

**DISEÑO BANDA TRANSPORTADORA DE LLANTAS PARA LA EMPRESA
BRIDGESTONE DE COLOMBIA MEDIANTE METODOLOGIA DE DISEÑO QFD**

**OSCAR GIOVANNY SIERRA
COD. 20122375057**

**ZAMIR ALEJANDRO TORRES
COD. 20122375051**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD TECNOLOGICA
INGENIERIA MECANICA
2015**

**DISEÑO BANDA TRANSPORTADORA DE LLANTAS PARA LA EMPRESA
BRIDGESTONE DE COLOMBIA MEDIANTE METODOLOGIA DE DISEÑO QFD**

**OSCAR GIOVANNY SIERRA
COD. 20122375057
ZAMIR ALEJANDRO TORRES
COD. 20122375051**

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PRESENTADO A:
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
BOGOTÁ
2015**

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS” - FACULTAD TECNOLÓGICA PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA FORMATO DE PROYECTOS DE GRADO		
N° DE RADICACIÓN: _____		
INFORMACIÓN EJECUTORES		
Ejecutor 1		
Nombre (s):	Oscar Giovanni	
Apellido (s):	Sierra Boyacá	
Código:	20122375051	
E-mail:	giovanny1822@hotmail.com	
Teléfono fijo:		
Celular:	3212545445	
Ejecutor 2		
Nombre (s):	Zamir Alejandro	
Apellido (s):	Torres Clavijo	
Código:	20122375051	
E-mail:	zamirtorres88@hotmail.com	
Teléfono fijo:	7961216	
Celular:	3143028743	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
Título del Proyecto:		
Duración (estimada):	6 meses	
Tipo de Proyecto: (Marqué con una “x”)	Innovación y Desarrollo Tecnológico	<input checked="" type="checkbox"/>
	Prestación y Servicios Tecnológicos	<input type="checkbox"/>
	Otro	<input type="checkbox"/>
Modalidad del Trabajo de Grado:	Proyecto Científico	
Línea de Investigación de la Facultad*:	Desarrollo tecnológico local e institucional	
Línea de Investigación del Proyecto Curricular**:	Diseño en ingeniería mecánica	
Grupo de Investigación:		
Proyecto de Investigación:		
Áreas del conocimiento que involucra:	Diseño Mecánico, Dibujo Técnico. Resistencia de materiales.	
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		
Director: (Vo. Bo.)		
Proyecto de Pasantía: (Tutor): (Vo. Bo.)		
Formulación Proyecto de Grado: (Profesor): (Vo. Bo.)		

1. Contenido	
Introducción.....	5
1. Planteamiento del problema.	6
1.1 Contexto mundial	6
1.2 Contexto nacional.....	7
1.3 Contexto local.....	8
1.4 Problema.....	8
1.5 Estado del arte.	8
1.6 Justificacion.	10
2 Objetivos.....	10
2.1 Objetivo general.	10
2.2 Objetivos especificos.....	10
3 Marco teorico.....	11
3.1 Banda transportadora.....	11
3.1 Partes	11
3.1.1 Banda	11
3.1.2 Rodillos y Soportes.....	12
3.1.3 Tambores.	13
3.1.4 Tensores De Banda.	14
3.1.5 Bastidores.....	15
3.1.6 Acoplamientos.	16
3.1.7 Reductores.	16
3.2 Metodologías para el diseño	17
3.3 Metodología de diseño QFD	18
4 Metodologia.....	19
5 Cronograma.	20
6 Presupuesto y fuentes de financiaciion.....	21
7 Bibliografia.....	22

Introducción

En este artículo se quiere desarrollar para la empresa Bridgestone de Colombia la respuesta a una de sus necesidades presentadas en la bodega de la ciudad de Barranquilla, ya que por ser una multinación de neumáticos con presencia en el país netamente comercial su logística debe ser óptima para el abastecimiento en la industria y su red de distribuidores.

Es bien conocido que el almacenaje y distribución son considerados procesos logísticos y estratégicos ya que la adecuada administración, personal y maquinaria hace que se convierta en un proceso más automatizado.

Al iniciar un proyecto de diseño para una empresa o cliente que tiene una necesidad se debe contemplar los requerimientos que se proponen para dar una solución a dicho problema, tales como los que Bridgestone nos propusieron y así a base de lo aprendido durante la carrera poder ofrecer un diseño de una Banda de rodamiento que cumpla con características propuestas por el ingeniero a cargo de este proyecto: Nevardo Porras quien es el gerente del área de ingeniería.

El proyecto se desarrollará para una de las bodegas de la empresa ubicada en la zona franca de la ciudad de Barranquilla en donde llega todo el producto y es distribuido por el país, por ello la necesidad de una banda que transporte las llantas desde el camión hasta las jaulas de organización en tipo de medida y diseño, como lo son neumáticos para carro, camioneta y camión.

1. Planteamiento del problema.

1.1 Contexto mundial

Para la percepción del público en general, un invento o avance deja de ser tenido en cuenta e incluso se enfrenta a una pérdida de valor en el mismo instante que ese invento pasa a formar parte de la vida cotidiana, en el mismo momento que adquiere una rutina estandarizada en la que sin lugar a dudas, sus beneficios son mayores en términos de productividad de forma creciente mientras que su valoración toma una pendiente decreciente. Un ejemplo drástico de ello en el mundo del sector industria propiamente dicho se encuentra en la historia de las cintas transportadoras.

La creación de las cintas transportadoras supuso un cambio completo en cuanto a las formas de trabajar en diferentes industrias, sectores y empresas, el transporte en cortas distancias, dentro de una misma línea productiva había cambiado por completo. Entre los cambios que trajo consigo cabe destacar en primer lugar la capacidad de carga, además de los tiempos de distribución y transporte entre dos puntos; a partir de ahí es clara la revolución, en la que liberar a recursos humanos de tareas de carga y transporte a la vez que dichas actividades consumían un menor tiempo, dotaba de más capacidad productiva a cada centro de trabajo.

La evolución fue tal que a día de hoy el uso de cintas transportadoras es una opción a tener en cuenta en el sector agrario, en todo tipo de producto, en el sector metalúrgico y producción de productos terminados y todas aquellas empresas que necesitan de la producción en línea y distribución física entre plantas.

Todo ello genera una propia industria, los fabricantes de cintas transportadoras, que también se especializan en todo tipo de transportes, como tornillo sinfin, espirales, cinta para carga de barcos o redlers. Dentro de este tipo de especialistas en maquinaria de transporte y espirales vamos a hacer mención al grupo Chía, especialistas de gran trayectoria desde hace décadas cuyos trabajos aumentan la productividad a clientes de toda Europa.

A lo largo del mundo podemos encontrar distintos ejemplos de bandas transportadoras: Boddington mina de bauxita en Australia Occidental es reconocido oficialmente como la banda transportadora más larga, con una longitud de 31 km cinta de alimentación un cinturón largo de 20 km. En Asia encontramos otra cinta, consta de unos 17 km de largo y transporta caliza y esquisto a una velocidad de 960 toneladas/hora, de la cantera de la India a una fábrica de cemento en Bangladesh. La cinta fue construida por AUMUND (Francia). El transportador es accionado por 3 unidades de accionamiento sincronizados para una potencia total de aproximadamente 1,8 MW suministrado por ABB. La cinta transportadora se fabrica en longitudes de 300 metros en el lado indio y longitudes de 500 metros en el lado de Bangladesh, y se instaló en el lugar por NILOS India. Los rodillos del sistema son únicos, están diseñados para dar cabida a las curvas horizontales y verticales a lo largo del terreno. Vehículos fueron diseñados para el mantenimiento de la cinta transportadora, que siempre está a una altura mínima de 5 metros por encima del suelo para evitar ser inundada durante períodos del monzón.

1.2 Contexto nacional.

Las bandas transportadoras en la gestión de almacenes en Colombia, puede ser considerado un proceso logístico estratégico y crítico en la cadena de comercialización de llantas, que a través del desarrollo de diferentes tipos de operaciones y uso de recursos contribuye a mejorar la logística de una compañía.

Dentro de la gestión de almacenes en la comercialización de llantas, las bodegas de almacenamiento cobran un papel importante en la regulación de la oferta y demanda, la atención de los pedidos el adecuado manejo de inventario, costos logísticos y gestión del transporte. Esta situación, se evidencia en la estructura de la cadena de suministro, donde dicha bodega, se encarga de distribuir las llantas para su comercialización a nivel nacional. Finalmente, se debe clarificar que la gestión de la bodega de acopio o almacenamiento se convierte en un proceso logístico que permite agrupar las llantas de importación y facilitar el desarrollo de procesos de transporte en la red de distribución de Bridgestone Colombia.

En la gestión de almacenes y bodegas de almacenamiento, específicamente, se pueden desarrollar operaciones como: recepción, acomodo, almacenaje, preparación de pedidos y despachos las cuales, se apoyan en el uso de recursos como: personas, montacargas,

bandas transportadoras, las cuales no son muy sofisticadas, pero a su vez cumplen con la tarea para lo que fueron diseñadas.

1.3 Contexto local.

En Bogotá se encuentran varias compañías que diseñan y fabrican bandas transportadoras como Inversiones Robila, la compañía se encarga del diseño de bandas para transportar productos empacados y a granel, con componentes SIMET como motores, rodamientos, entre otros.

1.4 Problema.

La automatización industrial juega un papel importante en estos días y es una de las áreas de trabajo más importantes en la industria, por esta razón el deber de los ingenieros es de crear soluciones a problemas o procesos que se requiera mejorar mediante el uso de esta tecnología.

El problema a desarrollar es diseñar una banda transportadora de llantas para la empresa Bridgestone de Colombia, que debe contar la cantidad de elementos que pasen y con el uso de una interfaz visual mostrar este número de llantas descargadas.

1.5 Estado del arte.

En las distintas referencias que se encontraron, se pudo evidenciar que la mayoría de los autores se enfocaron en diseñar una banda transportadora de acuerdo a ciertos parámetros ya definidos, pero ninguno de ellos plantea la metodología de diseño QFD (**Despliegue de la función calidad**). Este método de gestión de calidad basado en transformar las demandas del usuario en la calidad del diseño, implementar las funciones que aporten más calidad, e implementar métodos para lograr calidad del diseño en subsistemas y componentes, y en última instancia a los elementos específicos del proceso de fabricación.

Cintas transportadoras primitivas se utilizaron desde el siglo 19. En 1892, Thomas Robins comenzó una serie de invenciones que llevaron al desarrollo de una cinta transportadora que se utiliza para llevar el carbón, los minerales y otros productos. En 1901, Sandvik

inventó y comenzó la producción de cintas transportadoras de acero. En 1905 Richard Sutcliffe inventó las primeras cintas transportadoras para su uso en las minas de carbón que revolucionó la industria de la minería. En 1913, Henry Ford introdujo las líneas de montaje de cinta transportadora en Highland Park de Ford Motor Company, la fábrica de Michigan. En 1972, la sociedad francesa REI creado en Nueva Caledonia el transportador lineal cinturón entonces más largo del mundo, con una longitud de 13,8 km. Hyacynthe Marcel Bocchetti fue el diseñador de concepto. En 1957, la BF Goodrich Company patentó una cinta transportadora que pasó a producir la cinta transportadora Facturación. La incorporación de un medio giro, que tenía la ventaja sobre los cinturones convencionales de una vida más larga, ya que podría exponer a la totalidad de su superficie al desgaste. Mbius cinturones tiras ya no se fabrican, porque los cinturones trenzados modernos se pueden hacer más duradera mediante la construcción de ellos de varias capas de diferentes materiales. En 1970, Intralox, una empresa con sede en Luisiana, registró la primera patente para todo el plástico, bandas modulares.

En otras referencias consultadas el autor del proyecto “Diseño de bandas tubulares”, Byron Basurto de la universidad de Guayaquil, Ecuador, diseña una cinta transportadora tubular, la cual transporta mateial por medio de una banda de caucho,y esta a medida que recorre los rodillos toma forma tubular. La conclusion de el autor es que este tipo de banda, proporciona una mayor angulo de inclinacion que las bandas convencionales, a diferencia de las bandas convencinales, estas generan menos perdida de material que a su vez reducen los costos.

Estas referencias pueden ser de gran utilidad a la hora de seleccionar los componentes adecuados, en cuanto al material de la banda, los calculos necesarios para el diseño, selección de los componentes motrices entre otros.

1.6 Justificación.

Bridgestone de Colombia, una empresa vanguardista con tecnología avanzada de manufactura de llantas y con una creciente producción. Llegando actualmente a más de 45000 llantas mensualmente; lo que hace necesario encontrar una manera mas rapida de descargar estos elementos con mayor agilidad y control.

El continuo y apresurado crecimiento de la empresa ha hecho que en algunas partes de la línea de de descarga del producto importado, no se haya planificado de forma eficiente, como parte de esto la utilización de una banda transportadora es de vital importancia para la compañía.

2 Objetivos.

2.1 Objetivo general.

Diseñar una banda transportadora capaz de mover llantas descargadas de un contenedor a la bodega destinada para su almacenaje, dependiendo de los requerimientos del cliente.

2.2 Objetivos especificos.

- Establecer las alternativas de diseño mediante la metodología de diseño.
- Diseñar la banda trasportadora teniendo en cuenta las cargas, geometria, materiales y sus distintos componentes teniendo en cuenta calculo de elementos finitos para algunos de ellos.
- Realizar los planos de fabricación y montaje
- Presentar un analisis economico al cliente
- Realizar manuales de operación y mantenimiento.

3 Marco teorico.

3.1 Banda transportadora

Es un sistema de transporte continuo formado básicamente por una banda continua que se mueve entre dos tambores.

Existen bandas transportadoras para uso ligero y uso pesado. La banda es arrastrada por la fricción por uno de los tambores, que a su vez es accionado por un motor. Esta fricción es la resultante de la aplicación de una tensión a la banda transportadora, habitualmente mediante un mecanismo tensor por husillo o tornillo tensor. El otro tambor suele girar libre, sin ningún tipo de accionamiento, y su función es servir de retorno a la banda. La banda es soportada por rodillos entre los dos tambores. Denominados rodillos de soporte.

Debido al movimiento de la banda el material depositado sobre la banda es transportado hacia el tambor de accionamiento donde la banda gira y da la vuelta en sentido contrario. En esta zona el material depositado sobre la banda es vertido fuera de la misma debido a la acción de la gravedad y/o de la inercia.

Las bandas transportadoras se usan principalmente para transportar materiales granulados, agrícolas e industriales, tales como cereales, carbón, minerales, etcétera, aunque también se pueden usar para transportar personas en recintos cerrados (por ejemplo, en grandes hospitales y ciudades sanitarias).

3.1 Partes

3.1.1 Banda

La Banda al cumplir la función de transportar, está sometida a la acción de las siguientes influencias.

- De las fuerzas longitudinales, que producen alargamientos
- Del peso del material entre las ternas de rodillos portantes, que producen flexiones locales, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, y ello a consecuencia de la adaptación de la banda a la terna de rodillos.

- De los impactos del material sobre la cara superior de la banda, que producen erosiones sobre la misma.

Para soportar adecuadamente las influencias anteriores, la banda está formada por dos componentes básicos:

1. El tejido o Carcasa, que transmite los esfuerzos.
2. Los recubrimientos, que soportan los impactos y erosiones.

El tejido, como es bien sabido, consta de la urdimbre o hilos longitudinales, y de la trama o hilos transversales; las posiciones relativas de urdimbre y trama.

La urdimbre, que soporta los esfuerzos de tracción longitudinales, es en general bastante más resistente que la trama, la cual solo soporta esfuerzos transversales secundarios, derivados de la adaptación a la forma de artesa y de los producidos por los impactos. La rigidez transversal de la trama, no debe ser excesiva, con el fin de que la banda pueda adaptarse bien a la artesa formada por la terna de rodillos

Los recubrimientos o partes externas están formados por elastómeros (caucho natural), plastómeros (pvc), u otros materiales.

3.1.2 Rodillos y Soportes.

Los rodillos son uno de los componentes principales de una cinta transportadora, y de su calidad depende en gran medida el buen funcionamiento de la misma. Si el giro de los mismos no es bueno, además de aumentar la fricción y por tanto el consumo de energía, también se producen desgastes de recubrimientos de la banda, con la consiguiente reducción de la vida de la misma.

La separación entre rodillos se establece en función de la anchura de la banda y de la densidad del material transportado.

Funciones De Los Rodillos

Las funciones a cumplir son principalmente tres:

1. Soportar la banda y el material a transportar por la misma en el ramal superior, y soportar la banda en el ramal inferior; los rodillos del ramal superior situados en la zona de carga, deben soportar además el impacto producido por la caída del material.
2. Contribuir al centrado de la banda, por razones diversas la banda esta sometida a diferentes fuerzas que tienden a decentarla de su posición recta ideal. El centrado de la misma se logra en parte mediante la adecuada disposición de los rodillos, tanto portantes como de retorno.
3. Ayudar a la limpieza de la banda ,aunque la banda es limpiada por los rascadores, cuando el material es pegajoso pueden quedar adheridos restos del mismo, que al entrar en contacto con los rodillos inferiores pueden originar desvíos de la misma; para facilitar el desprendimiento de este material se emplean rodillos con discos de goma (rodillos autolimpiadores).

Tipos De Rodillos

Los más utilizados son:

- Rodillos de Alineación, sirven para alinear la banda dentro de la propia instalación.
- Rodillos de Impacto; recubiertos de discos de goma para absorber los golpes provocados por la caída de bloques en las tolvas de recepción.
- Rodillos de Retorno; los cuales están formados con discos de goma.
- Rodillo cilíndrico; con la superficie exterior lisa, tal como la obtenida mediante el empleo de tubos de acero; es el más empleado.
- Rodillo cilíndrico con aros de goma; son adecuados para soportar los fuertes impactos del material en las zonas de carga, mientras que si se montan en los rodillos de retorno, deben ser adecuados para facilitar la limpieza de la banda.

3.1.3 Tambores.

Los tambores están constituidos por un eje de acero, siendo el material del envolvente acero suave y los discos, ya sea de acero suave o acero moldeado.

La determinación de los diámetros del tambor depende del tipo de banda empleado, el espesor de las bandas o el diámetro del cable de acero, según sea el caso; a su vez estos espesores o diámetros dependen de la tensión máxima en la banda. Por lo tanto el diámetro exterior depende de la tensión en la banda.

Principales Componentes.

- Envoltente cilíndrica y discos laterales, formando un solo cuerpo.
- Eje.
- Elementos de Unión.
- Recubrimientos.

Tipos De Tambores y Funciones Que Realizan.

a) Desde el punto de vista de las funciones a desempeñar, haremos dos grandes grupos:

- Tambores MOTRICES ,que transmiten la fuerza tangencial a la banda
- Tambores NO MOTRICES, los cuales realizan la función de cambio de trayectoria de la banda y las cuales pueden dividirse en (Reenvió ,Tensores ,Desvió ,Presión)

b) b. Dependiendo de la magnitud de la tensión

- Tambores Tipo A: Tambores motrices de alta tensión de la banda, con ángulo abrazado mayor de 30° (tambores motrices).
- Tambores Tipo B: Tambores en zona de baja tensión con ángulo abrazado mayor de 30° (tambores de cola).
- Tambores Tipo C: Tambores con ángulo abrazado menor de 30° (tambores de desvió).

3.1.4 Tensores De Banda.

Funciones Principales.

Los Dispositivos de tensado cumplen las siguientes funciones:

- Lograr el adecuado contacto entre la banda y el tambor motriz.
- Evitar derrames de material en las proximidades de los puntos de carga, motivados por falta de tensión en la banda.
- Compensar las variaciones de longitud producidas en la banda, estas variaciones son debidas a cambios de tensión en la banda.
- Mantener la tensión adecuada en el ramal de retorno durante el arranque.

3.1.5 Bastidores.

Los bastidores son estructuras metálicas que constituyen el soporte de la banda transportadora y demás elementos de la instalación entre el punto de alimentación y el de descarga del material.

Se compone de los rodillos, ramales superiores e inferior y de la propia estructura soporte.

Los bastidores son el componente más sencillo de las cintas, y su función es soportar las cargas del material, banda, rodillos y las posibles cubiertas de protección contra el viento.

Clasificación De Los Bastidores.

Pueden clasificarse los bastidores en los siguientes tipos:

Bastidor formado por 2 largueros metálicos.

Generalmente son perfiles de acero laminado en U. Estos perfiles se apoyan en patas que acostumbran ser del mismo perfil que los largueros, siendo la unión entre ambos rígida; esta disposición constructiva es la más corriente, siendo la adecuada para el montaje de soportes de rodillos, empleada en cintas de gran anchura de banda.

Bastidor tubular.

Formado por tubos cuadrados o redondos, que se apoyan en patas Construidas también por tubos o por perfiles laminados.

Tolvas De Carga y Descarga.

La carga y descarga de las cintas son dos operaciones a las cuales no se les concede la debida importancia, pese a que de ellas depende el que el material a transportar inicie adecuadamente su recorrido a través de la instalación.

3.1.6 Acoplamientos.

Entre el motor eléctrico y el reductor se dispone de un acoplamiento que sirve para amortiguar las vibraciones y sobrecargas y asegurar un arranque progresivo.

3.1.7 Reductores.

Se emplean dos tipos de reductores en las cintas de gran potencia:

- Reductores Suspendidos: Son de montaje flotante.

Esta disposición presenta la ventaja de precisar un espacio reducido, suprimiendo la alineación entre el tambor y reductor, el inconveniente es el de tener que desmontar el conjunto cuando se tiene que sustituir el tambor.

- Reductores Clásicos:

Estos reductores son utilizados en las grandes instalaciones. La variante en reducción planetaria presenta la ventaja de un espacio mas reducido.

Esta disposición con acoplamiento de dientes mecanizados permite, mediante el desacoplamiento, la intervención rápida sobre un grupo y la marcha a bajo régimen del otro grupo , en el caso de un tambor motriz con grupos dobles de accionamiento.

3.2 Metodologías para el diseño

El desarrollo de un proyecto de diseño se efectúa por medio de una metodología, que proporciona las herramientas para llevar a cabo un proceso investigativo que arroja resultados. Según la RAE la metodología se define como el “conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.” (Real Academia de la Lengua Española). A continuación se definen algunas metodologías de diseño conocidas.

Six Thinking Hats

Metodología consolidada por Edward De Bono y descrita en su libro Six Thinking Hats: An Essential Approach to Business Management (1988), es más conocida como la metodología de los seis sombreros y se basa en la observación grupal de un tema por medio de la estructuración del proceso de pensamiento en fases para llegar a soluciones innovadoras. La idea de los sombreros es, en esencia, un cambio de perspectiva desde el que se observa una situación, razón por la cual cada sombrero está enfocado hacia un aspecto específico de la situación presentada.

Blue Ocean

En el libro Blue Ocean Strategy, publicado por W. Chan Kim y Renee Mauborgne en 2004, se propone innovar por medio de una competencia constructiva entre empresas planteada a través del análisis de nuevos mercados para los productos existentes. El objetivo es que la competencia se convierta en un punto irrelevante en la comercialización del producto por medio de la diferenciación del producto (mediante cambios en la percepción del valor del mismo) y de una reducción de los costos de producción.

Para conseguir este objetivo se relacionan tres ideas principales: (1) el objetivo, que se basa en el punto focal al cual se aspira llegar; (2) la divergencia, que son aquellas cualidades que puede poseer el producto que lo diferencie completamente de cualquier otro producto; y (3) la claridad del mensaje que se envía al consumidor.

Brainstorming

En 1938 Alex Faickney Osborn desarrolló la metodología de Brainstorming en su libro *Imaginación Aplicada*, a partir de la búsqueda de ideas novedosas que termina desarrollándose por un grupo de personas, de forma que no sólo genera ideas si no que mejora las existentes, y a una velocidad mayor de la que podría efectuar el ejercicio de un solo individuo.

Básicamente es una metodología para la generación de ideas rápidas y contrastadas que se desarrolla grupalmente en un ambiente disipado. Sus aplicaciones varían de acuerdo al tema que se quiere abordar y su aplicación es principalmente para la generación de ideas en la solución de problemas específicos.

3.3 Metodología de diseño QFD

Despliegue de la función calidad (QFD) es un método de gestión de calidad basado en transformar las demandas del usuario en la calidad del diseño, implementar las funciones que aporten más calidad, e implementar métodos para lograr calidad del diseño en subsistemas y componentes, y en última instancia a los elementos específicos del proceso de fabricación.

Áreas de aplicación

Se aplica en una amplia variedad de servicios, productos de consumo, necesidades militares y los productos de las nuevas tecnologías. La técnica también se utiliza para identificar y documentar las estrategias competitivas de marketing y técnicas. Está

también implicada en la nueva norma ISO 9000:2000, que se centra en la satisfacción del cliente.

Los resultados de esta técnica se han aplicado en Japón dentro del despliegue de los factores controlables de alto impacto en la planificación estratégica y Gestión estratégica (también conocido como Hoshin Kanri, Planificación Hoshin, o despliegue de políticas).

La adquisición de las necesidades del mercado al escuchar la Voz del Cliente (VOC - Voice of Customer, por sus siglas en inglés), la clasificación de las necesidades, priorizarlas numéricamente (usando técnicas tales como el Proceso Analítico Jerárquico) son las tareas iniciales de QFD. Tradicionalmente, ir a la Genba ("el lugar real", donde se crea valor para el cliente) es donde estas necesidades de los clientes están evidenciadas y compiladas.

4 Metodología.

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se va a seguir el siguiente procedimiento, el cual permitirá desarrollar los objetivos previamente planteados.

Fase inicial

1. Recolección de información bibliográfica y datos a tener en cuenta para el diseño de la banda transportadora.
2. Lectura y selección del material recopilado, para clasificar las ideas más apropiadas para el diseño del proyecto.

Fase de diseño

3. Realizar los cálculos mecánicos necesarios para el diseño.
4. Selección del material y mecanismos apropiados para este fin.
5. Levantamiento de planos de diseño.

Fase de análisis

6. Analizar los planos realizados y corroborar el correcto funcionamiento de la banda.

Fase final

7. Análisis de resultados obtenidos y presentación del trabajo.

5 Cronograma.

FASE	ACTIVIDAD	DURACIÓN (meses)					
		1	2	3	4	5	6
Fase Inicial	Recolección de información necesaria para el diseño, según la necesidad del cliente	■					
	Selección de la información más apropiada	■	■	■	■	■	■
Fase de diseño	Selección de materiales y mecanismos, de acuerdo a los requerimientos del cliente		■				
	Cálculos de la banda	■	■	■	■	■	■
	Levantamiento de planos				■		
Fase de Análisis	Análisis de planos	■	■	■	■	■	■
Fase Final	Análisis de resultados					■	
	Elaboración del documento	■	■	■	■	■	■

6 Presupuesto y fuentes de financiación.

Presupuesto General del Proyecto					
Duración		6 meses			
RECURSOS	CANTIDAD	HORAS DEDICADAS	VALOR HORA	TOTAL	FUENTES DE FINANCIACIÓN
Diseñador 1	1	180	20.000	3.600.000	Personal
Diseñador 2	1	180	20.000	3.600.000	Personal
Tutor Interno	1	80	60.000	4.800.000	Institucional
Tutor Externo	0	0	0	0	Personal
Apoyo Técnico	1	20	30.000	600.000	Personal
				Subtotal	12.600.000
General	Unidad	Valor Unidad	Número de Unidades	Total	
Fotocopias	Paginas	50	500	25.000	Personal
Impresiones	Paginas	100	200	20.000	Personal
Internet	Hora	1000	50	50.000	Personal
Computador	Hora	1000	50	50.000	Personal
Biblioteca	Hora	1000	100	100.000	Institucional
				Subtotal	245.000
Software	Costo referencia	Cantidad Mensual	Horas	Costo Mensual	Uso
Digitación 1	1800	30		54.000	324.000
Digitación 2	1800	30		54.000	324.000
Licencia SolidWords	12.000.000				12.000.000
					Institucional

Sub total	12.648.000	
TOTAL	25.493.000	

7 Bibliografía

BANDAS DE TRANSPORTE GENERAL. Recuperado el 17 de mayo de 2015 de, <http://www.habasit.com/es/transporte-general.htm>

BASURTO, Byron. Diseño de bandas transportadoras tubulares, Escuela superior politécnica del litoral, Guayaquil, Ecuador.

CASTRO, José. Automatización de las bandas transportadoras y de las bandas de descarga, en una línea de producción del vulcanizado de llantas, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago , Costa Rica.

CINTA TRANSPORTADORA. Recuperado el 8 de mayo de 2015 de, http://es.wikipedia.org/wiki/Cinta_transportadora

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNA BANDA TRANSPORTADORA. Recuperado el 11 de mayo de 2015 de, <http://www.monografias.com/trabajos58/disenocintas-transportadoras/disenocintas-transportadoras2.shtml#ixzz3ZqeyZPFM>

INFLUENCIA DE CINTAS TRANSPORTADORAS. Recuperado el 11 de mayo de 2015 de, www.maquinariaeindustria.es/influencia-de-cintas-transportadoras

MAQUINARIA, recuperado el 11 de mayo de 2015 de, <http://www.maquinariaeindustria.es/category/maquinaria/>

METODOLOGIAS PARA EL DISEÑO. Recuperado el 15 de mayo de 2015 de , <http://masd.unbosque.edu.co/13/metodologias-para-el-diseno>

PROYECTO BANDA TRANSPORTADORA, recuperado el 11 de mayo de 2015 de, <http://es.scribd.com/doc/74713358/Proyecto-Banda-Transportadora>

QFD, Recuperado el 11 de mayo de 2015 de, <http://es.wikipedia.org/wiki/QFD>

SERVICIOS, recuperado el 17 de mayo de 2015 de,
<http://www.bandatransportadorasir.com/servicios.html>