

DISEÑO Y FABRICACION DE UN MODELO DE EXHIBICION QUE PERMITA LA ADECUADA DISPOSICION DEL PRODUCTO EN EL PUNTO DE VENTA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE PRINCIPIOS TECNOLOGICOS PARA LA REACTIVACION DEL MERCADO FERRETERO TRADICIONAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN

Castaño H. Gloria Eugenia, Escobar C. Carolina, Gómez M. Diana Andrea, Universidad EAFIT

Abstract— Este artículo proporciona información sobre diseño de un modelo de exhibición que permita la adecuada disposición del producto en el punto de venta, mediante la implementación de principios tecnológicos para la reactivación del mercado ferretero tradicional en la ciudad de Medellín.

Se hace un recorrido por los temas principales que hacen parte del estudio como también un análisis referente a los puntos más importantes que se generaron a partir del trabajo de campo. Al final se proporcionan las conclusiones que se extrajeron de este estudio.

Término clave—sistemas de exhibición, principios tecnológicos, mercado ferretero.

I. INTRODUCTION

La exhibición se ha convertido en el primer anunciante, promotor y vendedor de un producto. Es la primera estrategia de magnitud del marketing, un persuasor en toda la dimensión de la palabra, convirtiéndose en el eslabón que une el producto con el consumidor. Silenciosamente la exhibición logra que el producto pueda venderse a sí mismo en un diálogo visual, ‘gritando’ de alguna manera sus características, beneficios y la información sobre sus ventajas, precio, contenido, modo de utilización y demás propiedades.

El punto de compra se convierte en un reflejo de marca cuya personalidad puede o no identificarse con el público, atrayéndolo o alejándolo según el entorno y las cosas que transmitan por medio de todos los elementos que interactúan entre sí; y reflejan las intenciones de un establecimiento y de los productos que se exhibirán en él.

La vitrina y la exhibición bien manejadas tienen un papel protagonista; es la exhibición la que vende productos, pero, además vende ideales, estilos de vida, estatus y en algunos casos, momentos: periodos de tiempo en que el mundo pareciera detenerse para solamente girar en torno al observador y lo observado. Es por esto, que se decide emprender esta investigación entorno a la exhibición en las ferreterías, ya que como se podrá ver en el desarrollo del proyecto estos establecimientos han ido perdiendo importancia en la ciudad, ya que con la llegada de grandes superficies, como Home Center, se han visto afectadas sus ventas, llegando al punto de poder desaparecer; por lo cual mediante la investigación para el desarrollo de este proyecto se ha podido establecer que uno de los factores de gran relevancia para que los consumidores no visiten estos lugares son su forma de exhibición de productos, ya que normalmente no se cuenta con un sistema de exhibición definido lo que hace ver al lugar como

desordenado, llevando a los clientes a asistir a los almacenes de cadena donde pueden encontrar gran variedad de productos y sobre todo se puede interactuar con ellos y poder apreciar más sus características y/o beneficios.

Para la presentación de este anteproyecto se elaboró un cronograma de trabajo, que servirá como derrotero para el desarrollo del proyecto de grado de acuerdo a la mezcla de metodologías elegidas (Archer y Pahl y Beitz), ya que en un principio se necesita elaborar un análisis de pre-factibilidad con base en una investigación de mercados, lo cual se adapta a la metodología de Archer al estar más enfocada hacia este tipo de estudios, para luego empezar a desarrollar la fase creativa relacionada con la parte de ingeniería y diseño conceptual (metodología Pahl y Beitz) para el sistema de exhibición.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y fabricar un modelo de exhibición bajo la implementación de tecnología, que facilite el manejo de inventarios, disposición en el punto de venta e interacción producto – usuario en las ferreterías de la ciudad de Medellín, para optimizar la relación entre el producto y el consumidor final porque se ha visto deteriorado con la forma actual de exhibir los productos y así reactivar un mercado que se ha visto afectado por la entrada de grandes superficies.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar las necesidades y deseos de acuerdo a los resultados arrojados durante la investigación del medio, para el planteamiento de soluciones que satisfagan dichos requerimientos.
2. Establecer la categoría de productos (según clasificación) de mayor relevancia para enfocar y segmentar los esfuerzos para definir la de mayor relevancia para las ferreterías en ventas.
3. Establecer la forma más óptima de exhibir el producto, para definir los elementos (línea, textura, tamaño, etc.) y principios de diseño de una exhibición (armonía, contraste, énfasis, etc.) con el fin de crear condiciones claves en la comunicación con el consumidor.
4. Diseñar un sistema de exhibición para potenciar las características del producto ya que se requiere un diálogo

DISEÑO Y FABRICACION DE UN MODELO DE EXHIBICION QUE PERMITA LA ADECUADA DISPOSICION DEL PRODUCTO EN EL PUNTO DE VENTA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE PRINCIPIOS TECNOLOGICOS PARA LA REACTIVACION DEL MERCADO FERRETERO TRADICIONAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN. 2

visual entre el producto y el consumidor de modo que se convierta en el eslabón entre ambos, donde el producto logre de alguna manera mostrar sus características, beneficios, precio, contenido, modo de utilización y demás propiedades.

5. Fabricar un modelo funcional del sistema de exhibición que cumpla con las especificaciones de diseño determinadas y que aplique los conocimientos de un Ingeniero de Diseño.
6. Verificar los resultados de la investigación a partir de la realización de pruebas sobre un prototipo de exhibidor, de modo que se confirme el cumplimiento de los criterios establecidos en el PDS.

III. PLANIFICACION

ANTECEDENTES

Desde los orígenes de la humanidad y su evolución se empezaron a comercializar productos a través del trueque.

En la antigüedad, los vendedores y los compradores se ubicaban en un lugar al aire libre (ventas ambulantes). Posteriormente a estos mercados se creó la tienda (lugar cerrado).

La apertura económica y cultural de mediados del siglo XIX produjo grandes cambios en el comercio de Colombia (diversificación, especialización, y estratificación)

Las vitrinas aparecieron en nuestro país a finales del siglo XIX y esto fue uno de los efectos urbanos más importantes de la época. En la primera mitad del siglo XX, aparecen los avisos con los que cada establecimiento se identifica (nombre y símbolo). Como consecuencia de estos procesos de evolución se crea el autoservicio (se elimina el vendedor). Hoy en día el espacio comercial (exhibición) comienza por cumplir su labor desde afuera, es la proyección de un todo.

JUSTIFICACION

Uno de los mayores problemas que puede verse en las ferreterías es el sistema de distribución en planta. Estos almacenes o tiendas son muy tradicionales y no ven la necesidad realizar inventarios. Con la entrada de grandes almacenes en la ciudad de Medellín, las ferreterías tradicionales han ido perdiendo importancia y se han visto afectadas sus utilidades. Vemos como almacenes de cadena tradicionales de la ciudad, ha mejorado su sección "Ferretería" e incluso ha estado en constante crecimiento para poder ofrecer variedad, asesoría y buena calidad.

Las grandes superficies, representan una gran amenaza ya que manejan un amplio portafolio de productos, ofrecen precios bajos, una muy buena exhibición que permite la interacción del cliente.

Ofrecen también servicios complementarios, como entonación y asesorías en pinturas, instalaciones en el hogar, alquiler de herramientas y cubrimiento en garantías.

Otra desventaja de las ferreterías en relación con los almacenes de cadena, es la opción de tener contacto físico e interactuar con los productos, para crear compra por impulso o recordación de una necesidad en el hogar.

Los clientes van a las ferreterías normalmente por un producto en específico y no tienen varias alternativas a la hora de escoger. El ferretero decide que mostrar.

En las ferreterías se ubican grandes mostradores, lo que representa una barrera de entrada para los clientes.

En las ferreterías se encuentran los productos en desorden, lo que le da un mal aspecto del lugar y representa peligro para los empleados y los clientes.

ALCANCE

1. Fabricación de un modelo funcional en escala 1:1 apto para pruebas técnicas que cumpla con las especificaciones de diseño determinadas y que aplique los conocimientos de un Ingeniero de Diseño.
2. Modelación 3D del sistema de exhibición con sus respectivos planos de ensamble y de taller.
3. Informe escrito que registre todo el estudio realizado y que ilustre de una manera clara (cualitativa y cuantitativamente) los resultados arrojados, así como el proceso de diseño y desarrollo del sistema de exhibición que permita llevar el control de inventarios, adecuada disposición en el punto de venta y asegure la interacción entre el producto y el usuario, mediante la implementación de principios tecnológicos para la reactivación del mercado ferretero tradicional.
4. Pruebas de usuario que verifiquen las especificaciones de diseño que se obtuvieron a partir de la investigación.

IV. CONCEPTO

Definiendo concepto como la descripción de la función y características de un producto, acompañado de un conjunto de especificaciones, en esta fase se desarrolla el concepto del producto, la arquitectura del producto y la división del producto en subsistemas y componentes.

VARIABLES DEL PRODUCTO

Se realizó una investigación de carácter cualitativo con entrevistas y encuestas en profundidad, acompañado de un trabajo de campo, cuyo objetivo se centró en analizar y encontrar los principales inconvenientes que tenían los ferreteros para poder así establecer los parámetros del producto.

DESARROLLO DEL CONCEPTO

Se identifican las necesidades del mercado objetivo, se

evalúan conceptos de productos alternativos y se seleccionan uno o más conceptos para desarrollo y prueba del mismo.

PRODUCTO SELECCIONADO

Se realizó una encuesta en el sector para establecer de acuerdo al movimiento de cada uno de los productos cuales eran los de mayor rotación, como se exhibían, permitía llevar control de inventarios, entre otros. Los resultados arrojados muestra que los productos considerados difíciles a exhibir y que ocupan mucho espacio son las mangueras.

Estos productos son de gran tamaño y presenta problemas de ubicación.

En el mercado generalmente se encuentran mangueras de 1/4", 1/2", 3/4", 3/8, 5/8, 5/16, de acuerdo al uso que se requiera.

Luego de seleccionado el producto a exhibir, se realiza un sondeo para establecer cuales referencias de mangueras presentan mayor rotación

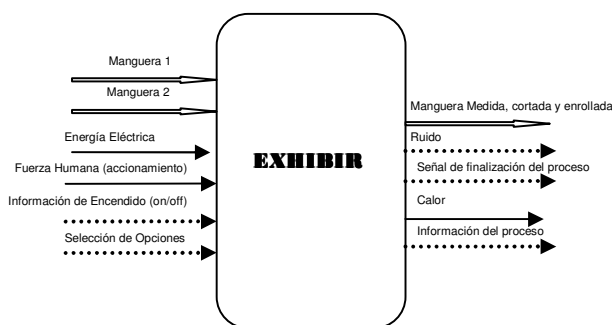
De acuerdo a los resultados obtenidos, se realizará un sistema de exhibición para las mangueras de 1/2", que son las más usadas por los clientes de las ferreterías de barrio, ya sea para el jardín o de uso industrial.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PRODUCTO

En el PDS se enumeran los requerimientos y las especificaciones para el diseño del exhibidor de mangueras, se cuantifican según la investigación de las variables del producto, el usuario, el contexto, el concepto funcional elegido y los requerimientos de los ferreteros.

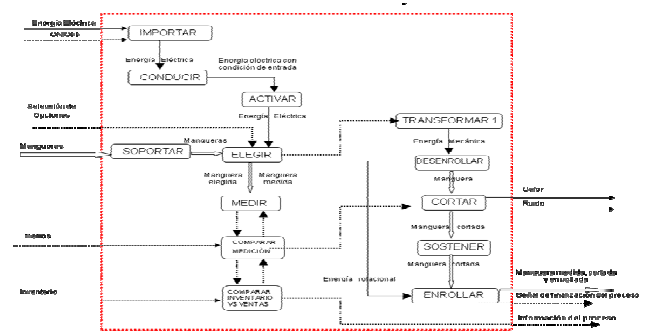
CAJA NEGRA

La caja negra es el punto de partida de lo que el nuevo diseño debe lograr y expresa la función global del diseño en términos de la conversión de entradas y salidas.



ESTRUCTURA FUNCIONAL

La estructura funcional, ilustra de manera gráfica las interacciones entre las funciones. La línea punteada indica el límite del sistema, es decir, lo que comprende el producto



SUBSISTEMAS E INTERFACES PRINCIPALES

Los subsistemas e interfaces principales son la materialización de las funciones definen los portadores de función, los indicadores de uso, los elementos de interacción y la interfaz del sistema de exhibición en relación con el usuario.

RUTA FUNCIONAL SELECCIONADA

1. **Importar:** Enchufe
2. **Conducir:** Cable
3. **Activar:** Botón de Inicio
4. **Transformar :** Manivela
5. **Soportar:** Guía
6. **Elegir (operación):** Botón
7. **Medir:** Sensor Óptico: Encoder
8. **Comparar Medición:** Display pantalla LCD
9. **Desenrollar:** Manivela
10. **Cortar:** Cuchilla
11. **Sostener:** Guía
12. **Enrollar:** Carrete
13. **Comparar Inventario:** Display pantalla

INTERFAZ Y ELEMENTOS DE INTERACCIÓN

Para el sistema electrónico, la manipulación consiste en la selección de las diferentes funciones que ofrece el programa que esta dado por un Microcontrolador y un sistema de medición por medio de un Encoder.

Se diseña una serie de botones para crear una interfaz simple ubicada al frente del producto para que sea sencilla, rápida y agradable visualmente. Esta interacción con el usuario consta de los siguientes componentes:

- Tres pulsadores (A, B, C) para elegir entre las tres opciones que nos ofrece el sistema: Medir Manguera, Disponibilidad de Inventario e Ingreso de Inventario.
- Teclado con teclas del 0 al 9 que permiten ingresar ya sea la cantidad de metros a cortar o el número de metros para el control de los inventarios.

DISEÑO Y FABRICACION DE UN MODELO DE EXHIBICION QUE PERMITA LA ADECUADA DISPOSICION DEL PRODUCTO EN EL PUNTO DE VENTA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE PRINCIPIOS TECNOLOGICOS PARA LA REACTIVACION DEL MERCADO FERRETERO TRADICIONAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN. 4

- Una pantalla LCD donde se mostrarán las diferentes opciones que ofrece el sistema electrónico (medir, controlar, ingresar, número de metros a cortar, estado.)
- Encoder: sensor de medición para controlar el numero de metros a cortar y la disponibilidad de inventarios
- Manivela para desenrollar del carretel de inventario y al mismo tiempo enrollar la cantidad a ser vendida. Esto se hace mediante la implementación de fuerza humana para hacer girar el sistema de la manivela.
- Mango de desplazamiento de la cuchilla para el corte de la manguera. Se realiza un desplazamiento de aproximadamente 90°, por seguridad la cuchilla ofrece la posibilidad de ser guardada en el momento en que no se realizará el corte.

V. DISEÑO

En esta fase se realiza todo el proceso de formalización del producto, dando apariencia y diseño según un atributo “ayudante innovador”. Diseño detallado del producto, evidencia del atributo y planos de ensamble resultan de esta fase, para la posterior fabricación de un modelo funcional en escala 1:1.

FORMALIZACION

En este capítulo se presenta el proceso de formalización, en el cual se podrán encontrar los elementos estéticos del producto. En este proceso se identifica el tipo de emociones que se quiere transmitir y se presenta por medio de formas, colores y texturas, las cuales se exploran posteriormente para desarrollar alternativas de diseño del sistema de exhibición, terminando en la propuesta final de diseño formal del producto que representa un sistema de exhibición que nos permite controlar el inventario del producto a exhibir y la optimización del espacio y una correcta disposición del producto dentro del establecimiento

ATRIBUTO SELECCIONADO

El objetivo del atributo es caracterizar el producto. Para esto, se selecciona un atributo que describe la personalidad del producto; expresado como “Ayudante Innovador”. Se hace referencia a la palabra innovador ya que en el mercado no se encuentra un producto que cumpla de manera satisfactoria las necesidades detectadas; adicionalmente, es el principal atributo a resaltar ya que es un colaborador a esta actividad cotidiana que hasta el momento se realiza bajo condiciones tradicionales e incómodas para el ferretero.

REFERENTE FORMAL

Se presenta “El Arlequín” como referente formal, y a partir de éste, se desarrolla el alfabeto visual como herramienta creativa y de formalización para el diseño del sistema de exhibición.

Se decidió tomar como referente de diseño el arlequín, al ser considerado este personaje durante la época medieval como

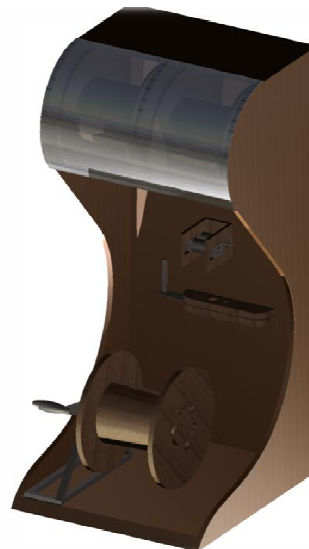
un ayudante del reino, evocando de esta forma el atributo seleccionado para el producto (ayudante innovador). Adicionalmente, El arlequín era considerado un personaje público que hacía parte del pueblo, lo que hace referencia al contexto tradicional ferretero.

ALFABETO VISUAL

Es un estudio detallado del referente formal con el fin de obtener formas, colores y texturas que sirven de apoyo para el proceso de diseño.

ALTERNATIVA SELECCIONADA

La etapa de diseño de detalles incluye la especificación completa de la geometría, materiales y tolerancias de todas las partes que sean únicas del sistema de exhibición, y la identificación de todas las partes estándar, además de ejecución de planos de taller, de ensambles y subensambles.



VI. VALIDACION

En esta fase de Validación se evalúa si el producto cumple con los requerimientos técnicos planteados en el PDS de forma simulada y con pruebas preliminares, para establecer los parámetros finales de control del producto. Esta fase involucra la construcción y evaluación del primer prototipo construido con partes simuladas al material real, con las mismas propiedades y geometría como se tiene pensado que serán en la versión de producción del producto, pero no necesariamente fabricadas con los procesos reales que se van a utilizar en producciones.

PRUEBAS

Se realizan una serie de pruebas de control sobre las variables finales medición y corte de la mangueras, con el fin de determinar la exactitud en la medición de la manguera, el corte de la manguera y el sistema de enrollado ofrecidos por el producto

PRUEBAS DE MEDICIÓN, CORTE Y DESEMPEÑO INICIALES

Las pruebas de medición, corte y enrollado iniciales tienen como objetivo definir los parámetros de exactitud en la medición, la precisión en el corte y la efectividad del enrollado; la medición sería una variable a programar en el microcontrolador, el corte por medio de la cizalla y el enrollado con una manivela.

VII. CONCLUSIONES

- Las pruebas de medición, corte y enrollado iniciales tienen como objetivo definir los parámetros de exactitud en la medición, la precisión en el corte y la efectividad del enrollado; la medición sería una variable a programar en el microcontrolador, el corte por medio de la cizalla y el enrollado con una manivela.
- A través de la investigación se concluyó que las mangueras en las ferreterías de barrio son un producto de alta demanda, que los rollos ocupan mucho espacio y en la mayoría de estos negocios representan problemas para la disposición en el punto de venta. Adicionalmente, las mangueras generan inconvenientes en el momento de la manipulación debido su rigidez y para efectuar la venta, el ferretero requiere instrumentos de medición y corte. Por lo anterior se pudo concluir que las mangueras representaban una oportunidad para la realización de un sistema que cumpliera con los requerimientos establecidos para este proyecto.
- De acuerdo al estudio realizado en la Fase 0, capítulo 6, se estableció que estos elementos ejercen una fuerte influencia sobre la impresión que el cliente recibirá cuando mire la exhibición. Por esto se definieron estos elementos enfocados hacia la personalidad que el producto pretende reflejar mediante el diseño, haciendo alusión a la comunicación de un sentimiento de fluidez para el elemento “línea”, una combinación de formas entre cuadrados, cubos, rectángulos, círculos y triángulos, para el elemento “forma,” con el fin de crear una “unidad abierta”. Definiendo el “tamaño” de acuerdo a las medidas ergonómicas del usuario, al problema de espacio detectado (por lo que se estableció, empotrar el producto) y requerimientos para el óptimo funcionamiento del producto. Para el elemento “peso” se planeó dirigir la vista del posible comprador y atraer la atención hacia un punto focal específico donde se encuentra el producto exhibido. Y para el elemento “textura” se determinó el material de construcción teniendo en cuenta que éste debía estar estrictamente relacionado con el contexto donde estará ubicado (Madera). En el diseño del producto exhibidor se tomaron en cuenta los principios de diseño, tratando de asignar a cada una de las partes el protagonismo deseado

para contribuir de esta forma al óptimo cumplimiento de los objetivos trazados.

- En la etapa de diseño del producto se tuvo en cuenta las necesidades y deseos encontradas en el sector ferretero a través del trabajo de campo, documentadas en el capítulo 8, numeral 8.4 PDS, para establecer las principales operaciones que se debían realizar dentro del sistema exhibidor. Dichas operaciones se clasificaron en cuatro grupos: Almacenamiento (carreteles de suministro), medición (rodillos cuenta metros y dispositivo de medición electrónica), sistema de enrollado (carretel cónico) y corte (cizalla manual). Esto con el fin de ofrecer al sector una solución innovadora que se convirtiera en un ayudante para sus labores cotidianas y que al mismo tiempo le permitiera llevar un control diario de existencias.
- En el transcurso de la investigación se evidenció que este sector no destina su presupuesto para el tema de la exhibición, pero si es consciente de la necesidad de este recurso como una estrategia para atraer ventas. Es por esto que este factor fue de gran importancia en el momento de la definición de materiales y procesos de fabricación, para que no se incrementaran de manera significativa los costos totales del producto y de esta forma se estableciera una buena relación costo-beneficio atractiva para el mercado potencial.
- Después de la realización de las pruebas de medición se concluyó que existen variables externas, como tiempos muertos en el microcontrolador, tipo de material de los rodillos, agentes del ambiente e iluminación, que afectaron los resultados de las pruebas, pero de igual forma sirvieron como base para la calibración y precisión del sistema de medición electrónico. El diseño inicial del sistema eléctrico debió ser modificado de acuerdo a los inconvenientes presentados durante la realización de las pruebas técnicas en cuanto al entendimiento y facilidad de interacción con el sistema por parte del usuario. Se debió hacer un cambio en el display LCD, en el teclado y se implementó un selector y un switch de reinicio para prevenir posibles daños en el sistema o devolución de producto en el momento de la interacción hacia la parte de suministro al exhibidor. Fue necesario realizar la precisión de la medición entre el Encoder y el sensor óptico para garantizar una correcta medición.

BIBLIOGRAFIA

1. D'ASTOUS, Alain, SANABRIA TIRADO, Raul, SIGUE, Simon Pierre. Investigación de Mercados: Una manera de conocer

DISEÑO Y FABRICACION DE UN MODELO DE EXHIBICION QUE PERMITA LA ADECUADA DISPOSICION DEL PRODUCTO EN EL PUNTO DE VENTA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE PRINCIPIOS TECNOLOGICOS PARA LA REACTIVACION DEL MERCADO FERRETERO TRADICIONAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN. 6

- preferencias, comportamientos y tendencias. Bogota: Grupo Editorial NORMA, 2003. 469 p.
2. CROSS, Nigel. Métodos de Diseño: Estrategias para el Diseño de Productos. México: Limusa – Noriega Editores, 1999. 190 p.
3. STANTON, William J, ETZEL, Michael J, WALKER, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 11 ed. México: Mc Graw Hill, 2004. 764 p.
4. SCHIFFMAN, Leon, KANUK, Leislle Lazar. Comportamiento del consumidor, Séptima edición. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2001. 468 p.
5. KOTLER, P; ARMSTRONG, G; SAUNDERS, J; WONG, V; MIGUEL, S; BIGNÉ, J.E; CAMARA, D. Introducción al Marketing, Segunda edición europea. PRENTICE HALL, Madrid, 496 p.
6. PRIETO HERRERA, Jorge Eliécer. Merchandising: la seducción en el punto de venta. Bogotá: Ecoe, 2006. 111p
7. VALENCIA LOPEZ, Víctor. Escaparatismo e imagen comercial exterior. Madrid: ESIC, 2000. 224p
8. Institú Monsa de Ediciones. Diseño de escaparates. Barcelona: Monsa, 2004. 173p
9. BARHUMI, Karina. La vitrina: el vendedor silencioso. Barcelona: Paramón, 2003. 83p
10. STEPHEN R. Rosenthal. Diseño y Desarrollo eficaces del Nuevo Producto. Traducido de la primera edición. Mc Graw Hill. 341p.
11. MEJIA M, Nieves. Exhibición de productos Medellín: UPB., Facultad de Diseño, 1972. [ca. 50 p.]
12. SAMSON, Harland E. Exhibiciones y vidrieras. Cincinnati, Ohio: South Western , 1981. 178 p.
13. Espacios Comerciales. Bogotá: Villegas Editores , c 1994. 190 p.
14. Intenciones reveladas: (influencia de la publicidad en el p.o.p) / Sara María Delgado de la Calle... y otros. Trabajo de grado: UPB. Escuela de Ciencias Sociales. Facultad de Publicidad. Medellín: UPB, 2006.
15. BARHUMI, Karina. La vitrina: el vendedor silencioso / Karina Barhumi. Barcelona: Paramón , 2003. 83 p.
16. HELLER, Eva Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón / Eva Heller. Barcelona: Gustavo Gili, 2007. 309 p.
17. Trabajo de grado: UPB. Facultad de Arquitectura y Diseño. Especialización en Proyectos de Arquitectura Interior. Sistema modular para espacios efímeros / Pablo Andrés Mesa Restrepo. Medellín UPB 2006
18. Trabajo de grado: UPB. Escuela de Ciencias Sociales. Facultad de Publicidad. La vitrina como herramienta publicitaria y medio de comunicación / Alejandra Restrepo Bolívar. Medellín. UPB 2006
19. Trabajo de grado: UPB. Facultad de Comunicación Social. El empaque no es un objeto mudo // Marcela Jaramillo Restrepo, María Paula Londoño Sánchez. Medellín: UPB, 1998.
20. ULRICH, KARL y EPPINGER, STEVE. Product Design and Development. Mexico : McGraw-Hill, Inc., 1995.
21. Cámara de Comercio de Medellín [En línea] www.camaramed.org.co
22. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Arquitectura y Diseño. [En línea] www.javeriana.edu.co/adac/asignaturas/vertical/direccion.htm
23. Home Center [En línea] <http://www.homecenter.com.co/inicio/index.aspx>
24. Dane [En línea] www.dane.gov.co/files/investigaciones [Citado en febrero de 2008]
25. www.colomguia.com/Paginasdirectorio/ferreterias/ferreteriasindex.htm
26. <http://www.directorio-colombia.com>
27. Sodimac [En línea] www.sodimac.cl/homecenter_sodimac
28. Easy [En línea] www.easy.cl/ ferreterías y herramientas
29. The Image Bank. [En línea] www.imagebank.com.
30. Universidad Pontificia Bolivariana [En línea] www.upd.edu.co
31. Wikipedia, la enciclopedia libre. [En línea] [Citado el: 2 de Febrero de 2008.] www.wikipedia.org.
32. <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/z/zola.htm>
33. www.fotonostra.com/grafico/colorescafridos.htm