

## **Global Design Projects in the Americas:** **Proyecto de Desarrollo de un Motor Eléctrico en la Universidad APEC**

**Prof. Santo Rafael Navarro, José Aguasvivas Santana, Eduardo Borda.**

Universidad APEC, Santo Domingo, Dominican Republic, santonavarro@hotmail.com, dn2\_22@yahoo.com,  
darkmist\_2@hotmail.com.

### **Resumen**

En la actualidad el diseño de motores es una muy buena práctica para los estudiantes de ingeniería eléctrica y electrónica. Por otro lado, el proceso de globalización en que se ve envuelto el profesional de hoy en día ha hecho que las instituciones educativas incentiven en los estudiantes el hábito de colaborar con sus pares internacionales a través de proyectos internacionales y/o participar en foros internacionales junto a sus colegas.

Uno de esos proyectos globales fue el proyecto de desarrollo de un motor eléctrico que se realizó entre la Universidad APEC de República Dominicana y la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia. El proyecto llamado "Las Américas por el diseño" es organizado siempre por la Pennsylvania State University, bajo el marco de los proyectos de LACCEI.

Gracias a estos proyectos los estudiantes aprenden a usar nuevas herramientas para desarrollar proyectos. Entre estas herramientas está el QFD, el cual se usa por los estudiantes en su modalidad de Blitz del QFD. Esta herramienta es de suma importancia gracias a su sencillez y la facilidad de su aplicación para este tipo de proyectos.

**Keywords:** proyecto global, motor eléctrico.

### **INTRODUCCIÓN**

En nuestro país durante los últimos años nuestro Sistema Eléctrico Nacional ha tenido deficiencias con relación a la continuidad del servicio eléctrico. Esto trae como consecuencia que nuestra sociedad no avance a los pasos adecuados hacia el desarrollo principalmente en el ámbito industrial.

Problemas tales como los extensos apagones (que hacen que los motores tengan que trabajar solo con plantas eléctricas), las fluctuaciones de voltaje debido a las malas conexiones hechas a los sistemas eléctricos por los "pegua luz", los sobrevoltaje por causas parecidas, entre otros; "matan" por así decirlo a los motores eléctricos de diversas empresas. Lo lamentable del caso es que la mayoría de las empresas distribuidoras presenta un sistema de mantenimiento preventivo deficiente, ni siquiera con uno correctivo adecuado; situación que agrava totalmente el caso.

De modo que estas variables que desestabilizan de manera sustancial la entrega de energía a los consumidores son los daños irreparables, las alteraciones del suministro eléctrico, el exceso de trabajo mecánico que se asocian a los problemas de alimentación eléctrica de los motores y que provocan daños a equipos que son sensibles a las fluctuaciones de estas.

Esto pone de manifiesto la importancia que tiene para el área industrial y residencial, que se desarrolle un trabajo que proporcione a los técnicos, reparadores e ingenieros calculistas una mayor información en el diseño, y de esta forma prestar un servicio más confiable y eficiente en la reparación y readaptación en los motores eléctricos.

Hoy en día necesitamos que los motores eléctricos que llegan a la empresa sean de mayor resistencia o por lo menos tengan una vida útil más larga. Equipos de este tipo tienen costos muy elevados que una empresa en crecimiento no puede devengar, es por esto que se debe de hacer algo al respecto.

Estos tipos de proyectos son promovidos por la universidad APEC, del decanato de tecnología y la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia. Este acuerdo de cooperación internacional es un proyecto iniciado por el programa de las materias de diseño de ingeniería con el objetivo de Intercambiar ideas con personas de otra cultura, formar equipos de trabajos, otro nivel tecnológico, y conocer sus métodos de estudio y el modo como abordan la solución de un problema. Esta iniciativa se ha desarrollado el gracias a los avances tecnológicos de las comunicaciones, y ambas escuela s para mejorar la calidad de vida de los países en desarrollo.

Este proyecto ofrece una gran oportunidad para los estudiantes de América Latina en la cooperación de proyectos de diseño, con el objetivo de solucionar problemas comunes en ambas regiones para la calidad de vida.

## COLABORACION

En el marco del LACCEI, 2007. El Proyecto de Colaboración Internacional se propone aumentar las competencias comunicativas y de cooperación del decanato de tecnología de la Universidad APEC, R.D. sus profesores y estudiantes, con el fin de responder a las exigencias del entorno, originadas principalmente en los procesos de universalización de la cultura sin pérdida de identidad, y de globalización de los procesos de producción de riqueza, para el bienestar social.

Para el Proyecto “Las Américas por el Diseño”, Colombia cómenos la interacción de la necesidad de cooperación en el área de diseño a través de proyectos de diseño multinacional. El trabajo se presentó en relación con la importancia de Diseño de los motores eléctricos tipo Jaula de ardilla en el Plan de estudios de Ingeniería en las instituciones en América Latina y el Caribe.

### El Proyecto

**Table 1: Network of collaboration**

<b>Necesidades</b>	<b>Orden</b>	<b>Promedio</b>	<b>Orden según Promedio</b>
Buena lubricación	1	8%	7
Mejora en el estándar de diseño en la parte de protección	2	7%	10
Funcionamiento silencioso	3	11%	5
Sistema eficiente y de bajo consumo	4	14%	1
Trabajo eficiente sin importar la temperatura	5	9%	6
Mantenimiento regular	6	8%	8
Arranque rápido	7	7%	9
Buen funcionamiento	8	11%	4
Larga durabilidad (ciclo de vida)	9	13%	2
Resistencia de las piezas del motor	10	12%	3

Todos estos pasos fueron desarrollados en orden y nos fueron ayudando a través de la investigación. Una vez llegamos al paso C determinamos las necesidades de empresas pequeñas (colmados, bodegones, talleres, entre otros) y los demás usuarios de motores eléctricos caseros (bombas de agua, abanicos, etc.).

Hoy en día necesitamos que los motores eléctricos que llegan a la empresa sean de mayor resistencia o por lo menos tengan una vida útil mas larga. Equipos de este tipo tienen costos muy elevados que una empresa en crecimiento no puede devengar, es por esto que se debe de hacer algo al respecto.

Nuestro equipo de colaboración de la Universidad APEC, conjuntamente con el equipo de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) de Colombia logro desarrollar un diseño de motor que satisfaga las necesidades modernas de todo usuario de motores. Este aspecto de “todo usuario” indica que el motor diseñado no es solamente debía de tener aplicaciones en empresas sino que también en los hogares.

El desarrollo de estos proyectos debe ser realizado conjuntamente por los equipos de los proyectos de investigación de universidades de diferentes naciones con el propósito de fomentar la interacción internacional.

Iniciar el debate de ideas, desarrollar un plan de colaboración, y formular la propuesta de proyecto. La última propuesta de proyecto debe incluir una descripción detallada del proyecto, incluido el material de apoyo. También debería incluir un análisis de la viabilidad del proyecto en cuenta las consecuencias sociales, culturales, económicos y de impacto ambiental, así como las condiciones éticas en el país de aplicación. Por último, el medio de la interacción entre los equipos debe ser descrito en la propuesta final que exponga las herramientas tecnológicas utilizadas para la comunicación.

### **Propuesta de proyecto elementos**

#### **La propuesta del proyecto tendrá que poseer los siguientes elementos:**

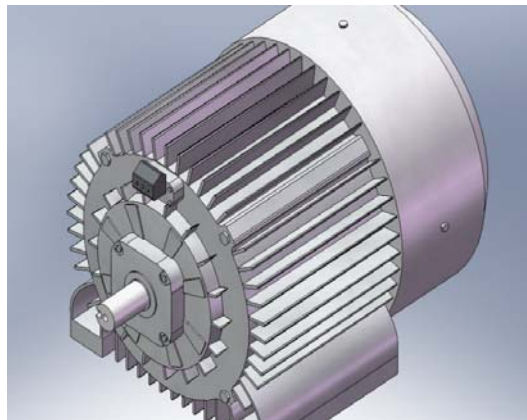
Conociendo el estudio a través de la herramienta del QFD (quality function deployment). Este proceso consiste de los siguientes pasos:

- a) Seleccionar un Producto/Servicio Importante a Mejorar.
- b) Obtener la voz del Cliente
- c) Extraer las Necesidades del Cliente
- d) Organizar las Necesidades del Cliente
- e) Priorizar las Necesidades del Cliente
- f) Establecer los Parámetros de Diseño
- g) Generar Cascadas de Matrices.
- h) Obtener la Evaluación de Desempeño del Cliente
- i) Correlacionar los Parámetros de Diseño
- j) Analizar los Resultados
- k) Iterar el Proceso

### **El Diseño del motor eléctrico:**

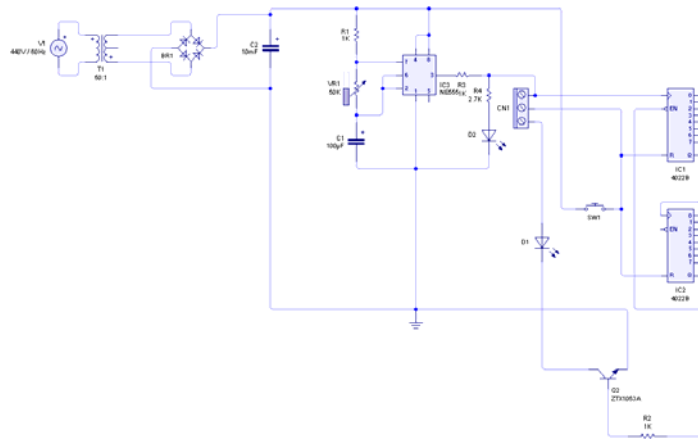
A través del desarrollo de la herramienta QFD para el diseño, en este caso un motor eléctrico, pudimos determinar las necesidades del cliente, para luego buscar las soluciones a estas necesidades.

Las necesidades antes detalladas, encuentran las soluciones en las matrices anteriormente desarrolladas, pero aquí también detallaremos las características de las soluciones a las necesidades.

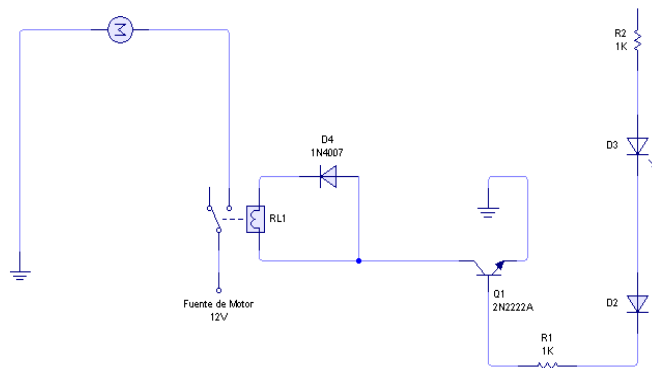


**FIG. 1, CARCAZA EXTERNA DEL MOTOR, VISTA ISOMÉTRICA.**

### **CIRCUITO PROPUESTO PARA EL DISEÑO DE MOTORES ELÉCTRICOS:**



Circuito electrónico contador con dos IC 4022B en cascada. Si se aumenta la cantidad de ICs en cascada se podrá tener cualquier conteo, sin importar de cuanto tiempo se trate. También se podría hacer usando PICs, lo que reduciría grandemente el costo del circuito.



Adaptación para el control del motor (sacarlo de servicio). Se conectara a la salida del contador por medio del pin libre de la resistencia de 1K Ohm.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las propuestas se evaluarán de acuerdo a la calidad del proyecto, el grado en que el proyecto aborda los objetivos de desarrollo del Milenio, la viabilidad del proyecto propuesto y la calidad del diálogo.

### CONCLUSIONES

Gracias a este proyecto todos los integrantes (estudiantes de ingeniería) de la Universidad APEC, adquirieron o mejoraron importantes habilidades necesarias en el ingeniero moderno como son:

- El uso de la herramienta del QFD en su modalidad de Blitz QFD para el desarrollo de un proyecto.
- Trabajo en equipo.
- Alto grado de responsabilidad.
- Investigación a través de diferentes medios.
- Entre otras.

### REFERENCIA

.- Devon, R., Sathianathan, D., Saintive, D., Nowe, M., and Lessene, J. (1998). "Alliance by Design: International Student Design Teams", Proceedings of the 1998 ASEE Annual Conference & Exposition, Session 2544, Seattle, WA, June 28-July 1, 1998.

.- Muhanad Mualsaadi, Sr. José Aguasvivas, elaboración del circuito a través del Proyecto "Syria", noviembre 2007.

.- Profesor Teofilo Rosado, UNAPEC, R.D.

.- Ayuda con datos y entrevistas en centros de rebobinados hechas por sus estudiantes:

Clara García, Geraldina Canario, Martín Martínez, Eliana Carina, Gloria Borda, Hairold Ureña, Nelson Rosario, Ramón Filpo, Edison Noel.

.- Colaboradores con la elaboración del AHP (entrevistados).

.- Gente de la grabación, Sr. Hairold Ureña, Prof. Nirvio Peña,

.- Colaboradores en la extracción de las necesidades del cliente (Entrevistados).

.- Otros.

#### **BIBLIOWEB**

[www.laccei.org](http://www.laccei.org)

[www.uao.edu.co](http://www.uao.edu.co)

[www.unapec.edu.do](http://www.unapec.edu.do)

[www.qfdlat.com/Casos\\_Articulos/Blitz\\_QFD.pdf](http://www.qfdlat.com/Casos_Articulos/Blitz_QFD.pdf)