

## Despliegue de la Función de Calidad para el Diseño de Limpiador Automático de Rodillo

### *The Quality Function Display for Automatic Roller Cleaner Design*

Reporte de proyecto

Ing. José Guadalupe López Sánchez, M.C. M. Ángela Jiménez Grajales, Dr. Jöns Sánchez Aguilar  
Instituto Tecnológico de Querétaro, División de Estudios de Posgrado e Investigación  
Av. Tecnológico s/n esq. Mariano Escobedo, Col. Centro, Querétaro, Qro., México, C.P. 76000,  
Tel.: 01 (442) 227 44 00, Fax: 01 (442) 216 99 31, jose.lopez.sanchez@hotmail.com, mamjg24@gmail.com.

#### Resumen

El presente artículo muestra una alternativa para el diseño de un dispositivo que ayude a la actividad de limpieza de un rodillo aplicador de adhesivo. Esto se desarrolló por medio de la aplicación de la metodología QFD (Quality Function Deployment, por sus siglas en inglés), que a través de una lluvia de ideas, se establecieron los Qué's y los Como's, ambos conceptos se colocaron en una matriz y por medio de la relación entre cada uno de ellos se les dio una ponderación con la cual se hizo la evaluación y se llegó a la obtención de la matriz final. En la matriz final una vez que se colocaron los resultados en cuanto a las ponderaciones que le corresponden a cada uno de ellos, se hizo el desarrollo, generando una propuesta que tomó en cuenta las características antes obtenidas.

**Palabras clave:** QFD, matriz, rodillo, aplicador.

#### Abstract

This article shows an alternative to make the manufacturing of device that helps the cleaning roller adhesive applicator. This development through the application of QFD methodology, which through of brainstorming were established the what's and how's, the two concepts were placed in a matrix, and by the relationship between each of them, were obtained the final matrix. In the final matrix was placed the results as well as to the weight corresponding to each one of them, and after was done the development, making a proposal taking the characteristics before obtained.

**Keywords:** QFD, matrix, applicator, roll.

#### Introducción

La metodología QFD (Quality Function Deployment, por sus siglas en inglés) busca la satisfacción de las necesidades de los usuarios, llevando sus deseos a

través de las etapas de diseño hasta la producción del producto. Mediante el QFD la calidad pasa a ser una función de desarrollo del producto; forma parte integral del despliegue de tecnología, fiabilidad y costos [1]. El QFD tiene muchas aplicaciones por ser una herramienta muy versátil y de relativa facilidad de aplicación.

Dentro de la empresa se han presentado muchos accidentes-incidentes por contacto con temperaturas, debido a realizar la actividad de limpieza de un rodillo aplicador de adhesivo de manera manual. Para llegar a la solución adecuada se necesita hacer la aplicación de la metodología QFD.

#### Metodología para el desarrollo de QFD

El QFD es el eje que comunica el control de calidad tradicional y el diseño de producto durante su etapa temprana. Este permite definir lo que "hay que hacer" y lo transforma progresivamente en "cómo hacerlo" [2].

La metodología QFD se basa en la aplicación sucesiva de las matrices que a continuación se describen:

1. Fijación del objetivo: es necesario fijar claramente a qué se va a aplicar la metodología QFD, haciendo la pregunta: ¿Qué características debe reunir el servicio, producto y/o proceso?
2. Establecimiento de la lista de expectativas a satisfacer "Que's": se consigue por medio de tormenta de ideas en la que participen un grupo interdisciplinario.
3. Asignar coeficientes de peso a los "Que's": todos los "Que's" son importantes pero no todos son igualmente importantes. Para jerarquizar los "Que's" se utilizan unas escalas de pesos (1-10, generalmente, siendo 10 el más alto y por tanto el más importante).
4. Evaluación de los productos o servicios ofertados por la competencia: es conveniente productos o servicios ofertados por la competencia incorporan esos "Que's" y qué grado de excelencia tienen en los mismos.

- Establecimiento de “Como’s”: es con los que se puede satisfacer los “Que’s” fijados anteriormente y es un listado de los “Como’s” necesarios para resolver los “Que’s”. De manera análoga al caso de los “Que’s”, debe estructurarse la lista de una manera arborescente.
- Análisis de los “Como’s”: en este paso se estudia si existe alguna correlación entre los “Como’s”, por medio de la simbología siguiente de la Tabla 1:

++ Fuerte correlación positiva

+ Correlación positiva

— Correlación negativa

▼ Fuerte correlación negativa

Tabla 1. Correlación entre Como’s

- Establecimiento de la matriz de relaciones entre “Que’s” y “Como’s”: se trata de valorar la influencia que tienen los distintos “Que’s” en la obtención

de los distintos “Como’s”. Para ello se tiene que adoptar una escala de correlación, como la que se muestra en la Tabla 2.

⊖ Relación muy fuerte 9

○ Relación Moderada 3

▲ Relación débil 1

Tabla 2. Correlación entre los Que’s y Como’s

- Cuantificar los objetivos de los “Como’s”: en este paso se pretende llegar a la cuantificación de los valores objetivos de los “Como’s”, es decir llegar a algo tan concreto como se pueda.
- Puntuación final y análisis: se hace el análisis e interpretación de los resultados que arroja el sistema [3].

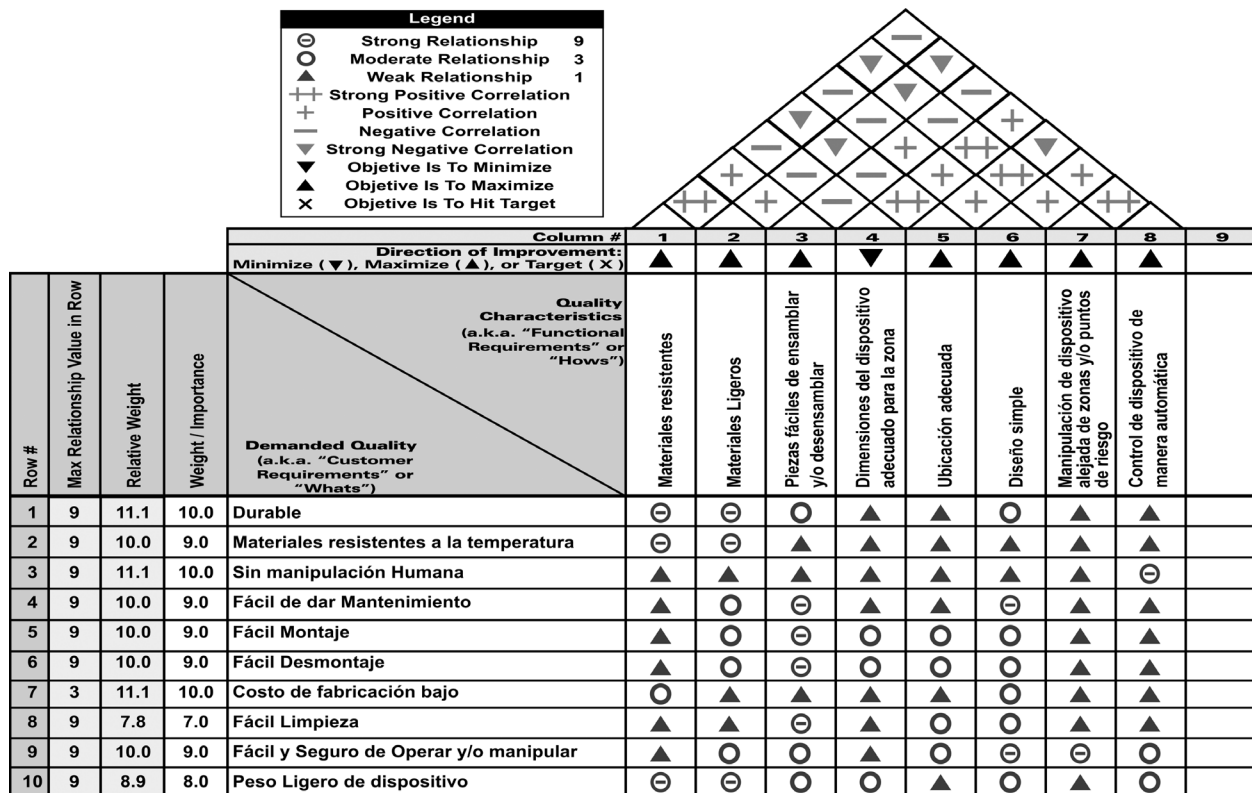


Figura 1. Desarrollo de QFD

## Aplicación de la metodología QFD

En la Figura 1 se presentan los resultados de la aplicación de la metodología propuesta para encontrar la manera de hacer la reducción de los accidentes-incidentes.

Dentro del desarrollo de esta aplicación se muestran cuáles son las características (Que's) y la relación que deben de tener para poder realizar esas características (Como's). También se muestra el peso u orden de importancia en el que se deben de presentar estas características en el diseño.

En la Figura 1 puede apreciarse los pesos relativos de los requerimientos necesarios donde se observa que el diseño debe tener en orden de importancia los siguientes aspectos: materiales durables, sin manipulación humana, resistentes a la temperatura, fácil de dar mantenimiento, fácil montaje, fácil desmontaje, fácil y seguro de operar y/o manipular, peso ligero del dispositivo y fácil limpieza. Para poder cumplir con estas características principalmente se tienen que considerar los siguientes "Como's", los cuales son los siguientes: piezas fáciles de ensamblar y/o desensamblar, materiales resistentes, materiales ligeros, diseño simple, manipulación del dispositivo alejada de zonas y/o puntos de riesgo, control de dispositivo de manera automática. Toda esta información obtenida se recabó mediante la técnica de lluvia de ideas se tomará en cuenta para su diseño.

Ya teniendo bien definidos los "Como's" los cuales dan la dirección para poder cumplir los "Que's", se tiene que pasar a la etapa de diseño para plasmar las ideas encontradas.

### Desarrollo de diseño

Una vez que se han obtenido las características que debe de cubrir y como es que se cubrirán, se tiene que pasar a la etapa de diseño para ver reflejadas de una manera visual las características propuestas.

Para hacer esto, se utilizó el software Solidworks que sirve para el modelado mecánico en 3D y para el modelado de piezas y conjuntos [4]. En la Figura 2, se encuentra la propuesta que resultó del análisis con la metodología QFD.

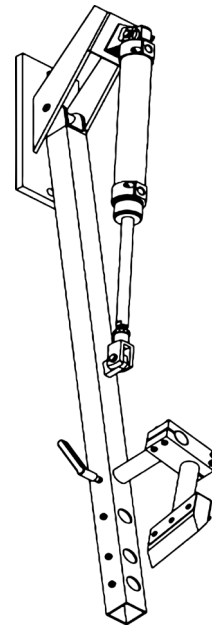


Figura 2. Diseño de dispositivo limpiador

Este dispositivo contiene las características descritas anteriormente y sería el más adecuado para fabricar y colocarlo en máquina.

### Conclusiones

El artículo propuesto hace referencia al desarrollo de una metodología de diseño que aplica para cualquier tipo de máquina, equipo o dispositivo que se desee desarrollar. Para este caso en particular se ha seleccionado un dispositivo para la limpieza de un rodillo aplicador de adhesivo, donde se ha tenido en consideración las condiciones y cumplimiento de los requerimientos solicitados.

El QFD es un enfoque para traducir las necesidades y expectativas de los clientes en requisitos de procesos, productos o servicio. En este artículo se reportan los resultados obtenidos de la aplicación de esta metodología para encontrar un dispositivo que ayude a hacer la limpieza del rodillo aplicador de adhesivo.

La implementación de la metodología partió de una revisión bibliográfica, la cual permitió establecer la metodología conceptual para llegar al resultado obtenido.

Como aspecto clave de la matriz de calidad desarrollada, se determinaron las características más importantes para desarrollo del diseño del dispositivo limpiador. En una primera fase de la investigación se usó un enfoque cualitativo de consulta con las diferentes áreas involucradas tanto en el uso como mantenimiento

del mismo, a través de una lluvia de ideas. A partir de los resultados de esta fase, se desarrolló la matriz QFD y se definieron los Que's y Como's para hacer una propuesta de limpiador para la solución del problema que se tiene dentro de la empresa.

#### Referencias

- [1] Akao, Y. (1990). *Despliegue de la función calidad: integración de las necesidades del usuario en el diseño del producto*. McGraw-Hill, Tokio. Japón.
- [2] Gonzales, E.M. (2000). *QFD la función despliegue de la calidad*. McGraw-Hill. España
- [3] Hernández, C.C., Phabmixay, C. (2002). *La función tecnológica como nexo de la unión entre la orientación al mercado y el enfoque de recursos: aplicación de la matriz QFD*. Pearson Educación. Granada, España.
- [4] Corp., S. (2015). DS Solidworks. Obtenido de [www.solidworks.es/sw/3d-software-soñid-modeling.htm](http://www.solidworks.es/sw/3d-software-soñid-modeling.htm)

**Recibido:** 10 de diciembre de 2015

**Aceptado:** 26 de marzo de 2016