

# Análisis y determinación de las causas del problema de microperforación en tubos colapsibles para la empresa Multidimensionales S.A.

## Analysis and determination of the causes of the problem of microdrilling in collapsible tubes for the company Multidimensionales S.A.

### Investigation Article

Leidy Karina Patiño Lenis<sup>1</sup>

Lucy Stella Combata Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniera Agroindustrial, Universidad Francisco de Paula Santander, leidylenis@hotmail.com

<sup>2</sup> Ingeniera Industrial, Universidad Minuto de Dios, stellacombi@gmail.com

Fecha de recepción: 15/10/2016 Fecha de aceptación del artículo:

### Resumen

El tubo colapsible cosmético es fabricado con pastillas de aluminio, utilizado como empaque primario para tintes de cabello, el cual debe ser controlado y verificado para cumplir con las especificaciones de los clientes. La empresa Multidimensionales S.A. fabricante de este producto ha recibido desde el 2015 un reclamo por microperforación de los empaques después de contener el producto del cliente.

Se determinó que se requería conocer la causa raíz de la microperforación, por lo cual se estableció que se debía utilizar la metodología de Ishikawa (análisis de causa efecto) para determinar el problema y generar recomendaciones que aporten al mejoramiento del proceso; analizando las causas, se encontró que en el **método**, se estaba fallando en la elaboración de pruebas de calidad, porque no se realizaba análisis a la resistencia de lacas sanitarias internas, que es la forma de identificar

posibles fallas de ataque químico entre el empaque y producto a contener; **materiales**, las materias primas estaban llegando con altos contenidos de impurezas; **mantenimiento**, faltaba incluir al programa de mantenimiento un equipo que hacía parte del proceso de lubricación; **medio**, solo se tenía un cliente que reportaba este problema; analizado cada una de las posibles causas se determinó que el medio era la causa principal, ya que el tinte para cabello no cumplía con algunos parámetros indicados en la resolución N°155/98, ANMAT, según los resultados de un análisis realizado al producto en un laboratorio externo, este resultado no fue entregado a Multidimensionales S.A

### Palabras clave

Tubos colapsibles, cliente, microperforación, Calidad del producto.

## Abstract

Cosmetic collapsible tube is made of aluminum billets, used as primary packaging for hair dye, which must be checked and verified to meet customer specifications. The company Multidimensionales S.A. manufacturer of this product has received since 2015 a claim for microdrilling of the packaging after the product contain customer.

It was determined that was needed to know the root cause of the microdrilling, so established that should be used the methodology of Ishikawa (cause-effect analysis) to determine the problem and generate recommendations that contribute to improving the process; analyzing the causes, it was found that the **Method** was failing in the development of quality testing, because no analysis of the resistance of internal sanitary lacquers was carried out, which is the way to identify potential failures of chemical attack, between packing and product to contain; **Materials**, raw materials were coming with high contents of impurities; **Maintenance**, the maintenance program not include a team that was part of the lubrication process; **Medium**, only one customer had reported this problem; He analyzed each of the possible causes and was determined that the medium was the main cause, because the hair dye did not meet certain parameters indicated in the resolution N°155 / 98, ANMAT, according to the results of an analysis performed on the product in a laboratory external, this result was not delivered to Multidimensionales SA.

## Keywords

Collapsible tubes, Client, Microdrilling, Product Quality.

## 1. Introducción

Para el año 2015 un cliente al que se le proveía tubos colapsibles de la línea cosmética, utilizados para contener tintes de cabello, realiza una reclamación, indicando que después de nueve meses de ser distribuido el producto a las diferentes cadenas de supermercados este presenta fugas en su exterior, es decir se observa que al abrir la caja el envase presenta una pequeña cantidad de tinte en su superficie, la cual genera una abertura que afecta la marca del producto.

Se estableció conocer las causas probables que generaron este problema, iniciando con un diagnóstico del proceso y análisis por cada etapa, verificando cada una de las pruebas de calidad que se tienen establecidas, donde se evaluaría si el proceso requería de nuevas pruebas o implementar controles adicionales, por ultimo consolidando la información obtenida, se dan unas recomendaciones para mejorar la calidad de los empaques.

En el transcurso de la investigación se elaboró un análisis de causa y efecto donde se identificaron cuatro factores que podían llegar a ser la raíz del problema: Método, no se realizaba prueba “curado de laca”, Medio, solo se ha reportado un solo cliente con el problema de microperforación, Mantenimiento, el plan de mantenimiento no tenía alcance al proceso de lubricación, Materia Prima, estaba llegando con impurezas la cual afectaba la calidad del aluminio.

Para la prueba de calidad que no se realizaba se desarrollaron varias pruebas donde se modificaron algunas variables incluyendo el porcentaje del amoniaco llegando hasta lo indicado por la Resolución N°155/98, ANMAT y se permitió ratificar que el curado de laca es uno de los análisis que se debe implementar durante

el proceso de lacado ya que es la única prueba que indica un ataque químico entre el producto y su empaque.

Para mantenimiento, los tambores que se encontraba ubicados en el proceso de lubricación de la pastilla no se contemplaban dentro de cronograma de mantenimiento preventivo, ya que eran equipos artesanales, pero que si estaban generando un pequeño golpe en las pastillas que afectaba la calidad de la misma en el proceso de extrusión por impacto, se da inicio a un plan de mantenimiento. Materia prima, se recibe con certificado de calidad ya que es materia prima importada de diferentes países, India, Alemania y Venezuela, el mayor consumo de esta material era de la India pero presentaba impurezas que no llegaba a cumplir con el estándar requerido 99.9 % , los demás proveedores tenían un costo elevado y conflictos entre países, razón por el cual se solicita la área de homologaciones iniciar con un nuevo producto que cumpla con costos, calidad y entrega.

En el medio se identificó que un solo cliente presentaba el problema de microerforacion y no se tenían ningún tipo de especificaciones especiales o acuerdos entre cliente y proveedor, razón por el cual el producto fabricado era de tipo

estándar; dando continuidad al análisis se solicitó al cliente entrega de formulación, que por temas confidenciales no se logró obtener y se elaboró un acuerdo entre las partes interesadas de realizar unas pruebas de laboratorio al tinte para cabello con un externo, dando como resultados parámetros fuera de especificaciones. Con lo anterior se verificó en el análisis de causa y efecto, que la incidencia directa con la microperforación se encontraba en el producto (Medio), ya que la empresa NO cumple con lo estandarizado en la Resolución N°155/98, ANMAT.

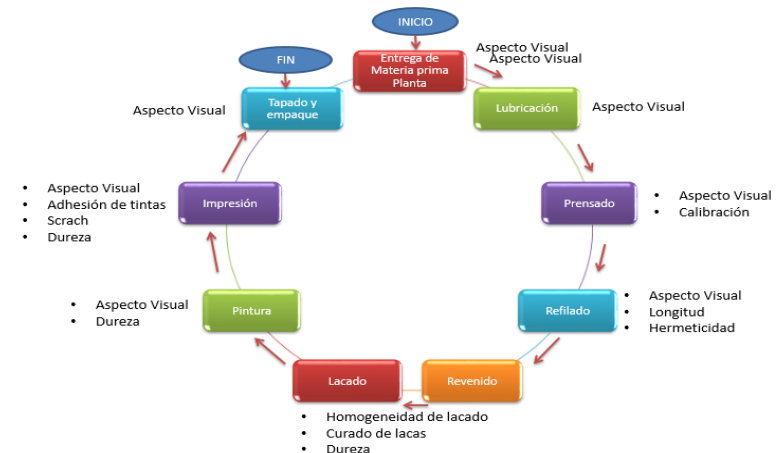
Este proyecto se presentará a la empresa en el área de aseguramiento de calidad, para que ellos efectúen el seguimiento de los planes de acción que se recomendaron en esta monografía y se continúe garantizando la satisfacción del cliente.

## 2. Desarrollo de la investigación

### 2.1 Diagnóstico del proceso

El proceso para la elaboración del tubo Colapsible se describe a continuación junto con cada una de las pruebas de calidad que evalúan en cada etapa, como se puede observar en la gráfica No 1.

Grafico No 1: Proceso de elaboración de tubos colapsibles con sus respectivas pruebas de calidad



Fuente: Autores del proyecto

El proceso inicia con la solicitud de pastilla de aluminio a bodega de Materia Prima, luego se realiza la lubricación de la misma y esta es sometida a una extrusión por impacto que le da el molde al tubo, se continua con un refilado donde se corta el tubo a la medida requerida y diseño de la rosca para la tapa, se pasa por un proceso de revenido, donde un horno a temperatura de 400 grados le genera la colapsibilidad del empaque, en el lacado se da una capa de barniz sanitario al interior del tubo y vuelve a ser sometido a altas temperaturas, para impedir que el producto a envasar reaccione con el aluminio, para la decoración del tubo se inicia

con una aplicación de pintura blanca en su exterior y finalmente se imprime el diseño aprobado por cada cliente, terminando el proceso con el tapado y empaque de las referencias fabricadas.

## 2.2 Análisis de Causa y efecto

Se elaboró un análisis de causa y efecto donde se identificaron cuatro factores que podían llegar a ser la raíz del problema como lo son; Método,

Medio, Mantenimiento y Materiales, los cuales se mencionan en la gráfica siguiente:

Gráfica No 2: Análisis Causa –Efecto



Fuente: Autores del proyecto

## 2.3 Análisis de los factores

**Materiales:** Se cuenta con 3 proveedores de Pastilla importada, en donde la Materia Prima que se estaba utilizando presentaba impurezas, solo un proveedor cuenta con la calidad indicada pero su costo es elevado, razón por la cual el área se recomienda la homologación de nuevos materiales que cumplan con la calidad, costo y entregas requeridas, esta área ya inicio con la Homologacion de pastilla del Brasil y

aseguramiento de calidad será el responsable de elaborar las pruebas que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos por la compañía.

**Mantenimiento:** El equipo para la lubricación de la pastilla no se había tomado en cuenta dentro del cronograma de mantenimiento, donde presentaba desgaste afectando la Matera Prima, por lo tanto, se sugiere incluirlo dentro del

programa de mantenimiento, este programa se realizará en diciembre del año en curso.

**Medio:** Solo un cliente presentaba el problema de microperforación, teniendo en cuenta que el proceso, materiales y equipos no varían entre las diferentes referencias de clientes, por lo que se sugiere al cliente realizar un análisis de pH y componentes de los productos empacados; para evitar conflicto de interés se realizó este análisis por laboratorio externo y los resultados fueron entregados al cliente, donde se detectó parámetros fuera de especificaciones en el producto envasado.

**Método:** La prueba de curado de laca no se verificaba en todas las referencias que se fabricaban, debido a que solo se realiza cuando el cliente lo requiere, se decide iniciar con ensayos de laboratorio, aplicando las siguientes pruebas: prueba de envejecimiento acelerado, prueba resistencia de lacas a un mes con temperatura ambiente, prueba resistencia de lacas contacto espontaneo y la prueba de resistencia de lacas entre dos y tres meses a temperatura ambiente, para verificar si la prueba actual era funcional e implementar en todos los productos.

## 2.4 Resultados

El resultado del análisis anterior identifica que durante el proceso de fabricación se encontraron falencias en el desarrollo del proceso, en la pureza de la materia prima y en la aplicación de pruebas de calidad que se recomendaron mejorar, mediante la implementación de mantenimiento a todos los equipos, verificación de pruebas de calidad a todas las referencias elaboradas, mejora en materiales por medio de homologaciones con diferentes proveedores; aunque se puede determinar que la causa de la microperforación en los tubos colapsibles radica en el producto empacado por el cliente, ya que

probablemente los rangos de pH superan lo indicado en la Resolución N°155/98, ANMAT.

## 3. Conclusiones

Se realizó el diagnóstico de la línea de producción de tubos, donde se logró determinar utilizando la metodología de análisis de causa y efecto, que el punto más crítico en el proceso es la aplicación de lacas sanitarias en el interior del empaque, esta debe realizarse de manera uniforme, para evitar que el aluminio reaccione con el producto que se desea envasar.

Se validó la prueba de resistencia de laca, cambiando algunas variables de temperatura y tiempo, tomando en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de las lacas, lo cual demostró que, con las diferentes variaciones realizadas, los resultados obtenidos son similares y satisfactorios, sin daños en el envase, lo cual evidencia la eficacia de dicha prueba.

Como se determina en el numeral 6.3.2 la causa de la microperforación de los tubos colapsibles cosméticos comercializados por la empresa Multidimensionales S.A, radica en el producto empacado por el cliente.

Como se determinó en el numeral 6.3.3 se debe incluir en el plan de mantenimiento, la revisión y ajustes del tambor donde se lubrica la pastilla, para garantizar su óptimo funcionamiento.

Se recomendó al área de homologaciones que inicie proceso de adquisición de pastillas con diferentes proveedores, para obtener materias primas que no contengan impurezas.

Como se estableció en el numeral 6.3.1, se debe implementar la prueba de curado de lacas en el 100% de los lotes que se produzcan, con el

método que se tiene; adicionalmente se recomienda hacer análisis de las metodologías que están en uso, para detectar posibles fallas y realizar ensayos controlando las variables de temperatura, tiempo y dilución de las soluciones, como planteamiento para la mejora continua.

Como se determinó en la tabla No 1, cada vez que se adquieran nuevos clientes sea entregada la ficha técnica con las características y la resistencia de los materiales con que cuenta el envase, adicionalmente si el cliente lo requiere, se debe solicitar validación o desarrollo del empaque a utilizar, se exijan condiciones de resistencia de materiales y se entregue un producto adaptado a las necesidades de cada cliente, para garantizar la satisfacción de los mismos.

#### 4. Referencias

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1803, 24-07-16 Envases. Tubos Colapsibles de Aluminio, Icontec Internacional 2014.

MULTIDIMENSIONALES S.A. “Proceso de manufactura de Tubos”, MD5MA, Febrero del 2012.

MULTIDIMENSIONALES S.A. “Instructivo para la elaboración de tubos colapsibles, por proceso, MD5MA- IN01, IN02, IN03, IN04”, 2012.

MULTIDIMENSIONALES S.A. “MDP manual de procedimientos de calidad” 2009.