4.6465611,-74.1640554/@4.6455734,-74.1655,18z>.

Google Maps.(2015). Ubicación del supermercado en la localidad. (Figura). Recuperado de:
<https://www.google.es/maps/dir/4.6452714,-74.1654624/4.6465611,-74.1640554/@4.6452767,-74.1334476,14z/data=!4m2!4m1!3e2>.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Therbligs.....	10
Tabla 2. Fases para el diseño de un producto.....	12
Tabla 3 Sexo	27
Tabla 4 Edad.....	27
Tabla 5. Frecuencia de compra	28
Tabla 6. Preferencia de compra	29
Tabla 7. Inconvenientes para movilizarse dentro del supermercado	29
Tabla 8 Conocimiento de personas invidentes	30
Tabla 9. Conocimiento del sistema Braille	31
Tabla 10. Afinidad acerca del proyecto	32
Tabla 11. Manera de realizar las compras	32
Tabla 12. Entrada	41
Tabla 13. Secciones del supermercado.....	41
Tabla 14. Zona de refrigeración	42
Tabla 15. Zona de bebidas.....	42
Tabla 16. Zona de productos en arrobos.....	43
Tabla 17. Zona de ofertas.....	44
Tabla 18. Cajas registradoras	44
Tabla 19. Salida.....	45

Tabla 20. Código de relación de proximidades.....	45
Tabla 21. Código de líneas según Proximidad	47
Tabla 22. Valores según relación de dependencias	48
Tabla 23. Tabla de valores modelo A.....	49
Tabla 24. Tabla de valores modelo B.....	50
Tabla 25. Tabla de valores modelo C.....	51
Tabla 26. Especificaciones para la etiqueta de productos en Braille.....	53
Tabla 27. Especificaciones para la Tablilla de secciones del supermercado en Braille.....	54
Tabla 28. Especificaciones para las baldosas podó táctiles	55
Tabla 29. Especificaciones para el catálogo de productos en Braille.....	55
Tabla 30. Propiedades de los materiales con relación a los criterios de evaluación.	56
Tabla 31. Ponderación para los criterios de evaluación	57
Tabla 32. Evaluación de materiales	57
Tabla 33. Presupuesto etiquetas de productos en Braille.....	63
Tabla 34. Presupuesto índice de secciones en Braille.....	64
Tabla 35. Presupuesto baldosas podó táctiles.....	64
Tabla 36. Presupuesto catálogo de productos principal.....	65
Tabla 37. Presupuesto personal guía.....	66
Tabla 38. Presupuesto botones auditivos.....	66
Tabla 39. Presupuesto general del sistema de orientación	67
Tabla 40. Cronograma de actividades.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Modelado 3D AutoCAD.....	15
Figura 2. Alfabeto Braille.....	16
Figura 3. Baldos invidente.....	17
Figura 4. Baldosa invidente	17
Figura 5. Ubicación del supermercado	22
Figura 6. Vista satélite del supermercado.....	23
Figura 7. Ubicación del supermercado en la localidad	23
Figura 8. Sexo	27
Figura 9. Edad.....	28
Figura 10. Frecuencia de compra	28
Figura 11. Preferencia de compra	29
Figura 12. Inconvenientes de movilización dentro del supermercado.....	30
Figura 13. Conocimiento de personas invidentes	31
Figura 14. Conocimiento del sistema Braille	31
Figura 15. Afinidad del proyecto	32
Figura 16. Manera de realizar compras	33
Figura 17. Distribución actual del supermercado	34
Figura 18. Vistas del supermercado actual modelado AutoCAD	36
Figura 19. Diagrama de flujo por proceso	36
Figura 20. Diagrama de flujo por operación	37
Figura 21. Diagrama Bimanual.....	38

Figura 22. Zonas inmersas dentro del proceso de compras.....	39
Figura 23. División general del supermercado por zonas.....	40
Figura 24. Cuadro de grado de relación de dependencias	46
Figura 25. Diagrama de relación de actividades	47
Figura 26. Modelo de redistribución A.....	48
Figura 27. Modelo de redistribución B.....	49
Figura 28. Modelo de redistribución C.....	50
Figura 29. Plano de redistribución propuesto para el supermercado.....	52
Figura 30. Diseño de etiqueta de productos en Braille	58
Figura 31. Diseño de Tablilla de secciones del supermercado en Braille.....	58
Figura 32. Diseño de baldosas podo táctiles.....	59
Figura 33. Diseño de catálogo de productos en Braille.....	59
Figura 34. Diagrama por proceso final.....	60
Figura 35. Diagrama de recorrido final.....	61
Figura 36. Diagrama bimanual final.....	62
Figura 37. Cronograma de actividades.....	70

ANEXOS

Anexo A.

ENCUESTA PARA CLIENTES INVIDENTES

Cordial saludo, se está realizando la siguiente encuesta para fines académicos, con la finalidad de identificar la cantidad de personas invidentes que frecuentan el supermercado Cooratiendas ubicado en el barrio Primavera- Tintal, cuales son los productos que más compran y cuáles son las mayores dificultades que se presentan al momento de movilizarse en el supermercado.

De antemano gracias por su tiempo y su colaboración prestada.

NOMBRE: _____

EDAD: _____

1. ¿Desde hace cuánto frecuenta el supermercado Cooratiendas del Barrio Primavera-Tintal?

- a). Tres meses o menos.
- b) Seis meses.
- c) Un año.
- d) Más de un año.

2. ¿Cuáles son los elementos que más compra en el supermercado?

- a) Víveres.
- b) Productos de aseo.
- c) Productos de uso personal.

Otro cual _____

3. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que se le presentan a la hora de realizar sus compras dentro del supermercado?

- a) Pasillos estrechos
- b) Mala organización de los productos dentro del supermercado.
- c) Falta de ayudas para personas invidentes.

Otro cual _____

4. ¿Cuántas personas invidentes conoce que frecuenten el supermercado?

- a) Una
- b) Dos

c) Tres

d) Cuatro o mas _____

5. ¿Conoce el sistema de lectoescritura Braille?

SI ___ NO ___

¿Por qué? _____

6 ¿Le gustaría que el supermercado implementara un sistema de etiquetado en Braille para mejorar su movilización y la realización de sus compras?

SI ___ NO ___

¿Por qué? _____

7. Al momento de realizar sus compras en el supermercado lo hace de manera?

A)Sola

B)Acompañada