



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



**INFORME DE PASANTÍAS**  
**EMPRESA COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A.**  
**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO CÁMARAS DE AIRE**

Autor: Wilmer Rafael Acosta Izturriaga

Cédula de Identidad: 19.442.340

Tutor Académico: Ing. Verónica Rojas R.

Tutor Empresarial: Ing. Edwin Freitez

**Barquisimeto, Octubre 2015**



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



**INFORME DE PASANTÍAS**  
**EMPRESA COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A.**  
**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO CÁMARAS DE AIRE**

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de  
Producción

Autor: Wilmer Rafael Acosta Izturriaga

Cédula de Identidad: 19.442.340

Tutor Académico: Ing. Verónica Rojas R.

Tutor Empresarial: Ing. Edwin Freitez

**Barquisimeto, Octubre 2015**

## **DEDICATORIA**

A Dios que me ha dado la vida, la constancia, el valor y la fortaleza para terminar satisfactoriamente este proyecto de pasantía, además por brindarme su infinito amor y bendición.

A mis Padres por acompañarme siempre, por ser pilares fundamentales en mi formación y crecimiento personal, por ser figuras ejemplares en mi vida, y por ofrecerme las mejores de sus ayudas en los momentos más difíciles.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco nuevamente a Dios, por darme la fortaleza y dedicación a lo largo de mi vida, por tan gratas bendiciones y bondades durante toda mi carrera universitaria. De igual forma a mis Padres, por estar siempre presentes en mi vida y aportarme lo mejor de ellos, para hacer de mí una mejor persona cada día.

A mis hermanos y a mi novia, por ser personas influyentes en mí, por estar siempre pendiente de mis acciones y por ser parte fundamental en mi vida y crecimiento personal.

Agradezco el tiempo y la dedicación por parte de mis tutores académico y empresarial, por sus enseñanzas y experiencias vividas en el ámbito profesional compartidas con mi persona.

A la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA), por brindarme gran parte de mis conocimientos adquiridos, por fomentar en mí el aprendizaje, valores y principios claves en mi formación, por darme la oportunidad y privilegio de poder ser estudiante de tan dichosa universidad, por creer en mí y hacer de la misma un segundo hogar para mi persona, también por darme las herramientas necesarias para impulsarme hacia un tan difícil campo laboral.

Agradezco a la empresa Covencaucho Industrias, S.A., por darme la oportunidad de brindarme mis primeros conocimientos y experiencias en el campo laboral y por emprenderme hacia el profesionalismo.

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice General.....	v
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Figuras.....	vii
Introducción.....	1

### **INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

Información General de la Empresa.....	4
Descripción de la Empresa.....	4
Reseña Histórica.....	6
Organigrama General.....	10
Misión.....	10
Visión.....	10
Descripción del Departamento.....	11
Descripción del Trabajo Asignado (Planificado).....	13

### **ACTIVIDADES REALIZADAS**

Descripción de Actividades Realizadas.....	14
Resultados de Actividades Realizadas.....	31
Conclusiones.....	33
Recomendaciones.....	35
Glosario.....	36
Referencias.....	37
Anexos.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plan de Trabajo.....	13
Tabla 2. Formato para el Registro de las Bolsas de Vulcanización para el Renovado y Envelopes Externos.....	18
Tabla 3. Formato para el Registro de las Láminas.....	19
Tabla 4. Clasificación de las Especificaciones Técnicas “T”.....	21
Tabla 5. Formato para el Análisis de las Bolsas de Vulcanización para el Renovado y los Envelopes Externos.....	24
Tabla 6. Formato para el Análisis de las Láminas.....	25
Tabla 7. Formato para el Registro de Condiciones.....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Gerencia de Investigación, Desarrollo e Innovación de Covencaucho Industrias S.A.....	10
Figura 2. Gráfico Circular de las Especificaciones Técnicas “T” publicadas en la Línea de Extrusión.....	17
Figura 3. Diagrama de Barra de las Especificaciones Técnicas “T” publicadas.....	20
Figura 4. Los 5 ¿Por Qué? .....	26
Figura 5. Corona del molde de la Prensa de Vulcanización de Envelopes.....	29
Figura 6. Kerpi.....	30
Figura 7. Envelope Ecológico (DEC).....	31
Figura 8. Envelope (DMT).....	32
Figura 9. Anillo.....	32

## INTRODUCCIÓN

Covencaucho Industrias, S.A. es una empresa con más de 50 años en el mercado, productora y comercializadora de servicios de alta calidad para el transporte. La misma ha sido certificada por el Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad (FONDONORMA), brindándole distintos certificados de calidad.

FONDONORMA, es la encargada de realizar las auditorías Externas en la empresa, mientras que las auditorías Internas recaen en la responsabilidad de un comité formado dentro de la organización.

Según Santillana (2000), define a la auditoría como: “Auditoría interna es una función independiente de evaluación establecida dentro de una organización, para examinar y evaluar sus actividades como un servicio a la misma organización” (p.17).

Actualmente, Covencaucho Industrias, S.A. realizó una auditoría interna, en la cual el Departamento de Desarrollo de Cámaras de Aire (Planta 2) resultó el auditado, el mismo presentó una inconformidad al respecto en cuanto al incumplimiento de la elaboración, actualización, revisión, aprobación y distribución de cambios o mejoras de especificaciones técnicas, inherentes al Departamento de Desarrollo Planta Cámaras, Cód. 1043PR002.

Por lo anterior, se acordó con el Departamento de Aseguramiento de la Calidad y Normalización, dar seguimiento a dichas acciones para que se lleven a cabo y de esta manera, corregir la inconformidad detectada en el departamento. Para ello, se convino en realizar un Control de las Actualizaciones, Publicaciones y Comprobación de Especificaciones Técnicas temporales y definitivas en los Procesos de Extrusión y Vulcanización según el documento normativo "Establecimiento y Desarrollo de un plan de Mejora Continua", código 2030PR022.

Se llevó a cabo un registro de las Bolsas de Vulcanización para el renovado en frío y caliente (DPM/DMB), envelopes externos (DEE/DEE-L) y Láminas (DEI/DVB), desde el 2014 hasta la fecha en la línea de extrusión, con el propósito de cargar una estadística significativa, para su posterior revisión y análisis.

Seguidamente, se realizó un inventario para determinar la cantidad de especificaciones técnicas "T" publicadas en el proceso (línea de extrusión), y de esta manera clasificar cuáles de ellas serían actualizadas y cuáles almacenadas fuera del área de trabajo, como fuente de registro.

Posteriormente, se analizaron las causas posibles relacionadas al problema, referente a la desactualización de las especificaciones técnicas, indicándose la mejor propuesta para la misma.

Adicionalmente, se realizó un seguimiento para los registros de las condiciones del proceso de desarrollo: Envelope Ecológico (DEC) con Tecnología de Moldeado por Compresión - Etapa de Prueba Prototipo, Envelope (DMT) con Tecnología de Moldeado por Compresión - Etapa de Industrialización / Pre-producción y Anillos de Goma para Sistema de Renovado con Envelopes ArcSystem - Etapa de Industrialización / Puesta a Punto.

Las actividades ejecutadas se basaron en la determinación de los pesos (carga, producto terminado y rebabas), en la toma de medidas (espesores y longitudes) y las temperaturas, obteniendo un registro de los mismos.

En concordancia con lo planteado, el presente trabajo está estructurado de la siguiente manera:

Inicialmente se presenta la Introducción del trabajo, seguidamente la Información General de la empresa, aquí se encuentra la Descripción de la empresa, Reseña Histórica, Organigrama General, Misión, Visión, Descripción del Departamento y Descripción del Trabajo Asignado

(Planificado). Posteriormente, las Actividades Realizadas, que contiene la Descripción y Resultados de las actividades realizadas y finalmente, las Conclusiones, Recomendaciones, Glosario, Referencias y Anexos correspondientes al trabajo.

## **INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

### **Descripción de la empresa**

Covencaucho Industrias S.A. es una empresa productora y comercializadora de servicios de alta calidad para el transporte, tales como cauchos renovados, cauchos originales, cámaras de aire, cauchos industriales para montacargas, bandas pre-estampadas y protectores. Para lograrlo, se basan en la tecnología de punta y el mejoramiento continuo de sus procesos, con el personal y en la eficacia del sistema de gestión de calidad. Se encuentra ubicada en la Carrera 1 con Calle 4 de la Zona Industrial II de Barquisimeto Estado Lara, Venezuela.

El objetivo de la empresa radica en el procesamiento industrial de la goma que permite la obtención del producto final para la venta, además del consumo interno y así alcanzar las metas propuestas. A continuación se presentan los objetivos de la empresa:

#### **Objetivo General**

Fabricar productos con niveles óptimos de calidad y así brindar a sus clientes la mayor satisfacción en cuanto a las ventas de sus productos y a la prestación de servicios. De esta forma busca mantener el liderazgo en el mercado nacional y fortalecer su presencia en el ámbito internacional.

#### **Objetivos Específicos**

1. Fabricar y comercializar productos de alta calidad para el transporte terrestre. Emplear el mejoramiento continuo en sus procesos para

obtener productos con altos niveles de calidad y así mantener la confianza con sus clientes.

2. Entender y superar las necesidades de sus clientes.
3. Fortalecer su presencia en mercados internacionales aprovechando nuevas oportunidades de negocio e identificando las necesidades de la clientela mundial.
4. Establecer alianzas comerciales con marcas reconocidas a nivel mundial con el propósito de mejorar su red de distribución y posicionamiento en el mercado internacional.

La calidad del trabajo humano y la implementación de la Filosofía KAIZEN (mejoramiento continuo), le han permitido a la empresa ser certificada por FONDONORMA otorgándoles distintos certificados de calidad.

La empresa lidera el mercado nacional e internacional de productos y servicios en el área de cauchos renovados, cauchos originales, cámaras de aire, protectores, cauchos industriales para montacargas, bandas pre-estampadas, envelopes internos y externos, bolsas de vulcanización para el proceso de moldeo y pre-moldeo, y demás productos de goma, necesarios para el proceso de renovación de neumáticos.

Se divide en dos grandes empresas, llamadas Planta I (Caucho) y Planta II (Cámaras de aire).

La Planta I es la encargada de elaborar las mezclas de gomas y semielaborados, los cauchos para monta cargas, las bandas pre-estampadas y la renovación de los cauchos en frío y en caliente, mientras que en la Planta II, también producen mezclas de gomas y semi-elaborados, además las bolsas de vulcanización, cámaras de aire y envelopes internos y externos.

## Reseña Histórica

Covencaucho Industrias S.A. fue fundada por Don Ferdinando De Filippo de nacionalidad italiana y radicado en el país desde su niñez. Comenzó su actividad en el año 1.950 con la iniciativa de crear una pequeña empresa de servicios en el ramo de transporte, capaz de generar fuentes de trabajo y basada en el desarrollo, investigación técnica, y en la oferta de soluciones.

Se estableció en sus inicios como un simple servicio, lo que cotidianamente conocemos como una “cauchera” ubicada en la Calle 37 con Av. Libertador de la ciudad de Barquisimeto, y la dimensión de la planta era de unos 5.000 m<sup>2</sup> de construcción aproximadamente, dedicándose al servicio en alineación, balanceo e instalación de cauchos, entre otros.

Sin embargo, la realidad económica del país en la década de los sesenta (60) orientaba la demanda hacia los cauchos originales, lo que motivó a empresas transnacionales como Good Year, Firestone y Uníroyal a instalarse en el país. En aquellos años el caucho renovado representaba un pequeño porcentaje de tal mercado; no obstante, esto fue suficiente para animar a los pioneros de la empresa a dar los primeros pasos en el proceso de renovación o reconstrucción de cauchos en Venezuela. Esta idea se hizo realidad en enero de 1964, con la producción de 7.000 unidades de cauchos renovados mensuales, elaborados en la primera planta.

La década de los setenta (70) configuró un panorama distinto a la década anterior, tanto en el ámbito nacional como internacional. En aquel entonces todo el mundo sólo pensaba en el “Boom Petrolero”. Dicha actitud desestimuló algunas empresas renovadoras de cauchos a invertir en la modernización de sus estructuras productivas, desatendiendo a las tecnologías emergentes asociadas a los cauchos radiales, fórmula 70 y 78, más anchos y sofisticados. Para ese momento, cuando la motivación del

mercado se concentró en la importación de cauchos, en Covencaucho Industrias S.A. se continuó el proceso de renovación de cauchos, como una estrategia para satisfacer las necesidades futuras.

Dicha visión estaba asociada a diversos aspectos tales como: el ahorro de materia prima, la economía de divisas internacionales, la preocupación por la ecología y muy importante, la oferta de productos alternativos al caucho original. Entre los años 1973 y 1974 se incrementó dramáticamente el precio del petróleo, lo que trajo un enorme caudal de divisas.

Tal circunstancia estimuló aún más el consumo de neumáticos, pero mermó la producción nacional, distorsionando momentáneamente, Firestone, Good Year y Uníroyal ampliaron sus plantas y dejaron de suministrar los productos de goma semielaborados a las renovadoras nacionales, ya que toda la producción de estas transnacionales la dedicaban a la fabricación de cauchos originales.

Estos factores coyunturales de bonanza circunstancial fueron analizados oportunamente por Covencaucho Industrias S.A., tomándose la decisión de iniciar y asumir la producción de sus propias mezclas de goma y semi-elaborados, para atender la tendencia futura de un mercado en pleno desarrollo. Este cambio en los esquemas de productos y procesos, hizo necesario conocer y aprender de las plantas más modernas en esta tecnología ubicadas en Europa. Esta experiencia, permitió asimilar y profundizar conocimientos y destrezas, que posteriormente se implantarían en la nueva planta.

Simultáneamente, se contrataron técnicos extranjeros de vasta experiencia en el área de goma, con la finalidad de entrenar personal venezolano en el uso de tecnología avanzada, adaptándola a las características del clima, las vías de comunicación y las necesidades del mercado en Venezuela.

Una vez concluido el proceso de investigación y elaboración del proyecto, en el año 1977 se inició la construcción de la nueva planta, localizada en la zona industrial II de la ciudad de Barquisimeto, donde actualmente está situada, desarrollando 40.000 m<sup>2</sup> de área productiva sobre 80.000 m<sup>2</sup> de área total. Esta nueva y moderna planta, comenzó sus operaciones en el mes de mayo de 1981 con una capacidad de producción de nueve mil quinientas (9.500) unidades mensuales, habiéndose efectuado una inversión de veintiún millones (21.000.000) de dólares.

Motivado por la demanda del mercado nacional, en mayo de 1982 se concreta un nuevo desarrollo industrial destinado a la producción de cámaras de aire, protectores y bolsas de vulcanización, lográndose una capacidad inicial de producción de dos mil quinientas (2.500) cámaras de aire diarias, cuatrocientos (400) protectores y bolsas de vulcanización, éstas últimas necesarias para el consumo interno de la planta.

Dicha cantidad en poco tiempo resultó insuficiente para satisfacer el mercado, cuya demanda aumentaba día a día dada la excelente calidad del producto. Es así como se proyecta y diseña un plan de expansión, construyéndose nuevos galpones y dotándolos de la maquinaria necesaria para aumentar la producción global de la planta, garantizando al mismo tiempo una mejoría en la calidad de los productos.

Es en marzo de 1984 cuando se reubica la producción de cámaras de aire, protectores y bolsas de vulcanización en una nueva área, separándola definitivamente de la sección de producción de renovados. Con este cambio se mejora la capacidad productiva a cinco mil (5000) cámaras de aire diarias y los protectores a novecientos cincuenta (950) unidades.

Capitalizando las experiencias anteriores, Covencaucho Industrias S. A. decidió incursionar en la fabricación de cauchos para montacargas. Luego de los respectivos estudios, instalación de infraestructura tecnológica y óptima capacitación del factor humano, el 7 de Noviembre de 1986 inició

operaciones la línea de producción de cauchos para montacargas de dos tipos: súper elástico y aro metálico.

El amplio mercado de los productos, tanto en el ámbito nacional como internacional y la gran demanda hacia las cámaras de aire, ha obligado y permitido una nueva expansión con la creación de la planta II, ubicada a 100 metros de la planta principal. La construcción de la segunda planta se inició en mayo de 1996, estas instalaciones comenzaron a funcionar el 2 de mayo de 1997.

El objetivo que persigue planta II es el incremento de la producción de cámaras de aire, ya que su demanda ha aumentado en los últimos años. Con la puesta en marcha de la planta II, se consolida la fabricación de las cámaras de aire, con la más avanzada tecnología y máxima calidad para satisfacer el mercado nacional e internacional.

Covencaucho Industrias S.A. ha logrado ubicarse en todo el territorio nacional como la principal planta proveedora de productos para el transporte a través de pequeñas empresas asociadas o sucursales que hoy por hoy, en su mayoría son aliados comerciales, llevando servicio en materia de transporte y distribución de cauchos originales y/o renovados.

Los aliados o sucursales comerciales son pequeñas o medianas empresas ubicados en diferentes zonas del país, que establecen una sociedad con otras empresas para distribuir sus productos y darlos a conocer en el mercado nacional o internacional, con un esquema de negocios que tiene como finalidad la captación de personas y organizaciones, con el objetivo de incorporar a su red de negocios un producto novedoso, de excelente calidad y con atractivos ingresos potenciales.

Hoy en día, es administrado y dirigido por los hijos de su fundador Don Ferdinando De Filippo, que trabajan para mantener el legado de su padre en su trayectoria de 60 años prestando servicio y calidad a los venezolanos.

## Organigrama General

**Figura 1. Organigrama de la Gerencia de Investigación, Desarrollo e Innovación de Covencaucho Industrias, S.A.**



**Fuente:** Datos suministrados por la empresa.

### Misión

Servir y satisfacer al cliente, manteniendo el liderazgo en el mercado nacional y proyectando la presencia en el ámbito internacional a través del desarrollo del recurso humano y de tecnología siempre más competitiva.

### Visión

Esta organización será un proveedor líder, seguro, competitivo confiable e innovador de cauchos renovados, cauchos originales, cámara de aire, cauchos industriales para montacargas, bandas pre estampadas y

protectores. Se logrará el éxito ofreciendo productos que alcancen o superen los requerimientos y expectativas del cliente asociados a calidad, confiabilidad, despacho, innovación tecnológica y precio competitivamente justo.

Se consolidará la globalidad de servicios fortaleciendo la presencia en mercados internacionales extendiéndolas cuando se identifiquen nuevas oportunidades de negocios y necesidades de la clientela mundial. Se capitalizará y potenciará la competitividad con bajos costos de manufacturas, y la reputación de COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A., se fundamentará en la excelencia del producto y las relaciones con los clientes. Se centrarán esfuerzos y recursos en defender y mejorar los valores organizacionales y se motivarán alianzas estratégicas con firmas líderes de clase mundial. A medida que se crezca, se mantendrá un alto nivel de fidelidad con el cliente y con el personal de la empresa.

### **Descripción del Departamento**

El proceso de Desarrollo Producto Terminado se inicia al recibir los requerimientos de desarrollo por parte de la Gerencia de Investigación, Desarrollo e Innovación, bien sea de un nuevo producto y/o proceso, o modificación de uno ya existente a fin de cumplir con los objetivos, especificaciones, requisitos funcionales y de desempeño o algún tipo de requerimiento de orden legal o reglamentario. La información es registrada en el formulario “Requisitos del Diseño y Desarrollo” Cód. 1020FR030 (Requisitos).

Al recibir el requerimiento, se recaban y evalúan todos los datos e información relevante y se realiza la planificación en el formulario “Plan de diseño y desarrollo” Cód. 1042FR012. Con los datos y requisitos verificados,

se emite el “Pedido de Prueba Prototipo” Cód. 1020FR023, para informar y solicitar disponibilidad de la ejecución.

Al concluir esta etapa, se verifica que los resultados se adecuen a lo requerido y se procede a la evaluación de los requisitos en sala de ensayos cuando amerite; la información es registrada en los formularios Registro de “Control de Ensayo de Resistencia o Aguante” Cód. 1020FR029, o “Registro de Control Ensayo de Fatiga para Cámaras de Aire” Cód. 1043FR001, según sea el caso.

Se emite el “Reporte Prueba – Prototipo” Cód.1020FR024 (Verificación) y el “Pedido de Industrialización” Cód. 1020FR027, para la ejecución de la fase Puesta a Punto, en ésta fase se recaban, procesan y comparan los datos y se generan las especificaciones experimentales.

Se emite el “Reporte de Industrialización” Cód. 1020FR025 y se procede a la validación en pruebas de campo (cuando aplique), la información es registrada en el formulario “Registro de Control de Montaje y Seguimiento Prueba de Campo” Cod.1020FR028 o Prueba de Campo de Envelopes y Bolsas de Vulcanización para ser usados en el Proceso de Renovados Cód. 1043FR005 (Validación), y se emite el “Pedido de Industrialización” Cód. 1020FR027, para continuar a la fase siguiente de Producción.

Si los resultados no se adecuan al diseño en alguna de las fases, se realiza una revisión a través del formulario “Minutas de la Reunión” Cód. 2030FR022 (Revisión) y se repite el proceso hasta llegar a la fase de aprobación a la producción. Adicional a esto, se realizan revisiones sistemáticas del diseño con una frecuencia trimestral, incorporando la unidad de Desarrollo y Calidad Materias Primas y Mezclas.

## Descripción del trabajo asignado (Planificado)

Para realizar los estudios de tiempos durante el periodo de pasantías, se realizó el siguiente Plan de Trabajo (Ver Tabla 1), el cual se elaboró mediante un diagrama de Gantt, con la finalidad de cumplir los objetivos mencionados.

**Tabla 1. Plan de Trabajo**

PLAN DE TRABAJO PROPUESTO		Fecha Estimada		Semanas															
Nº	Actividades a realizar	Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Seguimiento y Registro de las Condiciones de Proceso del Desarrollo: Envelope Ecológico (DEC) con Tecnología de Moldeado por Compresión - Etapa de Prueba Prototipo.	16-mar	20-mar																
2	Digitalización en Hoja de Cálculo del Registro de Condiciones de Extrusión de Envelopes (DEE), Bolsas de Vulcanización para Renovado en Frío (DPB), Bolsas de Vulcanización para Renovado en Caliente (DMB), Envelopes Internos (DEI) y Dober Vacuum Belt (DVB) del año 2014 y 2015.	23-mar	3-abr																
3	Inventario de las Especificaciones Técnicas Temporales Publicadas en el Área de Extrusión. Creación de Hoja de Cálculo para el Registro Electrónico de las Especificaciones Temporales Publicadas (Control de Inventario).	6-abr	10-abr																
4	Elaboración de Proyecto: Plan de Control para Actualización, Publicación y Comprobación de Especificaciones Técnicas Temporales y Definitivas en los Procesos de Extrusión y Vulcanización según el documento normativo "Establecimiento y Desarrollo de un Plan de Mejora Continua", código 2030PR022.	13-abr	5-jun																
5	Seguimiento y Registro de las Condiciones de Proceso del Desarrollo: Envelope (DMT) con Tecnología de Moldeado por Compresión - Etapa de Industrialización / Pre-producción.	13-abr	8-may																
6	Seguimiento y Registro de las Condiciones de Proceso del Desarrollo: Anillos de Goma para Sistema de Renovado con Envelopes ArcSystem - Etapa de Industrialización / Puesta a Punto	8-jun	3-jul																

## **ACTIVIDADES REALIZADAS**

La empresa Covencaucho Industrias, S.A. realizó una auditoría interna, En la cual el Departamento de Desarrollo de Cámaras de Aire (Planta 2) resultó el auditado, el mismo presentó una inconformidad en cuanto al incumplimiento de la elaboración, actualización, revisión, aprobación y distribución de cambios o mejoras de especificaciones técnicas inherentes al Departamento de Desarrollo Planta Cámaras, Cód. 1043PR002.

Por tal motivo, se acordó con el Departamento de Aseguramiento de la Calidad y Normalización, dar seguimiento a las siguientes acciones para que se lleven a cabo y de esta manera corregir la no conformidad detectada: Control de las Actualizaciones, Publicaciones y Comprobación de Especificaciones Técnicas Temporales y Definitivas, en los Procesos de Extrusión y Vulcanización, según el documento normativo "Establecimiento y Desarrollo de un Plan de Mejora Continua", código 2030PR022.

Adicionalmente, también se realizó un seguimiento para los registros de las condiciones del proceso de desarrollo: Envelope Ecológico (DEC), Envelope (DMT) y Anillos.

A continuación se presentan las actividades desglosadas y descritas, desarrolladas durante un periodo de 16 semanas; tiempo establecido para el cumplimiento de la Pasantía.

1. Seguimiento y Registro de las Condiciones de Proceso del Desarrollo: Envelope Ecológico (DEC) con Tecnología de Moldeado por Compresión – Etapa de Prueba Prototipo.

2. Digitalización en Hoja de Cálculo del Registro de Condiciones de Extrusión de Envelopes (DEE), Bolsas de Vulcanización para Renovado en Frío (DPB), Bolsas de Vulcanización para Renovado en Caliente
3. (DMB), Envelopes Internos (DEI) y Dober Vacuum Belt (DVB) del año 2014 y 2015.
4. Inventario de las Especificaciones Técnicas Temporales Publicadas en el Área de Extrusión. Creación de Hoja de Cálculo para el Registro Electrónico de las Especificaciones Temporales Publicadas (Control de Inventario).
5. Elaboración de Proyecto: Plan de Control para Actualización, Publicación y Comprobación de Especificaciones Técnicas Temporales y Definitivas en los Procesos de Extrusión y Vulcanización según el documento normativo "Establecimiento y Desarrollo de un Plan de Mejora Continua", código 2030PR022.
6. Seguimiento y Registro de las Condiciones de Proceso del Desarrollo: Envelope (DMT) con Tecnología de Moldeado por Compresión - Etapa de Industrialización / Pre-producción.
7. Seguimiento y Registro de las Condiciones de Proceso del Desarrollo: Anillos de Goma para Sistema de Renovado con Envelopes ArcSystem - Etapa de Industrialización / Puesta a Punto.

### **Descripción de Actividades Realizadas**

#### **Actividades 2, 3, 4**

Las actividades número 2, 3 y 4, fueron realizadas en conjunto para la elaboración del Plan de mejora continua.

#### **a. Razón para la mejora**

### **Descripción del problema**

Las especificaciones técnicas de los productos en la línea de extrusión permanecían publicadas con la letra "T" como temporal al final del Código, las mismas no eran actualizadas (Definitivas) al momento, es decir luego de su Aprobación a Producción, Cód. 1020FR026, siendo ésta la última fase para la producción de nuevos productos. Se pudo evidenciar la existencia de una alta gama de productos en el proceso, con dichos detalles, reflejando en el mismo un descontrol y desactualización en las Especificaciones Técnicas (ver anexo 1).

El alcance del proyecto sólo abarcó el estudio de:

- Bolsas de vulcanización para el renovado en frio y caliente:
  - ✓ DPB: Dobermann Precured Bag
  - ✓ DMB: Dobermann Molded Retreading Bag
- Envelopes Externos:
  - ✓ DEE: Dobermann Envelop Externo
  - ✓ DEE-L: Dobermann Envelop Externo L
- Láminas:
  - ✓ DEI: Dobermann Envelop Interno
  - ✓ DVB: Dobermann Vacuun Belt

### **Área para la mejora y la razón para trabajar en la misma**

El departamento de Desarrollo Cámaras de Aire, fue el área seleccionada para la mejora, el mismo afirma el control de las especificaciones técnicas desde su elaboración hasta su desincorporación. Se buscó mejorar la calidad del producto (Conformidad), aumentar la productividad, satisfacer al cliente, actualizar las especificaciones técnicas publicadas y cumplir con el compromiso de la auditoría interna.

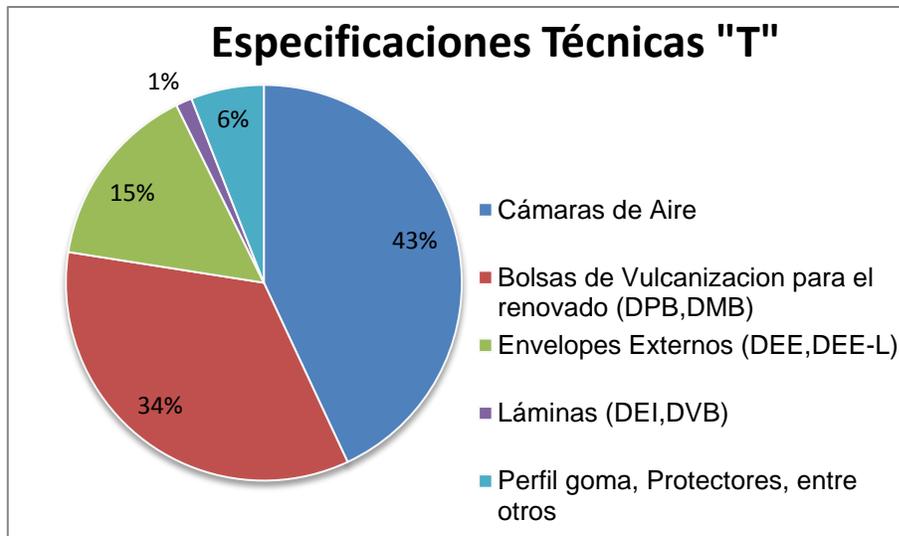
**b. Situación Actual**

Se llevó a cabo un registro de las Bolsas de Vulcanización para el renovado en frío y caliente (DPM, DMB), envelopes externos (DEE, DEE-L) y Láminas (DEI, DVB), desde el 2014 hasta la fecha en la línea de extrusión, asociado a las Especificaciones Técnicas "T" correspondiente a las mismas. Su propósito radicó en cargar una estadística significativa para su posterior revisión y análisis, y a su vez determinar cuáles de las mismas se habían producido en el periodo establecido (Ver tabla 2 y Tabla 3).

Seguidamente, se realizó un Inventario para determinar la cantidad de especificaciones técnicas "T" publicadas en el proceso (línea de extrusión). El mismo arrojó un resultado de aproximadamente 151 especificaciones técnicas "T" publicadas.

En el siguiente gráfico podemos observar la distribución de las Especificaciones Técnicas "T" publicadas en cuanto a productos, en la línea de extrusión (Ver Figura 2).

**Figura 2. Gráfico Circular de las Especificaciones Técnicas "T" publicadas en la Línea de Extrusión**



**Tabla 2. Formato para el Registro de las Bolsas de Vulcanización para el Renovado y Envelopes Externos.**

<b>Ancho de Tira de Alimentación (mm)</b>				
<b>Espesor de Tira de Alimentación (mm)</b>				
<b>Velocidad de Extrusión (RPM)</b>				
<b>Velocidad del 1er arrastre (m/min)</b>				
<b>Velocidad del 2do arrastre (m/min)</b>				
<b>Velocidad del 3er arrastre (m/min)</b>				
<b>Consumo del Motor (A)</b>				
<b>Perímetro (mm)</b>				
<b>Espesor de la Base (mm)</b>				
<b>Espesor de la Corona (mm)</b>				
<b>Diferencia de Esp. Base-Corona (mm)</b>				
<b>Espesor de Laterales (mm)</b>				
<b>Posición de la Raya (mm)</b>				
<b>Peso por Metro (g)</b>				
<b>Largo de Corte (mm)</b>				
<b>Longitud del Tornillo (mm)</b>				

**Tabla 3. Formato para el Registro de las Láminas**

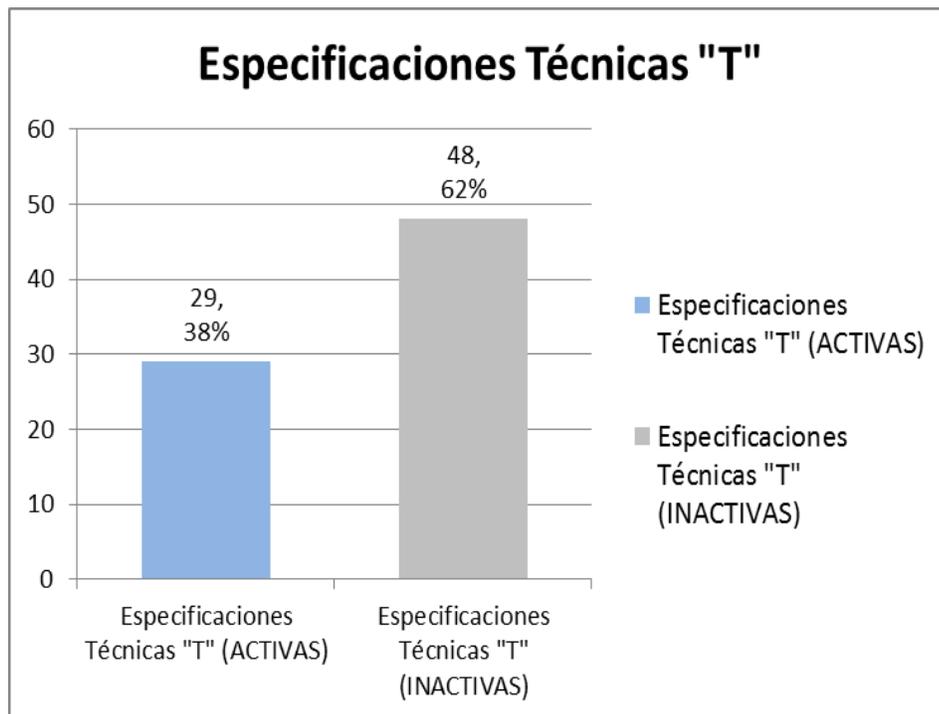
<b>Ancho de Tira de Alimentación (mm)</b>				
<b>Espesor de Tira de Alimentación (mm)</b>				
<b>Velocidad de Extrusión (RPM)</b>				
<b>Velocidad del 1er arrastre (m/min)</b>				
<b>Velocidad del 2do arrastre (m/min)</b>				
<b>Velocidad del 3er arrastre (m/min)</b>				
<b>Consumo del Motor (A)</b>				
<b>Ancho de la lámina (mm)</b>				
<b>Largo de Corte (mm)</b>				
<b>Espesor izquierdo (mm)</b>				
<b>Espesor izquierdo centro (mm)</b>				
<b>Espesor centro (mm)</b>				
<b>Espesor Derecho centro (mm)</b>				
<b>Espesor derecho (mm)</b>				
<b>Peso por metro (g)</b>				
<b>Longitud de tornillo (mm)</b>				

De la figura 2, en total se pudieron cotizar aproximadamente 77 especificaciones técnicas "T", para un total de 50.99%, distribuidas entre bolsas para renovación en frío y caliente, envelopes externos y láminas. El valor restante, es decir, 74 especificaciones temporales "T" (49.01%), corresponden a Cámaras de aire, perfil goma, protectores, entre otros.

A continuación las Especificaciones Técnicas "T" publicadas, referente a bolsas de vulcanización para el renovado en frío y caliente, envelopes externos y láminas, clasificadas en "Activas" e "Inactivas". (Ver tabla 4).

Gráficamente se pudo observar lo siguiente:

**Figura 3. Diagrama de Barra de las Especificaciones Técnicas "T" publicadas.**



**Tabla 4. Clasificación de las Especificaciones Técnicas “T”**

Producto	Tipo	Medida	Tipo de Actividad		Cantidad por tipo	Cantidad Total por Medida
			Activa	Inactiva		
Bolsas de Vulcanización para el Renovado	En frío DPB	16, 16S, 16L, 19.5, 20S, 20S1, 20M1, 20M2, 20L, 22S, 22L, 24, 24S, 24M, 24L, 25, 28, 30, 34, 38, 38S, 38M, 38L		X	23	52
		16M, 17.5, 20M, 22	X		4	
	En caliente DMB	16, 16M, 18, 20, 20S, 20M2, 22, 22S, 22L, 24, 24L, 24S, 38M		X	13	
		20M, 20M1, 20L, 20S1, 24M, 25, 28, 30, 34, 38, 38S, 38L	X		12	
Envelopes Externos	DEE	2,4,6, 12, 78, 8, 11X		X	7	23
		11/12, 11, 10, 9, 76, 7	X		6	
	DEE-L	6, 77, 8, 76, 11/12		X	5	
		12, 11, 10, 9, 7	X		5	
Láminas	DEI		X		1	2
	DVB		X		1	

Aproximadamente 29 especificaciones técnicas se encontraban Activas, es decir, actualmente se seguían produciendo dichos productos (si habían registros desde el 2014 hasta la fecha), las mismas estaban publicadas con la letra “T” al final del código, en la línea de extrusión. Estas especificaciones técnicas permanecían desactualizadas, razón por la cual se trabajó en base a dicha problemática, para conocer la razón de la desactualización de las mismas y dar conformidad al proceso.

Se pudo evidenciar, cómo los registros del día a día se encontraban por debajo o por encima de las especificaciones técnicas publicadas, es decir, algunos valores estaban alejados con respecto a lo establecido en la misma.

El dominio, la destreza y el factor experiencia por parte de los capataces de la línea de extrusión, juegan un aspecto fundamental en la ejecución de sus actividades. Los capataces se valen de sus años en el oficio para controlar y determinar el buen funcionamiento de la línea, una de las maneras es mediante el chequeo del consumo del motor.

Internamente, los capataces establecen un rango para el consumo del mismo, pese a que éste último punto se encuentre en algunos casos fuera del valor de la especificación técnica establecida. Aquí la causa del problema, ésta variación afectaba a su vez a otros parámetros emergidos en él, es decir, existe una determinante relación entre el ancho y espesor de la tira de alimentación, el consumo del motor y las velocidades de la extrusora. Cuando el ancho y espesor de la tira de alimentación son mayores, el consumo del motor es a su vez más y por ende, las velocidades aumentan.

La longitud del tornillo también juega un papel fundamental, ésta es graduada a precisión por el capataz del turno, lo que podría generar una desigualdad con respecto a la especificación técnica determinada.

Por lo tanto, las variaciones recaían principalmente en las especificaciones técnicas inherentes al proceso, es decir, en las condiciones ideales con respecto a la extrusora. Estos parámetros se encontraban en

ocasiones fuera del rango determinados para dichos parámetros. Es importante resaltar, que estas variantes son tomadas como referenciales, en caso de no cumplir con las especificaciones técnicas, además de no afectar al producto terminado.

También se observó una pequeña variación en algunos casos en el producto, con respecto a la especificación técnica. Las especificaciones técnicas fueron revisadas y analizadas primeramente, luego se actualizaron (dependiendo del caso), para dar cumplimiento al documento “Elaboración, actualización, revisión, aprobación y distribución o mejoras de especificaciones técnicas inherente al Departamento de Desarrollo Planta Cámaras”, Cód. 1043PR002.

Se realizó un cuadro, el cual la primera columna correspondían a la especificación técnica del producto, en la siguiente se reflejaba su tolerancia y en la última el valor promedio, en cuanto a una data desde el 2014 hasta la fecha, así sucesivamente para las 28 especificaciones técnicas “T” restantes, con el fin de comparar cada valor de las especificaciones técnicas con respecto a la realidad (Ver tabla 5 y Tabla 6).

Por otra parte, las 48 especificaciones técnicas “T” publicadas restantes (no habían registros), fueron extraídas de la línea de extrusión y almacenadas como fuente de registro para futuras producciones por su inactividad en el proceso, además, con la finalidad de depurar las publicaciones y de abastecer la misma con sólo especificaciones técnicas necesarias para el cumplimiento de la producción según el programa planificado.

Las razones principales para dicho problema, radicaban en las especificaciones técnicas publicadas desactualizadas en la línea de extrusión, culminada ya la fase de Aprobación a Producción, Cód. 1020FR026.

**Tabla 5. Formato para el Análisis de las Bolsas de Vulcanización para el Renovado y los Envelopes Externos**

	Especificaciones Técnicas	Tolerancia ( $\pm$ )	Promedio Producto
Ancho Tira Alim (mm)			
Esp Tira Alim (mm)			
Vel Extru (RPM)			
Vel 1er arrast (m/min)			
Vel 2do arrast (m/min)			
Vel 3er arrast (m/min)			
Consumo Motor (A)			
Perímetro (mm)			
Espesor Base (mm)			
Espesor Corona (mm)			
Dif Esp Bas-Cor (mm)			
Esp Laterales (mm)			
Posic Raya (mm)			
Peso por Metro (g)			
Largo de Corte (mm)			
Longitud Tornillo (mm)			

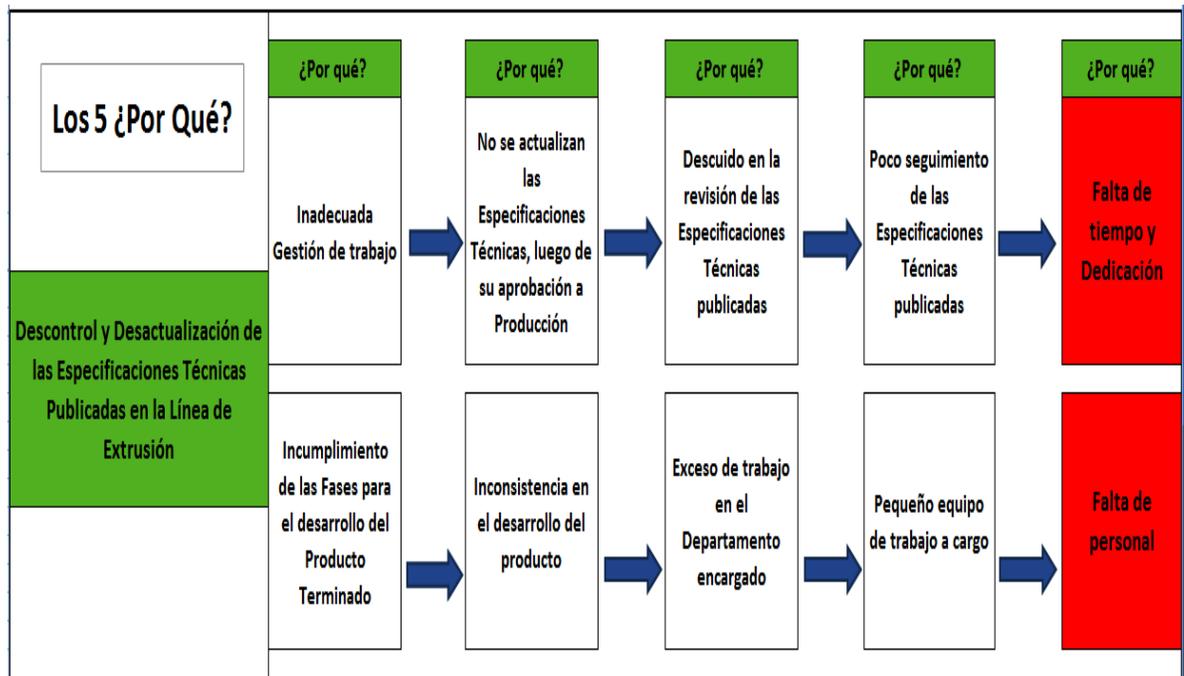
**Tabla 6. Formato para el Análisis de las Láminas**

	Especificaciones Técnicas	Tolerancia ( $\pm$ )	Promedio Producto
Ancho Tira Alim (mm)			
Esp Tira Alim (mm)			
Vel Extru(RPM)			
Vel 1er arrast (m/min)			
Vel 2do arrast (m/min)			
Vel 3er arrast (m/min)			
Consumo Motor (A)			
Ancho Lámina (mm)			
Largo corte (mm)			
Esp izquierdo (mm)			
Esp izq-centro (mm)			
Esp centro (mm)			
Esp Drch-centro (mm)			
Esp derecho (mm)			
Peso por Metro (g)			
Longitud tornillo (mm)			

### c. Análisis

Se llevó a cabo el análisis mediante la implementación de la herramienta llamada Los 5 ¿Por Qué?, llegando de esta manera a las causas raíces del problema (Ver Figura 4).

**Figura 4. Los 5 ¿Por Qué?**



### d. Identificación de soluciones posibles

Se propuso la implementación de un sistema informático, que permita hacer seguimiento a las especificaciones técnicas publicadas en el proceso, desde la comodidad de una computadora, facilitando el análisis de la data por día, obteniendo los registros de los ítems evaluados en la producción de un producto determinado, y así verificar y comparar si se han cumplido los niveles de optimización y calidad, establecidos en las especificaciones técnicas.

La principal ventaja de la implementación de esta solución con respecto a otras, radicó en la eficiencia y eficacia en el control y actualización de las especificaciones técnicas publicadas en la línea de extrusión. Es importante resaltar, que ésta posible solución permitirá detectar las especificaciones técnicas Temporales y Definitivas publicadas, siendo esta última de gran importancia, ya que gracias al factor tiempo y realidad del país (cambio de materia prima, sustitución de nuevos motores, entre otras cosas), podían desactualizarse las especificaciones técnicas.

El sistema permitirá detectar la desactualización en el proceso, así como corregir la especificación técnica de manera inmediata, mediante los registros proporcionados por el mismo, si así fuera el caso. Incluso, proporcionará la verificación y comparación de los registros, determinando la desviación de los datos, de manera rápida y efectiva para un mejor análisis y actualización de la especificación técnica.

Esta propuesta nació de la idea de cubrir todas aquellas necesidades inherentes a la falta de tiempo y exceso de trabajo, producido por la escasez del personal encargado en el departamento, para el cumplimiento adecuado de sus actividades y obligaciones. Dicha propuesta genera gran accesibilidad de la información para el personal del departamento, en cuanto a la data producida de todos los productos elaborados en la línea de extrusión, mediante la simplificación de trabajo, permitiendo revisar y actualizar las especificaciones técnicas publicadas, desde la comodidad de una oficina, en el momento más apropiado y de forma segura y confiable.

Los registros diarios de las producciones llevados a cabo por parte del capataz de la línea de extrusión, pasaron a ser transcritos a una computadora, ejecutado mediante el sistema propuesto, cargando la data y permitiendo el acceso al instante por parte del Departamento encargado de la Elaboración, actualización, revisión, aprobación y distribución o mejoras de especificaciones técnicas.

### Actividades 1, 5, 6

Por otra parte, las actividades números 1, 5 y 6, desarrolladas en el plan de trabajo de pasantía, se basaron en un seguimiento para los registros de las condiciones del proceso de desarrollo. Dichas actividades se fundamentaron en la determinación de los pesos de las cargas, producto terminado y rebabas, en la toma de medidas (espesores y longitudes) y las temperaturas, obteniendo un registro del mismo (Ver Tabla 7).

**Tabla 7. Formato para el Registro de condiciones**

 <p style="text-align: center;"><b>REGISTRO DE CONDICIONES</b></p> <p>ENVELOPES Y BOLSAS DE VULCANIZACIÓN</p> <p style="text-align: center;">Desarrollo Planta Cámaras</p>												
Medida	#	Fecha de Vulcanización	Lote Extrusión	Tiempo de Vulcanización (min)	Temperatura del Molde (°C)	Peso por Metro Lámina (Kg)	Espesores (mm)	Peso de la Carga (Kg)	Peso de Producto (Kg)	Peso de la Rebaba (Kg)	Resultado	Observaciones

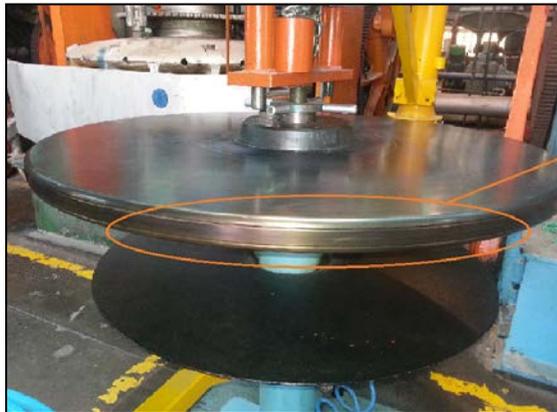
Se observó que los Envelopes Ecológicos (DEC) presentaban problemas de calidad, esto se debía a la variación en los pesos de las cargas, por lo tanto, para dichos casos, se le variaba la presión a la máquina para prevenir la defectuosidad en el producto (ver anexo 2 y anexo 3). La máquina trabajaba en su máxima capacidad, por lo tanto cuando la carga se

encontraba muy por encima de su peso especificado, se buscaba bajar la presión a la prensa.

Si por el contrario, la carga estaba por debajo del peso, se le daba más presión a la misma, con la finalidad de encontrar un equilibrio, así de esta manera, no se forzaba la máquina y por ende se evitaba el bloqueo de la misma. El bloqueo de la máquina, consiste en su paralización, mediante una abertura mínima entre los moldes (superior e inferior) por la cual se pierde presión y a su vez el ciclo.

También se observó, cómo la limpieza de los moldes jugaba un factor fundamental en la calidad del producto, por lo tanto se le aplicaba grandes cantidades de desmoldante a los mismos, sobretodo en la zona de la corona, con la intención de alcanzar un excelente empate entre las gomas (Ver Figura 5).

**Figura 5. Corona del molde de la Prensa de Vulcanización de Envelopes**



Por otra parte, para los Envelopes (DMT) se realizaron pruebas de desarrollo, en cuanto a las especificaciones técnicas en las láminas, generadas en la línea de extrusión. Las cargas se encontraban por debajo de

los pesos especificados (ver anexo 4), por tal motivo se producían los defectos en el producto terminado.

Y finalmente para los Anillos, se pudo observar problemas muy relacionados a los desahogos. Mediante la variación de los pesos de las cargas (ver anexo 5), se expulsaban los Kerpis, afectando la calidad del producto, generando defectos en el mismo. Es importante señalar, que los desahogos tienen como objetivo expulsar a través del Kerpi la presión acumulada y una mínima cantidad de goma, al cerrar completamente la prensa. (Ver figura 6)

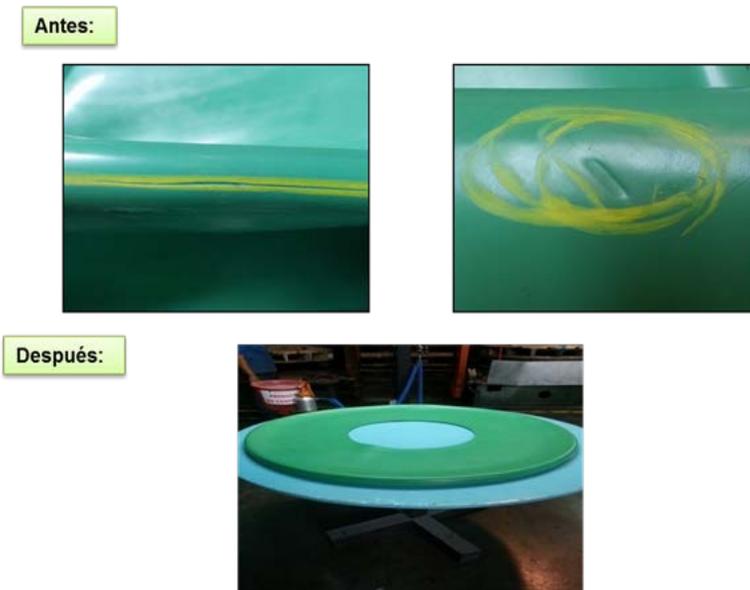
**Figura 6. Kerpi**



## Resultados de Actividades Realizadas

- Se eliminó la causa de la no conformidad en el Departamento de Desarrollo Planta Cámaras de Aire, cumpliendo con la elaboración del plan de mejora continua, de esta manera se obtuvo la descripción del problema, la situación actual, el análisis y su posterior propuesta en base a la acción correctiva para dicho problema.
- Se recopiló una data significativa con respecto a las condiciones del proceso de desarrollo de los Envelopes Ecológicos (DEC), necesarios para la elaboración correcta del producto, lo que permitió corregir el defecto, y se completaron las fases para el producto terminado: “Etapa de Prueba Prototipo”, “Etapa de Industrialización/ Puesta a Punto”, “Etapa de Industrialización/ Pre-Producción” y finalmente la Aprobación por parte de Producción (Ver Figura 7).

**Figura 7. Envelope Ecológico (DEC)**



- De igual forma, se recopiló una data significativa con respecto a las condiciones del proceso de desarrollo de los Envelopes (DMT), necesarios para la elaboración correcta del producto, de esta manera se alcanzó los máximos niveles de optimización del producto y se completaron las fases para el producto terminado: “Etapa de Industrialización/ Pre-Producción” y Aprobación por parte de Producción (Ver Figura 8).

**Figura 8. Envelopes (DMT)**



- Adicionalmente, se recopiló también un registro de las condiciones del proceso de desarrollo de los anillos para el sistema de renovado, concretando así la etapa de Industrialización/ Puesta a punto (Ver Figura 9).

**Figura 9. Anillo**



## CONCLUSIONES

La pasantía es un requisito indispensable para la culminación de la carrera universitaria. La misma es una práctica profesional que tiene como objetivo principal formar al pasante “estudiante del último semestre” mediante la asignación de una labor de importancia para la empresa.

Por lo anterior, la realización de la pasantía en la empresa Covencaucho Industrias, S.A. fue de suma importancia en el ámbito profesional, básicamente fue el primer contacto con la realidad luego de la salida de las aulas.

Durante el desarrollo de las pasantías se pusieron en práctica gran cantidad de conocimientos adquiridos en la universidad, sirviendo de introducción al campo laboral, y en donde se logró cumplir en gran parte con el plan de trabajo planeado, obteniendo excelentes resultados para la empresa. Cabe destacar, que por razones de tiempo por parte de la empresa, no se pudo completar en su totalidad el plan de trabajo planeado, con respecto al Plan de mejora continua.

A continuación se presenta las conclusiones correspondientes a los resultados obtenidos en el presente trabajo:

- ✓ Se realizó satisfactoriamente gran parte del Plan de mejora continua para las especificaciones técnicas “Temporales” y “Definitivas” publicadas en la línea de extrusión, implementando la mejor solución posible para el problema encontrado.
- ✓ Se eliminó la causa de la inconformidad en el departamento de Desarrollo Planta Cámaras de Aire.
- ✓ Se llevó a cabo un registro para las condiciones del proceso de desarrollo: Envelope Ecológico (DEC) con Tecnología de Moldeado por Compresión - Etapa de Prueba Prototipo, Envelope (DMT) con

Tecnología de Moldeado por Compresión - Etapa de Industrialización / Pre-producción y Anillos de Goma para Sistema de Renovado con Envelopes ArcSystem - Etapa de Industrialización / Puesta a Punto, el cual sirvió de gran aporte para el Departamento de Desarrollo Planta Cámaras de Aire.

## RECOMENDACIONES

Para alcanzar un mayor nivel de desempeño en Covencaucho Industrias, S.A. con respecto a lo estudiado en la pasantía, se recomienda lo siguiente:

- Aplicar el mismo principio del Plan de mejora continua ejecutado, Control de las Actualizaciones, Publicaciones y Comprobación de Especificaciones Técnicas Temporales y Definitivas, para los productos cámaras de aire, perfil de goma y protectores en la línea de extrusión.
- Dar continuidad al plan de mejora continua ejecutado para concluir el mismo, de esta manera evaluar los efectos, implementar y normalizar la nueva solución propuesta y evaluar la eficacia y eficiencia en el proceso.
- Utilizar los registros recopilados de las condiciones del proceso de desarrollo: Envelope Ecológico (DEC) y Envelope (DMT) con Tecnología de Moldeado por Compresión, y Anillos de Goma para Sistema de Renovado con Envelopes ArcSystem, como datos significativos para la elaboración de las Especificaciones Técnicas en el proceso de vulcanización.

## GLOSARIO

- **Envelope:** es un insumo esencial para el renovado en frío de cauchos de camión. Su función radica en cubrir completamente la banda pre-estampada que se debe adherir a la carcasa del caucho.
- **Anillos:** material de goma que hace la función del ring para la vulcanización en el proceso de renovado.
- **Kerpi:** conocido también como “Pin de Desahogo”, terminología usada por la empresa. El mismo es utilizado con la finalidad de alcanzar una abertura mínima de 0.8 milímetros en el molde, por el cual se obtiene el desahogo por parte de la máquina.

## REFERENCIAS

- Coordinación de Pasantías Programa de Ingeniería de Producción (2015). **Estructura Informe de Pasantía**. Decanato de Ciencias y Tecnología, Universidad Centrocidental “Lisandro Alvarado”- UCLA.
- Covencaucho Industrias, S.A. Editorial Popular. Extraído el 16 de Abril del 2015 desde [http://www.covencaucho.com/cw\\_site/1/index.php](http://www.covencaucho.com/cw_site/1/index.php)
- Covencaucho Industrias, S.A. (2008). **Manual del Departamento de Desarrollo Cámaras de Aire. Proceso: Producto Terminado**. Barquisimeto.
- Dobermann, **Catálogo: Envelop, Curing Tubes And Accessories**.
- Santillana (2000), citado por Gutiérrez, M. (2011). **Auditoría**. Editorial Popular. Extraído el 20 de Abril del 2015 desde: <http://auditoria.over-blog.com/article-auditoria-68941282.html>
- Brassard, M. & Ritter, D. (2002). **El Caucho del Dobermann, Herramientas para el Mejoramiento Continuo**. Primera Edición.

## **ANEXOS**



**Anexo 1. Línea de Extrusión**



**Anexo 2. Máquina para la Vulcanización de Envelopes, Modelo McNeil 75**



**Anexo 3. Carga de Envelopes Ecológicos (DEC)**



**Anexo 4. Carga de Envelopes (DMT)**



**Anexo 5. Carga de Anillos**