

## Introducción de un nuevo producto por medio de la metodología APQP en el área de filtros especiales

### Introduction of a new product through the APQP methodology in the area of special filters

María Cecilia Quezada-Acosta<sup>a</sup>, Luis Alberto Rodríguez-Picón<sup>b</sup>, Manuel Iván Rodríguez-Borbón<sup>c</sup>, Roberto Romero-López<sup>d</sup>, Marling Carolina Cordero-Díaz<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Ingeniería Industrial y de Sistemas, al94467@alumnos.uacj.mx, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

<sup>b</sup> Doctorado en Ciencias e Ingeniería, Luis.picon@uacj.mx, orcid: orcid.org/0000-0003-2951-2344, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

<sup>c</sup> Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Industrial, ivan.rodriguez@uacj.mx, orcid: orcid.org/0000-0001-8405-4599, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

<sup>d</sup> Doctorado en Ciencias Administrativas, roberto.romero@uacj.mx, orcid: orcid.org/0000-0003-0859-327X, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México

<sup>e</sup> Magister en Gerencias de Empresas con énfasis en Finanzas marlingcarolinaad@ufps.edu.co, orcid: orcid.org/0000-0002-2913-5588 Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

Recibido: 2 de Agosto de, 2017, Aceptado: 30 de noviembre de 2017

M.C. Quezada-Acosta, L.A. Rodríguez-Picón, M.I. Rodríguez-Borbón, R. Romero-López y M.C. Cordero-Díaz, "Introducción de un nuevo producto por medio de la metodología APQP en el área de filtros especiales", Mundo Fesc, vol. 15, no. 1, pp. 26-30, 2018.

#### Resumen

---

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar el lanzamiento de un nuevo tipo de filtro, el cual formará parte de la manufactura del grupo de productos médicos. Se analizan las características de los filtros y se identifica el tipo de filtro a fabricar y a un lote de 300 piezas se aplica la metodología APQP. Los resultados obtenidos permiten evidenciar que durante el proceso de fabricación se logró realizar seguimiento-evaluación a las pruebas piloto para garantizar que las muestras pasaron las pruebas eléctricas y éstas cumplían con las especificaciones mecánicas que permitieron generar hallazgos en el proceso de prueba y subsanar fallas antes de colocar el producto final en el mercado. Se concluye que el método APQP sirve de base para asegurar la calidad del producto.

**Palabras Clave:** APQP, Producción, Producto.

#### Abstract

---

The objective of this work is to develop the launch of a new type of filter, which will be part of the manufacturing of the group of medical products. The characteristics of the filters are analyzed and the type of filter to be manufactured is identified and a APQP methodology is applied to a batch of 300 pieces. The results obtained show that during the manufacturing process it was possible to carry out follow-up to the pilot tests to guarantee that the samples passed the electrical tests and they complied with the mechanical specifications that allowed generating findings in the testing process and correcting failures before of placing the final product on the market. It is concluded that the APQP method serves as a basis to ensure the quality of the product.

**Keywords:** APQP, Production, Product.

---

Autor para correspondencia:

\*Correo electrónico: roberto.romero@uacj.mx

## Introducción

“Advance Product Quality Planning” - APQP es una metodología que aplica una serie de técnicas y procedimientos, los cuales sirven para establecer un plan de calidad que permita el desarrollo del producto con la calidad necesaria para exceder las expectativas de los clientes interno y externos. Las siglas se traducen como “planeación adelantada de la calidad del producto”; ésta planeación es un método estructurado que sirve para definir y establecer los pasos necesarios para asegurar que el producto cumplirá con las expectativas del cliente [1].

La metodología APQP, surge en la primera mitad de los años noventa, el objetivo de esta estrategia es que los procesos de producción sean eficientes y excedan las expectativas de los clientes. Sus primeras implementaciones se dieron en el sector automotriz americano, es ahí donde nace la metodología propuesta por el grupo AIAG (Autotive Industry Action Group), compuesta por General Motors, Ford, Chrysler por la necesidad de tener ventajas competitivas frente al crecimiento de la competencia [1, 2, 3].

En los procesos de producción racional en las organizaciones, para lograr calidad y precios competitivos en los mercados, ocupa un lugar destacado la aplicación de la metodología (APQP). La utilización de la misma, minimiza los problemas que enfrentan la introducción o lanzamiento exitoso de un nuevo producto o proyecto; proceso en las empresas que depende de una adecuada planeación, supervisión y capacitación [4, 5]. En concordancia con lo expuesto, APQP tiene como propósito central “generar un plan de calidad que apoye el desarrollo de un producto o servicio que satisfaga al cliente”, evitando gastos innecesarios de mano de obra y materiales, para un producto que no cumpla con las especificaciones de calidad requeridas por el cliente [6, 7] logrando así un adecuado orden y manejo entre las áreas de trabajo involucradas y una comunicación fluida y eficaz entre sus miembros en los diferentes equipos, con el fin obtener un producto de alta calidad, en el plazo previsto y a menor costo.

En el mundo globalizado y competitivo del sector industrial, deben analizarse todos los posibles caminos hacia la reducción del costo, sin afectar la calidad en los productos [7]. En la actualidad este no es uno de los factores de éxito o fracaso más relevantes de una compañía; por cuanto se ha observado que para un alto número de empresas que utilizan los mejores sistemas de calidad en sus productos, no termina siendo suficiente en un ambiente industrial con una alta competencia, donde la entrega a tiempo cobra para el cliente relevancia; es por ello que se hace necesario contemplar y analizar las posibles fallas que puedan afectar tanto la funcionalidad del producto como la entrega de este a tiempo.

Conscientes de que en la sociedad de la tecnología, cada año aparecen nuevas herramientas de trabajo que van dejando de lado las obsoletas; tal como lo indica [8], no se debe olvidar que las industrias siguen produciendo y los métodos de fabricación deben variar con rapidez; para lo cual es necesario buscar áreas de oportunidad que atraigan grandes beneficios a la empresa, como los señalados a continuación a partir de la aplicación de la metodología APQP:

- Obtener un producto de alta calidad en el plazo previsto y a un menor costo.
- Agilizar la recuperación de información y atención al cliente.
- Disminuir significativamente el tiempo de desarrollo de nuevos productos.
- Mejorar las especificaciones de los productos y los procesos.
- Optimizar el uso de los equipos participantes en los procesos.

El presente documento tiene como propósito aplicar la metodología APQP en la empresa TPI, para la introducción de un nuevo filtro de manufactura para productos médicos, que permita garantizar la calidad del producto durante cada una de las etapas de desarrollo, cumpliendo con todos los requerimientos y especificaciones físicas y eléctricas necesarias;

; a través de la detección de los posibles problemas asociados a la entrega a destiempo, carencia de calidad, entre otros, así como establecer los responsables para cada área involucrada, las acciones y los tiempos para resolver los problemas identificados.

### Materiales y métodos

La empresa objeto de estudio (TPI), cuenta con tres 3 líneas en las cuales se corren diferentes tipos de filtros según su demanda y manufactura. La primera línea fue identificada como “Panteras”, son filtros pequeños y de alta demanda, se denominan así por sus rápidos cambios en los modelos; los cuales son muy similares, variando entre sí por adición o disminución de máximo 2 componentes. Dichos componentes de la línea se manejan por medio del sistema de inventario kan-ban y la herramienta Lean manufacturing, con los cuales se controla la entrada y salida de materia prima. [12].

La segunda línea se denomina “filtros especiales”, los cuales presentan grandes diferencias entre sí, esta línea corre productos diferentes todos los días, sus componentes se manejan por kit y son órdenes con demandas muy pequeñas, la mayoría no exceden las 300 piezas por pedido; por ello su nombre de “especiales”.

La tercera línea se denomina filtros “ABITAR” (Facilitys), son productos muy especiales que son producidos de forma exclusiva para las dependencias gubernamentales; estos filtros son grandes, con una dimensión hasta de siete metros, su tiempo de producción es largo (mínimo de 13.5 días). En este tipo de producto no se aceptan desviaciones no incluidas en su especificación.

Después de identificar y analizar las características de las tres líneas de filtros (tipos de manufactura, demanda, entre otros), se tomó la decisión de elegir el filtro B-5500, el cual encaja de forma perfecta en la línea de especiales, por cuanto sus componentes se manejan por kit y es un filtro dimensiones pequeñas.

Una vez elegida la línea se reunió el personal de producción para comenzar el diseño de los planes de control, los PFMA (Process Failure Mode and Effect Analysis) entre otras técnicas que recomienda la metodología APQP. [10, 11].

Para la introducción del filtro B-5500 se seleccionó la metodología APQP, para garantizar que el producto cumpliera con la calidad requerida por los clientes y la eficiencia del proceso para evitar cualquier tipo de los 7 desperdicios. [12]

En la figura 1 se pueden observar las fases para la implementación del método APQP [10], éste está dividido en varias etapas, que aseguran la calidad del producto.

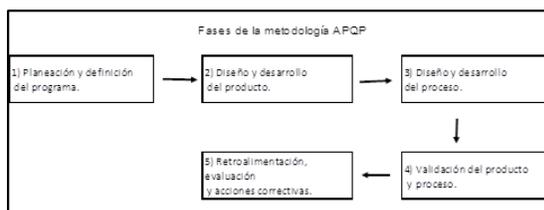


Figura 1. Fases para la implementación del método APQP

**Primera etapa: Planeación:** incluyó la verificación de las condiciones previo al pilotaje del producto como línea, componentes, fixturas, empaque, construcción de muestras, primeras piezas, FMEA, plan de control preliminar entre otros, con el fin de garantizar el control de la calidad en el lanzamiento piloto del producto. Es importante mencionar que cada una de las actividades se validó en la organización por parte de cada miembro responsable de las áreas involucradas.

**Segunda etapa: Pilotaje:** Se realiza la corrida piloto, que incluyó el plan de control actualizado, el PFMA, ayudas visuales, criterios actualizados, cambio y clarificaciones de diseño (ingeniería de producto), entrenamiento en criterios críticos y confirmación de paquete de información. que contará con todos los insumos, materiales y las herramientas necesarias para su elaboración.

**Tercera etapa: Producción:** constó del arranque y corrida de la producción, donde se elaboró y liberó una muestra para ingeniería de producto y se recibe retroalimentación.

El equipo encargado de introducir este producto estuvo integrado por 5 personas: 2 Ingenieros, uno de calidad y otro de manufactura, supervisor de producción y un operador especializado de dicha línea, y el Ingeniero de nuevos productos.

### Resultados y discusión

Una vez el plan se completó, el equipo reunido y preparado comenzó con el plan de la corrida piloto. Se programó una orden para producción de 30 piezas, dichas piezas representaron el lote económico planeado, el cual fue fabricado por el Departamento de Producción. Se hicieron corridas pilotos donde surgieron dudas y detalles en la manufactura de los filtros, cada uno de los detalles se resolvió con la ayuda del equipo y la retroalimentación del ingeniero de producto.

*El Planeador Líder (Deciderio)* realizó seguimiento-evaluación y generó un reporte de las pruebas realizadas y confirmó con el Departamento de Ingeniería de Producto que todas las muestras pasaron las pruebas eléctricas y éstas cumplieron con las especificaciones mecánicas, a excepción de la tira del aislamiento del cable. El *Deciderio*, adjunta al reporte foto de una tira de aislamiento de alambre aceptable y una tira de aislamiento deficiente (condición de las muestras recibidas), posteriormente generaron notificación de los hallazgos en el proceso de prueba. Dicho reporte es revisado por los involucrados en el desarrollo del nuevo producto.

En la corrida piloto se realizaron ayudas visuales las cuales sirvieron para guiar al equipo de producción en cada una de las etapas de construcción del filtro B-5500. A continuación se señalan:

- **Alcance:** Esta especificación cubre la operación de preparación del sub-ensamble del filtro.
- **Documentos Aplicables:** Procedimientos e instrucciones específicas
- **Materiales:** Corresponde a todos aquellos que se encuentran registrados en la lista de los materiales del producto

- **Equipo:** Corresponde aquellos equipos necesarios para la elaboración del producto y determinados por el equipo de ingeniería.

- **Equipo de Seguridad:** Lentes de seguridad, Batas, Guantes, Zapatos especiales y todo aquel aditamento que especifique la instrucción de trabajo.

- **Procedimiento:** Especifica a detalle la secuencia de pasos a seguir para el proceso del producto.

- a. Colocar cinta aislante y colocarla como muestra.
- b. Colocar capacitor aislado.
- c. Colocar carcasa metálica para cubrir los capacitores.
- d. Realizar las pruebas eléctricas.
- e. Realizar el proceso de empaque del producto final.

Posteriormente, el Departamento de Ingeniería de Producto genera su reporte y emite la notificación de aprobación del producto para que la empresa encargada de la producción del producto continúe el proceso de la fabricación y finalmente el envíe el nuevo producto a los clientes.

### Conclusiones.

Se concluye que se obtuvo un producto el cual cumplió con cada una de las especificaciones físicas y eléctricas requeridas por el cliente así como con todos los objetivos previstos por el equipo involucrado para el desarrollo del nuevo producto. La empresa de Ciudad Juárez obtuvo la aprobación de un nuevo proyecto el cual traerá más empleo y mayor presencia de la compañía en otros ámbitos de la manufactura de la región.

Igualmente, se pudo examinar que el uso del método APQP garantiza que el proceso de producción del nuevo producto se estandarice hasta la etapa de la producción en masa.

Para trabajo futuro se propone que se explore otros tipos de procesos haciendo cambios en las etapas iniciales de las operaciones y combinar el APQP con herramientas de Seis Sigma para validar los resultados.

## Referencias

- [1] G. Contreras, “Metodología APQP en la fabricación de un nuevo producto, desarrollo de una nueva aplicación”, Universidad de Monterrey, San Pedro de la Garza N.L., 2015.
- [2] C.G. Lixandru, “Supplier Quality Management for Component Introduction in the”, de *SIM 2015 / 13th International Symposium in Management*, Timisoara, Romania, 2016.
- [3] T. Ring, and I. Lammert, “APQP-Quality Assurance Beyond the Automotive Industry How to Successfully Manage Complex Projects”, *PPS Management*, vol. 14, nº 2, pp. 56-59, 2009.
- [4] H. Gutiérrez-Pulido, A. Torres-Quirarte, “Advanced Product Quality Planning (APQP): Basic Concepts and a Practical Case”, *C-gnosis*, p. 14, 2007.
- [5] W. Kung-Jeng, J. Vijay Shekar, G. Dag-Chuan, T.C Hou and C. Chun-Chih, “Agent-based knowledge management system with APQP: implementation of semiconductor manufacturing services industry”, *International Journal of Production Research*, vol. 48, nº 10, pp. 2913-2936, 2010.
- [6] R. Muther, *Distibucion en planta*, Barcelona : Hispano Europea, 1970
- [7] A. M. Carbajal, *Planeacion Estartegica de la Planta*, San Nicolas De La Garza N.L: Universidad Autonoma De Nuevo Leon, 2004
- [8] M Bobrek and M Sokovic, “Implementation of APQP-concept in design of QMS” *Journal Of Materials Processing Technology*, vol. 162, pp. 718-724, 2005.
- [9] G.N. Reyes-Flores, *La aplicación de las Técnicas Systematic Layout Planning y Systematic Handling Analysis para Mejorar el Movimiento de Materiales en una Empresa Textil*, México, D. F: Universidad Nacional Autónoma de Ciudad de México, 2013.
- [10] D. Rambabua, A. Lenin, G.B. Bhaskarc, A. Gnanavel babu, “Gap analysis and optimization of process involved in product” *International Conference On Design and Manufacturing, IConDM 2013*, IIITDM Kancheepuram, Chennai, India, 2013.
- [11] F.R. García-Monterrosas, P. Espinosa-García, J.E. Martínez-Canales and A.F. Ortiz-Muñoz, “Impact of the methodology APQP (Advanced Quality Planning)”, *International Journal of Arts and Commerce*, vol. 5, nº 3, pp. 88-101, 2016.
- [12] G. Menéndez, “PrevenBlog”, 2014. [Online]. Available: <http://prevenblog.com/las-7-mudas/>. [Último acceso: 20 noviembre 2016].