



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA  
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE:  
INGENIERIA EN GESTION EMPRESARIAL**

**[PLANEACIÓN, VALIDACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE HULES DE  
MMX EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LA EMPRESA  
COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE SERVICES, S DE R L DE C V.]**

**COOPER STANDARD AUTOMOTIVE SERVICES, S DE R.L. DE C.V.**



Nombre de alumno:

**ESTEBAN TORRES CALDERON**

Nombre del asesor externo:

**ING. JUAN CARLOS LOE TRIGUEROS**

Nombre del asesor interno:

**ING. ESMERALDA ESPARZA MUÑOZ**

PABELLON DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES. DICIEMBRE 2019

# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

### **Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga**

Planeación, validación e implementación de hules (densos) de MMX, en coextrusión en el departamento de ingeniería de la empresa Cooper Standard Automotive Services, S. de R. L. de C.V.

c. Esteban Torres Calderón

# AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Aguascalientes, Aguascalientes a 15 de Noviembre del 2019

Estimados maestros del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga.

Esteban Torres Calderón con Número de control A151050546; alumno de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en su modalidad mixta, confirmo que la información que se presenta en este documento es de mi autoría y autorizo al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga para realizar la impresión del presente documento para los fines que crean convenientes.

Atte. C. Esteban Torres Calderón.

# **CAPITULO 1**

# AGRADECIMIENTOS

Debido a los acontecimientos concluidos que se suscitaron a cabo de mis residencias profesionales solicitadas en la empresa Cooper Standard Automotive Services, S de R.L. de C.V. deseo expresar mi más sincero agradamamiento a todo el personal que labora en dicha organización en especial al Ing. Juan Carlos Loe Trigueros, y al Ing. Víctor Maul Rivera.

Agradezco a mi esposa Laura Vianey por todo su amor y apoyo incondicional que aún en momentos difíciles siempre ha estado a mi lado.

De la misma manera a mis hijas Susy, Joseline, Lupita y Emily por su comprensión, ya que son el motor y uno de los motivos por los cuales emprendí este proyecto.

A mis padres Ma. De Lourdes y aunque mi papá Esteban ya no está con nosotros siento que desde el cielo me estuvo apoyando, pero sobre todo le agradezco a dios por haberme permitido terminar este proyecto de vida.

Compañeros de clases, a todos y cada uno de ellos gracias, en especial al grupo que formamos Adriana, Adrián Apolonio.

Los compañeros de trabajo que me brindaron su apoyo para poder estar asistiendo a clase.

Agradezco a la Maestra María Esmeralda Esparza Muñoz asesor interno del Instituto Tecnológico de Pabellón por haberme permitido contar con ella y compartirme sus conocimientos, experiencia, pero sobre todo su tiempo para poder finalizar la última etapa de mi desarrollo profesional, resaltando el compromiso que mostro durante el desarrollo del proyecto.

## RESUMEN

En 1995 se instaló la planta en San Francisco de los Romo; Aguascalientes. Esta planta se encuentra instalada en un terreno de 64 mil 478 metros cuadrados. Y es aquí en donde se fabrica el sistema de sellado. Actualmente cuenta con una nave industrial de 30,000 m<sup>2</sup>, una de 7,600 m<sup>2</sup>, la segunda etapa de 14,000 m<sup>2</sup> y una más de reciente creación de 8,400m<sup>2</sup> dentro de uno de los más modernos parques industriales del estado.

Al realizar el final se requiere de ayuda para dar posición y estabilidad al producto, por tal motivo se utiliza la **coextrusión** para ayudar a cumplir con los requerimientos geométricos que nos requiere el cliente como se muestra en la imagen.



*Ilustración 1 Sellos Automotrices*

La primera actividad fue realizar un **Cross Check** entre laboratorios para definir si entre los equipos de mediciones se encontraba alguna variación considerable que nos generara algún conflicto al momento de recibir el material, por tener valores diferentes y generar alguna notificación de material no conforme.

Se realiza el análisis de costo beneficio de la **homogenización** del material (hule) y cambio de proveedor, en la implementación de la coextrusión.

En la segunda actividad es el seguimiento de la implementación de hule en la coextrusión, para que Cooper Standard genere a corto plazo un ahorro para la planta Aguascalientes, al igual ayudar a generar ingresos para la planta de Mixing, mientras se concluye la validación y liberación de producto final.

**Coextrusión:** Parte geométrica que nos ayuda a dar posición y estabilidad al producto.

**Cross Check:** Comparación de resultados entre equipos de medición.

**Homogenización:** Acción de unificar dos o varios materiales en uno solo. e

# Contenido

CAPITULO 1.....	1
<i>AGRADECIMIENTOS</i> .....	2
<i>RESUMEN</i> .....	3
CAPITULO 2.....	9
GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	10
2.1 <i>INTRODUCCIÓN</i> .....	10
2.2 <i>DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE</i> .....	11
2.2.1 <i>HISTORIA DE COOPER AUTOMOTIVE S.A. de C.V.</i> .....	11
2.2.2 <i>HISTORIA DE LA EMPRESA EN AGUASCALIENTES</i> .....	14
2.3 <i>FILOSOFÍAS DE LA EMPRESA</i> .....	14
2.3.1 <i>MISIÓN</i> .....	14
2.3.2 <i>VISIÓN</i> .....	14
2.3.3 <i>VALORES</i> .....	14
2.4 <i>ADN DE LA EMPRESA</i> .....	15
2.5 <i>PRINCIPALES CLIENTES DE COOPER STANDARD SERVICES S. de R.L. de C.V.</i> .....	16
2.6 <i>ÁREA DE TRABAJO</i> .....	16
2.7 <i>PROBLEMAS A RESOLVER</i> .....	17
2.8 <i>OBJETIVOS</i> .....	18
2.8.1 <i>OBJETIVO GENERAL</i> .....	18
2.8.2 <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i> .....	18
2.9 <i>JUSTIFICACION</i> .....	18
CAPITULO 3.....	20
<i>MARCO TEÓRICO</i> .....	21
3.1 <i>¿QUÉ ES EL HULE (EPDM)?</i> .....	21
3.2 <i>APLICACIONES DEL HULE (EPDM)</i> .....	21
3.2.1 <i>VEHÍCULOS</i> .....	21
3.3 <i>PROPIEDADES DEL HULE</i> .....	21
3.4 <i>¿QUÉ ES LA MANUFACTURA ESBELTA?</i> .....	22
3.4.1 <i>¿CÓMO FUNCIONA EL 'LEAN MANUFACTURING' O MANUFACTURA ESBELTA?</i> .....	23

3.4.2 MÁXIMA COORDINACIÓN ENTRE DEPARTAMENTOS. ....	23
3.4.3 PRODUCCIÓN DE ACUERDO CON LA DEMANDA. ....	23
3.4.4 CAPACIDAD PARA ADAPTARSE A LOS CAMBIOS.....	23
3.4.5 CIERRE DE ACUERDOS A LARGO PLAZO CON PROVEEDORES. ....	24
3.4.6 ESTUDIO CONTINUO DE LOS PROCESOS. ....	24
3.4.7 NECESIDAD DE FORMACIÓN CONTINUA. ....	24
3.5 <i>HISTORIA DE LA MANUFACTURA ESBELTA.</i> .....	24
3.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MANUFACTURA ESBELTA. ....	25
3.6 <i>DIAGRAMA DE ISHIKAWA.</i> .....	26
3.7 METODOLOGIA DMAIC. ....	26
CAPITULO 4.....	30
4.1 <i>Metodología utilizada en el desarrollo del proyecto.</i> ....	31
4.2 <i>DESARROLLO</i> .....	33
4.3 <i>CROSS CHECK</i> .....	34
4.4 <i>PRUEBA DE MOONEY.</i> ....	36
4.5 <i>PRUEBA DE RHEOMETRIA.</i> .....	37
4.6 <i>PRUEBA DE DUREZA.</i> ....	38
4.7 <i>PRUEBAS DE DENSIDAD.</i> .....	39
4.8 <i>MATRIZ DE RESULTADOS DEL CROSS CKECH.</i> ....	40
4.8.1 RESULTADOS DE VISCOSIDAD Y Ts5.....	42
4.8.2 RESULTADOS DE TS2 Y TS90.....	48
4.9 <i>PROGRAMA DE COEXTRUSION.</i> .....	53
4.10 <i>ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA</i> ....	54
4.11 <i>CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION.</i> ....	55
4.12 <i>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES.</i> .....	56
4.12.1 ESPECIFICACIONES. ....	56
4.12.2 EMPAQUE. ....	57
4.13 <i>CONSECUENCIAS AL UTILIZAR MATERIA PRIMA DENTRO DE ESPEC.</i> .....	58
4.14 <i>CONSECUENCIAS AL UTILIZAR MATERIA PRIMA FUERA DE ESPEC.</i> .....	58
4.15 <i>INICIO DE PROCESO DE FABRICACIÓN.</i> ....	59
4.16 <i>AYUDA VISUAL ANTES DE LA MODIFICACION.</i> ....	65
4.17 <i>HOJA DE PARAMETROS ANTERIOR.</i> ....	66
4.18 <i>AYUDA VISUAL MODIFICADA.</i> ....	67
4.19 <i>HOJA DE PARÁMETRO MODIFICADA.</i> .....	68



4.20 HISTORIAL DE CAMBIOS.....	69
4.21 FORMATO EN EL QUE SE REPORTA EL SCRAP .....	70
4.22 PROYECCION DE MATERIA PRIMA PARA UTILIZAR EN LA COEXTRUSION. .....	71
CAPITULO 5.....	72
5.1 RESULTADOS.....	73
5.1.1 COMPARACION DE PRECIOS. ....	73
5.1.2 COSTO DE TRANSPORTACION MATERIA PRIMA (HULE).....	74
5.1.3 AHORRO EN EL SEGUNDO SEMESTRE 2019 .....	76
5.1.4 AHORRO EN EL PRIMER SEMESTRE 2020 .....	77
CONCLUSIONES .....	79
COMPETENCIAS .....	80
ANEXOS.....	80
GLORARIO.....	95
FUENTES DE INFORMACION. ....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados Cross Check Viscosidad (ML) T5.....	41
Tabla 2 Resultados de Viscosidad y Ts5 de CS.....	42
Tabla 3 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX .....	42
Tabla 4 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS.....	43
Tabla 5 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX .....	43
Tabla 6 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS.....	44
Tabla 7 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX .....	44
Tabla 8 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS.....	45
Tabla 9 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX .....	45
Tabla 10 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS.....	46
Tabla 11 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX .....	46
Tabla 12 Resultados de Rheometría.....	47
Tabla 13 Resultados de Ts2 y Ts90 CS.....	48
Tabla 14 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX.....	48
Tabla 15 Resultados de Ts2 y Ts90 CS.....	49
Tabla 16 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX.....	49
Tabla 17 Resultados de Ts2 y Ts90 CS.....	50
Tabla 18 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX.....	50
Tabla 19 Resultados de Ts2 y Ts90 CS.....	51
Tabla 20 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX.....	51
Tabla 21 Resultados de Ts2 y Ts90 CS.....	52
Tabla 22 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX.....	52
Tabla 23 Programa de coextrusión .....	53
Tabla 24 Cronograma .....	55
Tabla 25 Grafica de Ahorro.....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Sellos Automotrices .....	3
Ilustración 2 Logotipo de Cooper Standard Services.....	12
Ilustración 3 Sellos Automotrices de Cooper Standard Services .....	13
Ilustración 4 Clientes.....	16
Ilustración 5 Diagrama de pescad.....	33
Ilustración 6 Cortadora de Muestras .....	34
Ilustración 7 Tipos de muestras .....	35
Ilustración 8 Muestras para equipo Mooney .....	35
Ilustración 9 Muestras para Rehometría.....	35
Ilustración 10 Equipo Mooney .....	36
Ilustración 11 Rheometro .....	37
Ilustración 12 Durómetro.....	38
Ilustración 13 Densímetro .....	39
Ilustración 14 Registro de Inspección Recibo.....	54
Ilustración 16 Formato de Resultados.....	56
Ilustración 17 Tarima de hule o materia prima .....	57
Ilustración 18 Imagen de producto OK.....	58
Ilustración 19 Imagen de producto NG.....	58
Ilustración 20 Imagen de hoja de parámetros .....	59
Ilustración 21 Panel de control.....	60
Ilustración 22Alimentacion de hule en extrusora .....	61
Ilustración 23Imagende molde (dado) para extrusión.....	62
Ilustración 24Zona de coextrusión.....	62
Ilustración 25 Imagen a aumentada a 10 X .....	63
Ilustración 26 Dispositivo para retirar coextrusión .....	64
Ilustración 27 Contenedor para coextrusión .....	64
Ilustración 28 Imagen de ayuda visual anterior .....	65
Ilustración 29 Hoja de Parámetros anterior. ....	66
Ilustración 30 Imagen de ayuda visual modificada .....	67
Ilustración 31Hoja de parámetros modificada .....	68
Ilustración 32Registro de modificaciones a documentos .....	69
Ilustración 33 Formato para tirar scrap.....	70
Ilustración 34Material.....	71
Ilustración 35 Principales Reclamos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 36 Comparación de precios .....	73
Ilustración 37Grafica comparativa.....	75

# **CAPITULO 2**

# GENERALIDADES DEL PROYECTO

## 2.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto está basado en una mejora para la empresa Cooper Standard ubicada en el parque San Francisco en Aguascalientes, en la homogenización de la materia prima que se utiliza en la coextrusión.

En la primera etapa se presenta la problemática es el costo de la materia prima (hule) y que manejamos diferentes tipos hule que se utiliza en la coextrusión, ya que esta no agrega valor al producto final porque dicho material se desecha como scrap, pero es importante para dar la posición y estabilidad.

En la segunda etapa se realiza el estudio de costo beneficio para ver si es factible realizar este proyecto; donde se define el ahorro que se puede obtener al momento de homogenizar el material a un solo hule, a utilizar en la coextrusión, el ahorro en la logística de traslado de material; ya que el proveedor de este material se encuentra en la ciudad de Querétaro mientras que el nuevo proveedor se encuentra en la ciudad de Aguascalientes.

Como tercera etapa se presenta los resultados de la implementación de la homogenización y cambio de ubicación del proveedor de la materia prima.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE.**

### **2.2.1 HISTORIA DE COOPER AUTOMOTIVE S.A. de C.V.**

Cooper-Standard Automotive, con sede en Novi, Michigan, es un proveedor automotriz que se especializa en la fabricación y comercialización de sistemas y componentes para la industria automotriz. Los productos incluyen sistemas de sellado del cuerpo, sistemas de manejo de fluidos y sistemas de control, que están representados dentro de las dos divisiones operativas de la compañía: Norteamérica e Internacional. Cooper-Standard Automotive emplea a aproximadamente 22,000 personas en todo el mundo con más de 70 instalaciones en 19 países.

En 1995 se instaló la planta en San Francisco de los Romo; Aguascalientes. Esta planta se encuentra instalada en un terreno de 64 mil 478 metros cuadrados. Y es aquí en donde se fabrica el sistema de sellado. Como líder mundial en sellado de vehículos, ninguna otra compañía en el mundo diseña y vende tantas soluciones para mejorar la comodidad del vehículo para los ocupantes del vehículo.

Cooper Standard está acelerando los avances revolucionarios en materia de ciencia de materiales para producir soluciones respetuosas con el medio ambiente y componentes automotrices que reducen el peso, reducen las emisiones, mejoran el diseño y mejoran el rendimiento del vehículo para nuestros clientes.

Como proveedor global y líder de sistemas y componentes para la industria automotriz, Cooper Standard se clasifica como: el proveedor global líder de sistemas de sellado; el segundo mayor proveedor automotriz mundial de sistemas de suministro de combustible y frenos; el tercer mayor proveedor de sistemas de transferencia de fluidos; y el líder norteamericano de sistemas anti vibración.

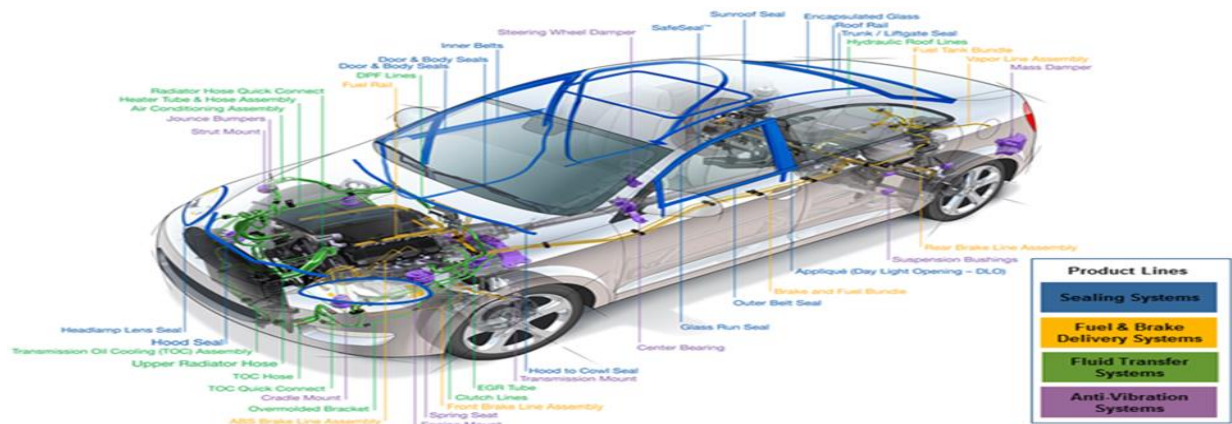
Cooper Standard es el líder mundial por una razón: sus galardonadas tecnologías de sellado reducen el peso; a la vez que mejora la seguridad, la acústica de la cabina, la comodidad de los pasajeros y la aerodinámica.

Las prioridades principales de la compañía son: La voz del cliente: escuchando atentamente ajustándose a los requerimientos y comentarios de los clientes para satisfacer sus necesidades cambiantes. Contar con productos superiores: ofreciendo soluciones líderes en el mercado con calidad predecible para cumplir o exceder las expectativas del cliente. Que sus operaciones sean de talla mundial: al utilizar un conjunto personalizado de mejores prácticas comerciales globales. Que sus empleados sean comprometidos: alineándolos con la visión y estrategia general de la Compañía.

La filosofía de esta empresa está basada en la mejora continua, existe un departamento dedicado especialmente a el análisis de Lean Manufacturing, el cual les ha dado increíbles resultados desde que se ha venido implementando. Ya que involucran al personal operativo que son quien viven día a día el proceso; el departamento esta abiertamente a las ideas de todo el personal que labora en la compañía, a todos los niveles. Usando esta metodología se detectan las oportunidades de mejorar los procesos y se llevan a cabo con resultados exitosos.



*Ilustración 2 Logotipo de Cooper Standard Services*



*Ilustración 3 Sellos Automotrices de Cooper Standard Services*

En México existen plantas en Atlacomulco, Guaymas, Saltillo, Cd. Juárez, Torreón y Aguascalientes.

Cooper Standard Automotive está subdividida en: North American Sealing Systems (sellos), Fluids (fluidos), NVH (control de ruido, vibración y confort) y Oficinas Corporativas, dedicadas al desarrollo, manufactura y comercialización de sellos (empaques) y molduras decorativas para la industria de automóviles y auto transportes.

En pasado 2018 la planta Aguascalientes fue de las mejores a nivel corporativo Cooper, el mes de marzo del presente año se reconoció como planta número 1 a nivel Norte América ya que no cuenta con reclamos del cliente (QR)

Además de haber recibido a nivel Estado el reconocimiento por el gobernador, por ser una de las empresas que genera más empleo en el estado.



## **2.2.2 HISTORIA DE LA EMPRESA EN AGUASCALIENTES**

En el estado de Aguascalientes Cooper Standard inició sus proyectos en el año 1995, fue elegido el estado de Aguascalientes por su ubicación geográfica y por su creciente industrialización para instalar esta planta especializada en sistemas de sellado, iniciando sus operaciones en 1998, desarrollando y produciendo perfiles de sellado y decorativos basados en hule sintético extruido, soportados y no soportados con metal para la industria automotriz.

A principios del año 2000, se inició la producción de partes para equipar el automóvil PT Cruiser de Chrysler y el Sentra de Nissan con productos tales como correderas de cristal, sellos de puertas, ventanas, cajuelas y cofres. Estos productos además de aislar el automóvil del exterior, polvo, ruido, lluvia, nieve, etc., contribuyen a la decoración del vehículo.

Actualmente cuenta con una nave industrial de 30,000 m<sup>2</sup>, una de 7,600 m<sup>2</sup>, la segunda etapa de 14,000 m<sup>2</sup> y una más de reciente creación de 8,400m<sup>2</sup> dentro de uno de los más modernos parques industriales del estado.

## **2.3 FILOSOFÍAS DE LA EMPRESA.**

### **2.3.1 MISIÓN**

“Top 30/Top 5:” nuestra misión es convertirse en un “Top 30” proveedor mundial de automóviles en términos de ventas y un “Top 5” global de proveedores de automóviles en términos de rentabilidad en el capital invertido (ROIC).

### **2.3.2 VISIÓN**

Conducirse a través de la cultura, la innovación y los resultados.

### **2.3.3 VALORES**

Con integridad en todo lo que hacemos.

- **Clientes:** Comprometemos ampliamente las necesidades de nuestros clientes y cumpliremos sus expectativas.
- **Valor para los accionistas:** Nos convertiremos en un líder reconocido juzgado por el valor para accionistas.
- **Participación en la comunidad:** estamos comprometidos en mejorar las comunidades donde vivimos y trabajamos. Impulsados por nuestro deseo y responsabilidad de ayudar a los
- **Seguridad:** garantizamos que exista una cultura de seguridad total en todas las partes. Aseguramos un ambiente seguro y respetuoso con un foco en materiales, productos y procedimientos ambientalmente responsables.
- **Empleados:** nuestros empleados conducen nuestra pasión por el desempeño. Valoramos las diferencias y las contribuciones de los empleados.
- **Medio ambiente:** protegemos y sostendremos nuestros recursos naturales.
- **Mejoramiento continuo:** nos esforzaremos y sostendremos nuestros recursos naturales.
- **Calidad:** nos esforzaremos por mejorar y entregar continuamente productos, procesos y servicios de clase mundial.
- **Integridad:** actuamos necesitados.
  
- **Diversidad:** nuestros empleados son un reflejo de los mercados a los que servimos.

## 2.4 ADN DE LA EMPRESA

Colaborar, innovar y acelerar. Nuestro ADN nos impulsa a innovar donde menos lo esperas, inspirados en nuestra cultura de colaboración, nos dedicamos a innovar en todo lo que hacemos.

## 2.5 PRINCIPALES CLIENTES DE COOPER STANDARD SERVICES S. de R.L. de C.V.



*Ilustración 4 Clientes*

## 2.6 ÁREA DE TRABAJO

El área donde se realizó el proyecto fue en el departamento de materiales, el cual es responsable de: desarrollar nuevas formulaciones de hules, validar e implementar los hules en los nuevos proyectos, así como las mejoras en los ya existentes con la modificación o cambio de componentes por unos de menor precio y cumplan con las mismas especificaciones requeridas, al igual cumplir con las leyes de seguridad y medio ambiente vigentes en el estado.

**Nota:** No se pueden mostrar formulaciones de hules ya que son confidenciales solo se hacen referencia.

## 2.7 PROBLEMAS A RESOLVER

En la actualidad la empresa de Cooper Estándar Automotive Services, S.A de C.V. planta Aguascalientes, tiene como único proveedor de hule a la compañía Hexpol Compounding S.A de. C.V. ya que la compra de hule a este proveedor es de un 95 % la cual se queda con un gran porcentaje de las ganancias por el costo elevado de su producto que nos provee.

Por tal motivo la empresa Cooper decide implementar su propia planta de mezclado y ese porcentaje que se lleva el proveedor ahora se vea reflejado en Cooper Standard global.

- Por estrategia financiera como primera etapa se decide implementar los hules de MMX en la coextrusión para generar un ahorro en Cooper Standard S.A de C.V y para que comience a tener ingresos MMX, el motivo que no requiere una validación ya que la coextrusión sirve únicamente para dar posiciones en labios, postes y bulbos ya que no es parte del producto final en los diferentes perfiles.
- Crear o estandarizar un nuevo tipo de hule que cuente con las especificaciones requeridas, para garantizar la calidad en el producto final en hules para la coextrusión ya que actualmente se utilizan dos tipos de hules llamados 9029 y 9622 con costos diferentes por tal motivo se estandariza por el hule de MMX 9620 NFM VX10.
- En cuestión de calidad es importante que el material tenga las especificaciones requeridas para que el proceso no tenga variaciones considerables.

## 2.8 OBJETIVOS.

### 2.8.1 OBJETIVO GENERAL.

Generar un ahorro de al menos un 40% del costo de la materia prima utilizada para la coextrusión, realizando un nuevo material (hule) que pueda garantizar mismas especificaciones en la calidad de la pieza a un menor costo.

### 2.8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de Cross Check entre laboratorios Cooper Standard Aguascalientes y Mixing Aguascalientes, para la homogenización de equipos (Mooney, Rheometro, Densímetro y Durómetro) de medición para la liberación del producto (hule).
- Llevar acabo la evaluación de costo beneficio en la compra del hule y el costo que genera en su traslado, que tendrá la planta al momento de la homogenización en el hule de MMX que se utiliza para la coextrusión en la planta Cooper Estándar Aguascalientes.
- Seguir el plan de implementación del hule de MMX que se utilizará para coextrusión, de la misma manera, realizar la actualización de su documentación como son: hojas de parámetros y ayudas visuales.

**Rheometro:** Equipo de medición en el cual se miden propiedades del hule.

**Mooney:** Equipo de medición para checar viscosidad.

**Densímetro:** Equipo de medición para determinar densidad del hule.

**Durómetro:** Equipo de medición para medir la dureza del hule.

## 2.9 JUSTIFICACION

Como se ha mencionado anteriormente la empresa Cooper Standard requiere reducir costos, por tal motivo, al realizar un análisis de precios en la materia prima para

la fabricación de sus productos estratégicamente comenzando con la coextrusión, se concluyó que el costo que genera es muy elevado ya que esta parte no agrega valor al producto solo se requiere para darle posición o mantener la figura del producto final fabricado por Cooper, al terminar el proceso, y solo se requiere para dar posición, por tal motivo se considera que la materia prima que utiliza es de costo elevado, y tomando en cuenta el gasto de transportación el cual aumenta aún más.

La coextrusion es una parte muy importante como ya se mencionó en un principio es importante para cumplir con especificaciones de figura y geometría del producto final que requiere el cliente.

# **CAPITULO 3**

# **MARCO TEÓRICO**

## **3.1 ¿QUÉ ES EL HULE (EPDM)?**

El hule natural es un polímero caracterizado por sus moléculas largas y filiformes, el cual se obtiene a partir de una secreción (látex natural) que mana del tronco de algunas especies vegetales, a través de incisiones o cortaduras hechas sobre su corteza.

Los cauchos y elastómeros de etileno-propileno (también llamados EPM y EPDM) son unos de los cauchos sintéticos más usados y de mayor crecimiento para propósitos generales y específicos.

(Koster L, 2011)

## **3.2 APLICACIONES DEL HULE (EPDM).**

### **3.2.1 VEHÍCULOS.**

El caucho EPDM se utiliza comúnmente en sellante en todos los vehículos. Esto incluye sellos de las puertas, juntas de ventanas, sellos de la carrocería, y a veces juntas para el capote.

(Koster L, 2011)

## **3.3 PROPIEDADES DEL HULE.**

El EPDM es muy buen resistente al calor, luz ultravioleta, a las bajas temperaturas, al agua y aislamiento eléctrico. Las propiedades de los cauchos vulcanizados o elastómeros son extraordinarias y sorprendentes, el conocimiento tecnológico es de interés general y sus características son requisitos para los técnicos que diseñan e incorporan el caucho en sus proyectos. Algunas de las desventajas que tiene es mala resistencia a los aceites y gasolinas, solventes y al ozono.



Este puede ser de una o dos clases, caucho natural y sintético en diversas concentraciones o composiciones de acuerdo con las diferentes clases de caucho, además las cargas (por ejemplo, en negro de humo) son agregados al producto para mejorar sus propiedades finales. También existen ablandadores aceites y parafinas, así como otros materiales que determinan el comportamiento de vulcanización, como son el azufre y los aceleradores de vulcanización.

El hule natural es un polímero caracterizado por sus moléculas largas y filiformes, el cual se obtiene a partir de una secreción (látex natural) que mana del tronco de algunas especies vegetales, a través de incisiones o cortaduras hechas sobre su corteza.

Los cauchos y elastómeros de etileno-propileno (también llamados EPM y EPDM) son unos de los cauchos sintéticos más usados y de mayor crecimiento para propósitos generales y específicos.

(Koster L, 2011, pág. 188)

### **3.4 ¿QUÉ ES LA MANUFACTURA ESBELTA?**

La manufactura esbelta o lean manufacturing es un método de producción que busca eliminar, minimizar los residuos, aumentar la calidad y hacer que la productividad mejore.

Los principales objetivos de la Manufactura Esbelta es implantar una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

Manufactura Esbelta proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida.

### **3.4.1 ¿CÓMO FUNCIONA EL 'LEAN MANUFACTURING' O MANUFACTURA ESBELTA?**

Para poder implementar con éxito una estrategia de manufactura esbelta es imprescindible actuar de acuerdo con los siguientes criterios:

### **3.4.2 MÁXIMA COORDINACIÓN ENTRE DEPARTAMENTOS.**

Para conseguir reducir los tiempos de producción, es imprescindible que la información circule de forma rápida y correcta entre todos los agentes que participan en el proceso productivo. Del mismo modo, los responsables de cada sección deben de acordar estrategias y controlar la correcta realización en su parcela.

### **3.4.3 PRODUCCIÓN DE ACUERDO CON LA DEMANDA.**

La empresa produce según aquello que el público potencial demanda. De esta forma, se evita producir más de lo necesario y se minimiza el coste de los materiales a provisionarse.

### **3.4.4 CAPACIDAD PARA ADAPTARSE A LOS CAMBIOS.**

Dado que los procesos no son fijos, en caso de que exista algún tipo de cambio en las preferencias de los clientes, la adaptabilidad al nuevo proceso es rápida.

### **3.4.5 CIERRE DE ACUERDOS A LARGO PLAZO CON PROVEEDORES.**

El principal riesgo de producir según la demanda es sufrir algún tipo de rotura de stock y no poder ofrecer el producto al cliente en el plazo pactado. Para minimizar este riesgo, es importante acordar relaciones duraderas y estables con proveedores que hayan mostrado capacidad para adaptarse, también, a una posible demanda cambiante.

### **3.4.6 ESTUDIO CONTINUO DE LOS PROCESOS.**

Los responsables deben de estudiar todos los pasos para completar su proceso y estudiar si es posible realizar algún tipo de mejora que mejore, aún más, la productividad.

### **3.4.7 NECESIDAD DE FORMACIÓN CONTINUA.**

Si los procesos cambian, las tareas a realizar por parte de los empleados, también. Para ello, es imprescindible contar con equipos formados por personas polivalentes con motivación y voluntad de aprender.

Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente

Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción

Crea sistemas de producción más robustos

Genera sistemas de entrega de materiales apropiados

Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad

(J, 2018)

## **3.5 HISTORIA DE LA MANUFACTURA ESBELTA.**

A principios del siglo XX tuvo lugar el desarrollo de la producción en masa, técnica de fabricación en grandes lotes para lograr la reducción de costes.

Fue en esta época cuando F. W. Taylor y H. Ford comenzaron a aplicar novedosas técnicas de producción. Entre otras novedades, Ford introdujo la cadena de producción. Por su parte, Taylor impulsó la estandarización en la fabricación.

La manufactura esbelta, producción esbelta o lean manufacturing es un método de producción que busca minimizar los desperdicios, generar calidad y mejorar la productividad. Este sistema se sustenta en varios pilares, entre estos la fabricación Just inTime o bajo demanda. Esta técnica permite mantener un flujo homogéneo de producción y reducir el stock.

Otras técnicas ligadas a la manufactura esbelta son la estandarización del trabajo y el método de las 5 S. En esencia, la manufactura esbelta identifica el valor añadido del producto y elimina las actividades innecesarias de la producción. Requiere un alto nivel de flexibilidad e involucrar a los proveedores en los procesos.

### **3.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MANUFACTURA ESBELTA.**

Este sistema también implica adoptar una mentalidad de mejora continua de la calidad. La manufactura esbelta surgió a mediados del siglo XX en Japón y la empresa Toyota fue una de las primeras en implementar sus técnicas. Entre los beneficios de la manufactura esbelta destacan la mejora de la calidad y la reducción del lead time o tiempo de proceso.

El objetivo principal de este tipo de manufactura es eliminar todo aquello que no agregue valor al producto determinado, para así lograr un aumento considerable de la calidad de este y simplificar su proceso de producción, manteniendo un alto estándar de calidad.

(Cajal, 2019)

## **3.6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.**

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

Creado en la década de 60, por Kaoru Ishikawa en el año de 1943 experto en control de calidad, el diagrama tiene en cuenta todos los aspectos que pueden haber llevado a la ocurrencia del problema, en la metodología todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar.

(P, 2017)

## **3.7 METODOLOGIA DMAIC.**

DMAIC corresponde a las siglas de define, mide, analiza, mejora (improve en inglés) y controla. Se trata de una metodología de resolución de problemas sobre procesos ya creados que fue desarrollada por el ingeniero de Motorola Bill Smith en 1984 y forma parte del sistema de gestión Six Sigma. Existe además otra metodología para la creación de nuevos procesos llamada DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Validate). Con la metodología DMAIC se busca mejorar procesos, además se trata de un proceso que se puede repetir de forma constante para estar continuamente evolucionando y mejorándolo.

- Define

En primer lugar, se debe definir cuál es el problema que se quiere resolver. Esto es algo fundamental porque sin ello no se puede pasar al segundo paso en el que se establecen las métricas a seguir para comprobar la evolución del problema.

La definición de este es fundamental para establecer unos correctos KPIs que permitan tener un mejor conocimiento de la situación.

- Mide (Measure)

Habiendo establecido unas métricas a seguir que nos ayuden a conocer la situación en la que se encuentra el problema que queremos resolver, debemos medir estos parámetros y establecer un seguimiento que nos permita más adelante poder analizar la situación.

- Analiza (Analyze)

Con los datos que hemos recogido haremos un análisis de estos, para tratar de averiguar las razones por las que algo está fallando y qué acciones deben llevarse a cabo para poder corregir el problema y mejorar los KPIs que nos hemos marcado.

- Mejora (Improve)

Tras esto llega el momento de poner en marcha las acciones necesarias para mejorar la situación actual.

- Controla (Control)

Tras llevar a cabo estas acciones, debemos llevar un control sobre las mismas para asegurarnos de que se implementan correctamente y que los objetivos que nos habíamos marcado efectivamente se cumplen.

Esta metodología consta de cinco fases:

D – Definir (Define)

M – Medir (Measure)

A – Analizar (Analyse)

I – Mejorar (Improve)

C – Controlar (Control)

En cada una de estas fases, se utilizan unas herramientas de calidad y técnicas estadísticas para avanzar en el proyecto basando las acciones en hechos y datos correctamente muestreados, medidos, analizados, etc.

Si queremos alcanzar los objetivos establecidos del proyecto, no es nada aconsejable saltarse una fase. No se debería tampoco enfocar todo el proyecto, desde el inicio, hacia lo que pensamos ser la causa principal del problema sin plantear la posibilidad de existencia de otras causas. Me encuentro a menudo con esta situación en la cual debo explicar que seguramente, se trata de una causa importante, aunque, probablemente, no la única. Realmente, cuando un proyecto 6 Sigma se inicia con la solución en mente, puede resultar difícil encontrar otras fuentes del problema. Herramientas como un simple Brainstorming, un diagrama causa-efecto (Ishikawa), un análisis del flujograma de proceso, nos permiten formular numerosas otras hipótesis sobre las causas potenciales del problema.

Por otra parte, esta metodología DMAIC Six Sigma se utiliza a menudo de manera interactiva. Una vez definido el proyecto, empezamos a medir y a analizar los datos medidos. A partir de este momento, tendremos una información relevante para: Medir otros aspectos y plantear otras hipótesis sobre la causa raíz del problema.

Mejorar el proceso utilizando el principio de los Quick Fix (mejoras rápidas) y/o preparando un plan detallado de implantación de las mejoras cuando se requiere. Al final se genera un bucle entre las fases Medir, Analizar y Mejorar.

Por otra parte, cada mejora de proceso llevada a cabo nos permite entrar en la fase Controlar formando otro bucle.

Además, en cada momento, podemos ir revisando nuestra fase definir (objetivos, restricciones del proyecto, alcance, etc.). A modo de resumen, podría decir que debemos seguir rigurosamente las fases de la metodología DMAIC del Six Sigma generando unos bucles iterativos entre las fases para encontrar la causa raíz de un problema y alcanzar los objetivos basando siempre nuestras decisiones en hechos y datos.



# **CAPITULO 4**

## 4.1 Metodología utilizada en el desarrollo del proyecto.

La metodología DMAIC se utiliza para llevar a cabo los proyectos Six Sigma de optimización de procesos.

Se reúne el equipo multidisciplinario para analizar la problemática del costo de la materia prima utilizada en la extrusión. Comenzando en primera instancia con la implementación del cambio de hule, valorándose internamente y dando resultados financieros favorables para la compañía a corto plazo.

Esta metodología consta de cinco fases:

D – Definir (Define)

Cambio de materia prima en coextrusión, mediante la cual se obtendrá un ahorro y la mezcladora MMX comience a tener ingresos; homogenizando los densos que actualmente se utilizan (9029 y 9622) en uno solo denso 9620 NF MVX-10, la mezcladora tendrá mayor volumen de ventas.

M – Medir (Measure)

Se comparan los precios de proveedor Hexpol & MMX: Al identificar la materia prima que ambos proveedores proporcionan a la empresa y así se pueda percatar que Hexpol ofrece precios elevados e incrementándolos aún más por el envío, de lo contrario MMX disminuye considerablemente el precio de su producto teniendo un ahorro para la empresa del 2.36 % en materia prima y el 26% en transporte.

## A – Analizar (Analyse)

Una vez identificada la problemática que se suscita económicamente y de la misma manera la solución que se le puede dar a esta. Se toma la decisión de realizar corridas de prueba para dar seguimiento a la integración de la nueva materia prima y así poder emprender acciones de mejora en la ya mencionada.

## I – Mejorar (Improve)

Se realizarán modificaciones en los moldes (dados) de productos, observando un resultado en la calidad y funcionalidad de la materia prima.

## C – Controlar (Control)

Al aplicar la mejora a la materia prima se presenta la necesidad de actualizar la documentación, hojas de parámetros, ayudas visuales entre otros, para el mejor control del producto.

## 4.2 DESARROLLO

Se realizó una lluvia de ideas, exponiendo posibles soluciones para el perfeccionamiento de la materia prima, para ello se involucró a todo el personal operativo, ingeniería y administrativo.

Ya que al obtener dicha información se desarrolla el siguiente diagrama de Ishikawa:

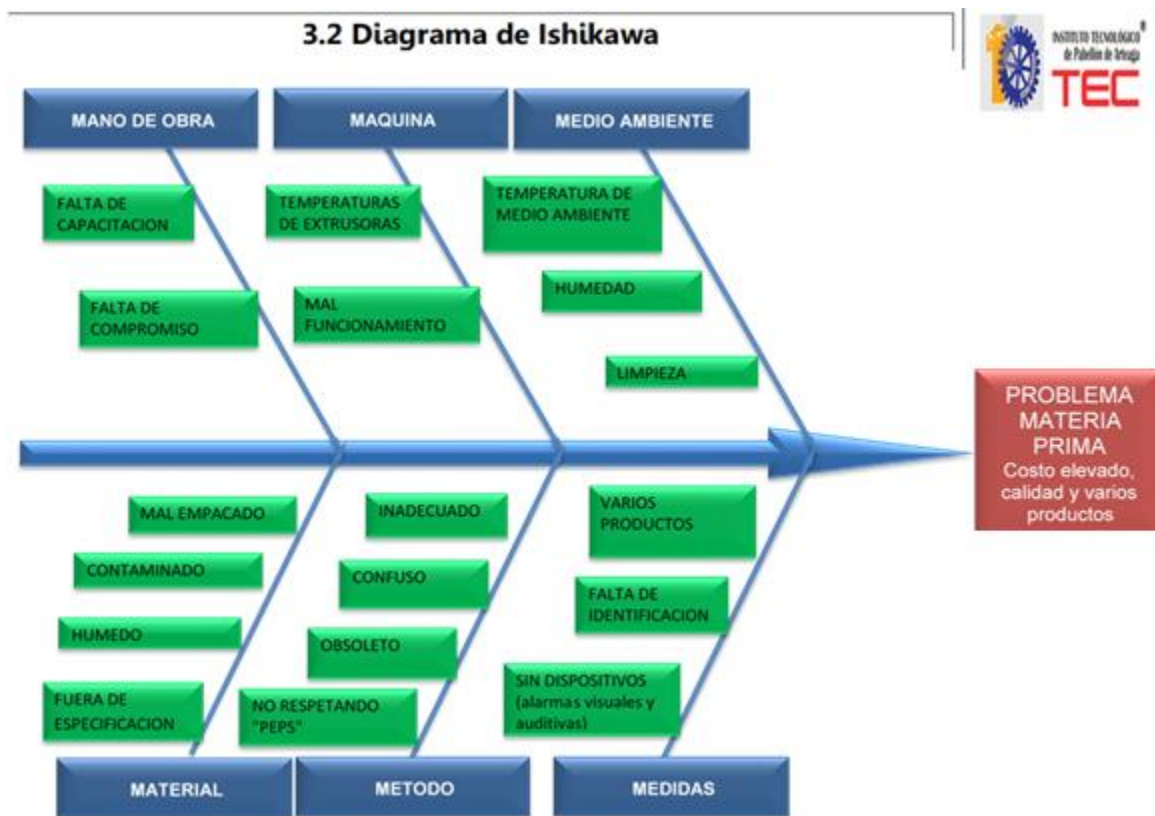


Ilustración 5 Diagrama de pescad

Al identificar las problemáticas a resolver referentes a la materia prima, tales como: costos o calidad ha sido de suma importancia tomar la decisión de aplicar un Cross Check.

## 4.3 CROSS CHECK

Este ejercicio consiste en la realización de pruebas entre los laboratorios de Cooper Standard Automotive Sealing S.A. de C.V. & Mixing México, las muestras que se cortan con la misma dimensión, peso y espesor para los equipos de ambos laboratorios.



*Ilustración 6 Cortadora de Muestras*

Una vez que se cortan las muestras se tienen las siguientes formas como se muestran en la imagen 7.

En la imagen 8 se muestran los botones para realizar la prueba en los equipos MOONEY las cuales tienen que tener un peso de entre 25 y 30 gramos por norma, de las cuales dos tienen que ser de similar peso y así sumen el peso requerido.

En la imagen 9 encontramos las muestras para realizar las pruebas en el Rheometro las cuales tienen que tener un peso específico de 7 a 10 gramos, este equipo utiliza sólo un botón.



*Ilustración 7 Tipos de muestras*



*Ilustración 8 Muestras para equipo Mooney*



*Ilustración 9 Muestras para Rehometría*

## 4.4 PRUEBA DE MOONEY.

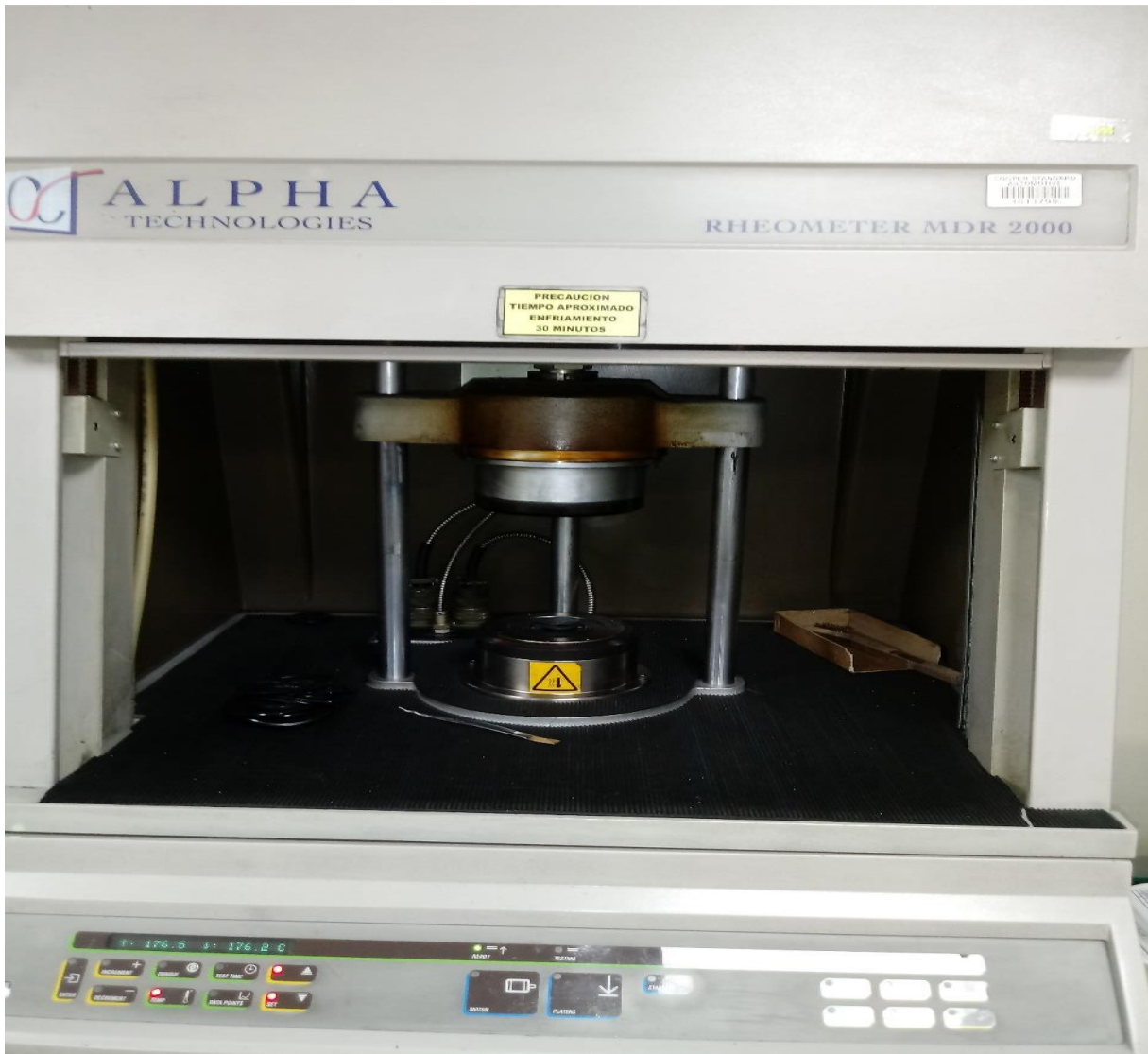
De las muestras ya mencionadas la primera prueba que se le realiza al hule es en el equipo MOONEY el cual arroja los resultados de la viscosidad y el Ts5, esta se realiza bajo la norma internacional ASTM -D1646. Como se muestra en la presente imagen.



*Ilustración 10 Equipo Mooney*

## 4.5 PRUEBA DE RHEOMETRIA.

Por consiguiente, la segunda prueba es la Rheometría, en la que refleja los resultados de Ts2 y Ts90 que se rige por la norma Internacional ASTM-D5289.

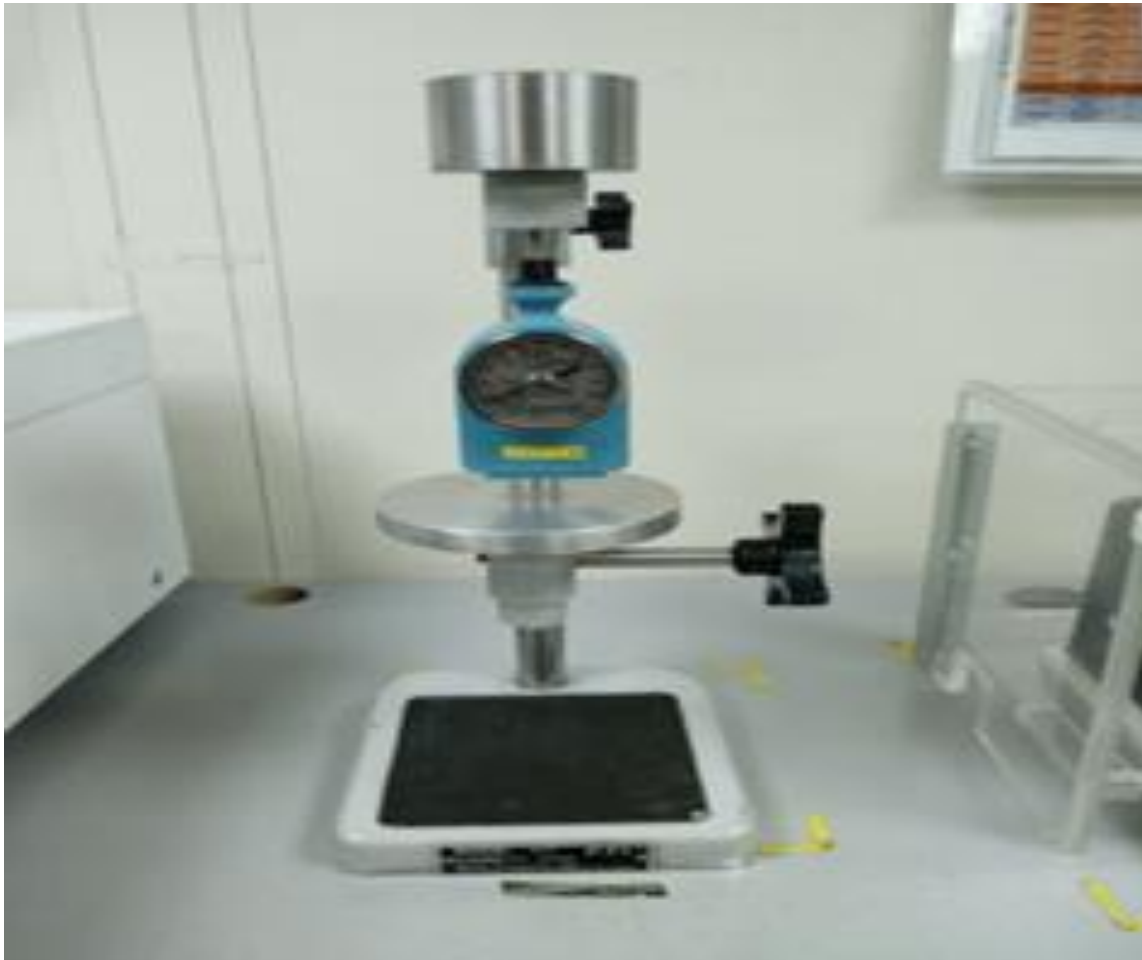


*Ilustración 11 Rheometro*



## 4.6 PRUEBA DE DUREZA.

Una vez realizadas las muestras, se requiere vulcanizar el material posteriormente se cortan botones del mismo espesor, peso y dimensión. De tal manera, que al realizar dicho procedimiento se puede obtener la prueba de dureza ya que se realiza bajo la norma internacional ASMT-D2240.



*Ilustración 12 Durómetro*

NOTA: Esta prueba no se realiza por motivo de que MMX no cuenta con el equipo mostrado en la imagen anterior, por tal razón se pospuso en el CROSS CHECK.

## 4.7 PRUEBAS DE DENSIDAD.

La prueba de densidad consiste en: identificar la cantidad de aire que adquiere la esponja, micro denso y denso, durante su vulcanización. Para lo cual se requiere de un densímetro que permite obtener el resultado de densidad de la esponja, denso y micro denso.



*Ilustración 13 Densímetro*

Para realizar este estudio los equipos deben de estar calibrados bajo un laboratorio certificado y contar con su etiqueta vigente de calibración.

### **Las imágenes de etiquetas de calibración se encuentran en el anexo 1**

Para poder obtener dicha calibración es importante que las realice la misma persona ya que sólo el proveedor puede calibrar estos equipos por el motivo de que cuenta con un personal altamente capacitado y autorizado para dichas calibraciones.

## **4.8 MATRIZ DE RESULTADOS DEL CROSS CKECH.**

El estudio únicamente se realizó en los equipos Mooney y Rheometro ya que ambas plantas cuentan con los ya mencionados.

A continuación, se muestran en tabla los resultados de los 5 compuestos examinados para realizar el Cross Check en los laboratorios de Cooper Standard & Mixing México, con equipos MOONEY, CS cuenta con 2 equipos mientras que MMX cuenta con 4. (utiliza solo 2 para realizar estos análisis 1 y 2). Para realizar este análisis se toman 5 compuestos diferentes sin dar a conocer el nombre del material solo las características con que se debe de realizar las pruebas.

## Equipos de CS

## Equipos de MMX

Tabla 1 Resultados Cross Check Viscosidad (ML) T5

Fecha del analisis		220519																	
		MOONEY																	
Compuest o	Equipo y Muestra	CS MV1			CS MV2			MIXING MV001			MIXING MV002			MIXING MV003			MIXING MV004		
		ML	T5	Weight tol +/-	ML	T5	Weight tol +/-	ML	T5	23°C +/-	ML	T5	23°C +/-	ML	T5	23°C +/-	ML	T5	23°C +/-
A	MV 1-1	67.00	12.50	26.89	67.90	12.50	25.88	69.12	13.35	23.0	70.06	12.42	23.0	69.49	12.82	23.0	69.35	12.66	23.0
	MV 1-2	67.50	13.00	25.61	67.90	12.70	25.68	69.48	12.60	23.0	69.37	12.89	23.0	69.55	12.09	23.0	68.93	12.78	23.0
	MV 1-3	67.50	13.00	24.88	67.80	12.70	25.66	69.10	12.58	23.0	70.24	12.92	23.0	69.19	12.97	23.0			23.0
	MIN	67.50	12.50	24.88	67.80	12.50	25.66	69.02	12.58	23.0	69.37	12.42	23.0	69.19	12.09	23.0	68.93	12.66	23.0
	MAX	67.80	13.00	26.89	67.90	12.70	25.88	69.48	13.35	23.0	70.24	12.92	23.0	69.55	12.97	23.0	69.35	12.78	23.0
	PROMEDIO	67.60	12.83	25.79	67.83	12.63	25.74	69.20	12.84	23.0	69.89	12.74	23.0	69.41	12.63	23.0	69.14	12.72	23.0
DES. EST.	0.17	0.29	1.02	0.06	0.12	0.12	0.25	0.44	23.0	0.46	0.28	23.0	0.19	0.47	23.0	0.30	0.08	23.0	
B	MV 1-1	67.00	6.90	24.07	66.80	7.30	24.48	69.20	6.99	23.0	69.77	7.00	23.0	69.35	7.05	23.0	69.34	7.05	23.0
	MV 1-2	67.00	7.10	24.75	67.20	7.00	24.75	69.87	6.77	23.0	69.40	7.09	23.0	69.98	6.85	23.0	69.10	7.05	23.0
	MV 1-3	66.80	7.20	24.66	67.50	7.00	24.35	68.90	6.95	23.0	69.81	6.92	23.0	69.55	6.98	23.0	69.02	7.01	23.0
	MIN	66.80	6.90	24.07	66.80	7.00	24.35	68.90	6.77	23.0	69.40	6.92	23.0	69.35	6.85	23.0	69.02	7.01	23.0
	MAX	67.00	7.20	24.75	67.50	7.30	24.75	69.87	6.99	23.0	69.81	7.09	23.0	69.98	7.05	23.0	69.34	7.05	23.0
	PROMEDIO	66.93	7.07	24.49	67.17	7.10	24.53	69.32	6.90	23.0	69.66	7.00	23.0	69.63	6.96	23.0	69.15	7.04	23.0
DES. EST.	0.12	0.15	0.37	0.35	0.17	0.20	0.50	0.12	23.0	0.23	0.09	23.0	0.32	0.10	23.0	0.17	0.02	23.0	
C	MV 1-1	41.70	7.80	26.36	41.40	7.60	25.14	42.43	7.51	23.0	42.19	7.63	23.0	42.29	7.44	23.0	42.16	7.62	23.0
	MV 1-2	41.30	8.00	24.73	41.50	7.50	24.98	42.27	7.65	23.0	42.30	7.66	23.0	42.52	7.58	23.0	41.88	7.63	23.0
	MV 1-3	41.30	7.90	26.29	41.20	7.50	25.06	42.03	7.54	23.0	42.19	7.64	23.0	42.31	7.53	23.0	41.92	7.57	23.0
	MIN	41.30	7.80	24.73	41.20	7.50	24.98	42.03	7.51	23.0	42.19	7.63	23.0	42.29	7.44	23.0	41.88	7.57	23.0
	MAX	41.70	8.00	26.36	41.50	7.60	25.14	42.43	7.65	23.0	42.30	7.66	23.0	42.52	7.58	23.0	42.16	7.63	23.0
	PROMEDIO	41.43	7.90	25.79	41.37	7.53	25.06	42.24	7.57	23.0	42.23	7.64	23.0	42.37	7.52	23.0	41.99	7.61	23.0
DES. EST.	0.23	0.10	0.92	0.15	0.06	0.08	0.20	0.07	23.0	0.06	0.02	23.0	0.13	0.07	23.0	0.15	0.03	23.0	
D	MV 1-1	49.70	6.00	25.73	49.70	5.80	25.32	50.54	5.62	23.0	51.22	5.75	23.0	51.03	5.62	23.0	50.58	5.59	23.0
	MV 1-2	49.50	5.90	25.46	49.90	5.70	25.06	50.36	5.65	23.0	50.79	5.78	23.0	50.98	5.66	23.0	50.57	5.59	23.0
	MV 1-3	49.60	5.90	24.95	50.00	5.70	26.25	50.51	5.61	23.0	50.81	5.77	23.0	50.94	5.75	23.0	50.72	5.67	23.0
	MIN	49.50	5.90	24.95	49.70	5.70	25.06	50.36	5.61	23.0	50.79	5.75	23.0	50.94	5.62	23.0	50.57	5.59	23.0
	MAX	49.70	6.00	25.73	50.00	5.80	26.25	50.54	5.65	23.0	51.22	5.78	23.0	51.03	5.75	23.0	50.72	5.67	23.0
	PROMEDIO	49.60	5.93	25.38	49.87	5.73	25.54	50.47	5.63	23.0	50.94	5.77	23.0	50.98	5.68	23.0	50.62	5.62	23.0
DES. EST.	0.10	0.06	0.40	0.15	0.06	0.63	0.10	0.02	23.0	0.24	0.02	23.0	0.05	0.07	23.0	0.08	0.05	23.0	
E	MV 1-1	59.40	8.70	27.22	59.80	8.50	27.58	61.23	8.50	23.0	62.02	8.67	23.0	61.75	8.55	23.0	61.77	8.51	23.0
	MV 1-2	60.10	8.50	26.96	59.70	8.70	27.35	61.47	8.55	23.0	62.01	8.38	23.0	61.64	8.42	23.0	61.39	8.46	23.0
	MV 1-3	59.50	8.80	27.81	60.20	8.40	27.66	61.41	8.50	23.0	62.01	8.65	23.0	61.89	8.46	23.0	61.50	8.47	23.0
	MIN	59.40	8.50	26.96	59.70	8.40	27.35	61.23	8.50	23.0	62.01	8.38	23.0	61.64	8.42	23.0	61.39	8.46	23.0
	MAX	60.10	8.80	27.81	60.20	8.70	27.66	61.47	8.55	23.0	62.02	8.67	23.0	61.89	8.55	23.0	61.77	8.51	23.0
	PROMEDIO	59.67	8.67	27.33	59.90	8.53	27.53	61.37	8.52	23.0	62.01	8.57	23.0	61.76	8.48	23.0	61.55	8.48	23.0
DES. EST.	0.38	0.15	0.44	0.26	0.15	0.16	0.12	0.03	23.0	0.01	0.16	23.0	0.13	0.07	23.0	0.20	0.03	23.0	

#### 4.8.1 RESULTADOS DE VISCOSIDAD Y Ts5

En las siguientes tablas 2 y 3 se muestran los resultados obtenidos de las muestras analizadas en los laboratorios de CS & MMX en las cuales se tiene una diferencia en la viscosidad de **0.16** en los equipos número 1, en el mismo equipo de **0.47** en **Ts5**, con el equipo 2 la diferencia en viscosidad es de **0.77** y en Ts5 **0.30** estos resultados están dentro de rango ya que se permite hasta 1 unidad de acuerdo con el procedimiento interno de CS.

Solo se comparan los resultados de dos equipos por motivo de que CS sellos cuenta solo con esa cantidad de equipos, en cambio MMX cuenta con 4 equipos.

Tabla 2 Resultados de Viscosidad y Ts5 de CS

EQUIPO MOONEY COOPER SELLOS (CS)							
Compuesto	Equipo y Muestra	CS MV1		Weight	CS MV2		Weight
		ML	T5	tol +/- .5gr	ML	T5	tol +/- .2gr
↘	MV 1-1	67.80	12.50	26.89	67.80	12.50	25.88
	MV 1-2	67.50	13.00	25.61	67.90	12.70	25.68
	MV 1-3	67.50	13.00	24.88	67.80	12.70	25.66
	MIN	67.50	12.50	24.88	67.80	12.50	25.66
	MAX	67.80	13.00	26.89	67.90	12.70	25.88
	PROMEDIO	67.60	12.83	25.79	67.83	12.63	25.74
	DES. EST.	0.17	0.29	1.02	0.06	0.12	0.12
	<b>RANGO</b>	<b>0.30</b>	<b>0.50</b>	<b>2.01</b>	<b>0.10</b>	<b>0.20</b>	<b>0.22</b>

Tabla 3 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX

EQUIPO MOONEY MIXING MEXICO (MMX)													
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MV001			MIXING MV002			MIXING MV003			MIXING MV004		
		ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C
↘	MV 1-1	69.02	13.35	23.0	70.06	12.42	23.0	69.49	12.82	23.0	69.35	12.66	23.0
	MV 1-2	69.48	12.60	23.0	69.37	12.89	23.0	69.55	12.09	23.0	68.93	12.78	23.0
	MV 1-3	69.10	12.58	23.0	70.24	12.92	23.0	69.19	12.97	23.0			23.0
	MIN	69.02	12.58	23.0	69.37	12.42	23.0	69.19	12.09	23.0	68.93	12.66	23.0
	MAX	69.48	13.35	23.0	70.24	12.92	23.0	69.55	12.97	23.0	69.35	12.78	23.0
	PROMEDIO	69.20	12.84	23.0	69.89	12.74	23.0	69.41	12.63	23.0	69.14	12.72	23.0
	DES. EST.	0.25	0.44	23.0	0.46	0.28	23.0	0.19	0.47	23.0	0.30	0.08	23.0
	<b>RANGO</b>	<b>0.46</b>	<b>0.77</b>	<b>0.00</b>	<b>0.87</b>	<b>0.50</b>	<b>0.00</b>	<b>0.36</b>	<b>0.88</b>	<b>0.00</b>	<b>0.42</b>	<b>0.12</b>	<b>0.00</b>

Como se muestra en las tablas 4 y 5 donde muestran los resultados de las muestras de compuesto número 2 en los cuales se tiene la diferencia en la viscosidad de **0.77** y en Ts5 de **0.08** en equipo 2 la diferencia en viscosidad **0.47** y en Ts5 **0.13** al igual que el anterior compuesto la diferencia es menor a 1 unidad por lo tanto está dentro de lo permitido.

Tabla 4 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS

EQUIPO MOONEY COOPER STANDARD (CS)							
Compuesto	Equipo y Muestra	CS MV1		Weight	CS MV2		Weight
		ML	T5	tol +/- .5gr	ML	T5	tol +/- .2gr
2	MV 1-1	67.00	6.90	24.07	66.80	7.30	24.48
	MV 1-2	67.00	7.10	24.75	67.20	7.00	24.75
	MV 1-3	66.80	7.20	24.66	67.50	7.00	24.35
MIN		66.80	6.90	24.07	66.80	7.00	24.35
MAX		67.00	7.20	24.75	67.50	7.30	24.75
PROMEDIO		66.93	7.07	24.49	67.17	7.10	24.53
DES. EST.		0.12	0.15	0.37	0.35	0.17	0.20
RANGO		0.20	0.30	0.68	0.70	0.30	0.40

Tabla 5 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX

EQUIPO MOONEY MIXING MEXICO (MMX)													
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MV001			MIXING MV002			MIXING MV003			MIXING MV004		
		ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C
2	MV 1-1	69.20	6.99	23.0	69.77	7.00	23.0	69.35	7.05	23.0	69.34	7.05	23.0
	MV 1-2	69.87	6.77	23.0	69.40	7.09	23.0	69.98	6.85	23.0	69.10	7.05	23.0
	MV 1-3	68.90	6.95	23.0	69.81	6.92	23.0	69.55	6.98	23.0	69.02	7.01	23.0
MIN		68.90	6.77	23.0	69.40	6.92	23.0	69.35	6.85	23.0	69.02	7.01	23.0
MAX		69.87	6.99	23.0	69.81	7.09	23.0	69.98	7.05	23.0	69.34	7.05	23.0
PROMEDIO		69.32	6.90	23.0	69.66	7.00	23.0	69.63	6.96	23.0	69.15	7.04	23.0
DES. EST.		0.50	0.12	23.0	0.23	0.09	23.0	0.32	0.10	23.0	0.17	0.02	23.0
RANGO		0.97	0.22	0.00	0.41	0.17	0.00	0.63	0.20	0.00	0.32	0.04	0.00

Las tablas 6 y 7 muestran los resultados en el equipo 1 en el cual no se tiene diferencia en la viscosidad, a comparación del Ts5 si tiene diferencia de **0.06**, el equipo 2 tiene diferencia de **0.19** en la viscosidad y Ts5 de **0.07** todo por debajo de la unidad permitida.

Tabla 6 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS

EQUIPO MOONEY COOPER STANDARD (CS)							
Compuesto	Equipo y Muestra	CS MV1		Weight	CS MV2		Weight
		ML	T5	tol +/- .5gr	ML	T5	tol +/- .2gr
3	MV 1-1	41.70	7.80	26.36	41.40	7.60	25.14
	MV 1-2	41.30	8.00	24.73	41.50	7.50	24.98
	MV 1-3	41.30	7.90	26.29	41.20	7.50	25.06
	MIN	41.30	7.80	24.73	41.20	7.50	24.98
	MAX	41.70	8.00	26.36	41.50	7.60	25.14
	PROMEDIO	41.43	7.90	25.79	41.37	7.53	25.06
	DES. EST.	0.23	0.10	0.92	0.15	0.06	0.08
	<b>RANGO</b>	<b>0.40</b>	<b>0.20</b>	<b>1.63</b>	<b>0.30</b>	<b>0.10</b>	<b>0.16</b>

EQUIPO MOONEY MIXING MEXICO (MMX)													
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MV001			MIXING MV002			MIXING MV003			MIXING MV004		
		ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C
3	MV 1-1	42.43	7.51	23.0	42.19	7.63	23.0	42.29	7.44	23.0	42.16	7.62	23.0
	MV 1-2	42.27	7.65	23.0	42.30	7.66	23.0	42.52	7.58	23.0	41.88	7.63	23.0
	MV 1-3	42.03	7.54	23.0	42.19	7.64	23.0	42.31	7.53	23.0	41.92	7.57	23.0
	MIN	42.03	7.51	23.0	42.19	7.63	23.0	42.29	7.44	23.0	41.88	7.57	23.0
	MAX	42.43	7.65	23.0	42.30	7.66	23.0	42.52	7.58	23.0	42.16	7.63	23.0
	PROMEDIO	42.24	7.57	23.0	42.23	7.64	23.0	42.37	7.52	23.0	41.99	7.61	23.0
	DES. EST.	0.20	0.07	23.0	0.06	0.02	23.0	0.13	0.07	23.0	0.15	0.03	23.0
	<b>RANGO</b>	<b>0.40</b>	<b>0.14</b>	<b>0.00</b>	<b>0.11</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.23</b>	<b>0.14</b>	<b>0.00</b>	<b>0.28</b>	<b>0.06</b>	<b>0.00</b>

Tabla 7 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX

En las tablas 8 y 9 se muestran los resultados del compuesto 4 examinado por los laboratorios antes mencionados encontrando la diferencia en los equipos 1 de ambos laboratorios en la viscosidad de **0.02** el Ts5 **0.06**, en los equipos 2 la diferencia en la viscosidad es de **0.13** en el Ts5 **0.07** también están dentro de rango permitido en variación.

Tabla 8 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS

<b>EQUIPO MOONEY COOPER STANDARD (CS)</b>							
Compuesto	Equipo y Muestra	CS MV1		Weight	CS MV2		Weight
		ML	T5	tol +/- .5gr	ML	T5	tol +/- .5gr
A	MV 1-1	49.70	6.00	25.73	49.70	5.80	25.32
	MV 1-2	49.50	5.90	25.46	49.90	5.70	25.06
	MV 1-3	49.60	5.90	24.95	50.00	5.70	26.25
MIN		49.50	5.90	24.95	49.70	5.70	25.06
MAX		49.70	6.00	25.73	50.00	5.80	26.25
PROMEDIO		49.60	5.93	25.38	49.87	5.73	25.54
DES. EST.		0.10	0.06	0.40	0.15	0.06	0.63
<b>RANGO</b>		<b>0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.78</b>	<b>0.30</b>	<b>0.10</b>	<b>1.19</b>

Tabla 9 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX

<b>EQUIPO MOONEY MIXING MEXICO (MMX)</b>													
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MV001			MIXING MV002			MIXING MV003			MIXING MV004		
		ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C
A	MV 1-1	50.54	5.62	23.0	51.22	5.75	23.0	51.03	5.62	23.0	50.58	5.59	23.0
	MV 1-2	50.36	5.65	23.0	50.79	5.78	23.0	50.98	5.66	23.0	50.57	5.59	23.0
	MV 1-3	50.51	5.61	23.0	50.81	5.77	23.0	50.94	5.75	23.0	50.72	5.67	23.0
MIN		50.36	5.61	23.0	50.79	5.75	23.0	50.94	5.62	23.0	50.57	5.59	23.0
MAX		50.54	5.65	23.0	51.22	5.78	23.0	51.03	5.75	23.0	50.72	5.67	23.0
PROMEDIO		50.47	5.63	23.0	50.94	5.77	23.0	50.98	5.68	23.0	50.62	5.62	23.0
DES. EST.		0.10	0.02	23.0	0.24	0.02	23.0	0.05	0.07	23.0	0.08	0.05	23.0
<b>RANGO</b>		<b>0.18</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>	<b>0.43</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.09</b>	<b>0.13</b>	<b>0.00</b>	<b>0.15</b>	<b>0.08</b>	<b>0.00</b>



Los resultados del compuesto 5 muestran la diferencia en las tablas 10 y 11 las cuales se comparan y arroja la diferencia en la viscosidad entre los equipos 1 de ambos laboratorios de **0.46** en T5 de **0.25**, en equipos 2 la variación en viscosidad de **0.49** y en T5 de **0.01**.

Tabla 10 Resultados de Viscosidad y Ts5 CS

EQUIPO MOONEY COOPER STANDARD (CS)							
Compuesto	Equipo y Muestra	CS MV1		Weight	CS MV2		Weight
		ML	T5	tol +/- .5gr	ML	T5	tol +/- .5gr
5	MV 1-1	59.40	8.70	27.22	59.80	8.50	27.58
	MV 1-2	60.10	8.50	26.96	59.70	8.70	27.35
	MV 1-3	59.50	8.80	27.81	60.20	8.40	27.66
	MIN	59.40	8.50	26.96	59.70	8.40	27.35
	MAX	60.10	8.80	27.81	60.20	8.70	27.66
	PROMEDIO	59.67	8.67	27.33	59.90	8.53	27.53
	DES. EST.	0.38	0.15	0.44	0.26	0.15	0.16
	<b>RANGO</b>	<b>0.70</b>	<b>0.30</b>	<b>0.85</b>	<b>0.50</b>	<b>0.30</b>	<b>0.31</b>

Tabla 11 Resultados de Viscosidad y Ts5 MMX

EQUIPO MOONEY MIXING MEXICO (MMX)													
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MV001			MIXING MV002			MIXING MV003			MIXING MV004		
		ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C	ML	T5	T lab 23°C +/- 2°C
5	MV 1-1	61.23	8.50	23.0	62.02	8.67	23.0	61.75	8.55	23.0	61.77	8.51	23.0
	MV 1-2	61.47	8.55	23.0	62.01	8.38	23.0	61.64	8.42	23.0	61.39	8.46	23.0
	MV 1-3	61.41	8.50	23.0	62.01	8.65	23.0	61.89	8.46	23.0	61.50	8.47	23.0
	MIN	61.23	8.50	23.0	62.01	8.38	23.0	61.64	8.42	23.0	61.39	8.46	23.0
	MAX	61.47	8.55	23.0	62.02	8.67	23.0	61.89	8.55	23.0	61.77	8.51	23.0
	PROMEDIO	61.37	8.52	23.0	62.01	8.57	23.0	61.76	8.48	23.0	61.55	8.48	23.0
	DES. EST.	0.12	0.03	23.0	0.01	0.16	23.0	0.13	0.07	23.0	0.20	0.03	23.0
	<b>RANGO</b>	<b>0.24</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.25</b>	<b>0.13</b>	<b>0.00</b>	<b>0.38</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>

Resultados de las pruebas a los compuestos entre laboratorios de CS & MMX en Rehometría como se muestran en la siguiente tabla.

Se coteja únicamente el resultado del equipo 1 de ambos laboratorios por el motivo de que CS cuenta con un solo equipo. Para realizar este análisis se toman 5 compuestos diferentes sin dar a conocer el nombre del material solo las características con que se debe de realizar las pruebas.

Resultados CS Ts2 y Ts90

Resultados MMX Ts2 y Ts90

Tabla 12 Resultados de Rheometría

Análisis 22/05/19											
REHOMETRÍA											
Compuesto	y Muestra	CS		Weight tol +/-	T lab 24°C +/-	MIXING MDR00		TEMP 23°C +/-	MIXING MDR00		TEMP 23°C +/-
		Ts2	T90			Ts2	T90		Ts2	T90	
A	MDR 1-1	2.30	1.30	6.41	24.30	0.91	2.29	23.00	0.91	2.33	23.00
	MDR 1-2	2.40	1.30	6.11	24.30	0.91	2.24	23.00	0.92	2.37	23.00
	MDR 1-3	2.30	1.30	6.22	24.30	0.91	2.26	23.00	0.92	2.35	23.00
MIN		2.30	1.30	6.11	24.30	0.91	2.24	23.00	0.91	2.33	23.00
MAX		2.40	1.30	6.41	24.30	0.91	2.29	23.00	0.92	2.37	23.00
PROMEDIO		2.33	1.30	6.25	24.30	0.91	2.26	23.00	0.92	2.35	23.00
DES. EST.		0.06	0	0.15	0.00	0.00	0.03	23.00	0.01	0.02	23.00
B	MDR 1-1	0.66	2.10	5.22	24.30	0.73	2.17	23.00	0.73	2.09	23.00
	MDR 1-2	0.68	2.20	5.55	24.30	0.74	2.10	23.00	0.74	2.14	23.00
	MDR 1-3	0.66	2.10	5.26	24.30	0.74	2.15	23.00	0.76	2.24	23.00
MIN		0.66	2.10	5.22	24.30	0.73	2.10	23.00	0.73	2.09	23.00
MAX		0.68	2.20	5.55	24.30	0.74	2.17	23.00	0.76	2.24	23.00
PROMEDIO		0.67	2.13	5.34	24.30	0.74	2.14	23.00	0.74	2.16	23.00
DES. EST.		0.01	0.06	0.18	0.00	0.01	0.04	23.00	0.02	0.08	23.00
C	MDR 1-1	0.64	1.80	5.79	24.30	0.69	1.99	23.00	0.69	1.85	23.00
	MDR 1-2	0.65	1.90	6.00	24.30	0.68	1.91	23.00	0.71	1.94	23.00
	MDR 1-3	0.65	1.90	5.81	24.30	0.67	1.89	23.00	0.69	1.92	23.00
MIN		0.64	1.80	5.79	24.30	0.67	1.89	23.00	0.69	1.85	23.00
MAX		0.65	1.90	6.00	24.30	0.69	1.99	23.00	0.71	1.94	23.00
PROMEDIO		0.65	1.87	5.87	24.30	0.68	1.93	23.00	0.70	1.90	23.00
DES. EST.		0.01	0.06	0.12	0.00	0.01	0.05	23.00	0.01	0.05	23.00
D	MDR 1-1	0.55	1.70	5.97	24.30	0.59	1.72	23.00	0.60	1.66	23.00
	MDR 1-2	0.55	1.70	5.77	24.30	0.59	1.72	23.00	0.59	1.64	23.00
	MDR 1-3	0.54	1.70	5.64	24.30	0.59	1.70	23.00	0.59	1.64	23.00
MIN		0.54	1.70	5.64	24.30	0.59	1.70	23.00	0.59	1.64	23.00
MAX		0.55	1.70	5.97	24.30	0.59	1.72	23.00	0.60	1.66	23.00
PROMEDIO		0.55	1.70	5.79	24.30	0.59	1.71	23.00	0.59	1.65	23.00
DES. EST.		0.01	0.00	0.17	0.00	0.00	0.01	23.00	0.01	0.01	23.00
E	MDR 1-1	0.70	2.20	6.56	24.30	0.77	2.26	23.00	0.77	2.24	23.00
	MDR 1-2	0.71	2.20	6.54	24.30	0.76	2.22	23.00	0.76	2.27	23.00
	MDR 1-3	0.71	2.30	6.69	24.30	0.76	2.17	23.00	0.76	2.26	23.00
MIN		0.70	2.20	6.54	24.30	0.76	2.17	23.00	0.76	2.24	23.00
MAX		0.71	2.30	6.69	24.30	0.77	2.26	23.00	0.77	2.27	23.00
PROMEDIO		0.71	2.23	6.60	24.30	0.76	2.22	23.00	0.76	2.26	23.00
DES. EST.		0.01	0.06	0.08	0.00	0.01	0.05	23.00	0.01	0.02	23.00

## 4.8.2 RESULTADOS DE TS2 Y TS90

En equipos de REHOMETRIA de los laboratorios de CS & MMX se obtuvieron los resultados de Ts2 y Ts90 siguiendo los lineamientos que se realizan de acuerdo con la norma internacional ASTM-7175.

Las tablas 13 y 14 muestran los resultados del análisis del compuesto 1 en el que se arrojó una diferencia de **0.10** en **Ts2** y de **0.05** en **Ts90** los cuales se encuentran dentro de la especificación que es de una variación máxima de **0.50** de acuerdo con la norma antes mencionada.

Tabla 13 Resultados de Ts2 y Ts90 CS

REHOMETRO (CS)					
Compuesto	Equipo y Muestra	CS		Weight	T lab
		Ts2	T90	tol +/- .2gr	24°C +/-1°C
✓	MDR 1-1	2.30	1.30	6.41	24.30
	MDR 1-2	2.40	1.30	6.11	24.30
	MDR 1-3	2.30	1.30	6.22	24.30
MIN		2.30	1.30	6.11	24.30
MAX		2.40	1.30	6.41	24.30
PROMEDIO		2.33	1.30	6.25	24.30
DES. EST.		0.06	0	0.15	0.00
RANGO		0.10	0.00	0.30	0.00

Tabla 14 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX

REHOMETRO (MMX)							
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MDR001		TEMP	MIXING MDR002		TEMP
		Ts2	T90	23°C +/-2°C	Ts2	T90	23°C +/-2°C
✓	MDR 1-1	0.91	2.29	23.00	0.91	2.33	23.00
	MDR 1-2	0.91	2.24	23.00	0.92	2.37	23.00
	MDR 1-3	0.91	2.26	23.00	0.92	2.35	23.00
MIN		0.91	2.24	23.00	0.91	2.33	23.00
MAX		0.91	2.29	23.00	0.92	2.37	23.00
PROMEDIO		0.91	2.26	23.00	0.92	2.35	23.00
DES. EST.		0.00	0.03	23.00	0.01	0.02	23.00
RANGO		0.00	0.05	0.00	0.01	0.04	0.00

Las tablas 15 y 16 muestran los resultados del compuesto 2 en los cuales se tiene una diferencia de **0.01** en **Ts2** y de **0.03** en **Ts90** como se muestra se encuentran dentro de la especificación permitida.

Tabla 15 Resultados de Ts2 y Ts90 CS

REHOMETRO (CS)					
Compuesto	Equipo y Muestra	CS		Weight	T lab
		Ts2	T90	tol +/- .2gr	24°C +/-1°C
~	MDR 1-1	0.66	2.10	5.22	24.30
	MDR 1-2	0.68	2.20	5.55	24.30
	MDR 1-3	0.66	2.10	5.26	24.30
MIN		0.66	2.10	5.22	24.30
MAX		0.68	2.20	5.55	24.30
PROMEDIO		0.67	2.13	5.34	24.30
DES. EST.		0.01	0.06	0.18	0.00
RANGO		0.02	0.10	0.33	0.00

Tabla 16 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX

REHOMETRO (MMX)							
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MDR001		TEMP	MIXING MDR002		TEMP
		Ts2	T90	23°C +/-2°C	Ts2	T90	23°C +/-2°C
~	MDR 1-1	0.73	2.17	23.00	0.73	2.09	23.00
	MDR 1-2	0.74	2.10	23.00	0.74	2.14	23.00
	MDR 1-3	0.74	2.15	23.00	0.76	2.24	23.00
MIN		0.73	2.10	23.00	0.73	2.09	23.00
MAX		0.74	2.17	23.00	0.76	2.24	23.00
PROMEDIO		0.74	2.14	23.00	0.74	2.16	23.00
DES. EST.		0.01	0.04	23.00	0.02	0.08	23.00
RANGO		0.01	0.07	0.00	0.03	0.15	0.00

Los resultados del compuesto 3 se muestran en las tablas 17 y 18 se obtiene una variación mínima de **0.01** en Ts2 y en T90 no se tiene variación ya que los resultados tienen los mismos valores.

Tabla 17 Resultados de Ts2 y Ts90 CS

REHOMETRO (CS)					
Compuesto	Equipo y Muestra	CS		Weight	T lab
		Ts2	T90	tol +/- .2gr	24°C +/-1°C
3	MDR 1-1	0.64	1.80	5.79	24.30
	MDR 1-2	0.65	1.90	6.00	24.30
	MDR 1-3	0.65	1.90	5.81	24.30
MIN		0.64	1.80	5.79	24.30
MAX		0.65	1.90	6.00	24.30
PROMEDIO		0.65	1.87	5.87	24.30
DES. EST.		0.01	0.06	0.12	0.00
RANGO		0.01	0.10	0.21	0.00

Tabla 18 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX

REHOMETRO (MMX)							
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MDR001		TEMP	MIXING MDR002		TEMP
		Ts2	T90	23°C +/-2°C	Ts2	T90	23°C +/-2°C
3	MDR 1-1	0.69	1.99	23.00	0.69	1.85	23.00
	MDR 1-2	0.68	1.91	23.00	0.71	1.94	23.00
	MDR 1-3	0.67	1.89	23.00	0.69	1.92	23.00
MIN		0.67	1.89	23.00	0.69	1.85	23.00
MAX		0.69	1.99	23.00	0.71	1.94	23.00
PROMEDIO		0.68	1.93	23.00	0.70	1.90	23.00
DES. EST.		0.01	0.05	23.00	0.01	0.05	23.00
RANGO		0.02	0.10	0.00	0.02	0.09	0.00

Como se muestran los resultados obtenidos al analizar el compuesto 4 obteniendo una diferencia en Ts2 mínima de **0.01**, en T90 de **0.02** se muestran en las tablas 19 y 20.

Tabla 19 Resultados de Ts2 y Ts90 CS

REHOMETRO (CS)					
Compuesto	Equipo y Muestra	CS		Weight	T lab
		Ts2	T90	tol +/- .2gr	24°C +/-1°C
4	MDR 1-1	0.55	1.70	5.97	24.30
	MDR 1-2	0.55	1.70	5.77	24.30
	MDR 1-3	0.54	1.70	5.64	24.30
MIN		0.54	1.70	5.64	24.30
MAX		0.55	1.70	5.97	24.30
PROMEDIO		0.55	1.70	5.79	24.30
DES. EST.		0.01	0.00	0.17	0.00
RANGO		0.01	0.00	0.33	0.00

Tabla 20 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX

REHOMETRO (MMX)							
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MDR001		TEMP	MIXING MDR002		TEMP
		Ts2	T90	23°C +/-2°C	Ts2	T90	23°C +/-2°C
4	MDR 1-1	0.59	1.72	23.00	0.60	1.66	23.00
	MDR 1-2	0.59	1.72	23.00	0.59	1.64	23.00
	MDR 1-3	0.59	1.70	23.00	0.59	1.64	23.00
MIN		0.59	1.70	23.00	0.59	1.64	23.00
MAX		0.59	1.72	23.00	0.60	1.66	23.00
PROMEDIO		0.59	1.71	23.00	0.59	1.65	23.00
DES. EST.		0.00	0.01	23.00	0.01	0.01	23.00
RANGO		0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00

En las tablas 21 y 22 se muestra la diferencia que se tiene al analizar el compuesto 5 encontrando una similitud en el Ts2 y solo se encontró diferencia de **0.01** en el Ts90.

Tabla 21 Resultados de Ts2 y Ts90 CS

REHOMETRO (CS)						
Compuesto	Equipo y Muestra	CS		Weight	T lab	
		Ts2	T90	tol +/- .2gr	24°C +/-1°C	
5	MDR 1-1	0.70	2.20	6.56	24.30	
	MDR 1-2	0.71	2.20	6.54	24.30	
	MDR 1-3	0.71	2.30	6.69	24.30	
MIN		0.70	2.20	6.54	24.30	
MAX		0.71	2.30	6.69	24.30	
PROMEDIO		0.71	2.23	6.60	24.30	
DES. EST.		0.01	0.06	0.08	0.00	
RANGO		0.01	0.10	0.15	0.00	

Tabla 22 Resultados de Ts2 y Ts90 MMX

REHOMETRO (MMX)							
Compuesto	Equipo y Muestra	MIXING MDR001		TEMP	MIXING MDR002		TEMP
		Ts2	T90	23°C +/-2°C	Ts2	T90	23°C +/-2°C
5	MDR 1-1	0.77	2.26	23.00	0.77	2.24	23.00
	MDR 1-2	0.76	2.22	23.00	0.76	2.27	23.00
	MDR 1-3	0.76	2.17	23.00	0.76	2.26	23.00
MIN		0.76	2.17	23.00	0.76	2.24	23.00
MAX		0.77	2.26	23.00	0.77	2.27	23.00
PROMEDIO		0.76	2.22	23.00	0.76	2.26	23.00
DES. EST.		0.01	0.05	23.00	0.01	0.02	23.00
RANGO		0.01	0.09	0.00	0.01	0.03	0.00

Una vez terminadas la prueba de viscosidad, Ts5, Ts2 y Ts90 se continuó con la implementación del denso en la coextrusión.

## 4.9 PROGRAMA DE COEXTRUSION.

En las tablas siguientes se muestran el programa de las semanas que se tienen contempladas para llevar a cabo el cambio del hule en la coextrusión. En la primera columna nos indica la línea en que se produce, el número de parte interno del producto, el nombre, el número y nombre del hule que se usa actual mente en la coextrusión, número y nombre por el que se va a sustituir y las semanas en que se pretende realizar el cambio.

Tabla completa en el anexo 2

Tabla 23 Programa de coextrusión

Line	Perfil	Description	Hules actuales		Hules nuevos		semana 30	semana 31	FECHA DE
			Co-extrusión material #	Co-extrusión description	# SAP MMX	Co-extrusión description			
L7	31585379	DS FRONT LONG 1610 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filtr VCC	31085370	9620 NF VX10			
L7	31585292	DS FRONT SHORT 1630 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filtr VCC	31085370	9620 NF VX10			
L7	31585632	DS REAR CREW 2195 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filtr VCC	31085370	9620 NF VX10			
L7	31586153	DS REAR QUAD 2010 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filtr VCC	31085370	9620 NF VX10			
L7	31584201	DS A PILLAR LONG 1490 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filtr VCC	31085370	9620 NF VX10			
L3	31584203	L02B SUB SEAL FR DOOR 1mto	11453535	DENSE 9622 90 mm FS CS	31085628	9620 NF VX10			
L3	31584782	V363 HR GRC DIV POST FIX1430mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filtr	31085370	9620 NF VX10			
L3	31584498	V363 LR GRC DIV POST FIX1280mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filtr	31085370	9620 NF VX10			
L5	31585887	X61F GRC A PILLAR 530 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filtr	31085370	9620 NF VX10			
L5	31585888	X61F GRC B PILLAR 700 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filtr	31085370	9620 NF VX10			
L5	31584754	X61F GRC HEADER 920 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filtr	31085370	9620 NF VX10			
L5	31585019	C520 HOOD FRONT 1000 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filtr	31085370	9620 NF VX10			
L5	31584489	P552 MARGIN C/P SC RR 1mto	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filtr	31085370	9620 NF VX10			
L8	31586149	DS A PILLAR 1516 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filtr VCC	31085370	9620 NF VX10			



## 4.10 ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA

Al haber confirmado que la materia prima realizada por MMX era factible para la fabricación de coextrusión se comenzó a adquirirlo, por tal motivo se agregó a la lista de análisis que se realizan en laboratorio de recibo.

En la siguiente imagen se muestra cómo se registra número de lote, el batch, fecha en la que fue elaborada la cual no debe de tener más de 5 días de fabricada, la fecha caducidad máximo 20 días de fabricadas.

Cooper Standard Planta Agua calientes														Código:	FLAB 001	
														Revisión:	0	
														Fecha Rev.:	13-FEBRERO-17	
REGISTRO DE INSPECCION RECIBO PARA HULES (DENSO 9620 NFM VX10 MMX)																
LOTE	BATCH	FECHA DE PRODUCCIÓN	FECHA DE INS. RECIBO	FECHA DE CADUCIDAD: (21 Días Max.)	DIAS DE LLEGADA A PLANTA: (10 Días a partir de su Producción)	VISCOSIDAD: (58 a 64)	TS: (6.0 a 9.0)	TS2: (0.6 a 1.0)	TCB: (2 a 3)	ANCHO: mm (149 a 161)	ESPESOR: mm (7 a 10)	EMPAQUE: Sobre toalla de plástico envuelto en bolsa plástica de calibre grueso, fijado, empalado, con 2 etiquetas laterales, 2 sujetas en fleje (rev. etiqueta: nombre material num de parte mix y caducidad)	OBSERVACIONES:	FOLIO INTERNO	JUICIO	NOMBRE DEL TECNICO
277	5	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	655	7.6	0.74	2.1	154.68	7.96	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	6	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	631	7.6	0.85	2.1	155.75	7.48	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	7	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	637	6.4	0.79	2.2	157.35	7.64	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	8	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	626	7.1	0.87	1.8	155.53	7.72	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	10	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	645	7.9	0.85	1.9	154.49	8.18	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	11	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	615	8	0.78	2.2	153.71	7.98	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	13	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	611	8.2	0.82	2.2	156.08	6.8	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	14	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	629	8	0.77	2	155.47	8.34	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	15	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	625	7.9	0.78	2.1	155.16	8.16	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	16	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	625	7.5	0.78	2.2	154.27	7.83	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	17	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	624	7.4	0.74	2.2	155.69	8.02	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	20	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	639	8.4	0.89	2.2	149.11	6.68	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	21	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	66	7.4	0.78	2.2	153.42	7.58	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	22	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	655	7.6	0.79	2.1	154.66	7.76	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	23	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	637	7.4	0.77	2.1	153.9	8.13	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	28	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	631	8.2	0.83	2.1	155.51	8.5	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
277	29	16-Oct-19	17-Oct-19	31-Oct-19	1	653	7.3	0.81	2.1	154.83	8.29	OK	9620NFM VX10 (155)	19101703	OK	MARY
282	78 T1	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	609	6.7	0.7	2	150.17	7.18	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	MARY
282	78 T2	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	61	6.4	0.61	1.8	151.76	1.8	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	MARY
282	25	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	632	6.7	0.72	2.1	158.66	7.92	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	26	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	652	6.4	0.69	2.1	159.3	7.49	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	32	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	61	7.6	0.78	2.1	158.86	7.6	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	33	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	655	7.7	0.8	2.1	156.72	7.58	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	35	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	594	7.2	0.72	2.1	158.13	8.18	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	37	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	645	7.9	0.8	2.1	154.66	8.55	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	38	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	61	7	0.71	2	160.2	8.1	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	22	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	66	6.5	0.71	2.2	156.2	7.8	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	23	21-Oct-19	21-Oct-19	5-Nov-19	0	634	6.4	0.69	2.1	159.9	8	OK	9620NFM VX10 (155)	19102102	OK	ALONSO
282	28	21-Oct-19	22-Oct-19	5-Nov-19	1	602	8.2	0.74	2.1	154.35	8.04	OK	9620NFM VX10 (155)	19102204	OK	MARY
282	29	21-Oct-19	22-Oct-19	5-Nov-19	1	603	8.1	0.75	2.2	153.79	8.09	OK	9620NFM VX10 (155)	19102204	OK	MARY
282	30	21-Oct-19	22-Oct-19	5-Nov-19	1	642	8	0.78	2.2	156.4	8.43	OK	9620NFM VX10 (155)	19102204	OK	MARY
282	31	21-Oct-19	22-Oct-19	5-Nov-19	1	611	7.6	0.72	2.1	155.86	8.34	OK	9620NFM VX10 (155)	19102204	OK	MARY
282	36	21-Oct-19	22-Oct-19	5-Nov-19	1	609	8.1	0.78	2.1	156.51	8.27	OK	9620NFM VX10 (155)	19102204	OK	MARY
				15-Jan-00	0											
				15-Jan-00	0											
				15-Jan-00	0											
				15-Jan-00	0											
				15-Jan-00	0											

Ilustración 14 Registro de Inspección Recibo

## 4.11 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION.

Se contó un desabasto de los compuestos requeridos para la realización de pruebas en las líneas de extrusión causando un retraso en las fechas programadas.

En la siguiente tabla se muestra la fecha en que se implementó el cambio de hule y las líneas en las que producen los productos que en su proceso utiliza la coextrusión, número de parte del mismo, nombre del producto con el que se le conoce, número de parte de la coextrusión así como el nombre del material que se utilizaba antes del cambio de materia prima, el nuevo número y descripción que se le asigna al hule de MMX, las semanas en que se implementaron.

Tabla 24 Cronograma

Line	Perfil	Description	Hules actuales		Hules nuevos		semana 30	semana 31	FECHA DE IMPLEMENTACION
			Co-extrusión material #	Co-extrusión description	# SAP MMX	Co-extrusión description			
L7	31585379	DS FRONT LONG 1610 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31585292	DS FRONT SHORT 1630 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31585632	DS REAR CREW 2195 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31586153	DS REAR QUAD 2010 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31584201	DS A PILLAR LONG 1490 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L3	31584203	L02B SUB SEAL FR DOOR 1mto	11453535	DENSE 9622 90 mm FS CS	31085628	9620 NF VX10	OK	100	12/7/2019
L3	31584782	V363 HR GRC DIV POST FIX1430mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	12/7/2019
L3	31584498	V363 LR GRC DIV POST FIX1280mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	11/7/2019
L5	31585887	X61F GRC A PILLAR 530 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	31585888	X61F GRC B PILLAR 700 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	31584754	X61F GRC HEADER 920 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	31585019	C520 HOOD FRONT 1000 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	23/07/19
L5	31584489	P552 MARGIN C/P SC RR 1mto	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	23/07/19
L8	31586149	DS A PILLAR 1516 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	10/7/2019

Tabla completa en anexo

## 4.12 CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES.

Para llevar a cabo la implementación se solicitó al proveedor controlar algunos requerimientos específicos de empaque (Tarima plástica, bolsa plástica calibre grueso, etiqueta de identificación con número de parte, nombre del producto, fecha de elaboración, número de lote) especificaciones (Ts2, T5, T90 y viscosidad, tira con calibre especificado uniforme, sin exceso de antiadherente, libre de humedad).

### 4.12.1 ESPECIFICACIONES.

Formato que utiliza la empresa para registrar los resultados del laboratorio de recibo, de los diferentes hules que se utilizan en la fabricación de los productos (extrusión) en el cual se especifican los valores obtenidos según el compuesto analizado donde muestran los resultados (viscosidad, Ts5, Ts2 y T90).

CooperStandard Planta Aguascalientes									
REGISTRO PARA RESULTADOS DE RETESTING (DENSOS)									
FECHA:	TURNO:			AREA:			HORA:	MICRO DENSO	
9029	9029 NB1	9622	9622 110 MM	9705-22	9630	P127Q123 (L. G.)		MICRO DENSO 952	MICRO DENSO 3454
VISC (53-61)	VISC (53-61)	VISC (54-64)	VISC (54-64)	VISC (38-48)	VISC (46-56)	VISC (47-55)	VISC (54-64)	VISC (54-64)	VISC (54-64)
TS5 (7.5-10.5)	TS5 (7.5-10.5)	TS5 (8.0-9.0)	TS5 (8.0-9.0)	TS5 (7.0-9.0)	TS5 (8 - 10)	TS5 (8.0-9.0)	TS5 (8.0-9.0)	TS5 (8.0 - 8.0)	TS5 (7.0-9.0)
TS2 (0.45-0.85)	TS2 (0.45-0.85)	TS2 (0.50-0.95)	TS2 (0.50-0.95)	TS2 (0.55-0.85)	TS2 (0.40-0.80)	TS2 (0.40-0.75)	TS2 (0.60-0.90)	TS2 (0.50-0.90)	TS2 (0.60-0.90)
TC90 (1.6-2.4)	TC90 (1.6-2.4)	TC90 (1.6-2.4)	TC90 (1.6-2.4)	TC90 (1.6-2.3)	TC90 (1.9-2.7)	TC90 (1.0-2.0)	TC90 (1.6-2.4)	TC90 (1.7-2.3)	TC90 (1.6-2.3)
9620 NF	3304 2P	P128F100	CM65-1	CM65-13	3374-02	GS60 X6 2P	GS60 X6 2P	9620 NF VISC	
VISC (58-64)	VISC (35-45)	VISC (60 - 68)	VISC (55-65)	VISC (57-67)	VISC (60-75)	VISC (42-48)	VISC (48-54)	VISC (58-64)	
TS5 (6.0-10.0)	TS5 (8.0-14.0)	TS5 (10 - 14)	TS5 (5.0-8.0)	TS5 (6.0-9.0)	TS5 (9.0-15.0)	TS5 (7.0-10)	TS5 (6.0-9)	TS5 (6.0-10.0)	
TS2 (0.6-1.0)	TS2 (0.50-1.50)	TS2 (0.70-1.35)	TS2 (0.50-1.00)	TS2 (0.60-0.90)	TS2 (0.4-1.0)	TS2 (0.8-1.10)	TS2 (0.8-1.10)	TS2 (0.8-1.0)	
TC90 (2.0-3.0)	TC90 (1.6-2.4)	TC90 (2.1-2.7)	TC90 (1.7-2.4)	TC90 (1.6-2.4)	TC90 (1.0-2.0)	TC90 (1.8-2.5)	TC90 (1.6-2.6)	TC90 (2.0-3.0)	
JUICIO:	OK					TECNICO:	23 Mon		

Ilustración 15 Formato de Resultados

- Viscosidad:** Punto de fluido de un punto hacia el otro.
- Ts2:** Tiempo de activación.
- Ts5:** Tiempo de SCORCH (Quemado) para un compuesto elastomérico.
- Ts90:** Tiempo de vulcanización al 90 %.

Las imágenes muestran la forma en que se recibe la materia prima de MMX a Cs, los contenedores en los cuales vienen empacados y la forma de empaque para facilitar su procesamiento.

#### **4.12.2 EMPAQUE.**

En la siguiente imagen se muestra el contenedor en el cual se recibe la materia prima (hule) contenedor plástico retornable.



*Ilustración 16 Tarima de hule o materia prima*

## 4.13 CONSECUENCIAS AL UTILIZAR MATERIA PRIMA DENTRO DE ESPEC.

Al recibir la materia prima en buenas condiciones como se mostró anteriormente se puede fabricar la coextrusión en óptimas condiciones y el resultado es un producto con las especificaciones adecuadas para el requerimiento del cliente.



*Ilustración 17 Imagen de producto OK*

## 4.14 CONSECUENCIAS AL UTILIZAR MATERIA PRIMA FUERA DE ESPEC.

De lo contrario al utilizar la materia prima fuera de las especificaciones (mala calidad), el producto tiende a resultar defectuoso o deformado de acuerdo con especificaciones del cliente, en la imagen se representa la condición en la que se encuentra la coextrusión arrojando así un producto fuera de especificaciones.



*Ilustración 18 Imagen de producto NG*

## 4.15 INICIO DE PROCESO DE FABRICACIÓN.

Como se muestra anteriormente en la metodología DMAIC, al haber definido, medido y analizado se continuó con las modificaciones de los moldes (dados) para la creación de la extrusión.

Para ello se muestra a continuación el proceso a seguir para su elaboración tomando como referencia una hoja de parámetros o arranque mostrada posteriormente.

Esta trabaja el proceso en línea, en la que nos indica: revoluciones en extrusoras (Rpm), temperatura de estas en las diferentes zonas de la extrusora, velocidades en bandas de hornos, temperatura de hornos y tipo de hule que utiliza cada una de las extrusoras.


Hoja de Arranque Linea 7						Emite: Ingeniero de Proceso	Revisa: Gerente de Ingeniería
Cooper Standard Planta Aguascalientes	COMENTARIOS Limpiar rebaba de feed roll cada 30 min de ext #1 & ext #2	Perfil a Extruir:	DS Header 4 EXTRUSORAS a 16 mts				
No. de parte:	31685379 / 31685632 / 31685292 / 31686163	Emision:	1-Jun-00	Revision:	30-Nov-01	Nucleo:	N/A
Supervisor:	Lider:	Hora de registro:	Operador:	FECHA:	8-Nov-19	Tarea:	
Formato:	HAC/DSL7.001						
NOTAS Y/O COMENTARIOS							
Parámetro	Variables		Hora de registro				
	Entrada	Salida					
Vel. de línea (m/min)	16.0	±1					
Alt. cilindro (mm)	15.6	±0.2					
Alimentación Extrusora	ON	ON / OFF					
Comuesto: 9829 NB1 YCC (IHS3680)		EXTRUSORA # 13.5"					
Velocidad del rollo (rpm)	10.2	±					
Presión del atomizador (bar)	200	Rol					
Temperatura del tomillo (C)	60.0	±5					
Temperatura Zona 1 (C)	55.0	±5					
Temperatura Zona 2 (C)	55.0	±5					
Temperatura Zona 3 (C)	55.0	±5					
Temperatura Zona 4 (C)	55.0	±5					
Temperatura cabeza (C)	60.0	±5					
Comuesto: 9829 NB1 YCC (IHS3680)		EXTRUSORA #2 90mm Torque Feed roll: 45 Vel. Feed roll: N/A					
Velocidad del rollo (rpm)	10.2	±5					
Presión del atomizador (bar)	200	Rol					
Temperatura del tomillo (C)	65.0	±5					
Temperatura Zona 1 (C)	58.0	±5					
Temperatura Zona 2 (C)	58.0	±5					
Temperatura Zona 3 (C)	58.0	±5					
Temperatura Zona 4 (C)	58.0	±5					
Temperatura cabeza (C)	63.0	±5					
Comuesto: 9638 (IHS3316)		EXTRUSORA #3 75mm Torque Feed roll: 45 Vel. Feed roll: 50					
Velocidad del rollo (rpm)	10.2	±5					
Presión del atomizador (bar)	450	Rol					
Temperatura del tomillo (C)	72	±5					
Temperatura Zona 1 (C)	68	±5					
Temperatura Zona 2 (C)	68	±5					
Temperatura Zona 3 (C)	68	±5					
Temperatura Zona 4 (C)	68	±5					
Temperatura cabeza (C)	68	±15					
Comuesto: 9820 NF VXL (31685379)		EXTRUSORA #4 63mm Torque Feed roll: 10 Vel. Feed roll: 20					
Velocidad del rollo (rpm)	21.0	±5					
Presión del atomizador (bar)	250	Rol					
Temperatura del tomillo (C)	65	±5					
Temperatura Zona 1 (C)	60	±5					
Temperatura Zona 2 (C)	60	±5					
Temperatura de la rueda (cabeza) (C)	65	±5					

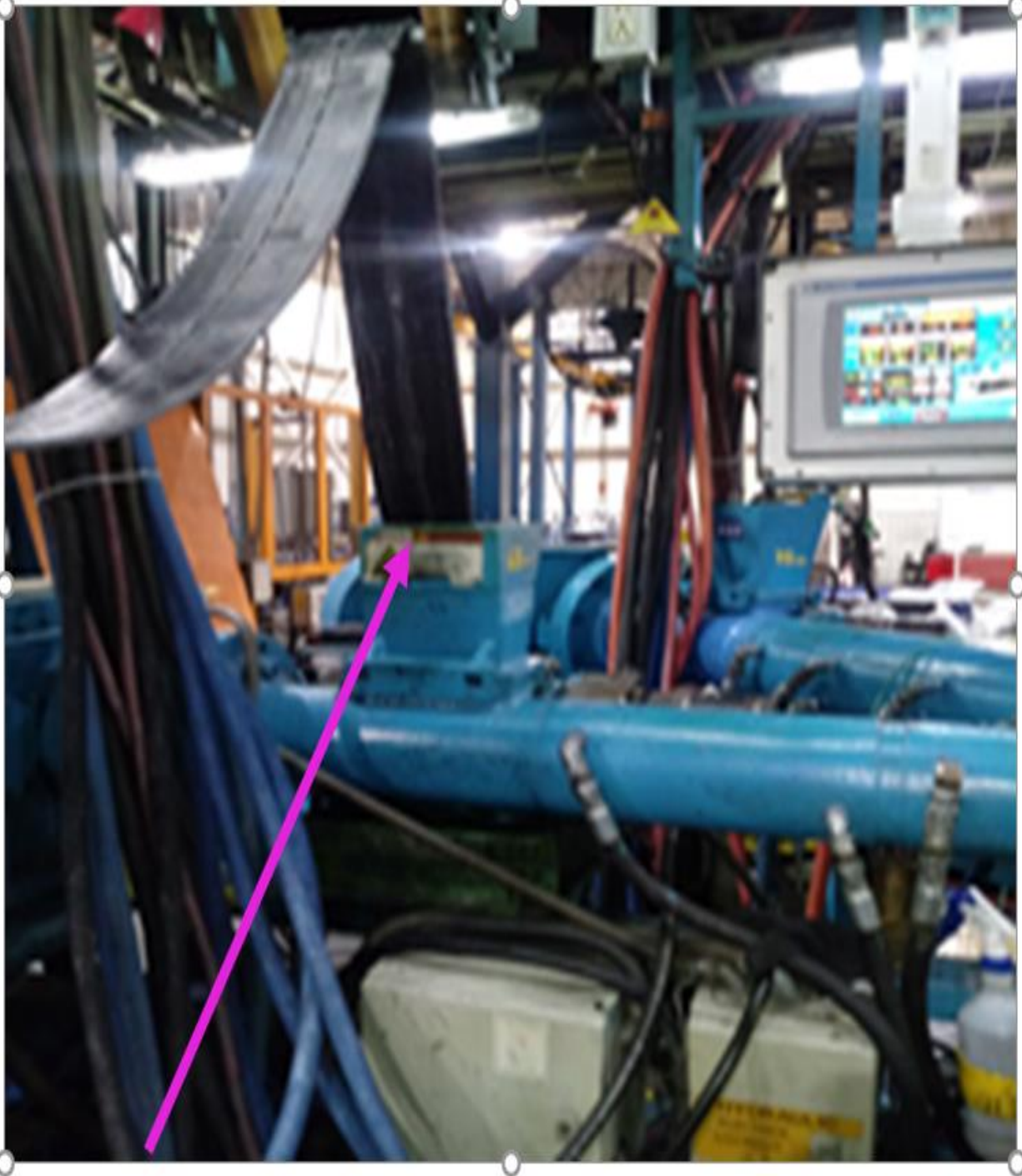
Ilustración 19 Imagen de hoja de parámetros

Al corroborar que se ha vaciado en el panel la información correcta para obtener el producto deseado, se continua con el procedimiento que consiste en el control del cabezal o al inicio de líneas de extrusión que es el inicio del proceso que controla un 85 % del equipo de líneas los cuales son extrusoras, temperaturas y velocidades en hornos, en específico se muestra la pantalla de la extrusora que se encarga de fabricar la coextrusión.



Ilustración 20 Panel de control

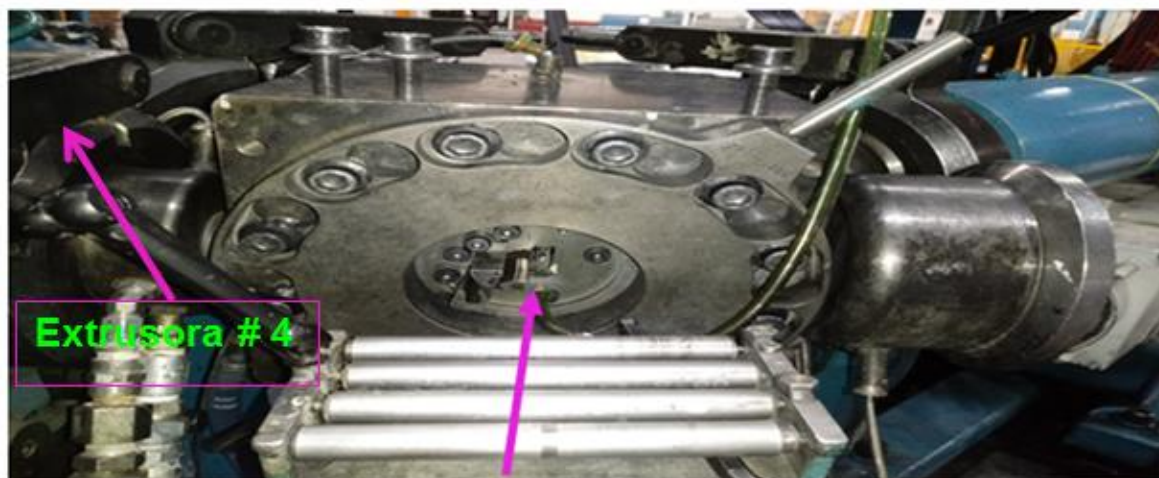
Prosiguiendo en la siguiente imagen se muestra la forma en que se alimenta el hule a la extrusora (molino) para que sea empujado por el molde obteniendo el diseño requerido.



*Ilustración 21 Alimentacion de hule en extrusora*



La imagen muestra el cabezal de línea de extrusión el cual es el principio del proceso, como se aprecia en la imagen el molde (dado) montado y listo para elaborar un producto extruido en el que por medio de presión de varias extrusoras (4) dan forma al producto que se requiere, en este caso la extrusora numero 4 (50 mm) es la encargada de suministrar el hule que fabrica la coextrusión.



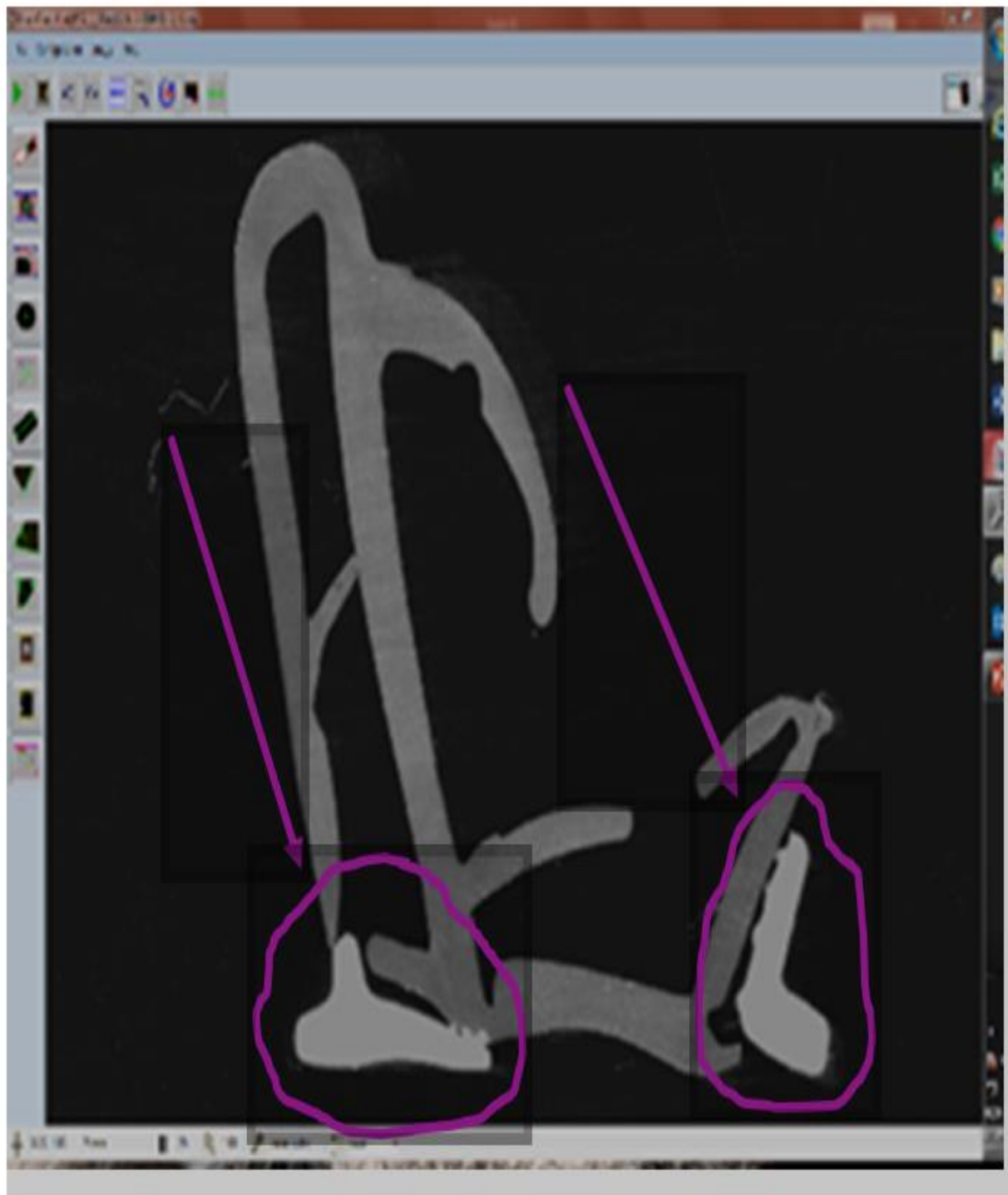
*Ilustración 22 Imagen de molde (dado) para extrusión*

La imagen nos muestra la forma que tiene el compuesto ya extruido saliendo del molde



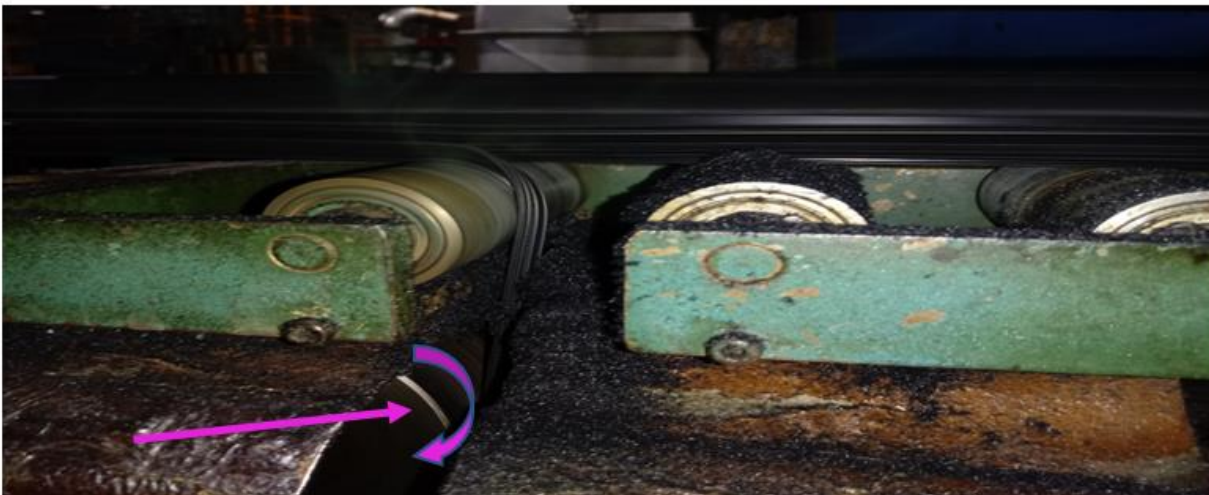
*Ilustración 23 Zona de coextrusión*

Como podemos observar en la imagen la forma y el lugar en donde es extruida la coextrusión en el perfil de igual manera observamos la importancia de ésta para la estabilidad y figura de la misma.



*Ilustración 24 Imagen a aumentada a 10 X*

Al término del proceso de línea se retira la coextrusión mediante un dispositivo que funciona mediante dos rodillos moleteados girando al contrario uno del otro, cuentan con un “clamps” para dar presión a la coextrusión y así las puedan jalar, por consecuencia, desprenderlas del producto, en este caso el producto Header Ds cuenta con dos coextrusiones.



*Ilustración 25 Dispositivo para retirar coextrusión*

A la terminación del proceso de Coextrusión es ubicada en contenedor par su siguiente paso que es llevada al área de scrap.



*Ilustración 26 Contenedor para coextrusión*

Para finalizar con el análisis DMAIC se hace referencia al control que consiste en la modificación de documentos los cuales son ayudas visuales y hojas de parámetro.

## 4.16 AYUDA VISUAL ANTES DE LA MODIFICACION.

La imagen muestra el producto y los diferentes tipos de materia prima (hule), las diferentes extrusoras, la parte que fabrican cada una y el número de parte del hule que se utiliza antes de realizar el cambio en coextrusión.

0500-003

AYUDA VISUAL								
Nombre: Configuración extrusoras HEADER DS								
Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	IGNACIO MARTINEZ (TEC. ING)
							Revisó:	JORGE GAYTAN (PRODUCCION)
CHRYLER	E-7000	EXTRUSION	AVCXDSL7 005	23-Julio-10	11-Abril-17	02	Aprobó:	JULIO CHAPOL (INGENIERIA)

EXTRUSORA	COMPUESTO	DIBUJO DEL PERFIL: HEADER DS
EXT. # 1 3.5 plg.	9029 -NB1VCC (08009153)	
EXT. # 2 90 mm	9029-NB1VCC (08009153)	
EXT. # 3 75 mm	9630 (08009117)	
EXT. # 4 63 mm	9029 (08009114)	

NUMEROS DE PARTE	
HEADER DS SHORT	30015636
HEADER DS CREW	30015637
HEADER DS QUAD	30015638
HEADER DS LONG	30015580

NOTA:

Ilustración 27 Imagen de ayuda visual anterior

## 4.17 HOJA DE PARAMETROS ANTERIOR.

La siguiente imagen nos muestra la hoja de parametros (arranque) con los hules (densos) anteriores .


Hoja de Arranque Linea 7							Elaboró: Ingeniero de Proceso	Revisó: Gerente de Ingeniería	
Cooper Standard Planta Aguascalientes	© COMBENTIA S.A. DE C.V.	Limpia rebaba de feed roll cada 30 min de ext #1 & ext #2	Perfil a Extruir:	DS Header 4 EXTRUSORAS a 16 mts					
No. de parte:	376853794 / 376856321 / 376852321 / 376867633	Emisión:	1-Jun-00	Revisión:	20-Mar-01	Núcleo:	10A	FECHA: 08-Nov-19 Tema:	
Depositar:		Udler:		Operador:		Formato:	HACI08L700		
Punto	Variable		Hoja de registro						NOTAS Y/O COMENTARIOS
	Valor	Tolerancia							
Vel. De los sacos (inch)	16.0	+1							
Aire caliente (gpm)	15.0	Ref							
Alimentación Emersora	ON	ON/SPY							
Compuerto: 9029 NBI VCC (THS3600)			EXTRUSORA # 1 13.5"						
Velocidad del rollo (gpm)	10.0	+1							
Presión del interruptor (bar)	200	Ref							
Temperatura del tambor (C)	60.0	+5							
Temperatura Zona 1 (C)	10.0	+5							
Temperatura Zona 2 (C)	10.0	+5							
Temperatura Zona 3 (C)	10.0	+5							
Temperatura Zona 4 (C)	10.0	+5							
Temperatura rebaba (C)	60.0	+5							
Compuerto: 9029 NBI VCC (THS3600)			EXTRUSORA #2 90mm				Temperatura Feed roll:	45	Vel. Feed roll: N/A
Velocidad del rollo (gpm)	20	+5							
Presión del interruptor (bar)	200	Ref							
Temperatura del tambor (C)	60.0	+5							
Temperatura Zona 1 (C)	10.0	+5							
Temperatura Zona 2 (C)	10.0	+5							
Temperatura Zona 3 (C)	10.0	+5							
Temperatura rebaba (C)	60.0	+5							
Compuerto: 9029 (THS3216)			EXTRUSORA #3 75mm				Temperatura Feed roll:	45	Vel. Feed roll: 10
Velocidad del rollo (gpm)	21	+5							
Presión del interruptor (bar)	400	Ref							
Temperatura del tambor (C)	70	+5							
Temperatura Zona 1 (C)	60	+5							
Temperatura Zona 2 (C)	60	+5							
Temperatura Zona 3 (C)	60	+5							
Temperatura Zona 4 (C)	60	+5							
Temperatura rebaba (C)	60	+5							
Compuerto: 9029 FS (THS3534)			EXTRUSORA #4 63mm				Temperatura Feed roll:	45	Vel. Feed roll: 20
Velocidad del rollo (gpm)	20	+5							
Presión del interruptor (bar)	100	Ref							
Temperatura del tambor (C)	60	+5							
Temperatura Zona 1 (C)	60	+5							
Temperatura Zona 2 (C)	60	+5							
Temperatura rebaba (C)	60	+5							
15M MICHOACANAS									

Ilustración 28 Hoja de Parámetros anterior.

## 4.18 AYUDA VISUAL MODIFICADA.

Se muestra el cambio de hule en coextrusión y nuevo numero de parte o identificación de la planta mezcladora MMX, mostrando la parte en la que se extruye.

Las ayudas visuales modificadas se muestran en el anexo 3

09CC-003

AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras HEADER DS

CooperStandard

Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERIA
							Revisó:	PRODUCCION
CHRYLER	E-7000	EXTRUSION	AVCXDSL7 005	23-Julio-10	09 Julio 19	03	Aprobó	INGENIERIA

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 3.5 pig.	9029 -NB1 (11453600)
EXT. # 2 90 mm	9029-NB1 (11453600)
EXT. # 3 75 mm	9630 (11453316)
EXT. # 4 63 mm	9620 NF VX10 (31085370)

NUMEROS DE PARTE	
HEADER DS SHORT	31585292
HEADER DS CREW	31585632
HEADER DS QUAD	31586153
HEADER DS LONG	31585379

DIBUJO DEL PERFIL: HEADER DS

NOTA:

Ilustración 29 Imagen de ayuda visual modificada

## 4.19 HOJA DE PARÁMETRO MODIFICADA.

La hoja de parámetros (arranque) ya modificada con los nombres de los hules y el nuevo número de parte asignado por el sistema de control que correspondan.


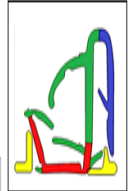
Cooper Standard Planta Aguascalientes		COMENTARIOS  Limpiar rebaba de feed roll cada 30 min de ext #1 & ext #2		Perfil a Extruir:		DS Header 4 EXTRUSORAS a 16 mts					
No. de parte:	31585379 / 31585632 / 31585292 / 31586153	Emission:	1-Jan-00	Revision:	30-Nov-01	Nucleo:	N/A	FECHA:	11-Nov-19	Tarea:	
Supervisor:		Lider:		Operador:		Formato:	HACKOSL7.001	NOTAS Y/O COMENTARIOS			
Parámetro	Variables		Hora de registro								
	Espec	Tolerancia									
Vel. De línea maestra (ml/min)	16.0	±1									
Mix sistema 1 (psi)	19.6	Ref									
Alimentador Extrusora:	ON	ON/OFF									
<b>Compuesto: 9029 NB1 VCC (11453600)</b>		<b>EXTRUSORA # 13.5"</b>									
Velocidad del riel (rpm)	10.2	±3									
Presión del interruptor (bar)	280	Ref									
Temperatura del tornillo (°C)	60.0	±5									
Temperatura Zona 1 (°C)	35.0	±5									
Temperatura Zona 2 (°C)	35.0	±5									
Temperatura Zona 3 (°C)	35.0	±5									
Temperatura Zona 4 (°C)	35.0	±5									
Temperatura cabeza (°C)	60.0	±5									
<b>Compuesto: 9029 NB1 VCC (11453600)</b>		<b>EXTRUSORA #2 90mm</b>				<b>Torque Feed roll:</b>	45	<b>Vel. Feed roll:</b>	N/A		
Velocidad del riel (rpm)	30	±5									
Presión del interruptor (bar)	290	Ref									
Temperatura del tornillo (°C)	60.0	±5									
Temperatura Zona 1 (°C)	38.0	±5									
Temperatura Zona 2 (°C)	38.0	±5									
Temperatura Zona 3 (°C)	38.0	±5									
Temperatura cabeza (°C)	60.0	±5									
<b>Compuesto: 9630 (11453316)</b>		<b>EXTRUSORA #3 75mm</b>				<b>Torque Feed roll:</b>	40	<b>Vel. Feed roll:</b>	50		
Velocidad del riel (rpm)	21	±5									
Presión del interruptor (bar)	450	Ref									
Temperatura del tornillo (°C)	72	±5									
Temperatura Zona 1 (°C)	68	±5									
Temperatura Zona 2 (°C)	68	±5									
Temperatura Zona 3 (°C)	68	±5									
Temperatura Zona 4 (°C)	68	±5									
Temperatura cabeza (°C)	68	±5									
<b>Compuesto: 9620 NF VX10 (31085370)</b>		<b>EXTRUSORA #4 63mm</b>				<b>Torque Feed roll:</b>	10	<b>Vel. Feed roll:</b>	20		
Velocidad del riel (rpm)	21	±5									
Presión del interruptor (bar)	290	Ref									
Temperatura del tornillo (°C)	65	±5									
Temperatura Zona 1 (°C)	60	±5									
Temperatura Zona 2 (°C)	60	±5									
Temperatura de la masa (cabeza) (°C)	65	±5									
<b>TSM MICROONDAS</b>											

Ilustración 30 Hoja de parámetros modificada

## 4.20 HISTORIAL DE CAMBIOS.

Al identificar las diferencias tanto en ayudas visuales como en hoja de parámetro, es de suma importancia tomar en cuenta el formato en el que se registran todos y cada uno de los cambios que se realizan o cualquier cambio de ingeniería que se requiera en el proceso, donde se controla el número de revisión correspondiente al cambio, la fecha en que emitió el cambio, número de control del documento, la descripción del cambio realizado, especificar la razón o el motivo del cambio, la persona quien la elaboro y quien lo aprueba, como se muestra en la siguiente imagen.

Revisión	Fecha de emisión /cambio	Numero de control	Descripción del cambio	Razón del Cambio	Elaboró	Aprobó
00	23-Julio-2010	7.5.1.2.0.457A	Nuev acreacion	nueva creacion	Ivan Romo	control de documentos
01	18-Enero-2016	AINL07-01	Reviscion	No se hicieron cambios en la informacion, solo se paso al nuevo formato, se cambio numero de control para nueva lista SGC y se agrega formato de historial de cambios	Ivan romo	Eduardo Gallegos
02	11-Abril-2017	ACCKDSL7 005	CAMBIO FORMATO	CAMBIO DE FORMATO EN AYUDA VISUAL DE ESTRUSDORAS	Ignacio Mtz	Julio Chapol
03	09-julio-2019	AVCKDSL7 005	CAMBIO DE HULE EN COEXTRUSION	SE CAMBIO DENSO DE HEXPOL POR DENSO DE MMX	Esteban Torres C.	Héctor Márquez

Ilustración 31 Registro de modificaciones a documentos



## 4.21 FORMATO EN EL QUE SE REPORTA EL SCRAP

La presente imagen muestra un formato el cual se registra el scrap con el código asignado (7957 pruebas de MMX) para poder enviarlo al área antes mencionada y darle disposición, solo es válido este código con la firma del químico autorizado, teniendo un mejor control de lo que se lleva en el área de scrap.

**CooperStandard**  
**REPORTE DE SCRAP**

PART NUMBER / NUMERO DE PARTE			No. Folio Ticket	
31584489			Nº 211937	
Mes	Día	Año	Programa / Descripción Material	
11	20	19	CPILLOZ DSS2	
Nombre del Operador			Nombre del Supervisor	
Victor Glez			Adrian Leon	
Código Scrap	Descripción Código Scrap	No. Operación	Cantidad	
7957	P. ING. MIXING	040	596 mts	
Long. Pza. mm	Peso Pieza Grms.	Cantidad Kgr.	Conversión Piezas	
1000	0.145		596	
# Contenedor	Línea / Celda	Turno	U / M	
	P. ING MIXING	2da	mts	
RETRABAJOS DE EXTRUSIÓN				
Número de Parte	Descripción	Nuevo Número de Parte	Descripción	Piezas retrabajadas
Comentarios : P. ING. MIXING				
Número Padre: 31584489				
 Juan Loe				
Revisión: Agosto 4 2019			FLO - 05	

Ilustración 32 Formato para tirar scrap.

## 4.22 PROYECCION DE MATERIA PRIMA PARA UTILIZAR EN LA COEXTRUSION.

Cantidad de materia prima que se pretende consumir en el segundo semestre del año 2019 para proyectar el ahorro que se tiene para la planta Cooper Standard de Aguascalientes como se muestra al final de la tabla, las cantidades por mes en libras.

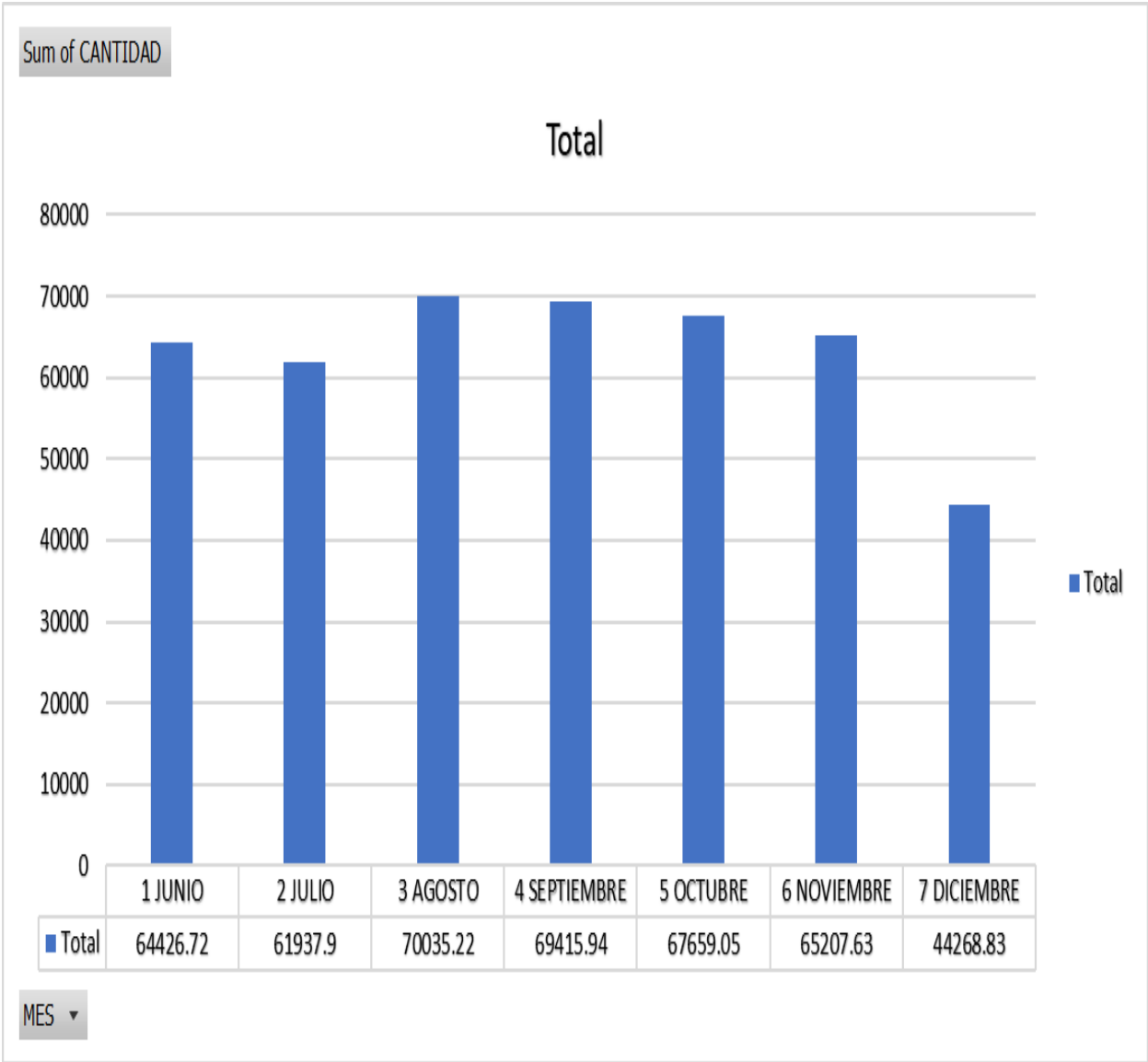


Ilustración 33Material

# **CAPITULO 5**

## 5.1 RESULTADOS

A continuación, se muestra la comparación de precio de la materia prima (hule) entre los proveedores Hexpol & MMX.

### 5.1.1 COMPARACION DE PRECIOS.

Comparación de costos entre las diferentes materias primas se muestra el precio actual del hule (denso 9029) así como el denso 9620 NF-MVX10 que es por el que se realizó la implementación.

NOMBRE	PROVEEDOR	PRECIO POR KILO	COSTO DE TRASLADO	TIEMPO DE TRASLADO/HORAS
DENSO 9029	HEXPOL	\$2.50	\$1,500	6 HORAS
DENSO 9622	HEXPOL	\$2.30	\$1,500	6 HORAS
DENSO 9620 NFMVX10	MMX	\$2.45	\$500	1 HORA
CONSUMO DIARIO DE DENSO EN COEXTRUSION			ahorro	
			USD	PESOS
DIARIO	12000 kg		720	14,400
MENSUAL	360000kg		21,600	432,000
ANUAL	4320000 kg		259,200	5,184,000
LINEA	CANTIDAD DE PERILES	TIPO DE HULE		
LINEA # 5	5	11453534 DENSE 9029 FS CS FIL VCC		\$2.51
LINEA # 7	2	11453534 DENSE 9029 FS CS FIL VCC		\$2.51
LINEA # 8	2	11453534 DENSE 9029 FS CS FIL VCC		\$2.51
LINEA # 10	15	11453534 DENSE 9029 FS CS FIL VCC		\$2.51
Costo de materia prima anterior denso 9029				\$2.51
Costo de materia prima actual denso 9620 NF/MVX10				\$2.45
Ahorro en USD				0.06
El denso 9622 tiene el costo mas bajo que el denso 9620 NF-MVX-10 solo se cambiara de hule para unificacion de materia prima.				

*Ilustración 34 Comparación de precios*

Se muestra la comparación de precios de traslado de materia prima entre los proveedores Hexpol & MMX, en primera instancia se encuentra en la ciudad de Querétaro, Qro., y el segundo en la ciudad de Aguascalientes, Ags.

### **5.1.2 COSTO DE TRANSPORTACION MATERIA PRIMA (HULE)**

TRANSPORTE DE HEXPOL QUERETARO	13,500.00	POR VIAJE REDONDO
TRANSPORTE DE MIXING AGUASCALIENTES	3,500.00	POR VIAJE REDONDO

\* HEXPOL QUERETARO SURTE 2 VECES POR SEMANA

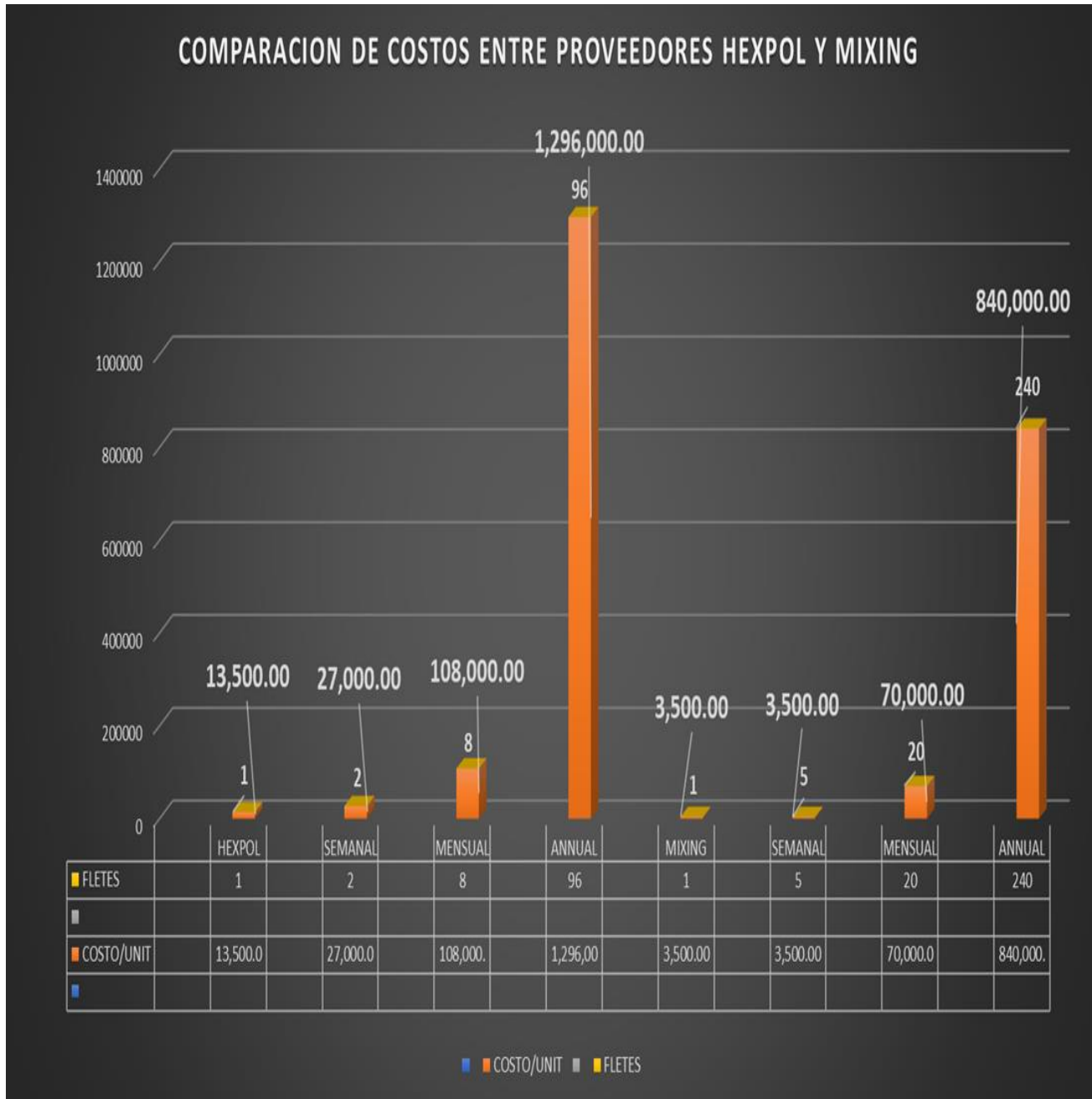
\* MIXING AGUASCALIENTES SURTE 1 VEZ POR DIA 5 DIAS A LA SEMANA (ya implementado en todos los productos serán 2 veces por día), los fines de semana no se recibe material.

Nota: Mixing Aguascalientes actualmente solo surte materia prima para COEXTRUSION, de las pruebas en líneas, el consumo es mínimo por tal motivo no se altera el número de fletes.

La siguiente gráfica en la cual se muestra la diferencia de costo entre proveedores para el traslado de la materia prima.

El porcentaje de ahorro por un viaje diario seria de 26%, en 5 viajes por semana seria el 64%, mensual, 20 viajes con el 64% contando con el mismo porcentaje anualmente.

Como nos muestra la Gráfica en dónde arroja resultados del ahorro obtenido en la logística en el cambio de proveedor.



*Ilustración 35 Gráfica comparativa.*

Por lo tanto el proveedor del nuevo tipo de hulesera la empresa de MMX porque ofrece costos menores.

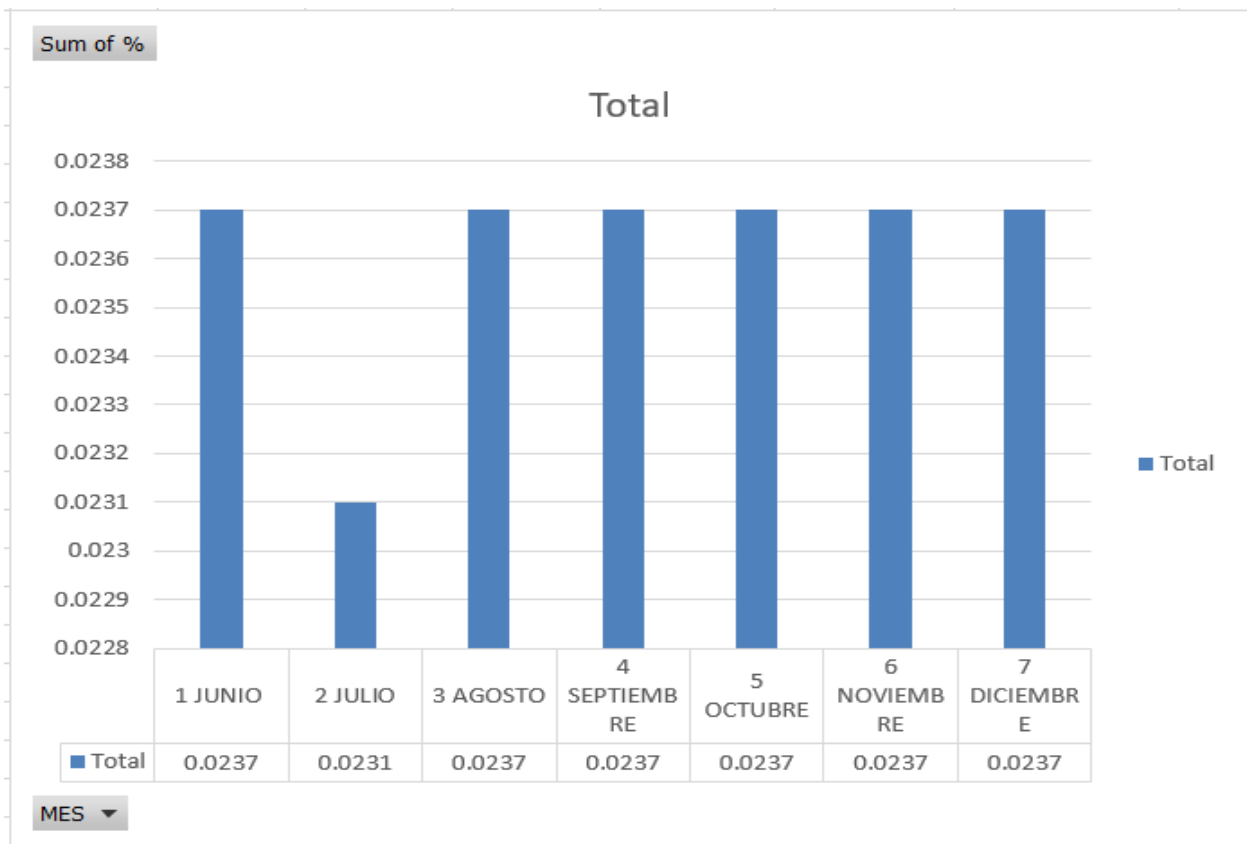
### 5.1.3 AHORRO EN EL SEGUNDO SEMESTRE 2019

Proyección de ahorro en la compra de hule para la implementación de hule MMX de acuerdo con los precios de proveedores CS & MMX para el año 2019

MES	DENSO 9620-NFMVX10	DENSO 9029	%
1 JUNIO	64,426.72	65,993,99	2.37%
2 JULIO	61,973,90	63,444,63	2.31%
3 AGOSTO	70,035,22	71,738,93	2.37%
4 SEPTIEMBRE	69,415,94	71,104,58	2.37%
5 OCTUBRE	67,659,05	69,304,95	2.37%
6 NOVIEMBRE	65,207,63	66,793,90	2.37%
7 DICIEMBRE	44,268,83	45,345,73	2.37%

La gráfica muestra el porcentaje de ahorro por mes y la cantidad reflejando en costo.

Tabla 25 Grafica de Ahorro

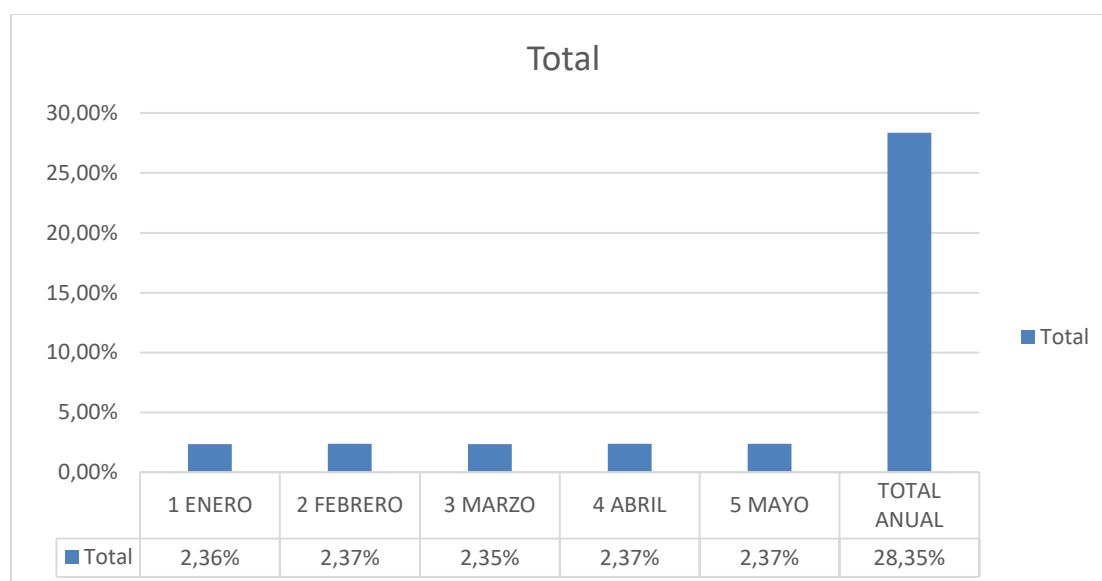


De acuerdo lo pronosticado en el consumo de material se tendría un ahorro del 2.36% con el nuevo compuesto que se fabrica en Mixing México, al igual se tendrá un ahorro en transporte del 26% para el segundo semestre del año 2019.

### 5.1.4 AHORRO EN EL PRIMER SEMESTRE 2020

Proyección de ahorro en la compra de hule para la implementación de hule MMX de acuerdo con los precios de proveedores CS & MMX para el año 2019.

La gráfica muestra el porcentaje de ahorro por mes y la cantidad reflejando en costo.



De acuerdo lo pronosticado en consumo de material se tendría un ahorro del 2.37% con el nuevo compuesto que se fabrica en Mixing México, al igual se tendrá un ahorro en transporte del 26% para el primer semestre del año 2020.

Con un ahorro total del hule de MMX de **4.73%** anual, y en transporte un ahorro de **52%** anual.

Por lo que conlleva a un ahorro total del 28.36% estos datos ya son la suma entonces se generará en el año 2019.



# CONCLUSIONES

Al implementar la coextrusion se obtuvo un ahorro de 2.36% tan solo en el segundo semestre del año 2019 para la empresa Cooper Stándar Aguascalientes al igual en el en el gasto de transporte de la materia prima puesto que la que se utilizaba era trasladada desde la ciudad de Querétaro, actualmente la mezcladora se encuentra en la ciudad de Aguascalientes obteniendo un ahorro del 26% en la logística.

Al momento de realizar nuestro estudio de Cross Check se adquirió una diferencia de menos de una unidad entre los equipos de medición (Mooney Rheometro), por tal motivo se liberan los laboratorios para evitar posibles problemáticas en resultados de los mismos.

Al haber realizado el estudio de Cross Check se destacó que la diferencia entre equipos es satisfactoria ya que el resultado fue menor a una unidad (máxima permitida es de una unidad) de diferencias entre estos de mediciones entre ambos laboratorios.

**Nota:** Por política y restricciones confidenciales de la empresa no se pueden colocar las cifras numéricas del ahorro, por tal motivo se colocan únicamente porcentajes.

# COMPETENCIAS

Durante mi estancia en la empresa Cooper Estándar me han dado la oportunidad y la confianza de poder desarrollar mi proyecto en el área de materiales, siendo esta una de las de mayor importancia para definir o mejorar la materia prima (hule) nueva o la ya existente, siempre respetando los requerimientos del cliente o de las leyes de seguridad y medio ambiente vigentes.

En mi proyecto estuve desarrollando habilidades personales y profesionales en el área de materiales, implementando lo aprendido mediante el método DMAJC donde comencé a definir la problemática, puse en práctica el método de la Ishikawa para obtener las posibles soluciones a resolver para posteriormente seguir los demás pasos, siguiendo los valores que tiene estipulados la empresa Cooper Stándar que es el de tener una mejora continua para los procesos ya sea en forma económico mejoramiento del mismo. Donde realicé el estudio de costo beneficio de la implementación del nuevo hule con un precio menor al que se utiliza actualmente y cumpliendo todas las propiedades requeridas.

Al igual también desempeñe mi lado ético al tener trato directo con diferentes personas, respetando sus opiniones y llegando a la mejor conclusión para ambas partes llegando a un mejor término de una decisión, siempre poniendo por delante los valores: respeto, honestidad, confianza, etc.

Todas estas habilidades que adquirí en mi preparación académica, fueron de suma importancia para la aplicación de la metodología arriba mencionada. Y así tener en consideración para esta u otra empresa.

# ANEXOS

## Anexo 1 Etiquetas de calibración de equipos.

Cooper Standard

**AlphaCare™**  
ISO 9001 Certified

Alpha Technologies Services LLC  
6279 Hudson Crossing Parkway  
Suite 200  
Hudson, Ohio USA 44236  
www.alpha-technologies.com  
Contact phone numbers listed  
on back of card

**Calibration and Preventive Maintenance Program (CPMP)**  
Model: MDR2000  
Serial No: 36A1B2473  
Engineer: David Ramirez  
Type of Visit:  CPMP

Calibration Date: 01-OCT-2019  
Calibration Due Date: 31-OCT-2020  
Report #: 283-18-001300

Installation

**Calibrations/Verifications Performed**

<input checked="" type="checkbox"/> Torque Calibration	<input type="checkbox"/> Force Verification/E4
<input type="checkbox"/> Torque Verification	<input type="checkbox"/> Extensometer Verification/E83
<input type="checkbox"/> Mooney Calibration	<input type="checkbox"/> Thickness Gauge Verification
<input type="checkbox"/> Temperature Verification	<input type="checkbox"/> Crosshead Speed Verification
<input type="checkbox"/> Closing Force Verification	<input type="checkbox"/> Crosshead Distance Verification
<input type="checkbox"/> Pressure Calibration	<input type="checkbox"/> Rotor Speed Verification
<input type="checkbox"/> Angle Verification	<input type="checkbox"/> Mooney Weight Verification
<input type="checkbox"/> Frequency Verification	<input type="checkbox"/> Density Verification
<input type="checkbox"/> MDR Advanced Verification	<input type="checkbox"/> Hardness Verification
<input type="checkbox"/> RPA Advanced Verification	<input type="checkbox"/> DGaV Calibration
	<input type="checkbox"/> Balance Verification

CS703 Rev 04

MMX

**AlphaCare™**  
ISO 9001 Certified

Alpha Technologies Services LLC  
6279 Hudson Crossing Parkway  
Suite 200  
Hudson, Ohio USA 44236  
www.alpha-technologies.com  
Contact phone numbers listed  
on back of card

**Calibration and Preventive Maintenance Program (CPMP)**  
Model: MDR2000  
Serial No: 36A1B2473  
Engineer: David Ramirez  
Type of Visit:  CPMP

Calibration Date: 01-OCT-2019  
Calibration Due Date: 31-OCT-2020  
Report #: 283-18-001300

Installation

**Calibrations/Verifications Performed**

<input checked="" type="checkbox"/> Torque Calibration	<input type="checkbox"/> Force Verification/E4
<input type="checkbox"/> Torque Verification	<input type="checkbox"/> Extensometer Verification/E83
<input type="checkbox"/> Mooney Calibration	<input type="checkbox"/> Thickness Gauge Verification
<input type="checkbox"/> Temperature Verification	<input type="checkbox"/> Crosshead Speed Verification
<input type="checkbox"/> Closing Force Verification	<input type="checkbox"/> Crosshead Distance Verification
<input type="checkbox"/> Pressure Calibration	<input type="checkbox"/> Rotor Speed Verification
<input type="checkbox"/> Angle Verification	<input type="checkbox"/> Mooney Weight Verification
<input type="checkbox"/> Frequency Verification	<input type="checkbox"/> Density Verification
<input type="checkbox"/> MDR Advanced Verification	<input type="checkbox"/> Hardness Verification
<input type="checkbox"/> RPA Advanced Verification	<input type="checkbox"/> DGaV Calibration
	<input type="checkbox"/> Balance Verification

CS703 Rev 04

## Anexo 2

### Ayudas visuales modificadas.

0800-003

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración de extrusoras Div Bar Fixed

Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERIA
V36N	E-300A	CONFIGURACION DE EXTRUSORAS	AVFRV36L3 001	20-Nov-12	09-Julio-2019	03	Aprobó	PRODUCCION

EXTRUSORA    COMPUESTO

EXT #1 63MM	N/A
EXT #2 75MM	Denso 9029 (11453534)
EXT #3 90MM	Denso 9029 (11453534)
EXT #4 50MM	Denso 9620 NF VX10 (31085370)

DIBUJO DEL PERFIL: V363N DIV BAR FIXED  
NO. DE PARTE: 31584782 (FR) / 31584498 (RR)

NOTA:

0800-003

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras HEADER DS

Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERIA
CHRYSLER	E-7000	EXTRUSION	AVCXDBL7 005	23-Julio-10	09-Julio-19	03	Aprobó	PRODUCCION

EXTRUSORA    COMPUESTO

EXT. # 1 3.5 plg.	9029 -NB1 (11453600)
EXT. # 2 90 mm	9029-NB1 (11453600)
EXT. # 3 75 mm	9630 (11453316)
EXT. # 4 63 mm	9620 NF VX10 (31085370)

DIBUJO DEL PERFIL: HEADER DS

NUMEROS DE PARTE

HEADER DS SHORT	31585292
HEADER DS CREW	31589632
HEADER DS QUAD	31588153
HEADER DS LONG	31585379

NOTA:

0800-003

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración de extrusoras Sub Seal Kasai L02B

Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERIA
L02B	E-300A	CONFIGURACION DE EXTRUSORAS	AVNGL02BL3 001	22-May-12	15-Julio-2019	03	Aprobó	PRODUCCION

EXTRUSORA    COMPUESTO

EXT #1 63MM	N/A
EXT #2 75MM	Denso 9622 (11453536)
EXT #3 90MM	España 9940 (11453318)
EXT #4 50MM	Denso 9620 NFMVX10 (31085370)

DIBUJO DEL PERFIL: L02B SUB SEAL KASAI  
NO. DE PARTE: 31584203

NOTA:

0800-003

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras A PILLAR LONG DS

Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERIA
CHRYSLER	E-7000	EXTRUSION	AVCXDBL7 004	23-Julio-10	09-Julio-2019	03	Aprobó	PRODUCCION

EXTRUSORA    COMPUESTO

EXT. # 1 3.5 plg.	N/A
EXT. # 2 90 mm	9029-NB1 (11453600)
EXT. # 3 75 mm	9630 (11453316)
EXT. # 4 63 mm	9620 NF VX10 (31085370)

DIBUJO DEL PERFIL: A PILLAR LONG DS

NOTA:

0902-001

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras Header X61F

CooperStandard Planta Aguasalientes	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
								Revisó:	PRODUCCION
	X61F	5010	CONFIGURACION DE EXTRUSORAS	AVNEX81FLS 001	21-Feb-18	15-Julio-2019	01	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA

COMPUESTO

#1 50 MM	9620 NF MVX10 (31085370)
#2 90MM	9029 (11453534)
#3 3.5PLG	9029 (11453534)
#4 63 MM	N/A

DIBUJO DEL PERFIL: HEADER X61F

NOTA:

0902-001

### AYUDA VISUAL

Nombre: C Pilar Super Cab P552

CooperStandard Planta Aguasalientes	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
								Revisó:	PRODUCCION
	P552	E-5010	CONFIGURACION DE EXTRUSORAS	AVYRP552LS 003	19-Dec-16	15-Julio-2019	03	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA

COMPUESTO

EXT #1 50MM	Densó 9620 NF MVX10 (31085370)
EXT #2 90MM	Microdenso 9820 (11453318)
EXT #3 3.5"	Esponja 9940CS (11453597)
EXT #4 63MM	N/A

DIBUJO DEL PERFIL: P552 C PILLAR SUPERCAB  
NO. DE PARTE: 31584489

NOTA:

0902-001

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras A & B Pilar X61F

CooperStandard Planta Aguasalientes	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
								Revisó:	PRODUCCION
	X61F	5010	CONFIGURACION DE EXTRUSORAS	AVNEX81FLS 002	21-Feb-18	15-Julio-2019	02	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA

COMPUESTO

#1 50 MM	9620 NF MVX10 (31085370)
#2 90MM	9029 (11453534)
#3 3.5PLG	9029 (11453534)
#4 63 MM	N/A
NYLON	04002175

DIBUJO DEL PERFIL: A & B PILLAR X61F

NOTA:

0902-001

### AYUDA VISUAL

Nombre: Hood Seal Front C520

CooperStandard Planta Aguasalientes	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
								Revisó:	PRODUCCION
	C520	E-5010	CONFIGURACION DE EXTRUSORAS	AVYRC520LS 004	19-Dec-16	15-Julio-2019	02	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA

COMPUESTO

EXT #1 50mm	N/A
EXT #2 90MM	Densó 9620 NF MVX10 (31085370)
EXT #3 3.5"	Microdenso 9820 (11453318)
EXT #4 63MM	ESPONJA 9940CS (11453597)

DIBUJO DEL PERFIL: C520 HOOD SEAL FRONT  
NO. DE PARTE: 31585019

NOTA:

0000-00

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras A PILLAR D 544

Cooper/Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
Planta Aguascalientes	FORD	E-10000	EXTRUSION	AVFRD044L10 001	18-Ene-16	16-Julio-2019	02	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 175 mm	9620 NF MVX10(31085370)
EXT. # 2 90 mm	9622 (11453536)
EXT. # 3 90 mm	P128-F100V (11453601)
EXT. # 4 50 mm	CM-65-13 (11452902)

DIBUJO DEL PERFIL: A PILLAR

MAQUINA NYLON	
RODILLO # 1	11453118
RODILLO # 2	11453118

NOTA:

0000-00

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras B PILLAR FRONT CD

Cooper/Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
Planta Aguascalientes	FORD	E-10000	EXTRUSION	AVFRCD039L10 002	19-Jun-14	16-Julio-2019	03	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 175 mm	9620 NF MVX10 (31085370)
EXT. # 2 90 mm	NC 70 (11453125)
EXT. # 3 90 mm	P128-F100V (11453601)
EXT. # 4 50 mm	NC 70 (11453125)

DIBUJO DEL PERFIL: B PILLAR FRONT. CD

MAQUINA NYLON	
RODILLO # 1	11453118
RODILLO # 2	11453118

NOTA:

0000-00

### AYUDA VISUAL

Nombre: Configuración extrusoras B PILLAR D 544

Cooper/Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
Planta Aguascalientes	FORD	E-10000	EXTRUSION	AVFRD044L10 002	18-Ene-16	16-Julio-2019	02	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 175 mm	9620 NF MVX10 (31085370)
EXT. # 2 90 mm	9622 (11453536)
EXT. # 3 90 mm	P128-F100V (11453601)
EXT. # 4 50 mm	CM-65-13 (11452902)

DIBUJO DEL PERFIL: B PILLAR

MAQUINA NYLON	
RODILLO # 1	11454000
RODILLO # 2	N/A

NUMEROS DE PARTE	
B PILLAR FR	31564213
B PILLAR RR	31565398

NOTA:

0000-00

### AYUDA VISUAL

Nombre: A Pillar DS

Cooper/Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	INGENIERA
Planta Aguascalientes	DS	800	EXTRUSION	AVCXDSLR 001	23-Feb-16	17-Mar-17	01	Aprobó	INGENIERA

EXTRUSORA	COMPUESTO
#1 N/A	N/A
#2 3.SPLG	9020 (11453534)
#3 90 MM	9630 (11453534)
#4 50 MM	9620 (31085370)

DIBUJO DEL PERFIL: A PILLAR

NOTA:

**AYUDA VISUAL**

**Nombre: Configuración extrusoras línea 7 B PILLAR VW416**

Cooper Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Numero de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	Ingeniería
Planta Aguascalientes	VW416	E-7000	EXTRUSION	AVW416L7 001	26-Nov-18	17-Julio-2019	07	Aprobó:	Gerencia de Ingeniería

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 3.5plg	Denso 9620 NF MVX10 (31085370)
EXT. # 2 90 mm	Denso 9620 NFVX-10 (10952164)
EXT. # 3 75 mm	Denso G560 X6 (10951182)
EXT. # 4 63 mm	Denso 9620 NF (11452903)

**DIBUJO DEL PERFIL: B PILLAR**

EXTRUSORA #4    CABO #1    EXTRUSORA #1  
 EXTRUSORA #2    EXTRUSORA #3

**AYUDA VISUAL**

**Nombre: Configuración extrusoras línea 10 A PILLAR VW416**

Cooper Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Numero de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	Ingeniería
Planta Aguascalientes	VW416	E-10000	EXTRUSION	AVW416L10 001	26-Nov-18	17-Julio-2019	05	Aprobó:	Gerencia de Ingeniería

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 75 mm	Denso NFVX-9 (10950715)
EXT. # 2 90 mm	Denso 9620 NFVX-10 (10952164)
EXT. # 3 90 mm	Denso G560 X6 (10951182)
EXT. # 4 50 mm	Denso 9620 NFMVX10 (31085370)

**DIBUJO DEL PERFIL: A PILLAR**

EXTRUSORA #4    CABO #1    EXTRUSORA #1  
 EXTRUSORA #2    EXTRUSORA #3

**AYUDA VISUAL**

**Nombre: Configuración extrusoras línea 10 Division bar VW416**

Cooper Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Numero de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	Ingeniería
Planta Aguascalientes	VW416	E-10000	EXTRUSION	AVW416L10 002	26-Nov-18	17-Julio-2019	05	Aprobó:	Gerencia de Ingeniería

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 75 mm	Denso 9620 NFVX-10 (10952164)
EXT. # 2 90 mm	N/A
EXT. # 3 90 mm	Denso 9620 NF MVX10 (31085370)
EXT. # 4 50 mm	Denso G560 X6 (10951182)

**DIBUJO DEL PERFIL: Division bar**

EXTRUSORA #4    CABO #1    EXTRUSORA #1  
 EXTRUSORA #2    EXTRUSORA #3

**AYUDA VISUAL**

**Nombre: Configuración extrusoras C PILLAR D 544**

Cooper Standard	Programa	Estación	Nombre de la operación	Numero de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión	Elaboró:	Ingeniería
Planta Aguascalientes	FORD	E-10000	EXTRUSION	AVFORD44L10 003	15-Ene-16	18-Julio-2019	02	Aprobó:	Gerencia de Ingeniería

EXTRUSORA	COMPUESTO
EXT. # 1 75 mm	9620 NF MVX1010 (31085370)
EXT. # 2 90 mm	9622 (11453536)
EXT. # 3 90 mm	P128-F100V (11453601)
EXT. # 4 50 mm	CM-65-13 (11452902)

**MAQUINA NYLON**

RODILLO # 1	11453118
RODILLO # 2	11453118

**DIBUJO DEL PERFIL: C PILLAR**

EXTRUSORA #4    CABO #1    EXTRUSORA #1  
 EXTRUSORA #2    EXTRUSORA #3  
 RODILLO #1    RODILLO #2

NOTA:

DSIC-00

AYUDA VISUAL							
Nombre: Configuración extrusoras B PILLAR BELOW BELT. V363							
Cooper/Standard Planta Aguascalientes	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión
	FORD	E-1000	EXTRUSION	AVFRV363L10 003	26-Sep-14	22-Julio- 2019	03
						Aprobó	INGENERIA

EXTRUSORA	COMPUESTO	DIBUJO DEL PERFIL: B PILLAR BELW BELT
-----------	-----------	---------------------------------------

EXT. # 1 75 mm	N/A
EXT. # 2 90 mm	9029 (11453534)
EXT. # 3 90 mm	9706-22 (11452899)
EXT. # 4 50 mm	9620 NF VX10 (31085370)

NOTA:

DSIC-00

AYUDA VISUAL							
Nombre: Configuración extrusoras línea 10 A PILLAR U611							
Cooper/Standard Planta Aguascalientes	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión
	FORD	E-1000	EXTRUSION	AVFRU611L10 001	11-Oct-18	18-Julio- 2019	03
						Aprobó	INGENERIA

EXTRUSORA	COMPUESTO	DIBUJO DEL PERFIL: A PILLAR U611
-----------	-----------	----------------------------------

EXT. # 1 75 mm	Denso 9620 NF MVX10 (31085370)
EXT. # 2 90 mm	DENSO 3374-02 (11454005)
EXT. # 3 90 mm	Denso CM65 (11452802)
EXT. # 4 50 mm	N/A

MAQUINA NYLON	
RODILLO # 1	11453118
RODILLO # 2	11453118

NOTA: ROTAR LA MANGA CON CANALES DE ALIMENTACION HACIA LA EXTRUSORA # 2

DSIC-00

AYUDA VISUAL							
Nombre: Configuración extrusoras línea 10 B PILLAR U611							
Cooper/Standard Planta Aguascalientes	Programa	Estación	Nombre de la operación	Número de Control	Fecha de emisión	Fecha de Revisión	# de Revisión
	FORD	E-1000	EXTRUSION	AVFRU611L10 002	12-Oct-18	18-Julio- 2019	03
						Aprobó	INGENERIA

EXTRUSORA	COMPUESTO	DIBUJO DEL PERFIL: B PILLAR U611
-----------	-----------	----------------------------------

EXT. # 1 75 mm	Denso 9620 NF MVX10 (31085370)
EXT. # 2 90 mm	DENSO 3374-02 (11454005)
EXT. # 3 90 mm	Denso CM65 (11452802)
EXT. # 4 50 mm	N/A

MAQUINA NYLON	
RODILLO # 1	11453118
RODILLO # 2	11453118

NOTA: ROTAR LA MANGA CON CANALES DE ALIMENTACION HACIA LA EXTRUSORA # 2



### Anexo 3

Tabla de Programa de coextrusión.

			Hules actuales	Hules nuevos					
Line	Perfil	Description	Co-extrusión material #	Co-extrusión descripción	# SAP MMX	Co-extrusión descripción	semana 30	semana 31	FECHA DE
L7	31585379	DS FRONT LONG 1610 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31585292	DS FRONT SHORT 1630 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31585632	DS REAR CREW 2195 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31586153	DS REAR QUAD 2010 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L7	31584201	DS A PILLAR LONG 1490 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	31085370	9620 NF VX10	OK	100	9/7/2019
L3	31584203	L02B SUB SEAL FR DOOR 1mto	11453535	DENSE 9622 90 mm FS CS	31085628	9620 NF VX10	OK	100	12/7/2019
L3	31584782	V363 HR GRC DIV POST FIX1430mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	12/7/2019
L3	31584498	V363 LR GRC DIV POST FIX1280mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	11/7/2019
L5	31585887	X61F GRC A PILLAR 530 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	31585888	X61F GRC B PILLAR 700 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	31085370	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19

L5	31584754	X61F GRC HEADER 920 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	31585019	C520 HOOD FRONT 1000 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	23/07/19
L5	31584489	P552 MARGIN C'P SC RR 1mto	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	23/07/19
L8	31586149	DS A PILLAR 1516 mm	1145353 4	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	10/7/201 9
L10	31584699	CD539&U54 0 GRC FR B'P 1010 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	31584210	CD539/U54 0 GRC RR B'P 1740mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	31584776	CD539 GRC RR C'P 975 mm BL,BR	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	31584210	CD539/U54 0 GRC RR B'P 1740mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	31584776	CD539 GRC RR C'P 975 mm BL,BR	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	31585645	U540 GRC RR C'P 840mm OPCION 4	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	31584212	D544 A'P GRC FR 515 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	31584213	D544 B'P GRC FR 450 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	31585398	D544 B'P GRC RR 855 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	31584499	D544 C'P GRC RR 415 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	31077803 /3107780 7	U611 B'P GRC FR 616 mm / U611	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19

		B'P GRC RR 602 mm							
L10	31077802	U611 A'P GRC FR 655 mm	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19
L7	31082060 / 31082062	B Pillar Bright/black FR/B Pillar Bright/black RR	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L10	31082045	A Pillar Bright/black	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19
L10	31082048	Div Bar Bright/black	1145353 6	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19
L10	31584766	B PILLAR BELW BELT	1145289 9	9706-22	<b>3108409</b> 6	9706-22	OK	100	27/07/19

#### Anexo 4

Tabla de cronograma de implementación.

			Hules actuales	Hules nuevos					
Line	Perfil	Description	Co- extrusión material #	Co- extrusión description	# SAP MMX	Co- extrusión description	JUICI O	AVANCE	FECHA DE IMP.
L7	3158537 9	DS FRONT LONG 1610 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/09/2019
L7	3158529 2	DS FRONT SHORT 1630 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/09/2019
L7	3158563 2	DS REAR CREW 2195 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/09/2019

L7	3158615 3	DS REAR QUAD 2010 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/09/2019
L7	3158420 1	DS A PILLAR LONG 1490 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/09/2019
L3	3158420 3	L02B SUB SEAL FR DOOR 1mto	11453535	DENSE 9622 90 mm FS CS	3108562 8	9620 NF VX10	OK	100	07/12/2019
L3	3158478 2	V363 HR GRC DIV POST FIX1430mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/12/2019
L3	3158449 8	V363 LR GRC DIV POST FIX1280mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/11/2019
L5	3158588 7	X61F GRC A PILLAR 530 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	3158588 8	X61F GRC B PILLAR 700 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	3158475 4	X61F GRC HEADER 920 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L5	3158501 9	C520 HOOD FRONT 1000 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	23/07/19
L5	3158448 9	P552 MARGIN C'P SC RR 1mto	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	23/07/19
L8	3158614 9	DS A PILLAR 1516 mm	11453534	DENSE 9029 FS CS Filt VCC	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	07/10/2019
L10	3158469 9	CD539&U5 40 GRC FR B'P 1010 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19

L10	3158421 0	CD539/U54 0 GRC RR B'P 1740mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	3158477 6	CD539 GRC RR C'P 975 mm BL,BR	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	3158421 0	CD539/U54 0 GRC RR B'P 1740mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	3158477 6	CD539 GRC RR C'P 975 mm BL,BR	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	25/07/19
L10	3158564 5	U540 GRC RR C'P 840mm OPCION 4	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	3158421 2	D544 A'P GRC FR 515 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	3158421 3	D544 B'P GRC FR 450 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	3158539 8	D544 B'P GRC RR 855 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	3158449 9	D544 C'P GRC RR 415 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	26/07/19
L10	3107780 3 /3107780 7	U611 B'P GRC FR 616 mm / U611 B'P GRC RR 602 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19
L10	3107780 2	U611 A'P GRC FR 655 mm	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19

L7	3108206 0/ 3108206 2	B Pillar Bright/black FR/B Pillar Bright/black RR	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	22/07/19
L10	3108204 5	A Pillar Bright/black	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19
L10	3108204 8	Div Bar Bright/black	11453536	DENSE 9622 FS CS No Filt	3108537 0	9620 NF VX10	OK	100	27/07/19
L10	3158476 6	B PILLAR BELW BELT	11452899	9706-22	<b>3108409</b> 6	9706-22	OK	100	27/07/19

## **Anexo 5**

### **SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO.**

La segunda etapa consiste en la validación e implementación de densos y esponjas de la planta mezcladora de MMX en todos los productos que se fabrican en Cooper Standard de los cuales se obtendrán ahorros en el precio de estos y en el transporte.

La siguiente imagen presenta la matriz de solicitud de piezas a elaborar con hules de MMX para posteriormente enviarlos al laboratorio y donde especifica el nombre de la plataforma a la que pertenece las piezas enviadas, número de parte interno, línea en la que se fabrica el producto, fecha en que se envía, comentarios referentes al proceso de envío y desarrollo, número de LTR (Ordenes para el laboratorio donde indica las pruebas requeridas conforme lo marque el cliente de acuerdo a las normas establecidas) y se incluyen los números de guías para su rastreabilidad.

Updated 11/01

Program	SAP number	Profiles	Line	Trial date	Comments	LTR#	Tracking# MMX	Tracking# Hexpol
B299	31534759	Liftgate	4	8/7	8/26: Have parts, quality completed, waiting on Engineering review of data to ship. Tyler request in meeting: Can we get Hexpol comparison so we can release parts. Pre 8/26" pieces saved 8/29 Preparing shipping out	21939 21940	120578680470151660 120578680470278873	120578680472965835 120578680472788807
CS20	31535016	Primary	5	8/26	8/15: New Cells added to separate Hybrid parts from 100% Aguas Mix parts. These are the Aguas Mix parts. Need Sponge to tune dies. Aguas to review need with Roglio and provide commitment date for parts.	21950 21951	120578680471313564 120578680470414779	Not needed. Received in lines 8/9/10
CS20	20616553	Secondary	9	8/7	8/26: Have parts, quality completed, waiting on Engineering review of data to ship. Tyler request in meeting: Can we get Hexpol comparison so we can release parts. Pre 8/26" pieces saved 8/29 Preparing shipping out	21941 21942	120578680471015985 120578680471330394	120578680470429478 120578680472399284
CS20	31535019	Hood seal front	5	8/26	8/26: Need commitment for parts Pieces sent with MD from Hexpol Missing sponge 9940 8/21 Sponge arrived on 8/20 night, Need schedule shot	21946 21947	120578680468980868 120578680469121258	120578680472588829 120578680471609630
CS20	31535016	Primary	5	8/26	8/26: These are Hybrid Pieces. Need to make/send tracking# for Hexpol parts. Pieces sent with MD from Hexpol New die components 8/21 Die ready to run, sponge arrived on 8/20 night. Need schedule shot	21950 21951	120578680468119389 120578680468734973	120578680470243041 120578680471915057
CD539	31534778	Header	6	6/25		22030 22031	120578680468471364 120578680468423371	120578680468072581 120578680468049391
CD539/US40	31534699	B-Pillar FR	10	6/27	Pieces saved	22026 22027	120578680467829426 120578680468551830	120578680468546604 120578680468700213
CD539/US40	31534210	B-Pillar RR	10	7/3	pieces saved	22028 22029	120578680467098645 120578680468965858	120578680468886329 120578680469320631
CX482	31534497	Primary	5	7/24	8/26: Have parts, quality completed, waiting on Engineering review of data to ship. Tyler request in meeting: Can we get Hexpol comparison so we can release parts. Pre 8/26" pieces saved 8/29 Preparing shipping out	21952 21953	120578680471972683 120578680472869098	120578680472998957 120578680470384178
DS44	31535392	Header FR	6	7/5	pieces saved	22034 22035	1205786804694576655 1205786804698931264	120578680469290138 120578680467008947
DS44	31534213	B-Pillar FR	10	6/28	pieces saved	22048 22049	120578680467945489 120578680467158295	120578680467867902 120578680467913512
DS44	31534212	A-Pillar	10	6/28	pieces saved	22046 22047	120578680469259637 120578680468358442	120578680467271528 120578680467357936
DI		Molding M3	Cell	18-Jun	pieces saved	21763	120578680467998842	120578680470345031
DI		Molding M4	Cell	18-Jun	pieces saved	21763	120578680467998842	120578680470345031
DS	31535632	Header	7	7/5	pieces saved	21763	120578680467998842	120578680470811581



A continuación, se muestra una LTR donde se indica el número de la misma, persona que lo creó, nombre del producto al cual se le realizara la prueba, plataforma a la que pertenece y los materiales de los cuales está compuesto el producto.

<b>Lab Test Request Form</b>	
<b>Status</b>	Initiated
<b>Lab Test Request ID</b>	<b>21949</b>
<b>Requestor</b>	Haberer, Tyler
<b>Location</b>	Novi, MI
<b>Phone Number + Ext.</b>	
<b>Date Entered</b>	6/12/2019
<b>Part or Job Number(s)</b>	C520 Liftgate
<b>Coatings</b>	Resilon 2020 / D8808+ 3rd... 2nd... 4th...
<b>Part Type</b>	Lift Gate
<b>Surface Contacted</b>	Paint
<b>Program</b>	C520
<b>Interior/Exterior</b>	Interior
<b>Request Due Date</b>	8/1/2019
<b>Customer Assembly Plant</b>	Ford
<b>Manufacture Date</b>	
<b>Compounds to be tested</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Dense <input checked="" type="checkbox"/> Sponge <input type="checkbox"/> Molded <input type="checkbox"/> Plastic <input type="checkbox"/> Flock <input type="checkbox"/> Other
<b>Compounds &amp; Revision</b>	9622 FS CS 9940 3rd... 4th...

## **GLORARIO.**

### **CS**

Cooper Standard Aguascalientes Seling S. de R.L de C.V.

### **MMX**

Planta mezcladora Aguascalientes México.

### **CROSS CHECK**

Comparación de resultados entre equipos de medición.

### **REHOMETRO**

Equipo de medición en el cual se miden propiedades del hule.

### **MOONEY**

Equipo de medición para checar viscosidad.

### **DENSIMETRO**

Equipo de medición para determinar densidad del hule.

### **DUROMETRO**

Equipo de medición para medir la dureza del hule.

### **VISCOSIDAD**

Punto de fluido de un punto hacia el otro.

### **TS2**

Tiempo de activación.

## **TS5**

Tiempo de SCORCH (Quemado) para un compuesto elastomérico.

## **Ts90**

Tiempo de vulcanización al 90 %.

## **NORMAS ASTM**

(American Society For Testing Materials) Es un glosario de términos relacionados con el hule o materiales afines.

### **ASTM-D1646**

Métodos de prueba estándar para el caucho: viscosidad, relajación del estrés y características previas a la vulcanización (viscosímetro Mooney).

### **ASTM – D5289**

Método de prueba estándar para la propiedad del caucho: vulcanización con medidores de curado sin roto.

### **ASTM – D2240**

Método de prueba estándar para la propiedad del caucho: dureza del durómetro.

## **EXTRUSION**

Conformar geoméricamente un material visco-elástico, forzándolo a pasar por una matriz o boquilla (dado) a fin de elaborar un perfil de dimensiones estables.

## **RPMS**

Las revoluciones por minuto: la cantidad de vueltas que un cuerpo giratorio completa alrededor de su eje cada sesenta segundos.

## **EXTRUSORA**

Las extrusoras son máquinas industriales que aplican presión sobre medios sólidos y viscosos para forzar su paso a través de la abertura de una boquilla.

## **DADO**

Acción de prensado, moldeado y conformado de una materia prima (metal o plástico), que por flujo continuo, con presión o empuje, se lo hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada.

## **10X**

Acción de ampliar un objeto o figura 10 veces de su tamaño normal.

## FUENTES DE INFORMACION.

Cajal, A. (09 de 11 de 2019). *Lifeder.com*. Recuperado el 09 de 11 de 2019, de Lifeder.com:  
<https://www.lifeder.com/manufactura-esbelta/>

Dueñas J. (20 de Marzo de 2019). *Evaluando ERP.com*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2019, de Evaluando ERP.com: <https://www.evaluandoerp.com/que-es-lean-manufacturing-o-manufactura-esbelta/>

Guerrero, J. (11 de Octubre de 2017). *LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD PERSONAL*. Obtenido de LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD PERSONAL:  
<https://www.leanroots.com/wordpress/2017/10/11/capacidad-del-proceso-cp-cpk-cpm-cpkm/>

J, C. (06 de Junio de 2018). *Evaluando ERP.com*. Obtenido de Evaluando ERP.com:  
<https://www.evaluandoerp.com/que-es-lean-manufacturing-o-manufactura-esbelta/>

Koster L, P. H.-Z. (2011). Practica de Extrusión de Caucho. En P. H.-Z. Koster L, *Practica de Extrusión de Caucho* (págs. 186-187). Cúcuta, Colombia : Guaduales.

P, N. (08 de Noviembre de 2017). <https://www.emprendepyme.net/diagrama-de-ishikawa.html>. Recuperado el 18 de Noviembre de 2019, de <https://www.emprendepyme.net/diagrama-de-ishikawa.html>: <https://www.emprendepyme.net/diagrama-de-ishikawa.html>