

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
MAESTRIA EN GESTION TECNOLOGICA III EDICION

“REINGENIERIA DE LOS PLANES DE CONTROL EN ERCO,
BASADA EN LA TECNICA DEL AMEF”

Tesis previa a la obtención del título de
Magíster en Gestión Tecnológica.

AUTOR:

ING. PEDRO MAURICIO AREVALO BERREZUETA.

DIRECTOR:

ING. PABLO SACOTO CASTILLO Mst.

Marzo de 2010.

AGRADECIMIENTO

Deseo dejar expresa constancia de mi especial agradecimiento al Ing. Pablo Sacoto Castillo, en calidad de Director de Tesis por la guía brindada y la constante dedicación hacia mi trabajo. A los Ingenieros Esteban Toledo Verdugo, Fabián Vásquez Illescas y Nardo Tenesaca Chimbo, por haberme brindado su invaluable apoyo durante la elaboración de la misma.

Al Dr. José Mendieta Andrade por haberme impulsado a enfrentar el reto de cursar la Maestría en Gestión Tecnológica.

A los Ingenieros Dave Johnson, Claudio Peñaherrera, Felipe Machuca, y en general a ERCO, empresa en la que laboro, por apoyarme, tanto para poder cursar la Maestría, así como para la elaboración del presente trabajo.

A la Ing. Ruth Cecilia Álvarez Palomeque, Directora de la Maestría, por su apoyo y ayuda.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A mis bellos hijos Pedro Daniel y Arianna Estefanía, por ser la razón de mi existencia y por ser la fuerza que me impulsa a conseguir mis metas.

A mi adorada esposa Adriana, por su amor incondicional, por su comprensión y apoyo perenne en esta importante pero dura etapa de mi vida profesional y personal. Una vez más agradezco a Dios por haberme bendecido con la compañera y amiga ideal, con aquel complemento que me hace sentir realizado en todo sentido.

A mis padres Pedro y Esilda por su incondicional apoyo.

A todas las personas que en algo han aportado para conseguir esta meta que parecía inalcanzable.

“REINGENIERIA DE LOS PLANES DE CONTROL EN ERCO, BASADA EN LA TECNICA DEL AMEF”

INDICE GENERAL.

INTRODUCCIÓN:	01
---------------	----

CAPITULO 1: ENTORNO DE ERCO.

Introducción al capítulo 1	05
1.1. Reseña histórica.....	05
1.2. Rumbo estratégico.....	06
1.2.1. Misión.....	06
1.2.2. Visión.....	06
1.2.3. Valores.....	06
1.2.4. Política, indicadores y objetivos de la organización.....	06
1.3. Localización.....	08
1.4. Talento humano.....	09
1.4.1. Organigrama general.....	09
1.5. Principales clientes.....	10
1.5.1. Lista de clientes de Equipo Original.....	10
1.5.2. Lista de clientes Mercado de Reposición.....	10
1.5.3. Lista de clientes Mercado de Exportaciones.....	11
1.6. Principales proveedores.....	11
1.7. Infraestructura.....	11

CAPITULO 2: TEORIA DEL AMEF.

Introducción al capítulo 2.....	12
2.1. Generalidades.....	13
2.2. Desarrollo del AMEF.....	14
2.2.1. Código del AMEF.....	14
2.2.2. Páginas.....	14
2.2.3. Fecha del AMEF.....	14
2.2.4. Revisión del AMEF.....	15
2.2.5. Componente o producto.....	15
2.2.6. Equipo de trabajo.....	15
2.2.7. Coordinador.....	15

2.2.8. Fecha inicial.....	15
2.2.9. Proceso.....	15
2.2.10. Modo potencial de falla.....	15
2.2.11. Efecto potencial de falla.....	15
2.2.12. Severidad.....	16
2.2.13. Clasificación.....	16
2.2.14. Causas potenciales /mecanismo de falla.....	16
2.2.15. Ocurrencia.....	17
2.2.16. Controles existentes actualmente en el proceso.....	17
2.2.17. Detección.....	17
2.2.18. Índice de prioridad de riesgo.....	18
2.2.19. Acciones recomendadas.....	18
2.2.20. Responsabilidad.....	18
2.2.21. Acciones tomadas.....	19
2.2.22. IPR resultante.....	19
2.2.22.1. Criterio de evaluación Severidad.....	20
2.2.22.2. Criterio de evaluación Ocurrencia.....	21
2.2.22.3. Criterio de evaluación de la detección.....	21

CAPITULO 3: APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DEL AMEF EN LOS PROCESOS DE ERCO PARA OBTENCIÓN DE RESPECTIVO PLAN DE CONTROL.

Introducción al capítulo 3.....	22
Utilización de la técnica del AMEF en los procesos de producción de materiales en ERCO	23
3.1. Proceso de mezclado.....	23
3.1.1. Para obtención de mezclas primarias y finales.....	23
3.1.2. Diagrama de flujo del proceso de mezclado.....	24
3.1.3. AMEF del proceso de mezclado.....	25
3.1.4. Plan de control del proceso de mezclado.....	29
3.2. Proceso de extrusión.....	32
3.2.1. Diagrama de flujo del proceso de extrusión.....	34
3.2.2. AMEF del proceso de extrusión.....	35
3.2.3. Plan de control del proceso de extrusión.....	39

3.3. Proceso de producción del breaker de acero.....	43
3.3.1. Diagrama de flujo del proceso de producción del breaker de acero.....	44
3.3.2. AMEF del proceso de producción del breaker de acero.....	45
3.3.3. Plan de control del proceso de producción de breaker de acero.....	49
3.4. Proceso de construcción.....	51
3.4.1. Diagrama de flujo del proceso de construcción de llantas radiales.....	53
3.4.2. Diagrama de flujo del proceso de construcción de llantas bias.....	54
3.4.3. AMEF del proceso de construcción.....	55
3.4.4. Planes de control de los procesos de construcción radial y bias.....	61
3.4.4.1. Plan de control del proceso de construcción radial primera etapa(carcasas).....	62
3.4.4.2. Plan de control del proceso de construcción Radial segunda etapa (expansión).....	65
3.4.4.3. Plan de control del proceso de construcción bias.....	68
3.5. Proceso de vulcanización.....	71
3.5.1. Diagrama de flujo del proceso de vulcanización.....	72
3.5.2. AMEF del proceso de vulcanización.....	73
3.5.3. Plan de control del proceso de vulcanización.....	79
3.6. Proceso de acabado final.....	82
3.6.1. Diagrama de flujo del proceso de acabado final.....	83
3.6.2. AMEF del proceso de acabado final.....	84
3.6.3. Plan de control del proceso de acabado final.....	89

CAPITULO 4: VALOR AGREGADO A ESTE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE ERCO.

Introducción al capítulo 4.....	97
4.1. Antecedentes.....	98

4.2. Beneficios conseguidos con este trabajo para ERCO.....	98
4.2.1. En el proceso de mezclado.....	100
4.2.2. En el proceso de extrusión.....	102
4.2.3. En el proceso de producción de breaker de acero.....	103
4.2.4. En el proceso de construcción.....	104
4.2.5. En el proceso de vulcanización.....	107
4.2.6. En el proceso de acabado final.....	107
4.3. Matrices de interacción de los subprocesos, en base a los nuevos AMEFs.....	112
4.3.1. Matriz de interacción del proceso de mezclado.....	113
4.3.2. Matriz de interacción del proceso de extrusión.....	114
4.3.3. Matriz de interacción del proceso de producción de breaker de acero.....	114
4.3.4. Matriz de interacción del proceso de construcción.....	115
4.3.5. Matriz de interacción del proceso de vulcanización.....	115
4.3.6. Matriz de interacción del proceso de acabado final.....	116

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	118
Recomendaciones.....	123

BIBLIOGRAFIA.....	129
-------------------	-----

INTRODUCCION

ERCO (Ecuadorian Rubber Company) es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de llantas para vehículos livianos y pesados; ofrece a los clientes externos una gran variedad de medidas y diseños de llantas tanto radiales como convencionales.

La necesidad de reestructurar los planes de control de los subprocesos de la elaboración de llantas proviene de los requerimientos de los actuales Sistemas de Gestión de la Calidad de las empresas que como ERCO, tienen la política de la “Mejora Continua”; es por eso que con la técnica del AMEF (**ANALISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS**) se pretende:

- Optimizar los ya existentes AMEF's y Planes de Control en ERCO.
- Mejorar la calidad, confiabilidad y seguridad de los productos analizados.
- Reducir el tiempo y costo de re-diseños o revisiones a productos existentes.
(AHORRAR RECURSOS)
- Identificar características especiales del producto / proceso
- Generar una salida al proceso de APQP (Planeación Avanzada de la Calidad del producto).
- Cero defectos
- Enfocar las preocupaciones:
 - Del producto del cliente
 - Pruebas de error
- Almacenar lecciones aprendidas

Cabe indicar que en cuestión de costos, la empresa no tiene que hacer ninguna inversión significativa para su realización.

Enfoques para la realización del presente trabajo:

- Aportar para ERCO, empresa para la cual trabajo, una herramienta moderna que va a ayudar a realizar un mejor control de cada uno de los procesos, ya que en los AMEF's se considerarán causas y consecuencias de los diversos problemas que pueden presentarse en los mismos y en base de ellos, se obtendrán los nuevos planes de control para saber en que condiciones se realiza el proceso.
- Cumplir con un requisito como es la Tesis para obtener el título de Magíster en Gestión Tecnológica.
- Conocer la metodología de aplicación del AMEF.
- Entender y aplicar el proceso para diagnosticar fallas y no conformidades potenciales de un diseño o un proceso, identificando las causas potenciales de las fallas, su probabilidad de ocurrencia, sus efectos y las acciones para su eliminación definitiva.
- Entender como AMEF es un banco histórico de lecciones aprendidas.
- Entender como los diagramas de flujo, AMEF y los planes de control están vinculados.
- Ser capaz de identificar las entradas claves de los AMEF y planes de control.
- Explicar cómo los AMEF e IPR afectan directamente el plan de control.
- Disminuir en un 20% el %COP (ver cálculo en 4.7)

El sistema principal es la manufactura de llantas y los subsistemas son todos los procesos productivos.

El sistema principal es la construcción de llantas dividido en dos subsistemas llantas bias y llantas radiales.

En el primer capítulo se hace referencia a la historia y entorno de ERCO.

En el segundo capítulo, se hace referencia al marco teórico del AMEF.

En el tercer capítulo se desarrolla el AMEF de cada proceso de ERCO para lo cual se trabajó conjuntamente con equipos multidisciplinarios conformado por especialistas en las áreas de: Industrialización de producto, ingeniería de calidad, mantenimiento de planta, Lean Manufacturing, Jefe de Departamento y personal de planta, posterior a esto se propusieron los nuevos planes de control para los procesos.

En el cuarto capítulo se resaltan los logros alcanzados con este trabajo para la Compañía Ecuatoriana del Caucho S.A.

Finalmente se incluyen algunas conclusiones y recomendaciones como complemento a este trabajo.

CAPITULO 1.

ENTORNO DE ERCO

Este capítulo hace referencia a las generalidades sobre la
Compañía Ecuatoriana del Caucho ERCO.

1.1. RESEÑA HISTORICA.

ERCO Compañía Ecuatoriana del Caucho S.A. fue fundada en el año de 1957 en la ciudad de Cuenca – Ecuador, gracias al empuje de un grupo de ilustres industriales ecuatorianos que buscaron dar una respuesta al desarrollo de la región luego de la grave crisis de la “paja toquilla” que afectó económicamente.

El 22 de diciembre de 1962 se produce la primera llanta, y un año después, con 155 colaboradores, la producción alcanzó la cantidad de 52.256 unidades. Luego de 10 años de producción continua, se llegó a la cifra de 1'000.000 de llantas, cantidad que en 1997 fue superada en un solo año (1'076.591 llantas), demostrando el crecimiento sustancial de la empresa. En el año 2002 se alcanzó una producción de 1'332.085 llantas con una fuerza laboral de 942 colaboradores. En el año 2006, se produjeron 1'506.714 unidades.

Desde sus inicios, la compañía recibe la asistencia técnica de General Tire y posteriormente de Continental de Alemania para la fabricación de los siguientes productos:

- Llantas radiales para vehículos de pasajeros y camioneta.
- Llantas convencionales o bias para vehículos de pasajeros, camioneta y camión.
- Desde el año 2009 se están produciendo llantas de camión radial como respuesta a las últimas tendencias del mercado tanto local como internacional.

1.2. RUMBO ESTRATEGICO

1.2.1. MISION:

Trabajar en equipo con entusiasmo y compromiso

1.2.2. VISION:

Compañía modelo en Latinoamérica en la manufactura y comercialización de productos automotrices.

1.2.3. VALORES:

Respeto, ética, responsabilidad, disciplina.

1.2.4. POLITICA, INDICADORES Y OBJETIVOS DE LA ORGANIZACIÓN:

A. ENFOCARNOS PRINCIPALMENTE EN NUESTROS CLIENTES, OFRECIENDO PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE LES ENCANTE.

Para medir este primer principio hemos definido el siguiente indicador:

- **Satisfacción del cliente:** Medición anual realizada en base a encuestas de satisfacción a nivel de distribuidores que nos proporcionan información de la percepción de nuestro producto en el mercado. En %

B. OFRECER UN AMBIENTE DE TRABAJO DESAFIANTE Y ENCAMINADO AL CRECIMIENTO PERSONAL DONDE EL MEJORAMIENTO CONTINUO ES UNA FORMA DE VIDA.

Para medir este segundo principio hemos definido los siguientes indicadores:

- **Promoción de personal:** Medida semestral de promoción del personal en la organización. En %
- **Productividad:** Medida mensual de cuanto somos efectivos usando nuestros recursos en kilogramos/ hora hombre.
- **Costos de no Calidad:** Medida mensual de nuestros niveles de desperdicio. En % con respecto al costo de producción.

C. SATISFACER A LOS ACCIONISTAS CON UNA GESTION Y RESULTADOS EXCEPCIONALES

Para medir este tercer principio hemos definido los siguientes indicadores:

- **Rentabilidad:** Medida mensual de nuestro margen de utilidad después del costo de producción estándar y variaciones. En porcentaje con respecto al costo de producción. (CMC2). En %
- **Ventas Netas:** Medida mensual de cómo nosotros planificamos vender hasta fin de año considerando las condiciones actuales del mercado y de la producción. En %

D. GARANTIZAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS CON NUESTRO ENTUSIASMO, TALENTO Y MODERNOS SISTEMAS DE CONTROL.

Para medir este tercer principio hemos definido el siguiente indicador:

- **Requisitos del Producto:** Medida mensual de cumplimiento de requisitos de producto en cuanto a sus requerimientos de Fiabilidad (Normas DOT-INEN).
En %

E. MEDICION DEL PLAN DE NEGOCIOS

El plan de negocios de ERCO se ve plasmado en el Plan 5 años y Plan anual.

Las mediciones del plan de negocios están incluidas en el mismo y a su vez incluidas en la política de calidad.

1.3. LOCALIZACION

ERCO se encuentra localizada en la ciudad de Cuenca - Ecuador, sector Parque Industrial, en la Panamericana Norte Km 2.8 .la planta se encuentra a 5 minutos del aeropuerto Mariscal Lamar.

Tiene un sitio remoto en la ciudad de Quito en la Avenida Amazonas y Naciones Unidas, Edificio La Previsora, Torre A, piso 7. Se encuentra a 20 minutos del aeropuerto internacional Mariscal Sucre.

Además cuenta con bodegas de producto terminado, ubicadas en:

- **Cuenca:** Zona Franca de Zhucay, naves industriales de la antigua fábrica Artepráctico. Y en el Cuartel General Dávalos, Panamericana Norte Km. 3.6.
- **Guayaquil:** Km 3.5 Autopista Durán Boliche.

- **Quito:** Km 13 Los Cipreces - Panamericana Norte, Parque Delta, sector Carapungo

1.4. TALENTO HUMANO

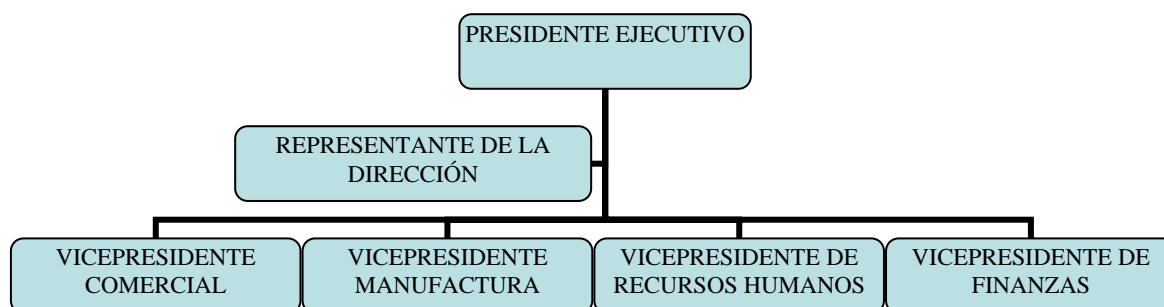
Para el desarrollo de las actividades, la empresa cuenta con una planta, de personal adecuadamente seleccionado de acuerdo al perfil del cargo definido y a la necesidad de competencia.

En el cuadro siguiente se encuentra la distribución:

<u>PERSONAL DE ADMINISTRACION</u>	151
<u>PERSONAL DE OBREROS:</u>	635
TOTAL	786

En la planta el personal de operarios varía de acuerdo a las necesidades del mercado.

1.4.1. ORGANIGRAMA GENERAL:



1.5. PRINCIPALES CLIENTES

ERCO cuenta actualmente con clientes de equipo original en Ecuador y Colombia.

Estos clientes son principalmente grandes ensambladores de vehículos.

Atiende también distribuidores en el Ecuador y en los países como Colombia, Perú, Venezuela y Bolivia.

1.5.1. LISTA DE CLIENTES EQUIPO ORIGINAL:

GENERAL MOTORS ECUADOR	QUITO-ECUADOR	
GENERAL MOTORS COLOMBIA	BOGOTA-COLOMBIA	ivan.l.sanchez@gm.com
AYMESA	QUITO-ECUADOR	cparedes@aymesa.com.ec
MARESA	QUITO-ECUADOR	chinojosa@mazda.ec

1.5.2. LISTA DE CLIENTES MERCADO DE REPOSICIÓN:

ZONA NORTE	ZONA OESTE	ZONA SUR
Moya Baca Tires Comercial Edwin Reyes Tecnillanta S.A. Servillanta J.C. Hidalgo Importadora Andina Global Tires Tecnicentro Eguiguren Jorge Endara Norllantas Llantas y Servicios de la Sierra Comercial Acebo Semayari Cia Ltda Tecnicentro Senaida Mayorga Comercial Tobar/Gustavo Tobar Roberth Roman Sixmotors	Tecniguay Importadora Andina S.A Tecfaroni Frenoseguro Segurillanta Tecnicentro Eguiguren	Tedasa Tedasa Loja Tedasa Macas Anglo Ecuatoriana Motricentro Eljuri Orollanta Supermovillanta

1.5.3. LISTA DE CLIENTES MERCADO DE EXPORTACIONES:

COLOMBIA	VENEZUELA	PERU	BOLIVIA
Tire Depot Chaneme Comercial Comercializadora Int. Llantas	Multicauchos Flyng Tire Cauchos El Venezolano	Llantas San Martín Steel Asociados Tire Sol	Tecnillanta Oriente Sofo

1.6. PRINCIPALES PROVEEDORES

La empresa para suplir sus necesidades de materias primas y buscando calidad, oportunidad en entrega, cantidad y precio, elige sus proveedores que son aprobados por nuestra casa matriz.

A continuación se colocan los más importantes:

CAUCHOS	NEGROS DE HUMO	TEJIDOS CUERDAS -	PLASTIFICANTES- ACTIVADORES- VULCANIZANTES
Regional Rubber Trading Co. Agicom ISP Elastomers Kospol Cia. Ltda. Lanxess International S.A. Continental North America.	Nhumo SA de C.V Cabot Colombiana S.A Coal Fillers Inc. Rhodia Silices de Venezuela C.A.	Textil Omnes Text Fabric S.A Trefilarbed Arkansas Enka de Colombia ContinentalNort America. Kordsa Brasil	Flexis Continental AG Struktol Schneectady Ind. Cytec Industriec Multibusiness Isogama LTDA. Repsol YPF Lanxsess Inter.

1.7. INFRAESTRUCTURA

La empresa para el desarrollo de sus actividades cuenta con instalaciones propias; área total construida 40300 metros cuadrados

CAPITULO 2.

TEORIA DEL ANALISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS (AMEF)

Este capítulo hace referencia a los conceptos básicos sobre la técnica del AMEF así como algunos cálculos básicos basados en valores que constan en tablas adjuntas.

UTILIZACION DE LA TECNICA DEL ANALISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS (AMEF)

2.1. GENERALIDADES:

La disciplina del AMEF fue desarrollada en el ejercito de la Estados Unidos por los ingenieros de la National Agency of Space and Aeronautical (NASA), y era conocido como el procedimiento militar MIL-P-1629, titulado "Procedimiento para la Ejecución de un Modo de Falla, Efectos y Análisis de criticabilidad"

Inicia en 1949

Llevado a otros sectores por los ingenieros de la NASA.

Adoptado por la ingeniería FORD en años 80's y por Automotive Industries Action Group (AIAG).

El método evaluación de riesgos se denota de la siguiente forma:

- Identificar los modos potenciales de falla en un producto en relación con el proceso de producción e incluirlo en el AMEF.
- Establecer un equipo multidisciplinario conformado por: Coordinador AMEF, Operario del área, Gerente de Calidad, Jefes Departamentales, PI del área, Mantenimiento, Ing. Industrial, Producción y los que se requieran.
- El Coordinador será la persona encargada de programar las reuniones, realizar las actualizaciones del AMEF y verificar el cumplimiento de los planes de Acción.

Es responsabilidad del coordinador del grupo el que se lleve a cabo correctamente el AMEF hasta a su terminación completa. Las revisiones del

AMEF deberán hacerse mínimo dos veces por año entre el primero y segundo semestre.

El AMEF deberá ser revisado y actualizado cuando:

- Exista un cambio en el lay out
- Nuevo producto.
- Cambios tecnológicos.
- Modificaciones en diseños.
- Existan fallas reales que no han sido contempladas en el AMEF.
- Por actualizaciones del manual de AMEF.
- Cambios en el proceso.

1. Llenar la información en el formato establecido para el AMEF 646-125.
2. Numerar el AMEF.
3. Llevar a cabo las acciones correctivas, preventivas y evaluar el índice de prioridad de riesgo hasta que esté por debajo de 80. Una vez alcanzado un I.P.R bajo, proceder a cerrar el AMEF.

2.2. DESARROLLO DEL AMEF.

A continuación se describen los elementos del formato del AMEF:

2.2.1. Código de AMEF: Es el número del AMEF, se utiliza para identificación.

2.2.2. Páginas: Es el número total de paginas del AMEF

2.2.3. Fecha del AMEF: Es la fecha en la que se lleva a cabo la revisión pertinente del AMEF

2.2.4. Revisión del AMEF: Es el número de revisión vigente de acuerdo con el control de documentos.

2.2.5. Componente o Producto: Es el nombre del producto en proceso o del producto terminado sobre el cual está actuando el modo potencial de fallo.

2.2.6. Equipo de trabajo: Lista los nombres de los individuos o cargos responsables de cada departamento los cuales deben ejecutar tareas.

2.2.7. Coordinador: Es el nombre de la persona o del cargo responsable por coordinar todas las actividades del AMEF desde el inicio del mismo hasta la culminación o cierre del AMEF.

2.2.8. Fecha Inicial: Es la fecha en la cual se originó el AMEF.

2.2.9. Proceso: Descripción sencilla del proceso o de la operación que está siendo analizada. Indique tan concisamente como sea posible el propósito del proceso o de la operación que está siendo analizada. Donde el proceso involucra operaciones numerosas con diferentes modos potenciales de falla, se considera cada operación como un proceso separado.

2.2.10. Modo potencial de Falla: El modo de Falla es la manera en la cual se podría incumplir los requisitos del proceso o los propósitos de diseño. Es una descripción de la no - conformidad en operaciones específicas. En ella pueden haber causas asociadas con pasos anteriores o posteriores; sin embargo en la preparación del AMEF se parte del supuesto que lo que ingresa está correcto.

2.2.11. Efectos potenciales de Falla: Son los efectos que causa el modo de falla en los clientes. Los clientes en este contexto pueden ser la próxima

operación, operaciones o ubicaciones siguientes, el vendedor y/o propietario del vehículo. Cada uno debe ser considerado cuando se evalúe el efecto potencial de la falla.

- Se deben describir los efectos de la falla en los términos en que el cliente los perciba o declare. Para el usuario final, los efectos pueden ser expresados en función del desempeño del producto.
- Si el cliente está en la próxima operación o en operaciones posteriores los efectos pueden manifestarse en términos de desempeño de procesos u operaciones.

2.2.12. Severidad: La severidad es un indicador de la gravedad desde un punto de vista del cliente, de los efectos del modo potencial de falla. La severidad esta relacionada con el alcance del AMEF. Una disminución de este parámetro puede deberse a un cambio en el diseño del sistema componente o proceso. La severidad puede estimarse en una escala del 1 al 10, ver la tabla No1

2.2.13. Clasificación: Esta columna puede usarse para clasificar cualquier característica especial del proceso para los componentes, subsistemas o sistemas que puedan requerir controles de proceso adicionales. Si se identifica una clasificación en el AMEF de proceso es necesario notificar al técnico responsable del proceso ya que esto podría modificar los planes de inspección de los procesos.

2.2.14. Causas potenciales/Mecanismos de falla: Está definida como el origen de la falla y se describe en términos de algo que puede ser corregido o controlado. Haga una lista de todas las causas concebibles asignadas a cada modo potencial de falla. Pueden haber causas excluyentes o relacionadas. Considerar únicamente los errores o disfunciones específicas; las frases ambiguas como error del operador, mal funcionamiento de la máquina no deberían usarse.

2.2.15. Ocurrencia: La ocurrencia se refiere a la cantidad de veces que puede ocurrir el mecanismo de falla. La puntuación de la ocurrencia está relacionada con su valor. Se debe calcular la probabilidad de ocurrencia en una escala de 1 a 10, deben considerarse dos probabilidades:

- a. La de que se produzca la causa potencial de falla.
- b. La de que una vez ocurrida la causa, esta provoque el efecto nocivo indicado. Los criterios de evaluación son los expresados en la tabla # 2.

2.2.16. Controles Existentes actualmente en el proceso: Son descripciones de los controles que previenen la ocurrencia del posible modo de falla o que lo detectan si pudiese ocurrir. Estos controles pueden ser mecanismos a prueba de error, también control de procesos estadísticos o pueden ser procesos de evaluación. La evaluación puede hacerse en el mismo paso o en etapas anteriores o posteriores. Hay dos tipos de control de procesos a considerar:

- Prevención.- prevenir la causa o mecanismo de falla, la ocurrencia del modo de falla o la forma de ocurrencia, ej. un Set-Up
- Detección.- detectar la causa o mecanismo de falla o el modo de falla y priorizar las acciones correctivas.

2.2.17. Detección: La detección está asociada con el mejor control de proceso. La puntuación de la detección está relacionada con el alcance del AMEF.

Generalmente Para lograr un bajo rango el plan de control de proceso tiene que ser mejorado.

Para tal fin se asume que la falla ha ocurrido y se evalúa la capacidad de todos los medios **actualmente** usados para controlar el proceso para prevenir que el componente despachado presente el modo de falla o el defecto.

No se debe pensar automáticamente que la puntuación de detección es baja, basada en que la frecuencia es baja, sino evaluar la capacidad de

los medios de control del proceso para detectar modos de falla de baja frecuencia o prevenir su repetición en el proceso. Los chequeos aleatorios de calidad tienen baja probabilidad de detectar la existencia de un defecto aislado y podrían no influir en el puntaje de detección. El muestreo hecho con base estadística es un medio de control válido para detectar fallas.

Existen dispositivos y poka-yokes que nos ayudan a controlar el proceso; el dispositivo es un aparato que nos indica la presencia de anomalías en el proceso, en cambio, el poka-yoke es un aparato que al detectar alguna anomalía, detiene automáticamente el proceso evitando que se produzcan partes y/o productos defectuosos.

2.2.18. Índice de prioridad de riesgo IPR: Es el producto de las puntuaciones de severidad (S), frecuencia (O) y detección (D).

$$IPR = (S) \times (O) \times (D)$$

Este valor debe ser usado con el fin de priorizar la causa potencial de falla para posibles acciones correctivas.

Si el IPR está entre 0 y 80 no debemos tomar acción correctiva

Si el IPR esta entre 80 y 100 debemos tomar acción correctiva

Si esta por encima de 100 el proceso es inaceptable.

2.2.19. Acciones recomendadas: Cuando los modos de falla se han ordenado por IPR, se deberán emprender acciones para reducir o eliminar permanentemente la causa de la falla.

2.2.20. Responsabilidad: Las personas responsables por la acción recomendada y la fecha de cumplimiento de la acción correctiva.

2.2.21. Acciones Tomadas: Describen brevemente la acción tomada con la fecha en la que se hizo efectiva.

2.2.22. IPR Resultante: Después de que se han tomado acciones correctivas y preventivas, se debe estimar y registrar la puntuación de ocurrencia, severidad y detección. Luego calcular y registrar el IPR resultante, si las acciones no se toman se dejará en blanco las casillas correspondientes. Todos los IPR resultantes deben revisarse y si se requieren acciones adicionales se debe repetir el análisis

2.2.22.1. CRITERIO DE EVALUACION SEVERIDAD

EFFECTO	SEVERIDAD Gravedad del efecto sobre el producto (Efecto en el cliente)	CALIFICACION	EFFECTO	SEVERIDAD Gravedad del efecto sobre el proceso (Efecto Manufactura/Ensamble)
INCUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y/O REQUISITOS REGLAMENTARIOS	El modo de falla potencial, afecta la operación segura del vehículo y/o involucra el no cumplimiento de regulaciones gubernamentales sin advertencia	10	INCUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y/O REQUISITOS REGLAMENTARIOS	Puede poner en peligro al operador (Máquina o ensamble) sin advertencia
	El modo de falla potencial, afecta la operación segura del vehículo y/o involucra el no cumplimiento de regulaciones gubernamentales con advertencia	9		Puede poner en peligro al operador (Máquina o ensamble) con advertencia
PERDIDA O DEGRADACION DE LA FUNCION PRIMARIA	Pérdida de la función primaria (Vehículo inoperable no afecta la operación segura del producto)	8	ALTERACIONES GRAVES	100% del producto, puede ser que tenga que ser rechazado. Paro de línea o de despacho
	Degradación de la función primaria (vehículo operable, pero se reduce su nivel de funcionamiento)	7	ALTERACIONES SIGNIFICATIVAS	Una porción de la producción en curso, puede ser rechazado. Desviación del proceso primario, incluyendo disminución de la velocidad de la línea, y/o incrementando de mano de obra
PERDIDA O DEGRADACION DE LA FUNCION SECUNDARIA	Pérdida de la función secundaria (Vehículo operable, pero funciones de confort inoperables)	6	ALTERACIONES MODERADAS	100% de la producción podría tener que ser retrabajada fuera de línea y aceptado
	Degradación de la función secundaria (vehículo operable, pero confort y funciones convenidas reducen su nivel de funcionamiento)	5		Una porción de la producción podría tener que ser retrabajada fuera de línea y aceptado
MOLESTIA	Apariencia o ruidos audibles, vehículo oprable, no conformidad notificada por más del 75% de los clientes	4	ALTERACIONES MODERADAS	100% de la producción podría tener que ser RETRAJADA en la estación antes de que sea procesado
	Apariencia o ruidos audibles, vehículo operable, no conformidad notificada por más del 50% de los clientes	3		Una parte de la producción podría tener que ser RETRAJADA en la estación antes de que sea procesado
	Apariencia o ruidos audibles, vehículo operable, no conformidad notificada por menos del 25% de los clientes	2	ALTERACIONES MENORES	Ligero inconveniente para el proceso, la operación o el operador
SIN EFECTO	Ningún efecto visible	1	SIN EFECTO	Ningún efecto visible

2.2.22.2. CRITERIO DE EVALUACION OCURRENCIA

PROBABILIDAD DE FALLA	OCURRENCIA DE LA CAUSA (INCIDENTES POR ITEMS/VEHICULOS)	CALIFICACION
MUY ALTA	> 100 POR MIL (> 1 EN 10)	10
ALTA	50 POR MIL (1 EN 20)	9
	20 POR MIL (1 EN 50)	8
	10 POR MIL (1 EN 100)	7
MODERADA	2 POR MIL (1 EN 500)	6
	.5 POR MIL (1 EN 2.000)	5
	.1 POR MIL (1 EN 10.000)	4
BAJA	.01 POR MIL (1 EN 100.000)	3
	< 0.01 POR MIL (1 EN 1.000.000)	2
MUY BAJA	FALLA ELIMINADA A TRAVES DEL CONTROL DE LA PREVENCION (Poka Yoke)	1

2.2.22.3 CRITERIO DE EVALUACION DE LA DETECCION

OPORTUNIDAD DE DETECCION	PROBABILIDAD DE DETECCION POR EL CONTROL DEL PROCESO	CLASIFICACION	PROBABILIDAD DE DETECCION
SIN OPORTUNIDAD DE DETECCION	EL ACTUAL CONTROL DEL PROCESO, NO PUEDE DETECTAR O NO ES ANALIZADO	10	CASI IMPOSIBLE
NO ES SUSCEPTIBLE DE DETECTAR EN CUALQUIER ETAPA	EL MODO DE EFECTO Y FALLA, ERROR (CAUSA) NO ES FACILMENTE DETECTABLE. EJEMPLO AUDITORIAS ALEATORIAS.	9	MUY REMOTO
DETECCION DEL PROBLEMA DESPUES DEL PROCESO	MODO DE FALLA DETECTADO POR EL OPERADOR, DESPUES DEL PROCESO, A TRAVES DE MEDIOS, (VISUALES, TACTILES, AUDIBLES)	8	REMOTO
DETECCION DEL PROBLEMA EN LA ESTACION	DETECCION DEL MODO DE FALLA EN ESTACION POR EL OPERADOR, A TRAVES DE MEDIOS (VISUALES, TACTILES, AUDIBLES), O DETECTADO EN EL PROCESO SIGUIENTE A TRAVES DEL USO DE GALGAS DE ATRIBUTOS (PASA NO PASA, TORQUE MANUAL, CHEQUEOS CON RATCHET.	7	MUY BAJO
DETECCION DEL PROBLEMA DESPUES DEL PROCESO	DETECCION DEL MODO DE FALLA DESPUES DEL PROCESO POR EL OPERADOR, A TRAVES DEL USO DE GALGAS DE VARIABLES, O EN LA ESTACION POR EL OPERADOR, A TRAVES DEL USO DE GALGAS DE ATRIBUTOS (PASA NO PASA, TORQUE MANUAL, CHEQUEOS CON RATCHET)	6	BAJO
DETECCION DEL PROBLEMA EN LA ESTACION	DETECCION DEL MODO DE FALLA O ERROR, (CAUSA) EN LA ESTACION POR EL OPERADOR, A TRAVES DEL USO DE GALGAS DE VARIABLES, O POR CONTROLES AUTOMATICOS EN LA ESTACION, QUE DETECTARAN PARTES DISCREPANTES Y NOTIFICAN AL OPERADOR (LUZ, TIMBRE, ETC). CHEQUEO REALIZADO EN LA VERIFICACION DE LA PRIMERA PIEZA PARA ESTABLECER CAUSAS UNICAMENTE	5	MODERADO
DETECCION DEL PROBLEMA DESPUES DEL PROCESO	DETECCION DEL MODO DE FALLA, DESPUES DEL PROCESO, POR CONTROLES AUTOMATIZADOS, QUE DETECTARAN PARTES DISCREPANTES, CON BLOQUEO DE LA PARTE, PARA PREVENIR SIGUIENTES PROCESOS	4	MODERADAMENTE ALTO
DETECCION DEL PROBLEMA EN LA FUENTE	DETECCION DEL MODO DE FALLA EN LA ESTACION, POR CONTROLES AUTOMATIZADOS, QUE DETECTARAN PARTES DISCREPANTES Y AUTOMATICAMENTE EN LA ESTACION, BLOQUEAN LA PARTE PARA PREVENIR SIGUIENTES PROCESOS.	3	ALTO
PREVENCION DEL ERROR Y/O DETECCION DEL PROBLEMA	DETECCION DEL ERROR (CAUSA) EN LA ESTACION, POR CONTROLES AUTOMATIZADOS, QUE DETECTARAN EL ERROR Y PREVIENEN DISCREPANCIAS EN LAS PARTES QUE ESTAN SIENDO FABRICADAS.	2	MUY ALTO
DETECCION NO APLICABLE, DETECCION DEL ERROR	PREVENCION DEL ERROR (CAUSE) COMO RESULTADO DEL DISEÑO DEL UTILLAJE, DISEÑO DE MAQUINA, O DISEÑO DE LA PARTE. LAS PARTES DISCREPANTES, NO PUEDEN SER ELABORADAS, SISTEMAS A PRUEBA DE ERROR, PROCESO/PRODUCTO.	1	CASI SEGURO

CAPITULO 3.

APLICACION DE LA TECNICA DEL AMEF EN LOS PROCESOS DE ERCO PARA OBTENCION DEL RESPECTIVO PLAN DE CONTROL

En este capítulo se hace una breve descripción de cada uno de los subprocesos del proceso de elaboración de llantas, y en base a su diagrama de flujo se desarrolla su AMEF para con este obtener los planes de control de cada uno de ellos.

3. UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA DEL AMEF EN LOS PROCESOS DE PREPARACIÓN DE MATERIALES EN ERCO.

3.1. PROCESO DE MEZCLADO.

El proceso de mezclado es en general la unión de varias materias primas, para obtener un producto final llamado compuesto.

Este proceso puede ser considerado en 2 partes:

- Mezclado para obtención de mezclas primarias.
- Mezclado para obtención de mezclas finales.

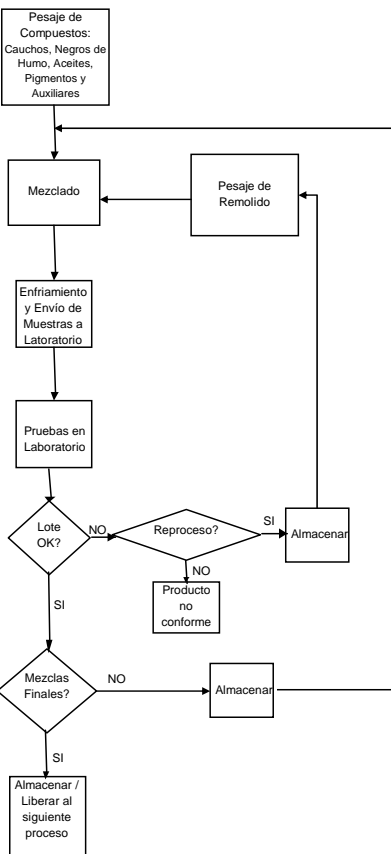
3.1.1. PARA OBTENCION DE MEZCLAS PRIMARIAS Y FINALES:

A continuación, algunos conceptos básicos sobre el proceso de mezclado:

- **Mezcla primaria:** Es la unión de caucho natural y/o sintético, negro de humo, aceite de proceso y pigmentos (diferentes sustancias químicas que causan determinados efectos en las mezclas a las que se adicionan); en el mezclador o mixer.
- **Mezcla final:** Es la mezcla primaria más el agente vulcanizante; que en nuestro caso es el azufre, en el mezclador o mixer
- **Vulcanización:** Es el paso de la mezcla final de estado plástico a estado elástico.
- **Mezclador/Mixer:** Máquina en la que se realiza el proceso de mezclado. Área en la que se encuentran los mezcladores y zonas de almacenamiento de mezclas primarias y finales.

- **Carga:** Unidad de producción de mezclas primarias y finales, equivale a más o menos 200 Kg de caucho procesado.

3.1.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MEZCLADO

			Título:	Proceso de Mezclado						
			Dueño del Proceso:		Jefe de Planta 1					
Fecha Revisión:		2007-06-25	Revisado:		Ingeniero de Calidad de Procesos					
Revisión:		1	Aprobado:		Gerente de Calidad Jefe de Planta 1					
Responsabilidad			Alcance:		Actividades de Mezclado					
Responsable	Principales Documentos del proceso Niveles 1-2-3	Principales Registros	Mapa de Procesos			Medida	Meta	Comentarios		
			Entradas: Materia Prima Aprobada del proceso de almacenamiento de materia prima, Caucho para remolido, programa de producción, especificaciones							
Pesador de Pigmentos Ayudante	646C-101-01 646C-101-02 646C-101-03 646C-605-1 646I-101-01 646I-605-37 646-605-30 646I-605-13 646 F 101-01 647D-101-01 647D-101-02 647D-101-03 647D-101-04 647D-101-05 647D-101-06 646L-646L-50 646L-646L-46 646L-646L-47 646L-646L-48 646L-646L-49 652-101-4 652-101-6 652-101-7 647I-101-01 647I-101-02 647I-101-03 647I-101-04 647I-101-05 647I-101-06 646A-101-01	Sistemas. Tarjeta de Pigmentos 646-134				N/A	N/A			
Operador		Libro trazabilidad 645-007 Carta Control 646-066				N/A	N/A			
Molinero						N/A	N/A			
Laboratorio Físico Químico		Sello OK				N/A	N/A			
Operador / Supervisor / Inspector de Calidad / Ingeniería de Compuestos		Tarjeta roja 646-070 Registro 646C-001 Reporte 642-032				N/A	N/A			
Operador		Tarjeta identificación 646-135 646-136 646-136A				%Scrap			Max.0,98% Caucho	C/Mes
Operador						Producción realizada			100% de Programado	C/Mes
		Presupuesto Utilizado				100% de Presupuesto Asigando				
Ayudas para el procesos		Cláusula	Salidas: Mezclas Finales para el uso de los Procesos de Calandrado, Extrusión, Pestañas y Cortado.							
Sistema de Gestión de Calidad		4								
Responsabilidad de la Dirección		5								
Provisión de Recursos		6								
Realización de la Producción		7								
Medición ,análisi y mejora		8								

3.1.3. AMEF DEL PROCESO DE MEZCLADO.

3.1.3.1. **Código de AMEF:** 646-302-01

3.1.3.2. **Páginas:** 3.

3.1.3.3. **Fecha del AMEF:** El taller de revisión del AMEF del proceso de mezclado se concluyó el 9 de febrero de 2010.

3.1.3.4. **Revisión del AMEF:** 26.

3.1.3.5. **Componente o Producto:** Llantas bias y radiales.

3.1.3.6. **Equipo de trabajo:** El equipo multidisciplinario para el desarrollo del AMEF del mixer estuvo conformado por las siguientes personas:

- COORDINADOR LEAN MANUFACTURING: Ing. Esteban Toledo.
- REP.INGENIERIA DE PLANTA: Ing. Patricio Matute.
- REP.INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTO: Ing. Diego Creamer.
- JEFE DPTO.MEZCLADO: Ing. Marlon Mejía.
- PERSONAL DE PLANTA: Sr. Manuel Encalada.

3.1.3.7. **Coordinador:** Ing. Pedro Arévalo B.

3.1.3.8. **Fecha Inicial:** 23 de junio de 2000.

El equipo multidisciplinario tomó como base el procedimiento 646-000-13rev.8, el diagrama de flujo del proceso de mezclado, además los requerimientos y formatos de Continental de Alemania para el desarrollo del AMEF, que consta a continuación:

ANÁLISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS														646-302	
		Componente / Producto:				LLANTAS BIAS Y RADIALES				AMEF MEZCLAS					
		Equipo: <small>Balance Talla / Poles Rodar / Poles Moler / Morsa Mier / Poles Cuscos / Morsa Rodar</small>				INDUSTRIALIZACION-CALIDAD-PRODUCCION-MANTENIMIENTO				Revisión: 26					
		Coordinador:				Fecha Inicial: 23 / 06 / 2000				Fecha: 09/02/2010					
		Departamento de Calidad								Página: 1 de 9					
Revisado Departamento de Calidad						Aprobado por: Representante de la Dirección						CARACTERÍSTICAS DADAS POR REGULACIONES GOBERNAMENTALES: S			
PROCESO		MODO		EFECTO		POTENCIAL		POTENCIAL		CARACTERÍSTICAS ESPECIALES REQUERIDAS POR EL					
REQUISITO		DE		DE		FALLA		FALLA		RESULTADOS DE LA ACCIÓN					
										ACCIONES					
										RECOMENDADAS					
										RESPONSABLE					
										FECHA DE INICIACIÓN					
										FECHA DE CUMPLIMIENTO					
										PLAN DE ACCIÓN					
ETAPA 1: COMPONENTES															
PESAJE DE MATERIALES: Cushes, arcos de luna, pignones, cariles, materiales de ensamblaje, tirapas de ensamblaje.	Prueba fuerza de compresión en	Husos acabados (PIGMENTOS)	5	De	Balanza descalibrada.	3	Visual	Pruebas recombinadas en laboratorio.	5	30	Programa de calibración de balanzas (POR LO MENOS 1 VEZ AL MES)	Jefe de Laboratorio en Mayo 2010			
					Falla operativa.	5	Ninguna		4	120					
					Ausencia de dispositivos a prueba de vapor en la formación de pignones.	5	Ninguna		10	300	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA AUTOMATIZADO DE PESAJE DE PIGNONES	Jefe de Mta. Eléctrica en Mayo 2010			
		Ensamblaje de husos	7	De	Balanza descalibrada (arco de luna en K101)	5	Visual	Pruebas recombinadas en laboratorio.	5	125	Programa de calibración de balanzas (POR LO MENOS 1 VEZ AL MES)	Jefe de Laboratorio en Mayo 2010			
					Falla operativa.	5	Ninguna	Visual	5	125	Calonar display a la vista del operador	Jefe de Laboratorio en Mayo 2010			
					Falla técnica.	5	Ninguna		1	350	Cambio de cámara de video	Jef. Planta Mayo 2010			
		La inhomogeneidad de la mezcla en husos primarios	4	De	Balanza descalibrada (arco de luna / arcos / husos)	7	Visual	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	140	Programa de calibración de balanzas (POR LO MENOS 1 VEZ AL MES)				
					Falla operativa.	5	Visual	Ninguna	5	120	Cambio de sistema de pesaje de husos de luna a la vista				
					Falla operativa (arcos de luna)	4	Visual	Corrección Visual	3	40					
		Husos final con falla de cura.	5	De	Falla operativa.	4	Ninguna	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80					
	Husos de engranajes	5	De	Inhomogeneidad de los pignones	3	Visual	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80						
				Falla de dispositivos a prueba de vapor	4	Visual	Corrección Visual	7	140	Implementación de sistema de pesaje de husos de luna a la vista	Coordinador de Husos en Mayo 2010				
				Falla operativa.	5	Ninguna	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80						
	Husos de engranajes	5	De	Inhomogeneidad de los pignones	3	Visual	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80						
				Falla operativa.	5	Ninguna	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80						
				Falla operativa.	5	Ninguna	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80						
Husos de engranajes	5	De	Inhomogeneidad de los pignones	3	Visual	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80							
			Falla operativa.	5	Ninguna	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80							
			Falla operativa.	5	Ninguna	Pruebas recombinadas en laboratorio.	4	80							

	Rus insurrección de materiales representados	Alteraciones de las propiedades físico-químicas y recombinación del compuesto	7	Dr	Insurrección idealización de materiales	7	Visual			444	Evolución inmediata en programa representados	Gerente Planta 1 / Jefe Dpto. Tareas IMEDIAT 0								
					Falla humana	5	Higiena	Higiena	5	315										
					Huella de materiales recombinados	5	Higiena			315										
					Representación analizada en elap posterior	8	Preordinación de control de producción en uniforme	Preordinación de control de producción en uniforme	8	440	Cubetas para organizar materiales / Control del Jefe de Tareas	Gerente Planta 2 / G. Mardón / Jefe Dpto. IMEDIAT A								
	Rus de compuestos largo de suspensión nivel de vida alil	Alteraciones de las propiedades físico-químicas y recombinación del compuesto	5	Dr	Sistema PIP no utilizar	4	PIP	Preordenación recombinación y propiedades físico-químicas en laboratorio.	5	35										
	Rus de paleas plásticas, de madera, papel, plásticos, papel y madera en suspensión	Huella de las materiales recombinados	8	Dr	Aplicación de S+	2	Higiena	Higiena	5	88										
ETAPA 2: MEZCLADO																				
MEZCLADO	Huellas en humoradas	Variación de las propiedades de los compuestos.	7	Dr	Variación por parámetros de mezclado (TEMPERATURA, POTENCIA Y TIEMPO)	5	Visual / Panel de control	Propiedades físicas recombinación en Laboratorio.	4	450										
					Falla de máquina	7		Visual	5	245										
					Variación de materia prima	3	Huellas de Materia Primera Laboratorio	Huellas de Materia Primera Laboratorio	2	42										
					Operación manual	7	Higiena	Higiena	5	245	Comunicar a PI para revisión del compuesto	Jefe Dpto. Tareas / PI IMEDIATO								
					Mal funcionamiento de PLC	5	Visual / Panel de control	Visual	3	185	Implementar programa de limpieza general para las partes de PLC	Coord. Mto. Planta 1 IMEDIATO								
	Temperatura de desarrollo, potencia, tiempo: Alto y bajo	Variación de las propiedades de los compuestos insolubles revisión de muestras quemadas y sus huellas.	4	Dr	Variación por parámetros de mezclado	5	Visual / Panel de control	Propiedades físicas recombinación en Laboratorio.	4	55	Comunicar a PI para revisión del compuesto	Jefe Dpto. Tareas / PI IMEDIATO								
					Falla de máquina	7		Visual	5	140										
					Variación de materia prima	3	Huellas de Materia Primera Laboratorio	Huellas de Materia Primera Laboratorio	2	24										
					Operación manual	7	Higiena	Higiena	5	140	Comunicar a PI para revisión del compuesto	Jefe Dpto. Tareas / PI IMEDIATO								
					Mal funcionamiento de PLC	5	Visual / Panel de control	Visual	3	58										
	Presión de presión insurrección	Variación de las propiedades de los compuestos.	5	Dr	Falla de máquina	4	Visual	Materiales	5	58										
					Operación manual	4	Higiena	Higiena	5	72										
					Mal funcionamiento de PLC	5	Visual	Visual	5	54										

ETAPA 3: IDENTIFICACION DE COMPUESTOS Y PRUEBAS DE LABORATORIO

Almacenamiento y manejo de materiales para su liberación.	Materiales inertes	Apropiación de materiales en su forma [estructuras, aceros, falla de acero]	1	60% Dr	Error humano	5	Ninguna	Prueban reflujo y propiedades & minas en Laboratorio.	4	152	Publicación del procedimiento de manejo	Jefe de Calidad INMEDIATO						
					Mal manejo	4	Ninguna		4	120	Delimitación de reglas para realizar el manejo	Coord. Mta. Plaza 1 INMEDIATO						
					Materiales equivocados	3	Ninguna			36	Publicación del procedimiento de manejo	Jefe de Calidad INMEDIATO						
	Drenaje inerteles en la liberación de aguas	Liberación de aguas en su forma	1		Error humano	2	Ninguna	Ninguna	5	11								
					Falla de reflujo	5	Materiales prohibidos	Visual	5	200	Delimitación de aguas reflujo y capacidad a personal de mantenimiento	Jefe de Calidad / General Mta. Plaza 1						
Temperatura inerteles en el almacenamiento	Temperatura de almacenamiento allí	Variación de las propiedades de los compuestos.	2		Falla máquina.	4	Ruido de reflujo	Visual	4	32								
Pulverización	Almacenamiento de agua en su forma en la misma plataforma	Una inerteles de los compuestos en los siguientes procesos	1	60% Dr	Error humano	5	Visual / Identificación para realizar pruebas en Laboratorio	Prueban reflujo y propiedades & minas en Laboratorio	5	100	Generación visual	Coord. Lora Mta. Plaza 1						
					Falla de plataforma						Reposición y/o arreglo de plataforma dañada	General Plaza 1						
Identificación de compuestos	Mala identificación				Error humano	5	Ninguna	Visual / pruebas en Laboratorio	5	200	Implementación de un sistema de manejo (lab. jil)	General Plaza 1 / Coord. Mta. Plaza 1						
					Pérdida de tarjetas de identificación	7				336								
					Error en hoja retirar		Falla de sistema y libros											

ETAPA 4: REPOSO Y LIBERACION

Deberes de los compuestos.	Muestras compuestas en su forma en el	Almacenamiento de propiedades & minas, que minan y reflujo de los compuestos	5	De	Paradas por variabilidad	2	Ninguna	Prueban reflujo y propiedades & minas en Laboratorio	4	41								
					Paradas programadas													
					Falla de sistema PIP	1	PIP	Visual	5	200	Actualización y/o implementación del sistema PIP	General Plaza 1 INMEDIATO						
					Cambio de programas		Ninguna	Ninguna	2	56								
					Baja máquina		Falla de reposo en libros	Ninguna	5	140	Disponibilidad de un sistema de reposo en libros	General Campos INMEDIATO						
					Baja inerteles	4	Ninguna	Ninguna	2	56								
					PIP no actualizado		PIP	Visual	5	140	Actualización y/o implementación del sistema PIP	General Plaza 1 INMEDIATO						
					Error humano		Ninguna	Ninguna	2	56								
	Utilización de compuestos en su forma de reposo en el reposo	Almacenamiento de las propiedades de los compuestos	7															

3.1.4. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE MEZCLADO.

Tomando como base el AMEF obtenido con el equipo multidisciplinario y el diagrama de flujo del proceso de mezclado, se determina el siguiente plan de control para el proceso:

PROCESO: MEZCLADO 646C-101-01												
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE MEZCLADO												
Definición: Condensar mecánicamente cauchos, negro de humo, aceite y compuestos químicos que aseguran en el Producto Terminado resistencia, durabilidad y confort.												
Plan de Control N°1 Fase: Producción		Contacto clave: Jefe de Calidad		Fecha (Original): 14-05-1998		Fecha (Rev 11): 12-03-2010		Página: 1 de 3				
Descripción del Producto: Mezclas Primarias, Mezclas Finales.				N° Clave Producto/Proceso: 2-101				Inf. Cliente: Ninguna				
Revisado por:						Aprobado por:						
<i>Jefe de Calidad de Procesos</i>						<i>Jefe de Calidad/Gerente de DIP/Gerente de Planta 1/Jefe de IP Materiales</i>						
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	HERRAMIENTA INSTRUMENTO O MEDIDOR DE MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS		MÉTODO	MÉTODO				PLAN DE REACCIÓN		
			PRIMARIA	PROCESO		RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL			
OK MP	OK MP.	Información del sticker 646-100 y 646-101	1	Aprobación de Materia Prima en Caucho, Negro de Humo, Refuerzo, Aceite, Pigmentos.	Visual	Sin sello de aprobado	Ayudante Operador	1 vez por comida	Ninguno	646-101-02 646-101-03	No usar y comunicar al supervisor	
PESAR CAUCHOS	Peso de cauchos (polímeros) individual y total	Balanza	2	Peso dentro de Especificación de: - Caucho Natural - Caucho Sintético Dentro de Especificación	Medida	Indiv: ± 200 gramos Total: ± 600 gramos	Ayudante de operador	Cada carga	1	Ninguno	646-101-02 646-101-03	Ajustar peso
PESAR NEGRO HUMO - REFUERZO	Peso de negro de humo - refuerzo HI - SI	Balanza	3	Pesar Según Especificación Negro de Humo: Recuperado, N-330, N-220, N-326, N-339, N-660, N-121, N-250, ISAFILM, Silice Hidratada. Reforzantes No Negros: Litop, Carbón Natural Bituminoso, Caucho Vulcanizado Granulado.	Medida	± 400 gramos	Operador	1 vez por comida	3	Carta de control X̄ - 2 código 646-066	646-101-02 646-101-03	Mediante intercomunicador o personalmente el operador comunicará al Supervisor para que ajuste el peso de negro en PLC
PESAR PRIMARIA	Peso de Primaria	Balanza	4	Según de Mezclas Primarias dentro de Especificación	Medida	± 300 gramos	Ayudante de Operador	Cada carga	1	Ninguno	646-101-02 646-101-03	Ajustar peso



PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE MEZCLADO

Código: 646C-101-01

Fecha (Rev 11): 12-03-2010

Página: 2 de 3

PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO / DESCRIPCION OPERACION	MADURA INSTRUMENT O HERRAMIENTA DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS		METODO						PLAN DE REACCION		
			PRODUCTO	PROCESO	TECNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESADO ESPECIFIC - TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL			
	Peso de aceite	Balanza	5	Peso dentro de Especificacion de: Plastificantes: Aceite Pino Destilado, Aceite Petroleo Aromatico, Dimetil-Pentil-P-Fenilendiamin.	-----	Medida	± 400 gramos	Operador	1 vez por corrida	3	Carta de control X - R código 646-066	646-101-02 646-101-03	Mediante intercomunicador o personalmente el operador comunicará al Supervisor para que ajuste el peso de aceite en PLC
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer.	3	Hoja de inspección 646C-001		
	Peso de Pigmentos	Balanza	6	Peso de Pigmentos para finales dentro de Especificación: Acelerantes Vulcanizantes (Azúfres)	-----	Muestreo para la Inspección por variables, Método "s"	± 15 g. Final	Operador de Mixer	1 vez por corrida de compuesto	1	Carta de Control X-R cód. 646-066	646-101-02 646-101-03	No usar y tratar como material no conforme
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer.	3	Hoja de inspección 646C-001		
	Presión del piston	Manómetro	7	-----	Presión Especificada	Visual	Mixer#1. Mixer#2. Mixer #3.Ver Especificación	Operador	1 vez por turno	1	Ninguno	646-101-02 646-101-03	Ajustar presión
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer.	1	Hoja de inspección 646C-001		
	Potencia Integrada (KwH)	Pantalla de computador	8	-----	Potencia Integrada Especificada	Medida	± 1KwH	Operador	1 vez por corrida de compuesto	1	Ninguno	646-101-02 646-101-03	Ajustar KwH en computadora.
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer.	1	Hoja de inspección 646C-001		
	Temperatura	T.C.U	9	-----	Temperatura Especificada	x	Medida	35± 10 °C	Supervisor	1 vez por turno / Mixer.	1		Ajustar T° en display
	Calibre de caucho / LAMINADO DE CAUCHO	Galga (molinero). Calibrador pie de Rey (Sup.).	10	Calibre correcto del Caucho	-----	Medida	Según especificación de molinos.	Molinero	1 vez por corrida	1	ninguno	646-101-02 646-101-03	Ajustar masas de molino
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer.	1	Hoja de inspección 646C-001		
	BAÑO DE LAMINA / ENFRIAMIENTO	Mufla	11	Baño adecuado de la Lámina de Caucho	-----	Medida	Laboratorio 18-22						% Solidos
								Analista	1 veces por turno	1	Carta de Control Computador		



PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE MEZCLADO

Código: 646C-101-01

Fecha (Rev 1): 12-03-2010

Página: 3 de 3

PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO / DESCRIPCION OPERACION	HERRAMIENTA INSTRUMENTO O MEDICAMENTO A DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS		METODO						PLAN DE REACCION		
			PRODUCTO	PROCESO	TECNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO / ESPECIFIC- TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL			
	IDENTIFICACIÓN bajo relieve / Cortado de Material	Rodillo marcador	12	Cortar e Identificar correctamente el Caucho	-----	Visual	Marcación ilegible	Molinerio	Carta de Control Computador	1	ninguno	646-101-02 646-101-03	Ajustar presión del rodillo marcador y revisar letras de identificación
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer	1	Hoja de inspección 646C-001		
	Temperatura: -Almacenaje de cauchos -Descarga en molinos.	Pirómetro	13	Temperatura y Descarga Adecuada del Caucho	-----	Medida	Primaria Máx: 44°C Final Máx: 38°C Según Espec.	Supervisor	1 vez por turno / Mixer	1	Hoja de inspección 646C-001	646-101-02 646-101-03	Bajar loop ; veloc. normal salida; funcionamiento todos los ventiladores. Comunicar a DIP.
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer	1	Hoja de inspección 646C-001		
	Chequeo visual de cauchos en el batch-off	Molinos	14	Condición adecuada del Caucho en Batch-Off	-----	Visual	Restos de caucho sin identificación.	Molinerio	1 vez cuando hay cambio de mezcla	1	Ninguno	646-101-02 646-101-03	Identificar correcta de código o colocar en área de disposición.
								Supervisor	1 vez por turno / Mixer	1	Hoja de inspección 646C-001		
	Cambios de Mezcla	Molinos	15	-----	Material no contaminado	Visual	Caucho en molino al final de cada corrida	Supervisor	Cada cambio de mezcla	1	Ninguno		
								Molinerio	Cada cambio de mezcla				
	Toma de Muestra	Cuchillo	16	Muestras de Caucho Primarias y Finales adecuadamente tomadas	Muestreo de acuerdo a procedimiento	-----	-----	Molinerio	Primarias : 1 por cada 10 ---- Finales 1 muestra de las 3 primeras cargas	1	Control de Mezclas Finales y Primarias 646L-03, 646C- 001	646L-646L-19	Informar a supervisor y solicitar nuevas muestras aplicando el procedimiento
	Análisis de Laboratorio curvas rápidas.	Reómetro MDR2000 Computadora		Caucho cumpla con Especificación	-----	x	Análisis reológico	Limites establecidos en computador	Analista Laboratorio	Cada carga de la corrida	1	Carta reométrica del computador	Tratar como material no conforme y comunicar al Jefe DTM, Supervisor
	Análisis de Viscosidad ML1+4	Viscosímetro Mooney					Plasticidad	Limites establecidos en computador	Analista Laboratorio	3 muestras por corrida de mezcla primaria y/o finales tipo T			

HISTORIA DE LAS REVISIONES

Revisión	NCP #	Razón del Cambio	Fecha
9	3203	Se Corrige en campo de Frecuencia de analisis de % solidos por turno en el baño de la lamina de caucho.	30/09/2008
10	3370	Inclusion de TCU y Toma de Muestra	19/06/2009
11	3514	Modificación por reingeniería mediante técnica del AMEF	12/03/2010

DISTRIBUCION : Jefe de Calidad – PI Materiales - Gerente de Planta 1 -Mixers (3) – Jefe Dpto. Mixer .

3.2. PROCESO DE EXTRUSION.

El proceso de extrusión es la utilización de mezclas finales (según especificación), para producir componentes de la llanta tales como: Inner liner, rodamientos y laterales.

Este proceso se realiza en varias máquinas:

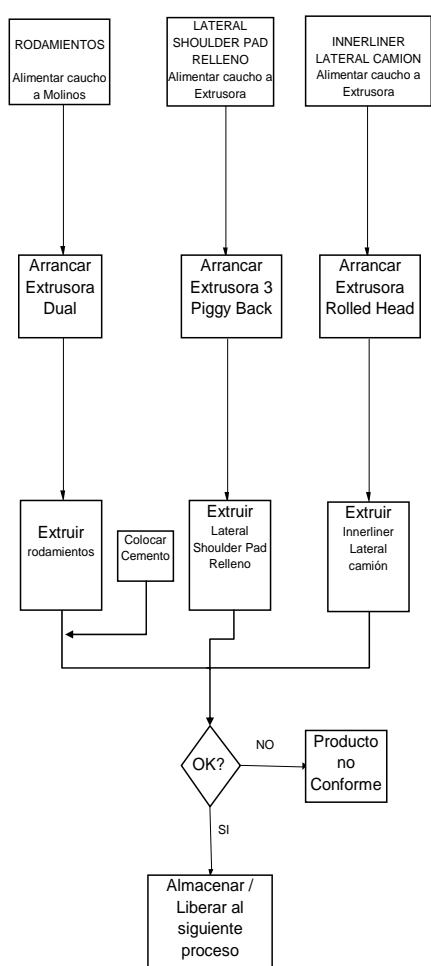
- Roller Head, para la extrusión del inner liner.
- Tubería doble o tubería 2, para la extrusión de rodamientos.
- Tubería 3, para la extrusión de laterales, shoulder y relleno.
- Tubería triplex o tubería 4, para la extrusión de rodamientos y/o laterales.

A continuación, algunos conceptos básicos sobre el proceso de extrusión:

- **Inner liner:** Recubrimiento interno de la llanta, que reemplazó al tubo que se usaba anteriormente.
- **Rodamiento:** Conjunto de componentes (wing tip, cojín, banda de rodadura), que están en contacto con el piso en una llanta vulcanizada.
- **Wing tip:** Componente que une la banda de rodadura con el lateral de la llanta.
- **Cojín:** Componente que fija la banda de rodadura al cap ply, cap strip o breaker en la etapa de construcción de la llanta verde.
- **Shoulder:** Componente que refuerza la zona del hombro y ayuda a la unión entre lateral y rodamiento.

- **Relleno:** Componente que se coloca sobre el núcleo para formar una pestaña; su conjunto se adhiere directamente al aro cuando la llanta está vulcanizada.
- **Lateral:** Como su nombre lo indica, es la parte lateral de la llanta (parte visible) que va desde el fin del rodamiento al inicio de la pestaña.

3.2.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN

			Título:	Proceso de Extrusión			
			Dueño del Proceso:	Jefe de Planta 1			
Fecha Revisión:		2007-06-25	Revisado:	Ingeniero de Calidad de Procesos			
Revisión:		1	Aprobado:	Gerente de Calidad Jefe de Planta 1			
Responsabilidad			Alcance:	Actividades de Extrusión			
Responsable	Principales Documentos del proceso Niveles 1-2-3	Principales Registros	Mapa de Procesos		Medida	Meta	Comentarios
			Entradas: Mezclas Finales del proceso de mezclado, Programas de Producción, Especificaciones.				
Operador	646P-105-01 646P-105-02 646P-105-03 646P-105-04 646P-105-05 646P-105-06 646P-105-07 646P-103-01 646P-103-02 646P-103-03 646R-605-1806 646I-605-13 646I-605-30 646I-605-37 647F-105-01 647F-105-02 647F-105-03 647F-103-01 647D-105-01 647D-105-02 647D-105-03 647D-105-04 647D-105-05 647D-105-06 647D-103-01 647D-103-02	Tarjeta Identificación 646-136 Trazabilidad 645-008 645-009 031			N/A	N/A	
Operador	646P-103-01 646P-103-02 646P-103-03 646R-605-1806 646I-605-13 646I-605-30 646I-605-37 647F-105-01 647F-105-02 647F-105-03 647F-103-01 647D-105-01 647D-105-02 647D-105-03 647D-105-04 647D-105-05 647D-105-06 647D-103-01 647D-103-02	Carta de Control 646-066 646-195			N/A	N/A	
Operador	646P-103-01 646P-103-02 646P-103-03 646R-605-1806 646I-605-13 646I-605-30 646I-605-37 647F-105-01 647F-105-02 647F-105-03 647F-103-01 647D-105-01 647D-105-02 647D-105-03 647D-105-04 647D-105-05 647D-105-06 647D-103-01 647D-103-02	Carta de Control 646-066 646-195			N/A	N/A	
Operator / Supervisor / Inspector Calidad / Ingeniería de Llantas	652-103-04 652-103-05 652-105-06 647I-103-01 647I-103-02 647I-105-01 647I-105-02 647I-105-03 647I-105-04 647I-105-05	Tarjeta Roja 646-070 Reporte 645-034 Registro 646P-001			% Scrap	Max.: 0,98% Caucho	C/Mes
Operadore	647I-105-06 647I-105-07	Tarjeta Identificación 646-152 646-102 646-153			Producción Realizada	100% de Programado	C/Mes
			Presupuesto Utilizado	100% de Presupuesto Asigando			
Ayudas para el procesos			Cláusula				
Sistema de Gestión de Calidad			4		Salidas: Rodamientos, Laterales, Shoulder Pad, Innerliner, Relleno para el uso en los procesos de Construcción de Llantas y Pestañas		
Responsabilidad de la Dirección			5				
Provisión de Recursos			6				
Realización de la Producción			7				
Medición ,análisi y mejora			8				

3.2.2. AMEF DEL PROCESO DE EXTRUSION.

3.2.2.1. **Código de AMEF:** 646-302-02

3.2.2.2. **Páginas:** 4.

3.2.2.3. **Fecha del AMEF:** El taller de revisión del AMEF del proceso de extrusión se concluyó el 19 de febrero de 2010.

3.2.2.4. **Revisión del AMEF:** 27.

3.2.2.5. **Componente o Producto:** Llantas bias y radiales.

3.2.2.6. **Equipo de trabajo:** El equipo multidisciplinario para el desarrollo del AMEF del proceso de extrusión estuvo conformado por las siguientes personas:

- COORDINADOR LEAN MANUFACTURING: Ing. Esteban Toledo.
- REP.INGENIERIA DE CALIDAD: Ing.Santiago Narváez
- REP.INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTO: Ing. Jorge Carabajo.
- JEFE DPTO.EXTRUSION: Ing. Wilson Cuenca.
- PERSONAL DE PLANTA: Sr. Walter Matute.

3.2.2.7. **Coordinador:** Ing. Pedro Arévalo B.

3.2.2.8. **Fecha Inicial:** 23 de junio de 2000.

El equipo multidisciplinario tomó como base el procedimiento 646-000-13rev.8, el diagrama de flujo del proceso de extrusión, además los requerimientos y formatos de Continental de Alemania para el desarrollo del AMEF, que consta a continuación:

ANÁLISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS															646-302																																														
		Componente /Producto:					LLANTAS BIAS Y RADIALES					AMEF EXTRUSION																																																	
		Equipo: <small>Calderon (Calderon) / Pedro Arévalo (Arévalo) / Jorge Cordero (Cordero) / M. J. M. J.</small> INDUSTRIALIZACION-CALIDAD-PRODUCCION-MANTENIMIENTO					RESPONSABLES: Calderon, Pedro Arévalo, Jorge Cordero, M. J. M. J.					Revisión: 27																																																	
							Fecha: 2000					Página: 9																																																	
		Coordinador:					Departamento de Calidad					Fecha Inicial: 23 / 06 / 2000																																																	
Revisado										Aprobado por:					CARACTERÍSTICAS ESPECIALES REQUERIDAS POR EL CLIENTE: -																																														
Departamento de Calidad										Representante de la Dirección																																																			
OPERACIÓN	PROCESO	MODO	EFECTO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z																																
		POTENCIAL	POTENCIAL																																																										
	REQUISITO	DE	DE																																																										
		FALLA	FALLA																																																										
ETAPA 1: TOOLING																																																													
	PREPARACION DE PREPARADOR Y DADO	PREPARADOR DADO ERRADO	ENCOGIMIENTO FUERA DE ESPECIFICACION	1	1	ESPECIFICACIONES NO ACTUALIZADAS, OBSOLETAS Y/O ERRADAS,	2	NOTIFICACION DE CAMBIO	NINGUNO	5	72																																																		
			FILAS IRREGULARES																																																										
			HALLA DISTRIBUCION DE COMPONENTES																																																										
			VARIACION GEOMETRICA Y/O SINMETRICA																																																										
		DADO DESGASTADO Y/O DAÑADO	FILAS IRREGULARES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																														
																																VARIACION GEOMETRICA Y/O SINMETRICA																													
			DADO DESGASTADO Y/O DAÑADO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																													
																																	FILAS IRREGULARES																												
																																	VARIACION GEOMETRICA Y/O SINMETRICA																												
																																	FILAS IRREGULARES																												
ETAPA 2: ALIMENTACION DE LAS EXTRUSORAS																																																													
	COMPUESTO ERRADO	BAJO DESEMPEÑO DE LA LLANTA [CZ]	1	1	1	ERROR HUMANO	2	CRAYON, TARJETA Y DADO RELIEVE	VISUAL / PROPIEDADES FISICAS Y GEOMETRICAS EN LABORATORIO	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10																															
						ERROR DE IDENTIFICACION DEL COMPUESTO	5																								200																														
						HALLA IDENTIFICACION Y NO INAPROPIADO DE SALDOS	5																																																						
						CAMBIO DE COMPUESTOS PARA OTRA CORRIENTE (DADOS MADRE)	7																								200																														
			CAMBIO DE COMPUESTOS PARA OTRA CORRIENTE (DADOS MADRE)	7	200																																																								
			SCRAP CERRADO	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																												
					ERROR HUMANO																													2	100																										
					ERROR DE IDENTIFICACION DEL COMPUESTO																													5		100																									
		HALLA IDENTIFICACION Y NO INAPROPIADO DE SALDOS			5																													100																											
		CAMBIO DE COMPUESTOS PARA OTRA CORRIENTE (DADOS MADRE)	7	100																																																									
		DESIATACION GEOMETRICA	7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7																													
				ERROR HUMANO																													4	100																											
				ERROR DE IDENTIFICACION DEL COMPUESTO																													2		100																										
				HALLA IDENTIFICACION Y NO INAPROPIADO DE SALDOS																													2	100																											
		TIRA DE ALIMENTACION FUERA DE ESPECIFICACION	1	100																																																									

[illegible]

ETAPA 7: ENCEMENTADO

ENCEMENTADO	COBERTURA INCOMPLETA	ENPAQUES ABIERTOS EN CONSTRUCCION	5	PALLA HUMANA	4	NINGUNO	VISUAL	1	152	HACER CUMPLIR PROCEDIMIENTOS APLICANDO ACCIONES DE PERSONAL	JEFE PLANTA TURNO INMEDIATO								
	CEMENTO CONTAMINADO			HAL ALMACENAJE	3				166										
				EQUIPOS PARA ENCEMENTADO SUCIOS	3				166										
	CEMENTO FUERA DE ESPECIFICACION			PALLA HUMANA	2		DETERMINACION DE SOLIDOS EN LABORATORIO	2	24										
				HAL ALMACENAJE	4				42										
				RECETA ZANIPACADA O INCORRECTA	4				42										

ETAPA 8: CLASIFICACION Y ALMACENAMIENTO


CLASIFICACION Y ALMACENAMIENTO	ALMACENAMIENTO DE COMPONENTES FUERA DE ESPECIFICACION	BAJO DESEMPEÑO DE LA LLANTA (CZ)	2	PALLA HUMANA	4	NINGUNO	PLANES DE INSPECCION	6	151	DATAR DE RECURSOS A METROLOGIA PARA CUMPLIR PLANES DE INSPECCION	JEFE CALIDAD MAYA 2018						
				BALANZA DE PESO FINAL DESCALIBRADA	2			5	44								
				NO SE ESTA SELECCIONANDO PESO ESPECIFICADO (SOLO TURBINA Z)	1			5	201								
	HAL ALMACENAMIENTO DE COMPONENTES	VARIACION GEOMETRICA	5	PALLA HUMANA	3	NINGUNO	NINGUNO	6	38	HACER CUMPLIR PROCEDIMIENTOS APLICANDO ACCIONES DE PERSONAL	JEFE PLANTA TURNO INMEDIATO						
		BAJO DESEMPEÑO DE LA LLANTA (CZ)	2					5	155								
		REPROCESO	3					5	45								
	ERROR DE IDENTIFICACION	CONTAMINACION	3					5	45								
		SCRAP CURADO	2					6	126								
		ERRORES DE INVENTARIO	3					5	45								

ETAPA 9: REPROCESOS

REPROCESOS	CONTAMINACION	BAJO DESEMPEÑO DE LA LLANTA (CZ)	2	HAL ALMACENAJE E IDENTIFICACION DE REVOLLOS	3	NINGUNO	NINGUNO	5	155	HACER CUMPLIR PROCEDIMIENTOS APLICANDO ACCIONES DE PERSONAL	JEFE PLANTA TURNO INMEDIATO						
		SCRAP CURADO															
		SCRAP PROCESO															
	INSTABILIDAD DE PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE LOS COMPONENTES	BAJO DESEMPEÑO DE LA LLANTA (CZ)	2	HAL ALMACENAJE Y USO EXCESIVO DE REVOLLOS	5	NINGUNO	NINGUNO	1	201								
		SCRAP CURADO															
		SCRAP PROCESO															

3.2.3. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE EXTRUSION.

Tomando como base el AMEF obtenido con el equipo multidisciplinario y el diagrama de flujo del proceso de extrusión, se propone el siguiente plan de control para el proceso:

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>  </div> <div> PROCESO: EXTRUSION 646P-105-02 </div> </div>													
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE EXTRUSION EN TUBERAS													
Definición: Proceso mediante el cual el caucho pasa a través de una extrusora bajo condiciones de presión y temperatura controladas, con el fin de forzar al material a pasar por un orificio laminado dado con rodillos planos o perfilados y de esta manera obtener una tira de producto de determinada sección transversal.													
Plan de Control N°: 6		Fase: Producción		Contacto clave: Jefe de Calidad		Fecha (Original): 28-10-1999		Fecha (Rev 7): 2010-03-12		Página: 1 de 4			
Descripción del Producto: Laterales, Relleno, Shoulder Pad				N° Clave Producto/Proceso: 2-105				Inf. Cliente: Ninguna					
Revisado por:						Aprobado por:							
<i>Jefe de Ingeniería de Llantas / Gerente de Planta 2 / Jefe de Calidad</i>						<i>Representante de la Dirección</i>							
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	MATERIAL INSTRUMENT O HERRAMIENTA DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS			METODO						PLAN DE REACCION	
			N°	PRODUCTO	PROCESO	TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFIC- TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	N°	REGISTRO		METODO DE CONTROL
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">O.K. MP</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 40px;">EXTRUIR</div>	Código de Compuesto	Tarjetas de identificación.	1	.....	Verificar O.K. Caucho	Visual	Compuesto equivocado.	Ayudante Operador Supervisor	Por cada tamaño de lateral 1 vez/día	Ninguno 1	Hoja de inspección 646P-001 Ninguno	646P-105-06	Parar y comunicar al Técnico.
	Temperatura Preformador y Dado	Termómetro de Mufla	2	.....	Temperatura Especificada	Medición	Mínimo 90°C	Operador Supervisor	Al inicio de la Extrusión 1 vez/día	Ninguno 1	Hoja de inspección 646P-001 Ninguno	646P-105-06	Mantener preformador y dado en mufla a 90°C mínimo
	Temperatura de Extrusora de 120mm - 90mm	Panel de unidad de calentamiento	3	.....	Temperatura Especificada	Medición	Especificación de extrusión	Operador Supervisor	Por cada tamaño de lateral 1 vez/día	Ninguno 1	Hoja de inspección 646P-001 Ninguno	646P-105-06	Parar y comunicar al Supervisor
	Ancho total en banda de Calibración: -Lateral Radial -Shoulder Pad -Lateral Bias	Flexómetro	4	Ancho de Lateral Radial, Lateral Camión dentro de Especificación	.....	Medición	Ancho ± 3mm Ancho ± 3mm Ancho ± 6mm	Supervisor Operador Operador Operador	Por cada tamaño al inicio Por cada tamaño al inicio Por cada tamaño al inicio	1 1 1	Hoja de verificación 646P-002 Hoja de verificación 646P-002 Hoja de verificación 646P-002	646P-105-06	Ajustar rpm y velocidad de banda de calibración. Comunicar a Ing.Procesos o Supervisor
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 40px;">ANCHO TOTAL</div>	Ancho total al Final: -Lateral Radial	Flexómetro	5	Ancho de Lateral Radial Dentro de Especificación	.....	Medición	± 3mm.	Ayudante Supervisor	Por cada tamaño al inicio 1 vez por día	1 3	Hoja de verificación 646P-002 Hoja de inspección 646P-001	646P-105-06	Informar al Operador
	Ancho total al Final: -Lateral Bias	Flexómetro	6	Ancho de Lateral Bias Dentro de Especificación	.....	Medición	± 6mm.	Ayudante Supervisor	Por cada tamaño al inicio 1 vez por día	1 3	Hoja de verificación 646P-002 Hoja de inspección 646P-001	646P-105-06	Informar al Operador
	Ancho Total al final: Rodamientos	Flexómetro	7	Correcto ancho Total de Rodamientos	.....	Medición	± 6mm.	Operador Supervisor	Por cada tamaño de rodamientos 1 vez / día	1 3	646P-005 646P-01		Asegurar velocidad de banda. Comunicar a Ing.Procesos o Supervisor

PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE EXTRUSION EN TUBERAS

Código: 646P-105-02

Fecha (Rev 7): 2010-03-12

Página: 2 de 4

PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	HERRAMIENTA INSTRUMENTO DE MEDICION O HERRAMIENTA	CARACTERISTICAS		METODO							PLAN DE REACCION	
			PRODUCTO	PROCESO	TECNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFIC TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL			
<div>ANCHO TOTAL</div>	Ancho total al Final: -Ancho Relleno Alto Relleno	Calibrador	8	Ancho de Relleno Pestaña Radial dentro de Especificación	-----	Medición	± 0.5mm. ± 0.6mm	Operador	Por cada tamaño al inicio	1	Hoja de verificación 646P-002	646P-105-06	Ajustar rpm. y velocidad de la banda de Calibración
							Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de inspección 646P-001			
	Ancho total al Final: -Ancho de Shoulder Pad	Flexómetro	9	Ancho de Shoulder Pad dentro de Especificación	-----	Medición	± 3mm.	Operador	Por cada tamaño al inicio	1	Hoja de verificación 646P-002	646P-105-06	Ajustar rpm. y velocidad de la banda de Calibración
							Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de inspección 646P-001			
<div>ANCHO HOMBRO</div>	Ancho Hombro: Banda de Calibración, Al Final Rodamiento	Flexómetro	10	Correcto ancho de hombro de Rodamientos Radiales	-----	Medición	± 3mm.	Operador en Banda de Calibración	Por cada tamaño de rodamiento	1	646P-005	646P-105-06	Informar al operador o supervisor para conseguir ancho
							Ayudante al Final	Por cada tamaño de rodamiento	3	Carta de Control 646-066			
							Supervisor	1 vez / día	3	646P-01			
<div>ANCHO CUBIERTA RODAMIENTO</div>	Ancho Cubierta Rodamiento	Flexómetro	11	Correcto ancho de cubierta de Rodamientos Radiales	-----	Medición	± 3mm.	Ayudante de Operador	Por cada tamaño de rodamiento	1	646P-005	646P-105-06	<div>Info Ancho Cubierta Ing. Procesos para conseguir ancho</div>
							Supervisor	1 vez / día	3	646P-01			
<div>ENFRIAMIENTO</div>	Soplado de Materiales	Soplador	12	Condiciones Adecuadas del Material	-----	Visual	Presencia de agua	Ayudante	En cada lateral	1	Ninguno	646P-105-06	Accionar sopladores Ajustar flujo o altura de sopladores
							Supervisor	1 vez por día	1	Hoja de inspección 646P-001			
<div>CORTAR</div>	Clave de Corte		13	Clave de Corte dentro de Tolerancia	-----	Visual	± 10	Ayudante	Por cada tamaño al inicio	1	Hoja de verificación 646P-002	646P-105-06	Informar Ing. Procesos
											Ninguno		
	Largo de Laterales Largo de Shoulder Pad	Flexómetro	14	Largo de: Lateral Radial, Lateral Camión, Rodamiento Radial dentro de Especificación	-----	Medición	± 6 mm ± 6 mm	Ayudante	Por cada tamaño al inicio.	1	Hoja de verificación 646P-002	646P-105-06	Ajustar clave de corte y realizar mediciones.
							Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de inspección 646P-001			
	Angulo de corte	Calibrador galga	15	Angulo de Lateral Radial, Lateral Camión dentro de Especificación	-----	Visual	30° ± 2°	Ayudante	1 vez por turno	1	Ninguno	646P-105-06	Informar al Supervisor y esperar el arreglo
							Supervisor	Un tamaño por turno	1	Hoja de inspección 646P-001			
	Largo de Corte de Rodamientos	Flexómetro	16	Largo de Rodamientos dentro de Especificación	-----	Medición	± 6 mm	Ayudante General	Por el tamaño de rodamiento	3	Carta de Control 646-066	646P-105-06	Ajustar largo a lo especificado
							Operador	Por el tamaño de rodamiento	1	646P-005			
						Supervisor	1 vez / día	3	646P-01				
Condición de Corte	- Cuchilla en buen estado o nueva - Corte liso y uniforme		17	-----	Corte de Material Correcto	Visual	- Cuchilla en malas condiciones - Corte irregular	Ayudante	1 vez por turno	1	Ninguno	646P-105-06	Cambiar cuchilla
							Supervisor	1 vez por día	1	Hoja de inspección 646P-001			



PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE EXTRUSION EN TUBERAS

Código: 646P-105-02

Fecha (Rev 7): 2010-03-12

Página: 3 de 4

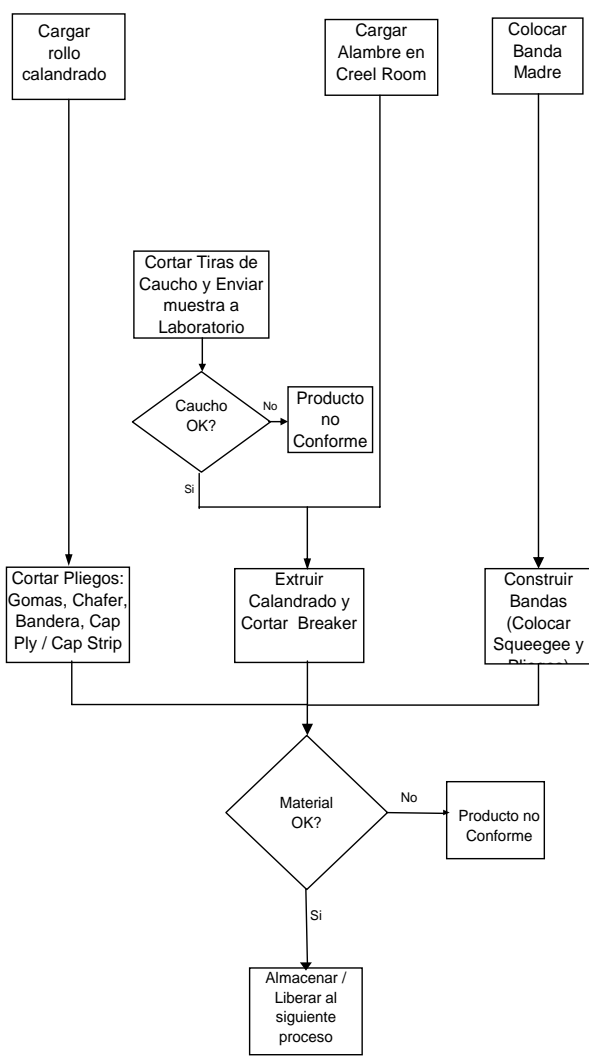
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	MATERIAL INSTRUMENT O HERRAMIENTA DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS		TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFIC TOLERANCIA	METODO				PLAN DE REACCION		
			PRODUCTO	PROCESO			RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL			
<div>VERIFICAR CALIBRES</div> <div>ENCEMENTAR</div> <div>ALMACENAMIENTO</div> <div>ALMACENAMIENTO</div> <div>ALMACENAMIENTO</div>	Calibres	Calibrador Pie de Rey y/o Perfilometro	19	Calibres de Laterales, Relleno, Shoulder Pad, Rodamientos dentro de	-----	Medición	Tolerancias acordes a Prácticas estándar	Dadero	1 tamaño por semana del dadero	1	Hoja de Inspección: 646-43	646P-105-06	Informar al Operador y Supervisor
	Encementar y Almacenar Rodamientos	Carros de bandejas -Voltear rodamientos	18	Correcto Encementado y Almacenamiento	-----	Visual	a) Encementar las dos puntas del rodamiento b) Almacenar el rodamiento con el codin hacia	Ayudante	Cada rodamiento	1	Tarjeta de identificación	646P-01	Colocar rodamientos en forma horizontal.
	Almacenamiento de Materiales en carros	- No volteados - No rectos - Individuales	20	Correcto Almacenamiento de Shoulder Pad	-----	Visual	Lateral Radial y Shoulder -Volteados -Rectos/ Pares	Ayudante	Por cada plataforma de Carro	1	Ninguno	646P-105-06	Almacenar correctamente Volteados, rectos y juntos Para Shoulder: despegados
		- Liner roto - Con huecos - en el Piso	21	Correcto Almacenamiento de Shoulder Pad	-----	Visual	Lateral Bias y Relleno: - En Liners sin Huecos - En carros de pines	Ayudante	Por cada rollo y cada plataforma	1	Ninguno	646P-105-06	No almacenar en liners rotos o contaminados. Comunicar al Supervisor.
	Almacenamiento de Materiales en cassettes	- Volteados- Rectos/ Pares- Separación inapropiada	23	Correcto Almacenamiento de lateral	-----	Visual	Lateral Radial- No volteados- No rectos- Individuales- Separación de 10 cm	Ayudante	Por cada cassetes producido	1	Ninguno	646P-105-06	Almacenar de acuerdo a la especificación.
								Supervisor	1 vez por día	1	Hoja de inspección 646P-001		
	Almacenamiento de Materiales en Tableros		24	Correcto Almacenamiento de Relleno	-----	Visual	Rellenos Rectos, almacenar por la cara plana no pegados.	Ayudante	Por cada Tablero producido	1	Ninguno	646P-105-07	Almacenar de acuerdo a la especificación.
								Supervisor	1 vez por día	1	Hoja de inspección 646P-001		

PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE EXTRUSION EN TUBERAS													
Código: 646P-105-02				Fecha (Rev 7): 2010-03-12				Página: 4 de 4					
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	MAGNUMA INSTRUMENT O HERRAMIENTA DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS			METODO						PLAN DE REACCION	
			N°	PRODUCTO	PROCESO	TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFIC. TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL		
SETUP TORNILLOS	Set-up Tornillos de 120mm - 90mm	Tacómetro	25	-----	Frecuencia dentro de Especificación	Medición	± 0.5 R.P.M	Dadero	1 vez/semana	1	Hoja set-up 646P-004	646P-105-06	Ajustar R.P.M.
SETUP BANDAS	Set-up Bandas	Tacómetro	26	-----	Porcentaje dentro de Especificación	Medición	± 1%	Dadero	1 vez/semana	1	Hoja set-up 646P-004	646P-105-06	Ajustar P.P.M
AUDITORIA DE PRODUCTO	calibre del material Ancho del material	Calibrador de espesores flexometro	27	LATERALES SHOULDERPAD RODAMIENTOS		Medida	Calibre fuera de tolerancia: LAT Shoulder ±0.05mm. Ancho ±0.0mm.	supervisor/Inspector	1 vez por día	3	Hoja de inspección 646P-004		Aceptar o rechazar el lote
HISTORIA DE LAS REVISIONES													
Revision	NCP #	Razon del Cambio										Fecha	
3	2122	Actualización de											02/09/2003
4	2418	Actualización del											31/05/2005
5	2534	Reestructuració											
6	2766	Modificación del plan por la producción de rodamientos en la tubera 3. Incluir formato para verificación de extrusión de rodamientos en la tubera tres, cartas de control para largo de corte y ancho de hombro										15/09/2006	
7	3371	Cambio de frecuencia de verificación de calibres.										22/06/2009	
8	3514	Modificación por reingeniería mediante técnica del AMEF										12/03/2010	
DISTRIBUCION :													
Jefe de Calidad - Gerente de Planta 1 - Ingeniero de Procesos - Tubera # 3 - Producción (Jefe Dpto. Tuberías)													

3.3. PROCESO DE PRODUCCION DEL BREAKER DE ACERO.

El proceso de producción del breaker de acero se realiza en 3 máquinas conocidas como steelastics (1, 2 y 3), y es el recubrimiento de un conjunto de alambres de acero con 2 capas de caucho; una superior y otra inferior. Los componentes varían según el breaker que se produce (A10, A40, A60, M0, MD0).

3.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE BREAKER DE ACERO.

			Proceso de Cortado				
			Título:				
			Dueño del Proceso:				
			Jefe de Planta 2				
Fecha Revisión:		2007-06-25	Revisado:				
Revisión:		1	Aprobado:				
			Ingeniero de Calidad de Procesos				
Responsabilidad			Alcance:				
			Actividades de Cortado de materiales				
Responsable	Principales Documentos del proceso Niveles 1-2-3	Principales Registros	Mapa de Procesos		Medida	Meta	Comentarios
			Inputs: Mezclas Finales del proceso de mezclas, Materias Primas Aprobadas del proceso de Almacenamiento de materia prima, Tejidos Calandrados y Gomas del proceso de Calandrado, Programa de Producción, Especificaciones				
Operador	646C-114-01 646B-111-01 646B-111-02 646R-114-01 646R-114-02 646C-114-03 646B-111-03 646B-111-04 646R-114-04 646R-114-05 646R-114-06	Tarjeta de Identificación 646-139 646-145 646-148	 <pre>graph TD A[Cargar rollo calandrado] --> D[Cortar Pliegos: Gomas, Chafer, Bandera, Cap Ply / Cap Strip] B[Cargar Alambre en Creel Room] --> E[Extruir Calandrado y Cortar Breaker] C[Colocar Banda Madre] --> F[Construir Bandas Colocar Squeegee y ...] D --> G{Caucho OK?} G -- Si --> E G -- No --> H[Producto no Conforme] E --> I{Material OK?} I -- Si --> J[Almacenar / Liberar al siguiente proceso] I -- No --> K[Producto no Conforme]</pre>		N/A	N/A	
Operador	Ninguno	Tarjeta de Identificación 646-148			N/A	N/A	
Operador / Analista de Laboratorio / Supervisor Producción / Ing.Llantas	646I-101-01 646L-646L-51	Tarjeta Roja 646-070			% Scrap	Max: 0,98% Caucho	C/Mes
Operador	646B-111-01 646B-111-02 646R-114-01 646R-114-02 646C-114-03 646B-111-03 646B-111-04 646R-114-04 646R-114-05 646R-114-06 646-605-30	Trazabilidad 645-011 645-012 645-013 645-014 645-015 645-019 Cartas de Control 646-066 646-195			% Scrap	Max: 4,2% Breaker 12,12% Nylon Radial 2.32% Nylon Bias 4.85% Polyester 1.25% Tramado	C/Mes
Supervisor / Operador / Inspector de Calidad / Ingeniería Compuestos/ Ingeniería Llantas	646I-605-01 646-605-37 646I-111-01	Tarjeta Roja 646-070			Producción Realizada	100% de Programado	C/Mes
Operador	646-605-30 646-605-33 646C-605-01 646C-114-02 646R-114-04 646R-114-05 646R-114-06 646B-111-03 646B-111-04	Tarjeta de Identificación 646-141 646-142 646-144 646-145A 646-148 646-151			Presupuesto Utilizado	100% Presupuesto Asignado	
Ayudas para el procesos			Cláusula		Salidas: Componentes (Breaker, Bandas, Pliegos: Gomas, Cap Ply/Strip, Chafer, Bandera) Cortados para el uso en los Procesos de Construcción de Llantas y Pestañas		
Sistema de Gestión de Calidad			4				
Responsabilidad de la Dirección			5				
Provisión de Recursos			6				
Realización de la Producción			7				
Medición ,análisi y mejora			8				

3.3.2. AMEF DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL BREAKER DE ACERO.

3.3.2.1. **Código de AMEF:** 646-302-03

3.3.2.2. **Páginas:** 3.

3.3.2.3. **Fecha del AMEF:** El taller de revisión del AMEF del proceso de extrusión se concluyó el 24 de febrero de 2010.

3.3.2.4. **Revisión del AMEF:** 27.

3.3.2.5. **Componente o Producto:** Llantas radiales.

3.3.2.6. **Equipo de trabajo:** El equipo multidisciplinario para el desarrollo del AMEF del proceso de producción del breaker de acero estuvo conformado por las siguientes personas:

- **COORDINADOR LEAN MANUFACTURING:** Ing. Esteban Toledo.
- **REP.INGENIERIA DE CALIDAD:** Ing. Cristian Urdiales.
- **REP.INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTO:** Ing. Franklin Ulloa.
- **JEFE DPTO.PREP.MATERIALES:** Ing. Manuel Parra.
- **PERSONAL DE PLANTA:** Sr. Rómulo Reinoso.

3.3.2.7. **Coordinador:** Ing. Pedro Arévalo B.

3.3.2.8. **Fecha Inicial:** 23 de junio de 2000.

El equipo multidisciplinario tomó como base el procedimiento 646-000-13rev.8, el diagrama de flujo del proceso de producción del breaker de acero, además los requerimientos y formatos de Continental de Alemania para el desarrollo del AMEF, que consta a continuación:

ANALISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS

646-302

Componente / Producto:		LLANTAS BIAS Y RADIALES		AMEF STEELASTIC	
Equipo:		INDUSTRIALIZACION-CALIDAD-PRODUCCION-MANTENIMIENTO		Revisión: 27	
Coordinador:		Fecha Inicial:		Fecha: 24/02/201	
Departamento de Calidad		23 / 06 / 2000		Página: 1 de 9	
Revisado		Aprobado por:		CARACTERISTICAS DADAS POR REGULACIONES GOBIERNAMENTALES:	
Departamento de Calidad		Representante de la Dirección		CARACTERISTICAS ESPECIALES REQUERIDAS POR EL CLIENTE: -	

OPERACIÓN	PROCESO	MODO	EFECTO	CONSECUENCIAS	CAUSAS	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA PREVENCIÓN	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA DETECCIÓN	I. P. R.	ACCIONES	RESPONSABLE	RESULTADOS DE LA ACCIÓN						PLAN DE ACCIÓN
		POTENCIAL	POTENCIAL		POTENCIALES						ACCIONES	FECHA DE CUMPLIMIENTO	FECHA DE CUMPLIMIENTO	FECHA DE CUMPLIMIENTO	FECHA DE CUMPLIMIENTO	FECHA DE CUMPLIMIENTO	
	REQUISITO	DE	DE		MECANISMOS												
		FALLA	FALLA		DE FALLA												

ETAPA 1: TOOLING

PREPARACION DE GARGANTA Y PEINE (DADO)	GARGANTA O PEINE ERRADO (DADO)	ENCOGIMIENTO	1	ESPECIFICACIONES NO ACTUALIZADAS, OBSOLETAS Y/O ERRADAS	1	NOTIFICACION DE CAMBIO	NINGUNO	6	40								
				FALLA HUMANA	2	ESPECIFICACION	NINGUNO	5	40								
				FALTA DE IDENTIFICACION DE GARGANTA Y/O PEINE	2	NINGUNO	VISUAL	3	40								
	GARGANTA Y/O PEINE DESGASTADOS Y/O DAÑADOS	VARIACION GEOMETRICA Y/O SIMETRICA	2														
		VARIACIONES EN LA DENSIDAD															
		VARIACIONES EN LA DENSIDAD															

ETAPA 2: PREPARACION DEL ALAMBRE

PREPARACION DE ALAMBRE	MAL CARGADO EN EL CREEL	ONDULACION DE BANDA DE BREAKER	7	POLARIDAD INVERTIDA (TORSION)	10	NINGUNO	VISUAL	7	40	INCLUIR DENTRO DEL PROCEDIMIENTO DE CARGADO DE CREEL	PI MAT. REFUERZO INMEDIATO						
		VARIACIONES EN LA DENSIDAD		CODIGOS DE ROLLOS DE ALAMBRE ERRADOS	2	ESPECIFICACION		5	70								
	CARRETES DE ALAMBRE EN MALAS CONDICIONES	OBSTRUCCION DEL PEINE		PUNTOS DE SUELDA QUE SE OBSTRUYEN EN EL PEINE	7	NINGUNO	PEINE	5	245	ELABORAR PLAN DE COMUNICACIONAL PROVEEDOR	GERENTE COMPRAS INMEDIATO						
		ROTURA DE ALAMBRE		CARRETE GOLPEADO	1		VISUAL	7	40								

ETAPA 3: ALIMENTACION

ALIMENTACION DE LA EXTRUSORA	COMPUESTO ERRADO	BAJO DESEMPEÑO DE LA LLANTA (CE)	7	ERROR HUMANO	2	CRAYON, TARJETAY BAJO RELIEVE	VISUAL / PROPIEDADES FISICAS Y REHOMETRICAS EN LABORATORIO	2	28	REINDUCCION SOBRE EL CONTENIDO Y USO DE PROCEDIMIENTOS	GERENTE PLANTA 1 MAYO 2010						
				ERROR DE IDENTIFICACION DEL COMPUESTO	3				42								
				MALA IDENTIFICACION Y USO INAPROPIADO DE SALDOS	6				14								
				CAMBIO DE COMPUESTOS PARA OTRA CORRIDA	2				42								
	SCRAP CURADO		4	ERROR HUMANO	2	CRAYON, TARJETAY BAJO RELIEVE	VISUAL / PROPIEDADES FISICAS Y REHOMETRICAS EN LABORATORIO	2	32	REINDUCCION SOBRE EL CONTENIDO Y USO DE PROCEDIMIENTOS	GERENTE PLANTA 1 MAYO 2010						
				ERROR DE IDENTIFICACION DEL COMPUESTO	3				48								
				MALA IDENTIFICACION Y USO INAPROPIADO DE SALDOS	6				96								
				CAMBIO DE COMPUESTOS PARA OTRA CORRIDA	2				48								
	Una de componentes luego de cumplir ciclo de vida útil a fin cumplir tiempo de reposura	BAJO DESEMPEÑO DE LA LLANTA VARIACION ANORMAL DE LA TEMPERATURA ENCORGIMIENTO CAUCHO CON BOLLOS PERDIDA DE ADHESION	7	ERROR HUMANO COMPUESTO SIN FECHA DE PRODUCCION / EXPIRACION	2	PROCEDIMIENTO 0	NINGUNO	3	42								
	COMPUESTOS CONTAMINADOS POR MATERIA EXTRAÑA	DAÑO DE LA GARGANTA	7	EXCESO DE PRESION DEL CEPILLO SOBRE EL BREAKER	3	NINGUNO	VISUAL	5	88	Aplicación de 52	Coordinador de Prev. Material						
				PROPIEDADES FISICAS Y REHOMETRICAS		PROCEDIMIENTO 0	CORTAS REHOMETRICA	2	32								
	TIRA DE ALIMENTACION FUERA DE ESPECIFICACION	VARIACION DE LA PRESION DE EXTRUSION	5	COMPUESTOS EN CONTACTO CON EL PISO	3	NINGUNO	VISUAL	5	105								
				MEZCLA FINAL CONTAMINADA													
		VARIACION DE LA PRESION DE EXTRUSION	5	ANCHO DE TIRA CORTADA FUERA DE ESPECIFICACION	5	NINGUNO	VISUAL	5	125	Preparación de canteleros continuos	Coordinador Mta. Prev. Material INMEDIATO						
				ANCHO DE LAMINA FUERA DE ESPECIFICACION					175								

ETAPA 4: EXTRUSION

EXTRUSION	CALIBRES FUERA DE ESPECIFICACION (+0.1mm)	ALAMBRES VISIBLES	7	FALTA DE ALIMENTACION DE CAUCHO	4	NINGUNO	TIMBRE	3	14	Implementación de diámetro al inicio del tornillo, similar al de la extrusora de la Sivalaric	Coordinador Mta. Prev. Material INMEDIATO						
				BAJA PRESION	2	NINGUNO	VISUAL	5	70								
				GARGANTA DEFORMADA POR USO NORMAL	2	NINGUNO	NINGUNO	5	70								
		EXCESO DE CAUCHO	2	EXCESO DE PRESION	2	NINGUNO	VISUAL	5	20								
				GARGANTA ERRADA	2	ESPECIFICACION	NINGUNO	5	20								
	BREAKER CON PROPIEDADES FISICAS NO ADECUADAS	CON BOLLOS	7	TEMPERATURA DE UNIDADES DE CALENTAMIENTO ALTAS	3	ESPECIFICACION	VISUAL	3	63	Implementación de diámetro al inicio del tornillo, similar al de la extrusora de la Sivalaric	Coordinador Mta. Prev. Material INMEDIATO						
				FALTA DE ALIMENTACION DE CAUCHO	7	NINGUNO	TIMBRE	3	147								
		FRIO	2	TEMPERATURA DE UNIDADES DE CALENTAMIENTO BAJAS	3	ESPECIFICACION	VISUAL	3	18								
				INTERRUPCIONES EN LA PRODUCCION	7	NINGUNO	NINGUNO	5	70								
		EXCESO DE ADHESION	7	TEMPERATURA DE UNIDADES DE CALENTAMIENTO ALTAS	3	ESPECIFICACION	VISUAL	3	63								
	LLANTAS CON AIRE ATRAPADO	BREAKER SIN HILOS	7	FALLA HUMANA	2	ESPECIFICACION	VISUAL	3	42								
				FALTA DE HILO	2			3	42								

PRODUCCION DE BREAKER DE ACERO

ETAPA 5: SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

ENFRIAMIENTO	ENFRIAMIENTO INSUFICIENTE	EXCESO DE ADHESIÓN	7	FALTA DE FLUJO DE AGUA EN LOS TAMBORES DE ENFRIAMIENTO	2	NINGUNO	NINGUNO	5	70									
--------------	---------------------------	--------------------	---	--	---	---------	---------	---	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ETAPA 6: CORTADO Y EMPALMADO

CORTADO Y EMPALMADO	VARIACION GEOMETRICA	ANCHO FUERA DE ESPECIFICACION	#		BANDEJA DESCALIBRADA	5	NINGUNO	VISUAL	3	120	Fijar guiar de la bandeja	Coordinador Mta. Prep. Materiales INMEDIATO									
					FALLA EN BOMBA DE VACIO	3			3	72											
					FALLA DE REGLETA	3			3	72											
					ERROR EN CLAVE DE CORTE	2	ESPECIFICACION		3	40											
		FALLA DE EMPALME			RETRACCION DE CAUCHO	2	NINGUNO		6	96	Analizar comportamiento de comida radial	PI Compuer Maya 2010									
					CUCHILLA CON FILO DESGASTADO	2			3	40											
					EXCESO DE ADHESION	3			3	72											
					SET UP DE EMPALME	2	ESPECIFICACION		3	40											

ETAPA 8: APLICACION DE GOMA

APLICACIÓN DE GOMA	BREAKER CON PROPIEDADES FISICAS NO ADECUADAS	SIN GOMA	6	FALLA HUMANA	2	NINGUNO	VISUAL	6	72									
				ROTURA DE LA TIRA DE GOMA	4			5	120	Calendrar rallar de mayor longitud para evitar empalmes	GERENTE PLANTA 1 MAYO 2010							
		GOMA ESTIRADA	7	FALTA DE PRESION DE CUCHILLAS	2			3	42									
				GOMA CON EXCESO DE ADHESION	2			3	42									
		GOMA MAL APLICADA	7	CALIBRACION DE CENTRADORES Y CEPILLOS	6			3	126	REINDUCCION SOBRE EL CONTENIDO Y USO DE PROCEDIMIENTOS	GERENTE PLANTA 1 MAYO 2010							
				FALLA HUMANA	3			6	126									
		GOMA AFLORADA	7	EXCESO DE TEMPERATURA EN CALANDRADO	2			4	56									
		SCRAP CURADO	#	GOMA CONTAMINADA CON MATERIA EXTRAÑA	7			#	440	Calendrar rallar de mayor longitud para evitar empalmes	GERENTE PLANTA 1 MAYO 2010							
				GOMA CONTAMINADA CON OTROS COMPUESTOS	3		NINGUNO	#	192	Aplicación de 5r	Coordinador área Prep. Materiales							
											Coordinador Leon Manufacturing							

ETAPA 9: CLASIFICACION Y ALMACENAMIENTO

CLASIFICACION Y ALMACENAMIENTO	ERROR DE IDENTIFICACION	PERDIDA DE PRODUCCION	5	ERRORES DE INVENTARIO	5	PROCEDIMIENTO	TARJETAS IMPRESAS	3	75									
		SIN IDENTIFICACION		DESPRENDIMIENTO DE LAS TARJETAS	4			3	60									
				SALDOS SIN IDENTIFICAR	7			6	210	REINDUCCION SOBRE EL CONTENIDO Y USO DE PROCEDIMIENTOS	GERENTE PLANTA 1 MAYO 2010							

3.3.3. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL BREAKER DE ACERO.

Tomando como base el AMEF obtenido con el equipo multidisciplinario y el diagrama de flujo del proceso de producción del breaker de acero, se propone el siguiente plan de control para el proceso:

PROCESO: PREPARACION DE MATERIALES												646C-114-01	
PLAN DE CONTROL DE EXTRUSION DE BREAKER DE ACERO													
Definición: Aclar con caucho cada alambre constituyente de los cinturones de acero.													
Plan de Control N: 8		Fase: Producción		Contacto clave: Jefe de Calidad		Fecha (Original): 01-08-1997		Fecha (Rev 11): 12/03/2010		Página: 1 de 2			
Descripción del Producto: Breaker de Acero				N Clave Producto/Proceso: 2-111				Inf. Cliente: Ninguna					
Revisado por:						Aprobado por:							
Jefe de Calidad de Procesos / Gerente de Planta 1 / Jefe IP Materiales						Jefe de Calidad							
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE, PROCESO, DESCRIPCIÓN, OPERACIÓN	MATERIALES, INSTRUMENTO, HERRAMIENTA DE MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS			MÉTODO						PLAN DE ACCIÓN	
			PRODUCTO	PROCESO	TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICIÓN	PRODUCTO PROCESO, ESPECIFICACIÓN, TOLERANCIAS	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL			
OK CAUCHO	OK de caucho cortado	Información en la tarjeta tomate (646-106A)	1	Condiciones Adecuadas de Caucho B460	-----	Visual	OK Caucho	Operador	Cada canchillo	1	Trazabilidad 645-011	646C-114-2	No usar, llevar muestra al laboratorio, comunicar al Supervisor
OK LINER	Condición de Liner	Ninguno	2	Liner en Buenas Condiciones	-----	Visual	Filos destilados, liner roto, contaminado	Operador	Cada Liner	1	Ninguno	646C-114-2	No usar, en mitad de rollo. - Tarjeta de liner no conforme.
SET UP	Steelastic	Varios	3	Breaker	-----	Visual Medida	-----	Operador	1 vez al inicio de turno	1	645-011	646C-114-2	- Revisar temperatura y humedad y comunicar al Supervisor - Ajustar presión a lo especificado - Revisar y ajustar temperaturas en zonas de Tornillo, Camisa y Cabeza y/o revisar funcionamiento de bombas de unidades
CALIBRE DE BREAKER	Calibre de breaker entruido	Calibrador de espesores	4	Calibre de Breaker: Pasajeros y Camioneta Radial dentro de tolerancia	-----	Medida	Calibres fuera de tolerancias, según especificación. Tol: ±0,10mm	Operador	1 vez por tamaño de breaker medir en los bordes y al centro	3	Corta de Control de calibres (I, R) 646-066	646C-114-2	Ajustar presión: Bajo calibre - subir Alto calibre - bajar
EMPALME DE BREAKER	Empalme de breaker	Ninguno	5	Empalme de Breaker: Pasajeros y Camioneta Radial dentro de especificación	-----	Visual	No empalmar sobremontado	Operador	1 vez por comido	1	Ninguno	646C-114-2	Checkear ojea de caucho, o clave de ajuste de ancho de empalme
COLOCAR GOMA	Colocación de la goma en breaker	Flexómetro	6	Colocación correcta de la goma sobre el cinturón	-----	Medida	Goma fuera o dentro de bordes de cinturón fuera de tolerancias	Operador	1 vez por comido	1	Ninguno	646C-114-2	Centrar la goma acercando o alejando la guía al filo del breaker. Calibrar cepillos para goma doblada.

PROCESO: PREPARACION DE MATERIALES 646C-114-01													
PLAN DE CONTROL DE EXTRUSION DE BREAKER DE ACERO													
Código: 646C-111-01				Fecha (Rev 11): 12/03/2010				Página: 2 de 2					
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	MACHINE INSTRUMENTO MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS		METODO						PLAN DE ACCION		
			PRODUCTO	PROCESO	TECNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFICACION TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL			
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">ANCHO DE BREAKER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">AUDITORIA DE PRODUCTO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INSPECCION ESTADO DE GARGANTAS Y PEINES</div>	Ancho de Breaker	Flexómetro	7	Ancho de Breaker: Pasajeros y Camioneta Radial dentro de especificación	-----	Medida	Tolerancia $\pm 2\text{mm}$	Operador	1 vez / tamaño de breaker	3	Carta de Control de anchos (Y, R) Hoja de inspección 646P-003	646C-114-2 Especificaciones Técnicas 646-605-1 646P-605-1806	Ajustar el ancho mediante clave de ajuste.
	Calibre del material Ancho Breaker	Calibrador de espesores, Flexómetro	8	BREAKER		Medida	Calibre fuera de tolerancia: A30 1.77 A40 1.27 $\pm 0.10\text{mm}$. A10, A60 1.17 $\pm 0.10\text{mm}$. Ancho $\pm 0.2\text{mm}$	Inspector	Aleatorio	3	Hoja de inspección 646P-003		Aceptar o rechazar el lote
	Condición de gargantas y peines	Calibrador digital	9	Gargantas y peines en buenas condiciones		Medida	Mediciones fuera de tolerancia según especificación	Jefe Dpto. Materiales de Refuerzo	Una vez trimestral		REGISTRO 646-329	ESPECIFICACION 646-329	Aplicar procedimiento 646C-114-004
HISTORIA DE LAS REVISIONES													
Revisión	NCP #	Razón del Cambio									Fecha		
3	2534	Reestructuración del Plan de Control del Proceso según la norma TS 16949 y Incluir parámetro de control: Presión de Extruder, Cambiar responsabilidad a Sup. Radial en ves de Coach.									12/10/2005		
4	2604	Eliminar Temperatura Gum Edger. Incluir el registro de las cartas de control para calibre y ancho de breaker de acero. Incluir calibrar cepillos de goma doblada en plan de control de colocación de goma.									13/03/2006		
5	2643	Nuevos canastillos y tarjetas de identificación de la mezcla final B460 y B460M. (Color Tomate). Incluir el método de control en las actividades.									19/05/2006		
6	2839	Cambio de código del plan de 646C-111-01 a 646C-114-01 y modificar la referencia al procedimiento 646C-114-02									29/11/2006		
7	2921	Incluir registro 645-011, reducir tolerancia de ancho de breaker a $\pm 2\text{mm}$.									22/05/2007		
8	3030	Cambio de especificación en Presión de extrusión para steelastic # 2, subir de 1200psi a 1400±200psi									25/10/2007		
9	3078	Cambio de código de Hoja de Inspección 646P-03 a 646P-003, unificación de actividades en operación de SET UP									15/02/2008		
10	3165	Creación del Departamento de Preparación de Materiales									10/07/2008		
11	3514	Modificación por reingeniería mediante técnica del AMEF									12/03/2010		
DISTRIBUCION:													
Jefe de Calidad - Jefe Dpto. de Preparación de Materiales - PI Materiales - Steelatic 2,3 - Gerente de Planta 1													

3.4. PROCESO DE CONSTRUCCION.

El proceso de construcción es la unión de los componentes (armado de rompe cabezas) en máquinas llamadas constructoras, para obtener llantas verdes. Se divide en 2 partes:

- **Construcción de llantas radiales:**

Que se divide en 2 etapas: Construcción de la carcasa y expansión.

- **Construcción de llantas bias:**

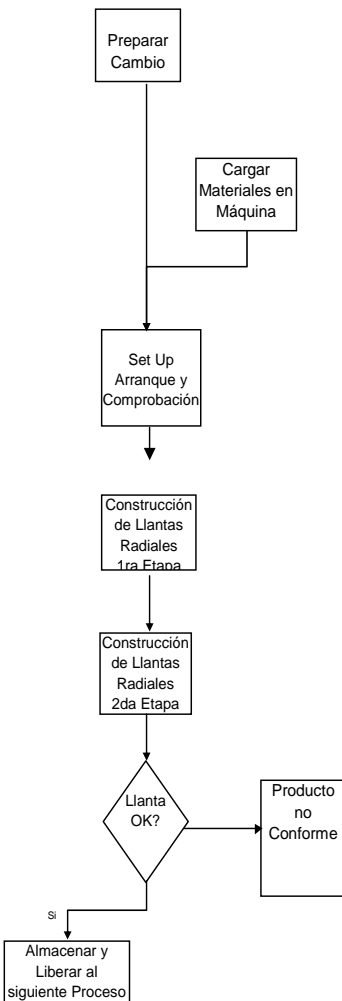
Que se realiza en una sola etapa.

A continuación, algunos conceptos básicos sobre el proceso de construcción:

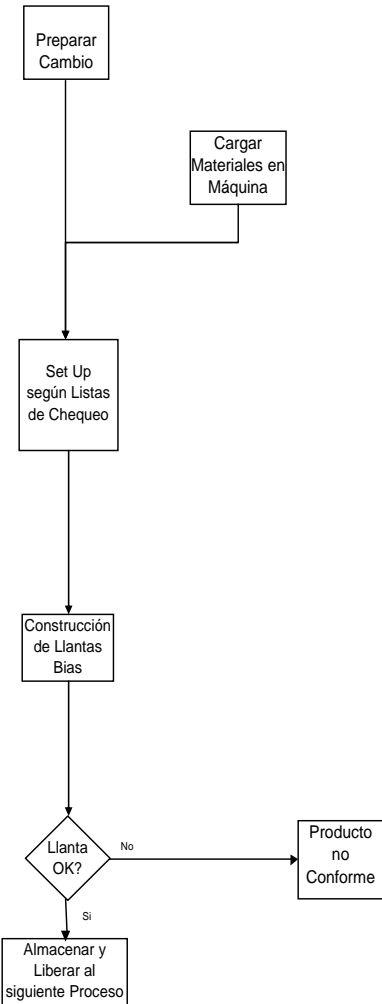
- **Carcasa:** Que es la unión de inner liner, pliego (s), pestañas y laterales, en máquinas conocidas como carcaseras. Este subproceso aplica solamente para llantas radiales.
- **Llanta verde:** Es la colocación del paquete breaker-rodamiento en la carcasa, en máquinas conocidas como expanders, para el caso de las llantas radiales. Para las llantas bias es el conjunto de pliegos, pestañas, rodamiento y laterales que se ensamblan en una constructora.
- **Paquete breaker-rodamiento:** Es el conjunto de breakers + cap ply o cap strip + rodamiento que se adhieren a la carcasa en máquinas conocidas como expanders, para formar las llantas verdes.
- **Cap ply / cap strip:** Refuerzo de nylon que confiere la característica del confort en las llantas radiales.
- **Llanta verde:** Es el conjunto de materiales ensamblados en las constructoras y que todavía no ha sido vulcanizado.

- **Llanta radial:** Es aquella en la cual la disposición de los pliegos se hace a 0° , es decir de forma radial a la pestaña.
- **Llanta bias:** Es aquella en la cual la disposición de los pliegos se hace con cierto ángulo de corte respecto a la pestaña, que varía según el tipo de llanta.

3.4.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LLANTAS RADIALES.

			Título:	Proceso de Construcción de Llantas - Radiales				
			Dueño del Proceso:		Jefe de Planta 2			
Fecha Revisión:		2007-06-25	Revisado:		Ingeniero de Calidad de Procesos			
Revisión:		1	Aprobado:		Gerente de Calidad Jefe de Planta 2			
Responsabilidad			Alcance:	Actividades de Construcción de llantas Radiales				
Responsable	Principales Documentos del proceso Niveles 1-2-3	Principales Registros	Mapa de Procesos		Medida	Meta	Comentarios	
			Entradas: Componentes de los procesos de Calandrado, Cortado, Extrusión y Pestañas, Programa de Producción, Especificaciones					
Técnico de Uniformidad / Operador	646R-120-01 646R-120-02 646U-120-05	646R-01 646R-02 646R-05 647-075 647-076 645-527 645-528				N/A	N/A	
Ayudante / Operador	646R-120-01 646R-120-02 646R-120-03 646R-120-04	Tarjeta identificación de Materiales				N/A	N/A	
Operador/ Técnico Uniformidad	646U-120-05	646R-01 646R-02 646R-05 645-529 645-529A 645-529B 645-530				N/A	N/A	
Operador	646R-120-01 646R-120-03 646-605-31	Trazabilidad 645-527				N/A	N/A	
Operador	646R-120-02 646R-120-04 646-605-31	Trazabilidad 645-528				N/A	N/A	
Operador / Supervisor / Inspector de Calidad / Ingeniería Llantas	646I-605-21 646I-605-37	Tarjeta roja 646 070				% Scrap	Max. 0.98% Carcasas y Llantas Verdes Radial	C/Mes
Operador	646U-120-11 646-605-31 646-605-34 646C-605-01	Stickers o Tarjeta de identificación 645-156 645-157				Producción Realizada	100% de Programado	C/Mes
			Presupuesto Utilizado	100% Presupuesto Asignado				
Ayudas para el procesos		Cláusula	Salidas: Llantas verdes para el uso el el proceso de vulcanización					
Sistema de Gestión de Calidad		4						
Responsabilidad de la Dirección		5						
Provisión de Recursos		6						
Realización de la Producción		7						
Medición ,análisi y mejora		8						

3.4.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LLANTAS BIAS

			Título:	Proceso de Construcción de Llantas - Bias			
			Dueño del Proceso:		Jefe de Planta 2		
Fecha Revisión:		2007-06-25	Revisado:		Ingeniero de Calidad de Procesos		
Revisión:		1	Aprobado:		Gerente de Calidad Jefe de Planta 2		
Responsabilidad			Alcance:	Actividades de Construcción de llantas Bias			
Responsable	Principales Documentos del proceso Niveles 1-2-3	Principales Registros	Mapa de Procesos		Medida	Meta	Comentarios
			Entradas: Componentes de los procesos de Calandrado, Cortado, Extrusión y Pestañas, Programa de Producción, Especificaciones				
Técnico de Uniformidad / Operador	646B-121-01 646B-121-02 646B-121-03 646B-123-02 646B-123-03 646B-123-04 646B-123-05 646B-123-06 646B-123-07	646R-01 646R-02 646R-05 647-077 645-529 645-529A 645-529B 645-530			N/A	N/A	
Ayudante / Operador	646B-121-01 646B-121-02 646B-121-03 646B-123-02 646B-123-03 646B-123-04 646B-123-05 646B-123-06 646B-123-07	Tarjeta identificación de Materiales			N/A	N/A	
Operador/ Técnico Uniformidad	646B-121-01 646B-121-02 646B-121-03 646B-123-02 646B-123-03 646B-123-04 646B-123-05 646B-123-06 646B-123-07	645-529 645-529A 645-529B 645-530			N/A	N/A	
Operador	646B-121-01 646B-121-02 646B-121-03 646B-123-02 646B-123-03 646B-123-04 646B-123-05 646B-123-06 646B-123-07 647F-121-01 647F-123-01 647F-123-02	Trazabilidad 645-529 645-529A 645-529B 645-530			N/A	N/A	
Operador / Supervisor / Inspector de Calidad / Ingeniería Llantas	646I-605-21 646I-605-37	Tarjeta roja 646-070			% Scrap	Max: 0,03% Carcasas y Llantas Verdes	C/Mes
Operador	646U-120-11 646-605-31 646-605-34 646C-605-01	Stickers o Tarjeta de identificación			Producción Realizada	100% de Programado	C/Mes
					Presupuesto Utilizado	100% Presupuesto Asignado	C/Mes
Ayudas para el procesos			Cláusula				
Sistema de Gestión de Calidad			4		Salidas: Llantas verdes para uso en el proceso de vulcanización		
Responsabilidad de la Dirección			5				
Provisión de Recursos			6				
Realización de la Producción			7				
Medición ,análisi y mejora			8				

3.4.3. AMEF DEL PROCESO DE CONSTRUCCION.

3.4.3.1. **Código de AMEF:** 646-302-04

3.4.3.2. **Páginas:** 5.

3.4.3.3. **Fecha del AMEF:** El taller de revisión del AMEF del proceso de construcción se concluyó el 3 de marzo de 2010.

3.4.3.4. **Revisión del AMEF:** 27.

3.4.3.5. **Componente o Producto:** Llantas radiales y bias.

3.4.3.6. **Equipo de trabajo:** El equipo multidisciplinario para el desarrollo del AMEF del proceso de construcción estuvo conformado por las siguientes personas:

- COORDINADOR LEAN MANUFACTURING: Ing. Esteban Toledo.
- REP.INGENIERIA DE PLANTA: Ing. Rodrigo Zúñiga.
- REP.INGENIERIA DE CALIDAD: Ing. Paúl Aguilar.
- REP.INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTO: Ing. Víctor Astudillo.
- JEFE DPTO.CONSTRUCCION RADIAL: Ing. Walter Paredes.
- JEFE DPTO.CONSTRUCCION BIAS: Ing. Richard Cadmilema
- PERSONAL DE PLANTA: Sr. Leonardo Salazar.

3.4.3.7. **Coordinador:** Ing. Pedro Arévalo B.

3.4.3.8. **Fecha Inicial:** 23 de junio de 2000.

El equipo multidisciplinario tomó como base el procedimiento 646-000-13rev.8, los diagramas de flujo de los procesos de construcción de llantas verdes radiales y bias, además los requerimientos y formatos de Continental de Alemania para el desarrollo del AMEF, que consta a continuación:

		Componente / Producto:		LLANTAS BIAS Y RADIALES		AMEF CONSTRUCCION												
		Equipo:		INDUSTRIALIZACION-CALIDAD-PRODUCCION-MANTENIMIENTO		Revisión:												
		Coordinador:		Fecha Inicial:		Fecha:												
		Departamento de Calidad		23 / 06 / 2000		Página: 1 de 9												
Revisado		Aprobado por:		Representante de la Dirección		CARACTERÍSTICAS PADAS POR REGULACIONES GOBIERNAMENTALES: S												
Departamento de Calidad		Representante de la Dirección		CARACTERÍSTICAS ESPECIALES REQUERIDAS POR EL CLIENTE: -														
ERACIÓN	PROCESO	MODO	EFEECTO	SEVERIDAD	CAUSAS	OCURENCIA	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA PREVENICION	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA DETECCION	DETECCION	I. P. R.	ACCIONES	RESPONSABLE	RESULTADOS DE LA ACCION					
	POTENCIAL	POTENCIAL	POTENCIALES										FECHA DE CUMPLIMIENTO	ACCIONES	RESPONSABLE	FECHA DE CUMPLIMIENTO	I. P. R.	PLAN DE ACCION
	DE	DE	MECANISMOS															
	FALLA	FALLA	DE FALLA															
ETAPA 1: SERVICIO																		
SET UP DE LA MAQUINA	COMPONENTE DE CONSTRUCCION DESCENTRADO EN EL TAMBOR	(CE)	UNIFORMIDAD DE LA LLANTA	5	D-T	DESCENTRAMIENTO DE ROLLO / CASSETTE	7	VISUAL	5	75	USAR TACOS APROPIADOS	GERENTE PLANTA 1						
						DESCENTRAMIENTO DEL SERVICER	3				USAR TOPES PARA CENTRAMIENTO DE ROLLOS	GERENTE PLANTA 2						
						DESCENTRAMIENTO DE LUCES GUIA	3				MANTENIMIENTO DE CASSETES Y CASETERAS	JEFE MTTO.						
						MAL FUNCIONAMIENTO DE GUIAS DEL SERVICER	3											
		SCRAP	5	D-T	DESCENTRAMIENTO DE ROLLO / CASSETTE	7	ESPECIFICACION	FLEXOMETRO	5	75	USAR TACOS APROPIADOS	GERENTE PLANTA 1						
					DESCENTRAMIENTO DEL SERVICER	3					USAR TOPES PARA CENTRAMIENTO DE ROLLOS	GERENTE PLANTA 2						
					DESCENTRAMIENTO DE LUCES GUIA	3					MANTENIMIENTO DE CASSETES Y CASETERAS	JEFE MTTO.						
					MAL FUNCIONAMIENTO DE GUIAS DEL SERVICER	3												
	SECUENCIA DE APLICACIÓN DE MATERIALES INCORRECTA SOBRE TAMBOR	UNIFORMIDAD	7	D-T	RECETA DE SET UP INCORRECTA	2	ESPECIFICACION	NINGUNO	5	70								
					ROLLO POSICIONADO EN SENTIDO INCORRECTO	2												
		SCRAP	7	D-T	RECETA DE SET UP INCORRECTA	2												
					ROLLO POSICIONADO EN SENTIDO INCORRECTO	2												
	COMPONENTES DOBLADOS SOBRE EL TAMBOR	UNIFORMIDAD	5	D-T	SINCRONIZACION INCORRECTA DE SERVICER / TAMBOR	2	NINGUNO	VISUAL	6	60								
					VELOCIDAD DE APLICACIÓN INCORRECTA	2												
		SCRAP	5	D-T	SINCRONIZACION INCORRECTA DE SERVICER / TAMBOR	2												
					VELOCIDAD DE APLICACIÓN INCORRECTA	2												
	MATERIALES ERRADOS	(CE)	5	D-T	MATERIALES INCORRECTOS	3	ESPECIFICACION	FLEXOMETRO (SOLO DIMENSIONAL)	5	75								

MATERIALES CON PARAMETROS FUERA DE ESPECIFICACION	(CE) UNIFORMIDAD DE FATIGA CONFORT EN LA CONDUCCION	5	BT	SINCRONIZACION INCORRECTA DE SERVICER / TAMBOR	2	NINGUNO	VISUAL	5	50										
				RECETA DE SET UP INCORRECTA	2	ESPECIFICACION			50										
				MATERIALES INCORRECTOS	4				100	ELABORAR PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD	JEFE CALIDAD								
				SET UP INCORRECTO DE CORTADORA (CARCASERAS AUTOMATICAS)	3	NINGUNO			75										
				CORTADORA AUTOMATICA NO FUNCIONA CORRECTAMENTE (CARCASERAS AUTOMATICAS)	3				75										
	SCRAP	5		VARIACIONES GEOMETRICAS	3	ESPECIFICACION	FLEXOMETRO / CALIBRADOR	5	75										
	EMPALMES DEFECTUOSOS	(CE) UNIFORMIDAD DE LLANTA BALANCEO FATIGA CONFORT EN LA CONDUCCION	5	BT	SET UP INCORRECTO DE CORTADORA (CARCASERAS AUTOMATICAS)	3	NINGUNO	VISUAL	5	75									
					CORTADORA AUTOMATICA NO FUNCIONA CORRECTAMENTE (CARCASERAS AUTOMATICAS)	3				75									
					SINCRONIZACION INCORRECTA DE SERVICER / TAMBOR	2				50									
					CUCHILLA EN MALAS CONDICIONES	1				25									
INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACION					3	PLAN DE INSPECCION	75												
SCRAP		5		SET UP INCORRECTO DE CORTADORA (CARCASERAS AUTOMATICAS)	3	NINGUNO	VISUAL	5	75										
				CORTADORA AUTOMATICA NO FUNCIONA CORRECTAMENTE (CARCASERAS AUTOMATICAS)	2				50										
				SINCRONIZACION INCORRECTA DE SERVICER / TAMBOR	2				50										
				CUCHILLA EN MALAS CONDICIONES	1				25										
				INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACION	3	PLAN DE INSPECCION			75										

ETAPA 2: PRIMERA ETAPA DE CONSTRUCCION

COMPONENTES NO SE ADHIEREN ADECUADAMENTE	SOPLOS (CE / CI)	5		PRESION DE ESTICHADO	2	SET UP	VISUAL / MANOMETRO	5	50								
				TIEMPO DE ESTICHADO	2		VISUAL / CRONOMETRO	5	50								
				TIEMPO Y PRESION EN LA APLICACION DE LA VUELTA	2	NINGUNO	VISUAL	5	50								
				EMPALMES FUERA DE TOLERANCIA	3	ESPECIFICACION	VISUAL FLEXOMETRO	5	75								
				PLIEGO ESTIRADO	4	NINGUNO	VISUAL	6	120	REEMPLAZO DE LINERS EN MAL ESTADO	GERENTE PLANTA 2						
	BULGES EN PASAJERO RADIAL (CE / CI)			INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO EN LA APLICACION DE RODILLO EN LOS EMPALMES	4	PROCEDIMIENTO	VISUAL	6	120	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS DE PROCEDIMIENTOS	GERENTE CAPACITACION						
				INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO EN LA APLICACION DE RODILLO EN LOS EMPALMES	4			6	120								
	FATIGA	7		MALA IDENTIFICACION	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	4	336								
				FALLA HUMANA	3	NINGUNO		4	168								
COMPONENTES ERRADOS	SCRAP	7		MALA IDENTIFICACION	6	PROCEDIMIENTO			336								
				FALLA HUMANA	3	NINGUNO			168								

CONSTRUCCION DE LLANTAS VERDES

CARGASERAS

FALTA DE COMPONENTES	(CE)	9		FALLA HUMANA	2	ESPECIFICACION	NINGUNO	6	104												
	FATIGA																				
	DESGASTE PREMATURO			PROBLEMA DE SET UP	3				162	CUMPLIR PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE MAQUINA	JEFE DPTO. CONSTRUCCION										
	SCRAP	7		FALLA HUMANA	2				94	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS DE	GERENTE CAPACITACION										
PROBLEMA DE SET UP				3	126	CUMPLIR PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE MAQUINA	JEFE DPTO. CONSTRUCCION														
EMPALMES DEFECTUOSOS (INNER LINER, PLIEGOS, LATERAL)	EMPALMES ABIERTOS (CE / CI)	7		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO EN LA APLICACIÓN DE RODILLO EN LOS EMPALMES	4	PROCEDIMIENTO	VISUAL	6	164	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS DE	GERENTE CAPACITACION										
				CORTE DEFECTUOSO	3	NINGUNO			126												
				FALLA HUMANA	6	ESPECIFICACION			252												
	UNIFORMIDAD (CE)	4	D-T	EMPALMES FUERA DE TOLERANCIA	7		FLEXOMETRO	5	140												
	APARIENCIA (CE / CI)	2				70															
MATERIAS EXTRAÑAS	APARIENCIA (CE)	2		MATERIALES EN CONTACTO CON EL PISO	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	8	96	PROTECTOR DE DOTACION DE PLATAFORMAS	GERENTE PLANTA 2										
				CONSUMO DE ALIMENTOS DENTRO DE LA PLANTA	3	REGLAMENTO INTERNO			JEFE DPTO. / SEG.FISICA	5	30										
				GRASA DE LUBRICACION	2	NINGUNO			NINGUNO	8	32										
	SOPLOS (CE)	7		MATERIALES EN CONTACTO CON EL PISO	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	8	336	PROTECTOR DE DOTACION DE PLATAFORMAS	GERENTE PLANTA 2										
				CONSUMO DE ALIMENTOS DENTRO DE LA PLANTA	5	REGLAMENTO INTERNO			JEFE DPTO. / SEG.FISICA	5	175	DECONSIGNAR ALIMENTOS AL INGRESO DE PLANTA	GERENTE DE SEGURIDAD FISICA								
				GRASA DE LUBRICACION	2	NINGUNO			NINGUNO	8	112	ELIMINACION DE EXCESO DE LUBRICANTE	JEFE MTO.								
	SOPLOS Y APARIENCIA	5		MATERIALES EN CONTACTO CON EL PISO	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	8	240	PROTECTOR DE DOTACION DE PLATAFORMAS	GERENTE PLANTA 2										
				CONSUMO DE ALIMENTOS DENTRO DE LA PLANTA	5	REGLAMENTO INTERNO			JEFE DPTO. / SEG.FISICA	5	125	DECONSIGNAR ALIMENTOS AL INGRESO DE PLANTA	GERENTE DE SEGURIDAD FISICA								
				GRASA DE LUBRICACION	2	NINGUNO			NINGUNO	8	80										
VARIACION DE LA LONGITUD DE LAS CUERDAS.	UNIFORMIDAD (CE)	2	D-T	RUN OUT RADIAL	2	CRONOGRAMA DE MTO	VISUAL	5	20												
				RUN OUT LATERAL	2				20												
				VUELTA ARRIBA NO UNIFORME.	2				20												
				VARIACION DE PRESION EN LA VUELTA ARRIBA	2				20												
				DISTANCIA DE PORTAPESTAÑAS INCORRECTA	3				30												

ETAPA 3: SEGUNDA ETAPA DE CONSTRUCCION

EXPANDERS	COMPONENTES NO SE ADHIEREN ADECUADAMENTE	SOPLOS (CE / CI)	7		PRESION DE ESTICHADO	5	SETUP	VISUAL / MANOMETRO	5	175	GERENCIA VISUAL: IDENTIFICACION, ROTULACION Y ESQUEMA DE MANOMETROS	COORD. 5'S DPTO. CONSTRUCCION BIAS									
					CICLO DE ESTICHADO	5		VISUAL / CRONOMETRO		175											
					TIPO DE STICHERS	5		ESPECIFICACION		175											
		EMPALMES ABIERTOS (CE / CI)			INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO EN LA APLICACION DE RODILLO EN EL EMPALME DEL RODAMIENTO (SOLO BIAS)	3	PROCEDIMIENTO	VISUAL	6	124	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS DE PROCEDIMIENTOS	GERENTE CAPACITACION									
		FALLA HUMANA			6	NINGUNO		252													
		AMPOLLAS (CE / CI)			PRESION DE ESTICHADO	5	SETUP	VISUAL / MANOMETRO	5	175	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS	GERENTE CAPACITACION									
					CICLO DE ESTICHADO	5		VISUAL / CRONOMETRO		175											
					TIPO DE STICHERS	5		ESPECIFICACION		175											
					FALLA HUMANA (BIAS)	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	6	252	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS	GERENTE CAPACITACION									
		FALTA DE COMPONENTES			(CE)	9	§	FALLA HUMANA	2	ESPECIFICACION	TUO / TUG / COLLMAN / PRAYOS	4	72	CUMPLIR PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE MAQUINA	JEFE DPTO. CONSTRUCCION						
								PROBLEMA DE SET UP	3				100								
					SCRAP			7	FALLA HUMANA				2	56	CUMPLIR PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE MAQUINA	JEFE DPTO. CONSTRUCCION					
	PROBLEMA DE SET UP		3	84																	
	EMPALMES DEFECTUOSOS (RODAMIENTO, BREAKER, CAP PLY / CAP STRIP)	(CE / CI)	7	§	OPERADOR NO CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES DE EMPALMES	4	ESPECIFICACION	VISUAL / FLEXOMETRO	5	160	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS DE PROCEDIMIENTOS	GERENTE CAPACITACION									
		CONFORT EN LA CONDUCCION			FALLA HUMANA	3				105											
	MATERIAS EXTRAÑAS	APARIENCIA (CE)	2		MATERIALES EN CONTACTO CON EL PISO	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	8	96											
					CONSUMO DE ALIMENTOS DENTRO DE LA PLANTA	3	REGLAMENTO INTERNO	JEFE DPTO. / SEG.FISICA	5	30											
					GRASA DE LUBRICACION	2	NINGUNO	NINGUNO	8	32											
		SOPLOS (CE)	7		MATERIALES EN CONTACTO CON EL PISO	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	8	336	PROTECTOR DE DOTACION DE PLATAFORMAS	GERENTE PLANTA 2									
					CONSUMO DE ALIMENTOS DENTRO DE LA PLANTA	5	REGLAMENTO INTERNO	JEFE DPTO. / SEG.FISICA	5	175	DECOMISAR ALIMENTOS AL INGRESO DE PLANTA	GERENTE DE SEGURIDAD FISICA									
					GRASA DE LUBRICACION	2	NINGUNO	NINGUNO	8	112	ELIMINACION DE EXCESO DE LUBRICANTE	JEFE MTO.									
		SOPLOS Y APARIENCIA	5		MATERIALES EN CONTACTO CON EL PISO	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO	8	240	PROTECTOR DE DOTACION DE PLATAFORMAS	GERENTE PLANTA 2									
					CONSUMO DE ALIMENTOS DENTRO DE LA PLANTA	5	REGLAMENTO INTERNO	JEFE DPTO. / SEG.FISICA	5	125	DECOMISAR ALIMENTOS AL INGRESO DE PLANTA	GERENTE DE SEGURIDAD FISICA									
					GRASA DE LUBRICACION	2	NINGUNO	NINGUNO	8	80											

COMPONENTES DESCENTRADOS	UNIFORMIDAD (CE)	5	0.7	SERVICER DESCENTRADO	4	SETUP	VISUAL	4	30											
				LUCES GUIAS DESCENTRADAS	4				30											
				DESCENTRAMIENTO DEL TRANSFERING	4		NINGUNO		30											
	SCRAP	7		SERVICER DESCENTRADO	2	SETUP	VISUAL	4	56											
				LUCES GUIAS DESCENTRADAS	2				56											
				DESCENTRAMIENTO DEL TRANSFERING	2		NINGUNO		56											
	ETAPA 4: ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE A LA SIGUIENTE ESTACION																			
	ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	MAL ALMACENAJE DE CARCASAS Y LLANTAS VERDES	DEFORMACION	2	ALMACENAJE EN CARROS NO APROPIADOS	4	PROCEDIMIENTO	VISUAL	5	40										
					TIEMPO DE ALMACENAMIENTO PROLONGADO	5	NINGUNO			50										
FALLA HUMANA					3	PROCEDIMIENTO	NINGUNO		30											
FALTA DE CARROS					6	BALANCEO DE LINEA			60											
CONTAMINACION			2	MEZCLA DE REFERENCIAS	4	PROCEDIMIENTO	VISUAL / TRAZABILIDAD	6	40											
				CARCASAS Y LLANTAS VERDES EN CONTACTO CON EL PISO	6		NINGUNO	7	34	PROTECTOR DE DOTACION DE PLATAFORMAS	GERENTE PLANTA 2									
SCRAP			7	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO PROLONGADO	5	NINGUNO	VISUAL		175	IMPLEMENTACION DE SISTEMA FIFO	GERENTE PLANTA 2									
				CARROS SIN TARJETA DE IDENTIFICACION	9	PROCEDIMIENTO			315	CERTIFICACION DE OPERADORES Y AYUDANTES: CAPACITACION Y CONSECUENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS DE	GERENTE CAPACITACION									
ATASCAMIENTO EN CONVEYOR (BIAS)		DEFORMACION	2	ACUMULACION DE LLANTAS	4	NINGUNO	VISUAL	4	32											
				DAÑO MECANICO EN BANDAS	3				24											
		SCRAP	5	ACUMULACION DE LLANTAS	4	NINGUNO	VISUAL	4	30											
				DAÑO MECANICO EN BANDAS	3				60											


3.4.4. PLANES DE CONTROL DEL PROCESO DE CONSTRUCCION RADIAL Y BIAS.

Tomando como base el AMEF obtenido con el equipo multidisciplinario y los diagramas de flujo del proceso de construcción radial y bias, se proponen los siguientes planes de control para el proceso:

3.4.4.1. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE CONSTRUCCION RADIAL

PRIMERA ETAPA (CARCASAS)

PROCESO TÉCNICO												646R-120-01	
PLAN DE CONTROL DE CONSTRUCCION DE CARCASAS RADIALES													
Definición: Ensamblar materiales: pestañas, innerliner, pliegos(s), y laterales de acuerdo a las especificaciones de construcción.													
Plan de Control N: 14		Fase: Producción		Contacto clave: Jefe de Calidad		Fecha (Original): 06-04-1998		Fecha (Rev 11): 2010-03-12		Página: 1 de 3			
Descripción del Producto: Carcasas				N° Clave Producto/Proceso: 2-120				Inf. Cliente: Ninguna					
Revisado por:						Aprobado por:							
Jefe de Calidad / Gerente de Producción Planta 2 / Jefe de Ingeniería de Llantas						Representante de la Dirección							
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	MATERIAL/ INSTRUMENTO/ HERRAMIENTA DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS		TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFICOS/ TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL	PLAN DE REACCION		
			PROPORTO	PROCESO									
IDENTIFICAR MATERIALES	Identificación de materiales	Tarjeta de identificación	1	Pliegos, Innerliner, Chafer, Pestaña, Laterales, Shoulder Pad (según sea el caso)	Visual	Sin identificación	Ayudante	C / rollo de IL/CH, Pliegos, Clote pestañas	Tarjetas de identificación	646-605-30	No usar Comunicar al Supervisor Trat. De prod. No conform.		
ENVEJECIMIENTO	Envejecimiento	Fecha y hora en la tarjeta	2	Pliegos, Innerliner, Pestaña, Laterales, Shoulder Pad (según sea el caso)	Visual	IL/CH: Máx 3 d Pliegos: Máx 15 d Lat. Y S Pad: 1h - 15 días	Ayudante	C / rollo de IL/CH, Pliegos, Clote pestañas			No usar Comunicar al Supervisor Trat. De prod. No conform.		
SET UP MAQUINA	Setup de máquina	Flexómetro, calib. Pie de rey, espesores y cronómetro	3	Puesta a Punto de la Máquina	Visual Medida	Parámetros fuera de especificación	Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de carcasa	Hoja de setup 646R-001		No arrancar la máquina Hacer correcciones		
ANCHO DE INNERLINER	Ancho de Innerliner (Para const. ERS)	Flexómetro	4	Innerliner	Medida	± 6 mm	Ayudante	Al inicio de cada rollo	3	Según especificación	No usar Comunicar al Supervisor Trat. De prod. No conform.		
							Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	3	646R-03			
ANCHO DE PLEGOS	Ancho de Pliegos	Flexómetro	5	Pliegos	Medida	± 6 mm	Ayudante	Al inicio de cada rollo	3	Según especificación	No usar Comunicar al Supervisor Trat. De prod. No conform.		
							Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	3	646R-03			
Luz GUÍA INNERLINER	Luz guía innerliner	Flexómetro	6	Posición Correcta de Innerliner	Medida	± 1 mm	Operador	Al inicio de turno y cada cambio de tamaño de llanta	1	Hoja de setup 646R-001	No iniciar producción Hacer correcciones (88R) Comunicar al Supervisor (88R + HM Servicer)		
							Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de carcasa	1				
Luz GUÍA PLEGOS	Luz guía pliego(s)	Flexómetro	7	Posición Correcta de Pliegos	Medida	± 1 mm	Operador	Al inicio de turno y cada cambio de tamaño de llanta	1	Hoja de Setup 646R-01	No iniciar producción Hacer correcciones (88R) Comunicar al Supervisor (88R + HM Servicer)		
							Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de carcasa	1				

PROCESO TÉCNICO												
PLAN DE CONTROL DE CONSTRUCCIÓN DE CARCASAS RADIALES												
Código: 646R-120-01						Fecha (Rev 1): 2010-03-12				Página: 2 de 3		
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACIÓN	MATERIAL INSTRUMENTO MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS			MÉTODO						PLAN DE REACCIÓN
			PRODUCTO	PROCESO	REQUISITOS	TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICIÓN	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFIC. TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL	
	Luz guía Refuerzo	Flexómetro	8	-----	Posición Correcta de Refuerzo	Medida	± 1 mm	Operador	Al inicio de turno y cada cambio de tamaño de llanta	1		No iniciar producciónHacer correcciones (88R)Comunicar al Supervisor(88R + HM Servicer)
								Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de carcasa	1		
	Luz guía Laterales	Flexómetro	9	-----	Posición Correcta de Laterales	Medida	± 1 mm	Operador	Al inicio de turno y cada cambio de tamaño de llanta	1	Hoja de Setup 646R-01	No iniciar producciónHacer correcciones (88R)Comunicar al Supervisor(88R + HM Servicer)
								Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de carcasa	1		
	Luz guía Shoulder Pad	Flexómetro	10	-----	Posición Correcta de Shoulder Pad	Medida	± 1 mm	Operador	Al inicio de turno y cada cambio de tamaño de llanta	1	Hoja de Setup 646R-01	No iniciar producciónHacer correcciones
								Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de carcasa	1		
	Ancho empalme de Innerliner	Flexómetro o Calibrador pie de rey	11	Empalme	-----	Medida	6 mm ± 2 mm	Operador	Cada empalme		Según especificación	Corregir el empalme de acuerdo a la especificación(en máq. 88D)Comunicar al supervisor(En máq. 88+HM Serv.)
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	3		
	Ancho empalme de Pliegos en cortadoras	Flexómetro o Calibrador pie de rey	12	Pliegos	-----	Medida	5 mm ± 2 mm	Operador	Cada empalme		Según especificación	Corregir el empalme de acuerdo a la especificación(en máq. 88D)Comunicar al supervisor(En máq. 88+HM Serv.)
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	3		
	Ancho empalme de Pliegos en Construcción	Flexómetro o Calibrador pie de rey	13	Pliegos	-----	Medida	5 mm ± 2 mm	Operador	Cada empalme		Según especificación	Corregir el empalme de acuerdo a la especificación(en máq. 88D)Comunicar al supervisor(En máq. 88+HM Serv.)
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	3		
	Pasar rodillo sobre empalme de innerliner	Ninguno	14	Innerliner	-----	Visual	Sin pasar rodillo (cuando el pliego está sin perforar)	Operador	Cada carcasa			Pasar rodillo sobre el empalme de innerliner luego de colocado el 1er pliego (en máq. 88D)No aplicable(En máq. 88+HM Serv.)
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	1		
	Ancho de laterales	Flexómetro	15	Laterales	-----	Medida	± 3 mm	Ajudante	Cada carro o Cassette	3	Según especificación	No usarComunicar al SupervisorTratamiento de productos no conformes
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al	3		

PROCESO TÉCNICO														646R-120-01	
PLAN DE CONTROL DE CONSTRUCCIÓN DE CARCASAS RADIALES															
Código: 646R-120-01				Fecha (Rev 11): 2010-03-12				Página: 3 de 3							
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	MÁQUINA INSTRUMENTO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS			MÉTODO						PLAN DE REACCIÓN			
			PROYECTO	PROCESO	TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICIÓN	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFIC TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	NÚMERO DE REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL					
LARGO DE LATERALES	Largo de laterales	Flexómetro	16	Laterales	-----	Medida	± 10 mm	Ayudante	Cada carro	3		Según Especificación	No usar Comunicar al Supervisor Tratamiento de productos no conformes No aplicable para lateral Ensayos		
ADESIÓN DE MATERIAL	Adhesión de materiales		17	Material	-----		Sin adhesión	Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	3	646R-03		No usar Comunicar al Supervisor Trat. De Prod. No conformes		
SETUP MÁQUINA	Setup de máquina Comprobación	Flexómetro y cronómetro	18	-----	Puesta a Punto de la Máquina	Visual Medida	Parámetros fuera de especificación	Técnico de Uniformidad	Con cada set up de máquina o su comprobación	1	Hoja de setup 646R-001		Parar la máquina Hacer correcciones		
IDENTIFICAR CARCASAS	Identificación de las carcasa	Adhesivos con números	19	Carcasa	-----	Colocar número de máquina	Sin número de máquina	Operador	Cada carcasa			646-605-31	Coloca números		
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	1	646R-03				
IDENTIFICAR CARRO DE ALMACENAJE	Identificación del carro de almacenaje	Tarjeta de identificación	20	Carcasa	-----	Escritura	Todos los datos de la tarjeta	Ayudante	Cada carro		Tarjeta de identificación	646-605-31	Llenar correctamente		
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al	1	646R-03				
TRANSPORTAR CARROS ALMACENAJE	Transporte y almacenamiento	Ninguno	21	Transporte y Almacenamiento Correcto	-----	Visual	Uso de carros para carcassas Carcassas en piso	Ayudante Operador	Cada carcasa Cada carro			646-605-34	Cumplir procedimiento		
								Supervisor	1 vez / día De acuerdo al plan	1	646R-03				
AUDITORIA DE PRODUCTO	Ancho de empalme Innerliner, pliegos y distribución de componentes	Calibrador pie de Rey	22	Material L12, Pliegos, componentes de llanta		Medida, visual	Empalme de Innerliner fuera de tolerancia: L12 6± 2mm. Pliegos 6 ± 2mm.	Inspector	1 vez por semana	3	Hoja de inspección 646R-03		Aceptar o rechazar el lote		


HISTORIA DE LAS REVISIONES			
Revisión	NCP #	Razón del Cambio	Fecha
3	2411	Incluir registro para Operadores y ayudantes	16/05/2005
4	2484	Eliminar distribución de Componentes, eliminar registro de luces guía y anchos en formato 645-527.	24/08/2005
5	2493	Incluir a los Técnicos de Uniformidad en la Distribución	26/08/2005
6	2534	Reestructuración del Plan de Control del Proceso según la norma TS 16949	12/10/2005
7	2617	Incluir los códigos de los procedimientos a seguir en los métodos de control, y modificación del código de los planes de inspección.	10/04/2006
8	2710	Eliminar el ancho de innerliner chafer. Incluir luz guía de refuerzo.	06/07/2006
9	2852	Revisión y Actualización de Plan de Control	22/12/2006
10	3243	Colocar características especiales por auditoría conti. (*)	03/12/2008
11	3514	Modificación por reingeniería mediante técnica del AMEF	12/03/2010

DISTRIBUCIÓN:

Jefe de Calidad - Ingeniero de Llantas Radiales - Supervisor de Construcción Radial - Constructor Radial - Técnico de Uniformidad - Gerente de Producción Planta 2

3.4.4.2. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE CONSTRUCCION RADIAL SEGUNDA ETAPA (EXPANSION)

		PROCESO TECNICO										646R-120-02	
PLAN DE CONTROL DE CONSTRUCCION DE LLANTAS VERDES RADIALES													
Definición: Ensamblar breakers, cap ply o cap strip, rodamiento y acoplar este paquete a la carcasa de acuerdo a la especificación de construcción.													
Plan de Control N°: 15		Fase: Producción		Contacto clave: Jefe de Calidad			Fecha (Original): 11-07-1997			Fecha (Rev 10): 2010-03-12		Página: 1 de 3	
Descripción del Producto: Llantas Verdes				N° Clave Producto/Proceso: 2-120									
Revisado por:							Aprobado por:						
Jefe de Calidad / Gerente de Producción Planta 2 / Jefe de Ingeniería de Llantas							Representante de la Dirección						
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO / DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	MÁQUINA INSTRUMENTO / HERRAMIENTA DE MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS		TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICIÓN	MÉTODO					PLAN DE REACCIÓN		
			PRODUCTO	PROCESO		PRODUCTO PROCESADO / ESPECIFIC - TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL			
IDENTIFICAR MATERIALES	Identificación de materiales	Tarjeta de identificación	1	Breakers, Cap Ply, Rodamiento, Carcasa	-----	Visual	Sin identificación	Ayudante	C / rollo brk. C / carro rdo.	Tarjetas de Identificación	646-605-30	No usar Comunicar al Supervisor Trat. de prod. no conformes	
ENVEJECIMIENTO	Envejecimiento	Fecha y hora en la tarjeta	2	Breakers, Cap Ply, Rodamiento	-----	Visual	Brk: Máx. 5 días Rod. Mín. 1h Máx. 15 días	Ayudante	C / rollo brk. C / carro rdo.			No usar Comunicar al Supervisor Trat. de prod. no conformes	
SET UP MÁQUINA	Setup de máquina	Flexómetro, calibr. pie de rey y espesores (Mitutoyo) y cronómetro. Cra-yón azul	3	-----	Puesta a Punto de la Máquina	Visual Medida	Parámetros fuera de especificación	Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de llanta verde	1 Hoja de setup 646R-002 646R-005 645-536		No arrancar la máquina Hacer correcciones	
ANCHO DE 1ro Y 2do BREAKER	Ancho de 1ro. Y 2do. Breaker	Flexómetro	4	1ero Y 2do Breaker	-----	* Medida	± 3 mm	Ayudante	Al inicio de cada rollo	3		Según Especificación	No usar Comunicar al Supervisor Trat. de prod. no conformes
								Supervisor	1 vez/día De acuerdo al plan	3	646R-03		
ANCHO DE CAP PLY / CAP STRIP	Ancho de Cap Ply / Cap Strip	Flexómetro	5	Cap Ply / Cap Strip	-----	* Medida	± 3 mm	Operador	Al inicio de turno y cada cambio de	1			No iniciar producción Hacer correcciones (Exp. # 1 - # 3) Comunicar al Supervisor (Exp. Newbridge))
								Supervisor	1 vez / turno	1			
LUZ GUÍA BREAKER	Luz guía breakers	Flexómetro	6	-----	Posición Correcta de Breakers	Medida	± 1 mm	Operador	Al inicio de turno y cada cambio de	1			No iniciar producción Hacer correcciones (Exp. # 1 - # 3) Comunicar al Supervisor (Exp. Newbridge))
								Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tamaño de llanta verde	1	646R-02 646R-05		

															
PROCESO TÉCNICO															
646R-120-02															
PLAN DE CONTROL DE CONSTRUCCION DE LLANTAS VERDES RADIALES															
Código: 646R-120-02							Fecha (Rev 10): 2010-03-12					Página: 2 de 3			
</															



PARTE DEL PROCESO		NOMBRE PROCESO / DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	MÁQUINA INSTRUMENTO / NOMBRA MIENTA DE MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS		MÉTODO						PLAN DE REACCIÓN
				PRODUCTO	PROCESO	TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICIÓN	PRODUCTO PROCESO / ESPECIFICACIÓN TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL	
SETUP MÁQUINA	Setup de máquina Comprobación	Flexómetro y cronómetro	14	-----	Puesta a Punto de la Máquina	Visual Medida	Parámetros fuera de especificación	Técnico de uniformidad	1 vez turno: 2 Caroseras y 2 Expanders (Sinobar)	Hoja de setup 646R-002 646R-05		Parar la máquina hacer correcciones
IDENTIFICACIÓN DE LLANTAS VERDES	Identificación de las llantas verdes	Adhesivos con números	15	Correcta Identificación de las Llantas Verdes	-----	Colocar número de máquina	Sin número de máquina	Operador	Cada llanta verde		646-605-31	Colocar números
IDENTIFICACIÓN DEL CARRO DE ALMACENAJE	Identificación del carro de almacenaje	Tarjeta de identificación	16	Correcta Identificación del Carro	-----	Escritura	Todos los datos de la tarjeta	Ayudante	Cada carro	Tarjeta de identificación	646-605-31	Llenar correctamente
TRANSPORTAR CARROS	Transporte y almacenamiento		17	Correcto Transporte y Almacenamiento del Carro	-----	Visual	Uso de carros Llantas verdes en el piso	Ayudante Operador	Cada llanta Cada carro		646-605-34	Cumplir procedimiento
ALMAC.								Supervisor	1 vez/día De acuerdo al plan	1 646R-03		
AUDITORIA DE PRODUCT	Identificación del tipo de llanta		18			visual		Inspector	1 vez por semana	3 Hoja de inspección 646R-003		Aceptar o rechazar el lote

HISTORIA DE LAS REVISIONES			
Revisión	NCF #	Razón del Cambio	Fecha
1	2109	Excluir a los Inspectores de Calidad y cambiar en responsabilidad a Monitor-R por Uniformity Technician	06/05/2002
2	2411	Incluir registro para Operadores y ayudantes	25/08/2003
3	2485	Eliminar distribución de Componentes, eliminar registro de luces guía y anchos en formato 645-528	24/08/2005
4	2494	Incluir en la distribución a los Técnicos de Uniformidad.	26/08/2005
5	2534	Reestructuración del Plan de Control del Proceso según la norma TS 16949	12/10/2005
6	2617	Incluir los códigos de los procedimientos a seguir en los métodos de control, y modificación del código de los planes de inspección.	10/04/2006
7	2710	Incluir ancho de cap ply / cap strip.	06/07/2006
8	2949	Especificar calibrador de Espesores Mitutoyo	27/06/2007
9	3244	Revsar plan incluyendo características especiales (*)	02/12/2008
10	3514	Modificación por reingeniería mediante técnica del AMEF	12/03/2010





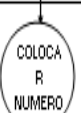


DISTRIBUCIÓN:

Jefe de Calidad - Ingeniero de Llantas Radiales - Supervisor de Construcción Radial - Constructor Radial - Técnico de Uniformidad - Gerente de Producción Planta 2

3.4.4.3. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE CONSTRUCCION BIAS.

PROCESO DE CONSTRUCCION DE LLANTAS													
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE CONSTRUCCION DE LLANTAS VERDES BIAS													
Definición: Es el proceso en el cual se ensamblan los distintos componentes que constituyen una llanta verde como son: pliegos, bandas (constructoras manuales de camión), breaker, laterales (camión), pestañas, rodamientos.													
Plan de Control N°: 16		Fase: Producción		Contacto clave: Jefe de Calidad		Fecha (Original): 02-09-1997		Fecha (Rev 9): 2010-03-12		Página: 1 de 3			
Descripción del Producto: Llantas Verdes				N° Clave Producto/Proceso: 2-123				Inf. Cliente: Ninguna					
Revisado por:						Aprobado por:							
Jefe de Calidad / Gerente de Producción Planta 2 / Jefe de Ingeniería de Llantas						Representante de la Dirección							
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	MÁQUINA INSTRUMENTO MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS		MÉTODO						PLAN DE REACCIÓN		
			PRODUCTO	PROCESO	TÉCNICA PARA EVALUAR LA MEDICIÓN	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFICACIÓN TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	MÉTODO DE CONTROL			
INSPECCION DE MAQUINAS CONSTRUCTORAS	Inspección máquinas constructoras (Set-up)	Flexómetro	1	-----	Puesta a Punto de la Máquina	Medida	Parámetros Fuera de Tolerancia	Supervisor	1 máquina por turno	1	Hoja de Inspección (646B-002)	646B -123-6 646B -605-1 Lista de Chequeo de	Ajustar a lo especificado
IDENTIFICACION DE MATERIALES	Identificación Materiales	Información en Tarjeta	2	Correcta Identificación de Pliegos, Pestañas, Breaker, Rodamiento, Chafer, Lateral	-----	Visual	Sin Tarjeta o incorrecto llenado	Ayudante	Cada nuevo material		Tarjetas de Identificación	646-605-30 Especificación de Construcción	No usar y comunicar a supervisor
LUCES GUIAS	Luces Guías	Flexómetro	3	-----	Luces Guías Ajustadas Correctamente	Medida	-----	Operador	Una vez al inicio de turno		Formatos 645-529 645-529A 645-529B 645-530 Hoja de Inspección (646B-002)	Especificación de Construcción Lista de Chequeo de Construcción Bias	Ajustar a lo especificado
ANCHO DE EMPALME (Pleque o Breaker)	Ancho de empalme (pliegos o breakers)	Flexómetro	4	Ancho de Empalmes dentro de Especificación	-----	Medida	-Pasajeros y Camioneta: 0.6 ± 0.3cm -Camión: 1.3 ± 0.6cm	Operador	Cada que se presente un empalme	1		646B -605-1	Desechar empalme defectuoso
OREJA DE PERRO EMPALMES DE PLIEGOS	Oreja de perro en empalmes de pliegos	Flexómetro	5	Ancho de Empalmes dentro de Especificación	-----	Medida	Pasajeros y camioneta: máx. 0.6cm Camión: máx. 1.3cm	Operador	Cada que se presente una oreja de perro fuera de	1		646B -605-1	-Colocar pliego correctamente.
COLOCAR PESTAÑA	Aplicación automática pestaña #1 en Llantas de camión (maq. 75 y 95 NRM)	Ninguno	6	-----	Aplicación Correcta de la Pestaña	Visual	No realiza operación de aplicación automática	Operador	Cada llanta			Lista de Chequeo de Construcción Bias	Realizar operación automáticamente
								Supervisor	1 vez por día	1	Hoja de Inspección (646B-002)		

PROCESO DE CONSTRUCCION DE LLANTAS												
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE CONSTRUCCION DE LLANTAS VERDES BIAS												
Código: 646B-123-01				Fecha (Rev 9): 2010-03-12				Página: 2 de 3				
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	MAQUINA INSTRUMENTO HERRAMIENTA DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS			TECNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	METODO				PLAN DE REACCION	
			PRODUCTO	PROCESO	PRODUCTO PROCESO/ ESPECIFICACIONES		RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL		
	Ribeteado pestaña #1 (camión doble pestaña)	Ninguno	7	-----	Ribeteado Correcto	Visual	No realiza operación de ribeteado	Operador	Cada llanta		Lista de Chequeo de Construcción Bias	Realizar operación de ribeteado
								Supervisor	1 vez por día	1 Hoja de Inspección (646B-002)		
	Colocación de pliegos vuelta abajo (camioneta 14PR y camión pliego a pliego)	Ninguno	8	Colocación Correcta de Pliegos	-----	Visual	-Con Margen -Oreja de perro -Descentrado	Operador	Cada llanta		Especificación de Construcción	Colocar pliegos correctamente
								Supervisor	1 vez por día	1 Hoja de Inspección (646B-002)		
	Raspado de rodamiento área de colocación de cara lateral (camión SWOT)	Ninguno	9	Adhesión entre rodamiento y cara lateral.	-----	Visual	No se realiza operación de raspado	Operador	Cada llanta		Especificación de Construcción	Realizar operación de raspado
								Supervisor	1 vez por día	1 Hoja de Inspección (646B-002)		
	Colocación de cara lateral (camión SWOT)	Ninguno	10	Correcta colocación de la Cara Lateral.	-----	Visual	No se coloca correctamente	Operador	Cada llanta		Especificación de Construcción	Colocar en señal abajo de hombro aprox. 1/4" (6 mm)
								Supervisor	1 vez por día	1 Hoja de Inspección (646B-002)		
	Terminación cara Lateral (camión SWOT)	Galga	11	Distancia Especificada entre el Lateral y el Talón	-----	Medida	Terminación afuera del rango permitido	Operador	Tres veces por turno			Chequear ancho de cara lateral.
								Supervisor	1 vez por día	3 Hoja de Inspección (646B-002)		
	Arrugas cara lateral	Ninguno	12	Cara Lateral Tensionada Correctamente	-----	Visual	Arrugas mayores a 2.5cm de largo	Operador	Cada llanta			Eliminar arrugas
								Supervisor	1 vez por día	3 Hoja de Inspección (646B-002)		
	Bordes despegados cara lateral	Ninguno	13	Bordes de Cara Lateral Adheridos Correctamente	-----	Visual	Mayores a 0.5cm de largo	Operador	Cada llanta			Pegar bordes
								Supervisor	1 vez por día	3 Hoja de Inspección (646B-002)		

PROCESO DE CONSTRUCCION DE LLANTAS 646B-123-01												
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE CONSTRUCCION DE LLANTAS VERDES BIAS												
Código: 646B-123-01				Fecha (Rev 9): 2010-03-12				Página: 3 de 3				
PARTE DEL PROCESO	NOMBRE PROCESO/ DESCRIPCION OPERACION	HERRAMIENTA DE MEDICION O REFERENCIA	CARACTERISTICAS		TECNICA PARA EVALUAR LA MEDICION	PRODUCTO PROCESO/ ESPESOR TOLERANCIA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REGISTRO	METODO DE CONTROL	PLAN DE REACCION	
			PARAMETRO	PROCESO								
	Ampollas de aire en cara lateral o en rodamiento de llantas verdes	Ninguno	14	Cara Lateral o Rodamiento Correctamente Adheridos	-----	Visual	Grandes ampollas > 1.3 cm de diámetro	Operador	Cada llanta		Pinchar ampollas (no traspasar carcasa en caso de llantas Tubeless)	
	Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de Inspección (646B-002)								
	Ampolla de aire en carcasa (camión)	Ninguno	15	Adhesión Correcta de los Materiales de la Carcasa	-----	Visual	Grandes ampollas > 1.3 cm. de diámetro	Inspector	Cada llanta		Pinchar ampollas	
	Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de Inspección (646B-002)								
	Condición chafer	Ninguno	16	Colocación Correcta del Chafer	-----	Visual	Despegado, doblado, arrugado.	Operador	Cada llanta		Reparar áreas defectuosas.	
	Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de Inspección (646B-002)								
	Empalme de rodamiento	Ninguno	17	Empalme de Rodamiento dentro de Especificación	-----	Visual	Liviano, pesado.	Operador	Cada llanta		Cambiar rodamiento	
	Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de Inspección (646B-002)								
	Número del constructor.	Ninguno	18	Identificación Correcta del Número del Constructor	-----	Visual	Sin número	Operador	Cada llanta		646-605-31 Colocar número	
	Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de Inspección (646B-002)								
	Código llanta	Ninguno	19	Identificación Correcta del Código de la Llanta	-----	Visual	Código no es legible	Operador	Cada llanta		646-605-31 Identificar correctamente	
	Supervisor	1 vez por día	3	Hoja de Inspección (646B-002)								
	Terminación de Lateral, Construcción de Llanta	visual	20	todas las llantas		visual		Inspector	1 vez por semana	3	Hoja de inspección 646B-002	Aceptar o rechazar el lote

HISTORIA DE LAS REVISIONES

Revisión	NCP #	Razón del Cambio	Fecha
2	2416	INCLUIR CHEQUEO DE TERMINACION DE CARA LATERAL	31/05/2005
3	2441	ELIMINAR EL CHEQUEO DE TERMINACION DE CARA LATERAL POR PARTE DE LOS OPERADORES	
4	2534	Reestructuración del Plan de Control del Proceso según la norma TS 16949	12/10/2005
5	2571	Colocación de pliegos vuelta abajo camioneta 14PR	10/01/2005
6	2621	Disminuir la frecuencia de llenado de los planes de inspección de una vez por turno a una vez por día (Supervisores). Incluir en método de control.	10/04/2006
7	2766	Modificar la frecuencia de medición de la terminación de la cara lateral con la gualga; de 1 vez por tipo de llanta a tres veces por turno	15/03/2006
8	2853	Revisión y Actualización de Plan de Control	22/12/2006
9	3514	Modificación por reingeniería mediante técnica del AMEF	12/03/2010

DISTRIBUCION:

Jefe de Calidad - Pl de Llantas Bias - Supervisor de Construcción Bias - Constructor Bias (2) - Gerente de Producción Planta 2

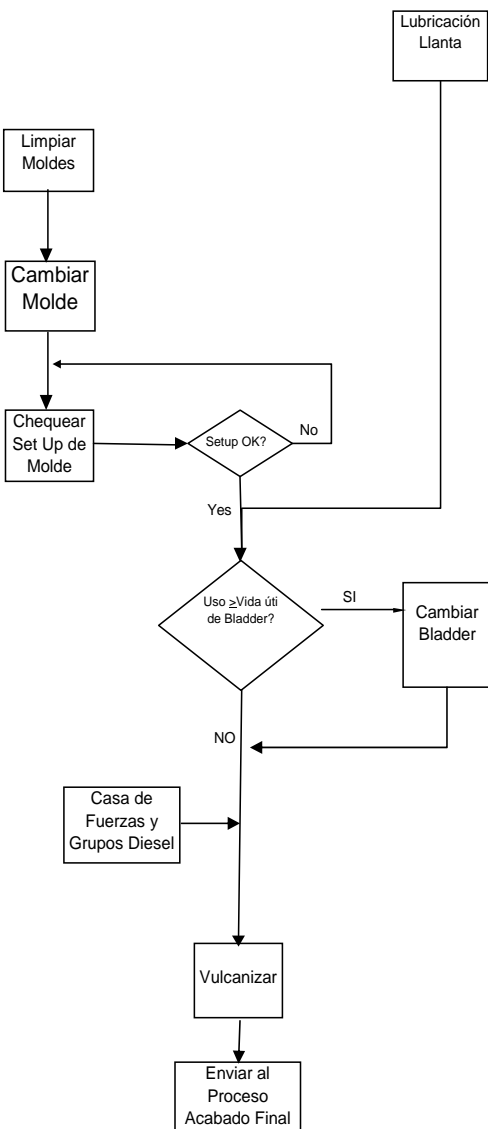
3.5. PROCESO DE VULCANIZACION.

El proceso de vulcanización es aquel en el cual la llanta verde pasa de estado plástico a estado elástico por la aplicación de calor constante, a determinada presión y por un tiempo especificado dependiendo del tipo de llanta; el proceso se realiza en máquinas conocidas como prensas de vulcanización, y se obtiene como producto resultante la llanta curada.

A continuación algunos términos referentes al proceso de vulcanización:

- **Estado plástico:** Es aquel en cual si se aplica sobre la llanta un esfuerzo, la misma se deforma y no recupera su posición original.
- **Estado elástico:** Es aquel en cual si se aplica sobre la llanta un esfuerzo, la misma se deforma y recupera inmediatamente su posición original.

3.5.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE VULCANIZACIÓN

			Título:	Proceso de Vulcanización				
			Dueño del Proceso:		Jefe de Planta 2			
Fecha Revisión:		2007-06-25	Revisado:		Ingeniero de Calidad de Procesos			
Revisión:		1	Aprobado:		Gerente de Calidad Jefe de Planta 2			
Responsabilidad			Alcance:		Actividades de Vulcanización de llantas			
Responsable	Principales Documentos del proceso Niveles 1-2-3	Principales Registros	Mapa de Procesos			Medida	Meta	Comentarios
			Entradas: Materia Prima del Proceso de Bodega de Materia Prima, Llantas Verdes del proceso de Construcción de Llantas, Curing Layout(Planificación de Vulcanización), Especificaciones					
Operador de Lubricadora	646H-132-01 646H-132-06 647F-132-01	646H-238				N/A	N/A	
Supervisor Moldes	653-132-08 653-132-09 653-132-11 653-132-17 653-132-18	653-011 653-04 653-016 653-016a 653-069 653-135				N/A	N/A	
Supervisor Moldes	653-132-05 653-132-08 653-132-13 653-132-14	653-017 653-04 653-016 653-016a				N/A	N/A	
Supervisor Bladder y Moldes	653-132-08 653-132-16 646H-132-02 647F-132-02	653-04 653-016 653-016a 653-129				N/A	N/A	
Presnero	646H-132-02 646H-132-05 646H-132-06 646H-132-09 646H-132-13 646H-132-27 647F-132-02	646H-262 Gráficos de Presión y Temperatura				% Scrap	Max. 1,54% Llanta Curada Radial	C/mes
						% Scrap	Max.: 0,58% Llanta Curada Bias	
Supervisor Casa de Fuerzas	654-654-11 655-655-03 655-655-04 655-655-05 655-655-06 655-655-07	R-654-1 R-655-1				N/A	N/A	
Supervisor de Bladder y Moldes	653-132-06 653-132-07	653-05 653-014				Producción Realizada	100% de lo programado	C/Mes
						Presupuesto Utilizado	100% Presupuesto Asignado	C/mes
Ayudas para el procesos			Cláusula					
Sistema de Gestión de Calidad			4					
Responsabilidad de la Dirección			5					
Provisión de Recursos			6					
Realización de la Producción			7					
Medición ,análisi y mejora			8					
			Salidas: Llantas Curadas para la inspección en el proceso de Acabado Final					

3.5.2. AMEF DEL PROCESO DE VULCANIZACION.

3.5.2.1. **Código de AMEF:** 646-302-05

3.5.2.2. **Páginas:** 7.

3.5.2.3. **Fecha del AMEF:** El taller de revisión del AMEF del proceso de vulcanización se concluyó el 10 de marzo de 2010.

3.5.2.4. **Revisión del AMEF:** 27.

3.5.2.5. **Componente o Producto:** Llantas radiales y bias.

3.5.2.6. **Equipo de trabajo:** El equipo multidisciplinario para el desarrollo del AMEF del proceso de construcción estuvo conformado por las siguientes personas:

- COORDINADOR LEAN MANUFACTURING: Ing. Esteban Toledo.
- REP.INGENIERIA DE PLANTA: Ing.Fabrizio Gallardo.
- REP.INGENIERIA DE CALIDAD: Ing. Paúl Aguilar.
- REP.INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTO: Ing. Juan Carpio.
- JEFE DPTO. VULCANIZACION : Ing.Aarón Rodríguez.
- PERSONAL DE PLANTA: Sr. Rafael Guerrero.

3.5.2.7. **Coordinador:** Ing. Pedro Arévalo B.

3.5.2.8. **Fecha Inicial:** 23 de junio de 2000.

El equipo multidisciplinario tomó como base el procedimiento 646-000-13rev.8, el diagrama de flujo del proceso de vulcanización, además los requerimientos y formatos de Continental de Alemania para el desarrollo del AMEF, que consta a continuación:

ANALISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS

646-302

<div> <div>Componente / Producto:</div> <div>LLANTAS BLAS Y RADIALES</div> </div>		<div> <div>AMF VULCANIZACION</div> <div>RESPONSABLE: Carlos Toledo T. / Pedro C. 2001955 E-mail: 1921911</div> </div>																							
		<div> <div>Equipo:</div> <div> <div>Esteban Toledo / Pedro Defuente / Padi Aguilar / Fabiana Gallardo / Boris Rodriguez / Juan Cargio / Rafael Guerrero</div> <div>INDUSTRIALIZACION-CALIDAD-PRODUCCION-MANTENIMIENTO</div> </div> </div>																							
		<div> <div>Revisión:</div> <div>27</div> </div>																							
		<div> <div>Fecha:</div> <div>10/03/20</div> </div>																							
<div> <div>Coordinador:</div> <div>Departamento de Calidad</div> </div>		<div> <div>Fecha Inicial:</div> <div>23 / 06 / 2000</div> </div>																							
<div> <div>Revisado:</div> <div>Departamento de Calidad</div> </div>		<div> <div>Aprobado por:</div> <div>Representante de la Dirección</div> </div>																							
		<div> <div>CARACTERISTICAS DADAS POR REGULACIONES GOBIERNAMENTALES:</div> <div>CARACTERISTICAS ESPECIALES REQUERIDAS POR EL CLIENTE: -</div> </div>																							
OPERACIÓN	PROCESO	MODO POTENCIAL	EFECTO POTENCIAL	CAUSAS POTENCIALES	MECANISMOS DE FALLA	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA PREVENCIÓN	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA DETECCIÓN	L. P. R.	ACCIONES RECOMENDADAS	RESPONSABLE	RESULTADOS DE LA ACCIÓN						PLAN DE ACCIÓN								
	REQUISITO	DE FALLA	DE FALLA								FECHA DE CUMPLIMIENTO	ACCIONES TOMADAS													
ETAPA 1: RELACIONADO A LLANTAS VERDES / LUBRICACION																									
RELACIONADO CON LLANTAS VERDES	LLANTA CON MATERIA EXTRAÑA	APARIENCIA (REPOSICION HASTA REPARACION) (CE / CI)	3	5'S	7	PROCEDIMIENTO 0	VISUAL	164	REINDUCCION A LOS ATUDANTES DE CONSTRUCCION PARA EVITAR QUE DEJEN LAS LLANTAS VERDES EN EL PISO	GERENTE CAPACITACION / GERENTE PLANTA 2 MAYO 2010															
		LLANTA SCRAP (CE / CI)	7								6	336													
	APERTURA DEL ABANICO DE LUBRICACION	APARIENCIA (REPOSICION HASTA REPARACION)	7		METODO Y PROCEDIMIENTO DE LUBRICACION INADECUADOS	8		5	210	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE INSPECCION TURNO A TURNO	JEFE DPTO. TURNO / GERENTE PLANTA 2 INMEDIATO														
		PENETRACION DE LUBRICANTE EN EMPALMES DE LLANTA VERDE	5		LLANTA VERDE MAL TERMINADA	3	NINGUNO	5	75																
LUBRICACION INTERNA Y EXTERNA	MOLDE SUCIO	ERCESO DE LUBRICANTE POR INCUMPLIMIENTO DEL SET UP	7	SET UP	PLAN DE INSPECCION	5	245																		
											FALTA DE ASISTENCIA DE MANTENIMIENTO	7	CROMOGRAMA DE LIMPIEZA DE BOQUILLAS	245											
																				MALA REGULACION DE LAS BOQUILLAS	7	SET UP	245		
		APARIENCIA (REPOSICION HASTA REPARACION) (CE / CI)	3	ERCESO DE LUBRICANTE POR INCUMPLIMIENTO DEL SET UP	7	SET UP	PLAN DE INSPECCION	5	105																
																FALTA DE ASISTENCIA DE MANTENIMIENTO	7	CROMOGRAMA DE LIMPIEZA DE BOQUILLAS	105						
																									MALA REGULACION DE LAS BOQUILLAS
	INCREMENTO DE LLANTAS PARA REPARACION	3	ERCESO DE LUBRICANTE POR INCUMPLIMIENTO DEL SET UP	7	SET UP	PLAN DE INSPECCION	6	126																	
																	FALTA DE ASISTENCIA DE MANTENIMIENTO	7	CROMOGRAMA DE LIMPIEZA DE BOQUILLAS	126					

Ing. Pedro Arévalo Berrezueta. 76

ETAPA 3: COLOCACION DE LLANTA EN PORTALLANTA

CARGADO DE LLANTA EN PORTALLANTA	MALA ORIENTACION CON RESPECTO AL VECTORIAL	PROBLEMAS DE UNIFORMIDAD (CE)	5	0-7	OPERADOR COLOCA EMPALME DE RODAMIENTO EN POSICION INDICADA EN GRAFICO DE VECTORIAL	3	GERENCIA VISUAL / PROCEDIMIENTO 0	NINGUNO	4	60								
	MALA COLOCACION EN PORTALLANTAS	PESTAÑA MORDIDA	3		OPERADOR COLOCA LLANTA INCLINADA RESPECTO A PORTALLANTAS	3	PROCEDIMIENTO 0	VISUAL	6	54								
		PESTAÑA INCLINADA																
		PESTAÑA MORDIDA			PORTALLANTAS EN MAL ESTADO	4	PLANES DE MTTO.			72								
		PESTAÑA INCLINADA																
		PESTAÑA MORDIDA			PORTALLANTAS DESCALIBRADO	4				72								
		PESTAÑA INCLINADA																
	LLANTA CARGADA CON LINEA DE ARO INVERTIDA	PROBLEMAS DE UNIFORMIDAD (CE)	5	0-7	OPERADOR COLOCA LLANTA VERDE CON LINEA DE ARO HACIA ABAJO	1	GERENCIA VISUAL / PROCEDIMIENTO 0	NINGUNO	4	25								
		INCUMPLIMIENTO DE REGULACIONES GUBERNAMENTALES (RANGO DE CARGA AL MISMO LADO DE LA LINEA DE ARO)	4	§					5	45								
		PROBLEMAS DE UNIFORMIDAD (CE)	5	0-7	OPERADOR CARGA AL REYES POR DISPOSICION DE PI DEBIDO A LLANTAS DEFORMADAS POR MAL ALMACENAMIENTO	6	GERENCIA VISUAL / PROCEDIMIENTO 0	NINGUNO	4	120	INSTRUIR AL PERSONAL SOBRE EL PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE LLANTAS VERDES (CONSTRUCCION, LUBRICACION, VULCANIZACION) / ROTULAR CARROS INDICANDO PARA QUE ARO DEBEN UTILIZARSE	GERENTE PLANTA 2 / GERENTE P1 / JEFE CALIDAD						
		INCUMPLIMIENTO DE REGULACIONES GUBERNAMENTALES (RANGO DE CARGA AL MISMO LADO DE LA LINEA DE ARO)	4	§					5	270								

ETAPA 4: CARGADO DE LLANTA EN EL MOLDE

CARGADO DE LLANTA EN EL MOLDE	CARGADOR DESCENTRADO	PESTAÑA MORDIDA / INCLINADA	3	CARGADOR TOMA LLANTA INAPROPIADAMENTE	5	SET UP	VISUAL	5	75											
				GARRAS DE CARGADOR FLOJAS																
	LLANTA NO PARALELA AL ITEM 1	PESTAÑA INCLINADA		GARRAS MUY AJUSTADAS RESPECTO A LA LLANTA	5				75											
				EJE DE CARGADOR INCLINADO	3				45											
	LLANTA NO CENTRADA	PESTAÑA MORDIDA / INCLINADA		CARGADOR DESCALIBRADO	5				75											
	DELAY DE CARGA	FALTA DE CURA		MAL FUNCIONAMIENTO DE CICLO DE CERRADO DE PRENSA	2				30											

ETAPA 5: CURADO

PROCESO DE CURADO	CURA INAPROPIADA	LLANTA CRUDA (POROSIDAD) (CE / CI)	4		COLOCACION ERRADA DE ESPECIFICACION	2	SET UP / ESPECIFICACION	PLAN DE INSPECCION	5	40										
					MAL FUNCIONAMIENTO DE PRENSA	4	PLAN DE MTO.	VISUAL		160	EXIGIR CUMPLIMIENTO DE LOS	GERENTE PLANTA 2 / GERENTE								
	FALLA DE TEMPERATURA	LLANTA CRUDA (POROSIDAD) (CE / CI)	4		SENSORES DE TEMPERATURA DESCALIBRADOS	4	SET UP	PLAN DE INSPECCION		160	CRONOGRAMAS DE MTO. Y VALIDAR PRIMER CARGUE CON CALIDAD Y PRODUCCION	MTTO. / JEFE DPTO. TURNO / INSPECTOR CALIDAD								
					FUGA DE VAPOR	6	NINGUNO	NINGUNO		240		IMEDIATO								
					CAIDA DE PRESION DE LA LINEA	2	REGISTROS	ALARMAS		40										
	FALLA DE PRESION	LLANTA CRUDA (POROSIDAD) (CE / CI)	4		MANOMETROS DESCALIBRADOS	6	PLAN DE INSPECCION DE METROLOGIA	NINGUNO		240	DOTAR DE RECURSOS A METROLOGIA PARA CUMPLIR PLANES DE INSPECCION	JEFE CALIDAD								
	FALLA DE BLADDER	LLANTA SCRAP	2		BLADDER ROTO / CON HUECO	6	NINGUNO	NINGUNO		60										
		LLANTA CON DOBLEZ (CE / CI)	5		BLADDER PASADO LIMITE DE CURAS	6	FORMATOS / PLAN DE INSPECCION	VISUAL		150	CONTROL DE INVENTARIOS DE BLADDERS	GERENTE COMPRAS / GERENTE PI / GERENTE MTO. IMEDIATO								
		PESTAÑA INCLINADA	5							150	EXIGIR EL MANEJO DEL SIM PARA CHEQUEO DE NUMERO DE CURAS									
		CUERDAS VISIBLES	5		BLADDER CEDIDO	6	NINGUNO			150	EXIGIR LA REVISION VISUAL DE LAS TARJETAS									
	DAÑO DE SEGMENTOS	PROBLEMAS DE UNIFORMIDAD (CE)	5	40	MOLDE DAÑADO DURANTE TRANSPORTE O INSTALACION	2	NINGUNO			NINGUNO	50									
	BAJA PRESION DE CIERRE	REBABA PESADA (CE / CI)	5		CAMBIADOR DE MOLDE COLOCA ESPECIFICACION ERRADA	2		50												
	TIEMPO FUERA DE TOLERANCIA	FALTA DE CURA / SOBRECURA	4		DAÑO DEL PLC	2	ESPECIFICACION	NINGUNO		40										
RECETA ERRONEA					2	40														
								TIMER APAGADO	5	NINGUNO	NINGUNO	240	EXIGIR EL CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO	GERENTE MTTO. / GERENTE PLANTA 2						
CONDENSADO	FALTA DE CURA	4		PRENSA FRIA	2	POKA YOKE (SOLO ZANJA D)	POKA YOKE (SOLO ZANJA D)	40												
				EVACUACION DE CONDENSADO INSUFICIENTE	2	PLANES DE MTO.	NINGUNO	40												

ETAPA 6: DESCARGA DE LLANTA CURADA

DESCARGA DE LLANTA CURADA	ESFUERZOS MECANICOS SOBRE LA LLANTA	LLANTA DEFORMADA	5		SET UP INCORRECTO DEL EXTRACTOR / STRIPPER	7	SET UP	VISUAL	5	175	EXIGIR CUMPLIMIENTO DE LOS CRONOGRAMAS DE MITO. Y VALIDAR PRIMER CARGUE CON CALIDAD Y PRODUCCION	GERENTE PLANTA 2 / GERENTE MTTO. / JEFE DPTO. TURNO / INSPECTOR CALIDAD							
					LLANTA PEGADA AL MOLDE	5	PISTOLAS DE LUBRICACION (EXCEPTO ZANJA D)	BLOQUEO DE PRENSA	3	75									
	TIEMPO DE DESCARGA	SOBRECURA (CE)	5		MAL FUNCIONAMIENTO DE PRENSA	2	SET UP	BLOQUEO DE PRENSA	3	30									
					OPERADOR FUERA DEL AREA DE TRABAJO	9	REGLAMENTO INTERNO	JEFE DPTO. TURNO	9	405	EJECUTAR ACCION DE PERSONAL	JEFE PLANTA TURNO							

3.5.3. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE VULCANIZACION.

Tomando como base el AMEF obtenido con el equipo multidisciplinario y el diagrama de flujo del proceso de vulcanización, se propone el siguiente plan de control para el proceso:

PROCESO: VULCANIZACIÓN

646H-132-27

PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE VULCANIZACIÓN

Definición: Es una reacción física y química en las que se unen las moléculas de **azufre** con las del caucho y de otros componentes que intervienen en la mezcla formando cadenas, las cuales se consiguen por medio del **calor**, lo que hace pasar al caucho de un estado **plástico** a un estado **elástico**.

Plan de Control N°: 18	Fase: Producción	Contacto clave: Jefe de Calidad	Fecha (Original): 17-10-1997	Fecha (Rev 12): 12-03-2010	Página: 1 de 3
Descripción del Producto: Llantas Curada		N° Clave Producto/Proceso: 2-132		Inf. Cliente: Ninguna	
Revisado por:			Aprobado por:		
Jefe de Calidad / Gerente de Planta 2 / Gerente de PI			Jefe de Calidad		

PARTE DEL PROCESO	NOMBRE DEL PUNTO DE INSPECCIÓN	NÚMERO DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD	CARACTERÍSTICAS		MÉTODO DE INSPECCIÓN	MÉTODO						PLANEACIÓN	
			PRODUCTO	PROCESO		RESPONSABLE	FRECUENCIA	NÚMERO DE INSPECCIONES	FORMATO DE INSPECCIÓN	REVISIÓN DE CONTROL			
VERIFICAR TEMPERATURA DE PLATO O DOMO	Temperatura de plato o Domo	± 2 °C (3F) de lo especificado o no hay simetría en las curvas.	1	-----	Temperaturas externas en prensas de plato y domo.	Medida	Termómetro y/o gráfico registrador o no hay simetría en las curvas	Presero	Al inicio del turno y en todas las prensas a su	1	Firmar en los gráficos registradores	646H-132-002	Ajustar a lo especificado (parar prensa y avisar al supervisor)
PRESIÓN P.C.I.	Presión de P.C.I.	± 5 psi de lo especificado	2	-----	O.K. En la presión de Post Inflación	Medida	Manómetro	Presero	Al inicio del turno y en todas las prensas a su	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	Ajustar a lo especificado.
VULCANIZACIÓN	Control de Fuentes de Contaminación	Detección de Agentes Contaminantes	1	Ausencia de Agentes Contaminantes	Verificar que no haya agentes contaminantes	Visual	cero contaminaciónes	Presero	Cada carro	1	Ninguno	646-509	Comunicar y Separar las llantas contaminadas para ser tratado como PNC/S
NÚMERO PROMEDIO DE CURAS DE BLADDER	Número promedio de curas de Bladder	Número de curas mayores o igual al promedio especificado	4	-----	Verificar que el Número de Curas de bladder no este cerca o pasado del valor promedio de curas.	Visual	Hoja de registro de curas 653-14 Especificación. 646-510	Presero	Al inicio del turno y en todas las prensas a su	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	Solicitar cambio inmediato de Bladder
PRIMERA CONFORMACIÓN	Primera Conformación	Exceso o poca conformación	5	Llanta conformada no exceda el diámetro interno del molde	-----	Visual	Bladder	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	Subir o bajar la conformación según 646H-132-006
SEGUNDA CONFORMACIÓN	Segunda Conformación	Mayor que 10PSI respecto a la 1ra. conformación	6	Llanta conformada no exceda el diámetro interno del molde	-----	Visual	Bladder	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	Bajar la conformación según 646H-132-006
CONFORMACIÓN PRENSAS	Conformación PreNSAS	Exceso o poca conformación	7	Llanta conformada no exceda el diámetro interno del molde	-----	Visual	Bladder	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-025	Subir o bajar conformación
UBICACIÓN DEL CONO	Ubicación del cono con relación al bladder en prensas NRIM	Al cerrar prensa	8	-----	Verificar que el Cono del Flam este centrado con el Agujero del Bladder	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-025	No cargar llanta y avisar al supervisor
ALTURA DE BLADDER	Altura del bladder estirado	Ver especificación	9	-----	Altura que hay entre la parte Superior del Anillo No.1 y la parte Superior del Anillo No.4	Medida	Flexómetro	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	Ajustar a lo especificado



PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE VULCANIZACIÓN

Código: 646H-132-27

Fecha (Rev 12): 12-03-2010

Página: 2 de 3

PARTE DEL PROCESO	NOMBRE DE LA PRUEBA/ DESCRIPCIÓN OPERATIVA	NOMBRE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN O REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS		MÉTODO						FRECUENCIA DE CONTROL	OBSERVACIONES	
			NÚMERO	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA PARA CUMPLIR LA MEDIDA	PRODUCTO PRUEBA ESPECÍFICA/ FUENTE DE DATOS	RESPONSABLE	FRECUENCIA	NÚMERO DE INSPECCIÓN	FORMATO DE INSPECCIÓN			
ALTURA DEL LOMO DEL BLADDER	Altura del lomo del bladder (Prensas NIRM)	Exceso o poca conformación (Pre Shape / Holo Shape)	10	-----	Altura del bladder debe pasar un poco la pestaña superior de la llanta verde.	Medida	Flexómetro	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1		646H-132-025	Ajustar a lo especificado
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan	1	Formato de inspección 646H-262		
FUGAS DE VAPOR	Fugas de Vapor por Bladder	Al conformar o calentar el bladder, hay fugas de vapor o de agua.	11	-----	Que el Bladder no tenga fugas por la unión de los anillos o en la superficie del mismo.	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1		646H-132-002	No cargar llantas y avisar al supervisor
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan	1	Formato de inspección 646H-262		
SOPLOADORES	Sopladores	Sopladores no funcionan o están mal orientados	12	-----	Verificar que los sopladores estén trabajando adecuadamente.	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en todas las	1		646H-132-002	No cargar llanta y notificar al supervisor
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan	1	Formato de inspección 646H-262		
VERIFICAR ROCIADORES	Lubricación automática de molde	Rociadores no funcionan o están descentrados	13	-----	Verificar el correcto funcionamiento de las Boquillas de Lubricación de los Cargadores al Plato Superior.	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en todas las	1		646H-132-002	No cargar llanta y notificar al supervisor
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan	1	Formato de inspección 646H-262		
VERIFICAR PORTA-LLANTAS	PortaLlantas	Portallantas flojo	14	-----	Portallantas este completamente fijo y centrado con relación al cargador.	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en todas las	1		646H-132-002	No cargar llantas y avisar al supervisor
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan	1	Formato de inspección 646H-262		
	Cumplimiento de Vectorial	Indicativo de Vectorial			Verificar el cumplimiento recomendado del	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1		646U-120-11	No cargar llantas y avisar al supervisor
VERIFICAR CARGADOR	Cargador	Llanta apretada en las garras. (llantas radiales)	15	-----	Las llantas radiales en el cargador deben quedar de forma que se puedan rotar fácilmente con las manos.	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en todas las	1		646H-132-002 646H-132-006	Ajustar garras de tal manera que la llanta gire suavemente en ellas
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan	1	Formato de inspección 646H-262		
ESPACIO ENTRE ANILLOS	Espacio entre el anillo N.1 y la pestaña inferior de la llanta	Cargador muy alto o muy bajo.	16	-----	En radiales este debe estar calibrado de forma que la pestaña inferior de la llanta verde quede ubicado a 6 mm. Sobre el ítem No.1, para llantas bias el cargador debe dejar centrada a la llanta	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en todas las	1		646H-132-006	Calibrar altura de cargador de tal manera que se observe la mitad del anillo N.4 y anillo N.1
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan	1	Formato de inspección 646H-262		
IDENTIFICACIÓN DE LA LLANTA VERDE	Identificación de la llanta verde	Identificación dudosa o no existe. Posición de letras, almacenamiento o correcto de llantas en carro	17	-----	Lectura en bajo relieve o si usa código de colores, sea legible en forma correcta.	Visual	Tarjeta de identificación (carro).	Presero	En cada cambio de carro, lote y en todos los	1		646H-132-002	No cargar y avisar al supervisor. Colocar llanta en posición correcta
								Supervisor	1 carro o lote por turno en llantas frente a prensas De	1	Formato de inspección 646H-262		



PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE VULCANIZACIÓN

Código: 646H-132-27

Fecha (Rev 12): 12-03-2010

Página: 3 de 3

PARTE DEL PROCESO	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN	NÚMERO DE INSPECCIÓN DE REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS		MÉTODO						PLAN DE ACCIÓN		
			NÚMERO	PERCEPCIÓN	FRECUENCIA PARA ELABORAR LA INSPECCIÓN	REACTIVO PARA EL CONTROL DE TOLERANCIAS	RESPONSABLE	FRECUENCIA	NÚMERO	MÉTODO DE CONTROL			
PRESIÓN DE VAPOR INTERNA	Presión de vapor interno (alta o baja)	Fuera de especificación	18	-----	Las curvas de vapor interno deben ser simétricas de cargue a cargue	Visual	Manómetro	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	No cargar llantas y avisar al supervisor.
								Supervisor	1 vez por turno todas las prensas	1			
PRESIÓN DE AGUA CALIENTE	Presión de agua caliente	Fuera de especificación	19	-----	Las curvas de agua caliente deben ser simétricas de cargue a cargue	Visual	Manómetro	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	No cargar llantas y avisar al supervisor.
								Supervisor	1 vez por turno todas las prensas	1			
FUGAS DE VAPOR Y/O AGUA EN LA PRENSA	Fugas de vapor y/o agua en la prensa	Goteo por cañerías o piso húmedo	20	-----	Presencia de fugas por el cilindro u otro mecanismo.	Visual	Ninguno	Presero	En todas las prensas a su cargo		Formato de inspección 646H-262	646H-132-002	Parar la vulcanización y notificar al supervisor
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al	1			
ABIERTO DE LA PRENSA	Abierto de la prensa	Los bladders están muy chupados o muy hinchados El manómetro no está en cero	21	-----	Bladders no queden hinchados o muy adheridos al cilindro.	Visual	Ninguno Manómetro de presión	Presero	Todos los cargues	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-005	Parar la vulcanización y notificar al supervisor
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al	1			
ESTADO DEL SIFÓN PRENSAS DE DOMO	Estado del sifón prensas de Domo	Condensado en el anillo N.4	22	-----	Funcionamiento adecuado del Sifón.	Visual	Ninguno	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-006	Parar vulcanización y solicitar arreglo del sifón
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al	1			
ENTRADA DE LA LLANTA AL P.C.I.	Entrada de la llanta al P.C.I. Delay PCI	La llanta no se acomoda en la P.C.I. o no se post-infla. Los topes no están activados	23	Tamaño de la Llanta	-----	Visual	Ninguno	Presero	Todos los cargues	1	Formato de inspección 646H-262	646H-132-007	Acomodar llanta manualmente. Si el daño es mayor, parar la vulcanización y notificar al supervisor.
								Supervisor	1 prensa por turno De acuerdo al plan 1 prensa por turno	1			
PRESIÓN TEMPERATURA EN PRENSAS	Presión Temperatura en prensas	Fuera de especificación	24	-----	Las curvas de vapor interno, externo y agua caliente deben ser simétricas de cargue a cargue	Visual	Gráfico registrador en prensas	Presero	Al inicio del primer cargue en su turno y en	1		646H-132-009	Parar prensa y solicitar arreglo al supervisor
								Supervisor Mecánico Instrumentista	1 vez por turno todas las prensas Cada	1			
PRESIÓN TEMPERATURA EN CAPEZALES	Presión Temperatura en cabezales	Fuera de especificación	25	-----	Las curvas de vapor interno, externo y agua caliente deben ser simétricas de cargue a cargue	Visual	Gráficos registradores en cabezales	Supervisor Mecánico instrumentista	1 vez por turno De acuerdo al plan Una vez por turno y por cabezal	1		646H-132-010	Solicitar arreglo al supervisor
								Hojas de Set-Up	1 vez por turno todas las prensas Cada cambio de Modelo				
	Set-Up	Presencia de Hoja de Set-Up		-----	Realización de Set-Up		Hojas de Set-Up	Presero					Comunicar y Solicitar al Supervisor

HISTORIA DE LAS REVISIONES

Revisión	NCP #	Razón del Cambio	Fecha
9	2534	Reestructuración del	12/10/2005
10	2849	Revisión y Actualización de Plan de control	26/12/2006
11	3361	Incluir control de fuentes de contaminación	26/06/2009
12	3514	Modificación por reingeniería mediante técnica del AMEF	12/03/2010

DISTRIBUCIÓN: Área de Clasificación radial (1), Área de Clasificación Bias (1) - Supervisor de Vulcanización (1) - P.I. de Calor (1) - Gere

Ing. Pedro Arévalo Berrezueta. 81

3.6. PROCESO DE ACABADO FINAL.

El proceso de Acabado Final es aquel en el que se les otorga o determina características a las llantas curadas, con la finalidad de obtener la satisfacción total de nuestros clientes.

El proceso de acabado final contempla las siguientes etapas:

- **Rebarbeo:** Que consiste en retirar los excesos de caucho del exterior de la llanta vulcanizada.
- **Inspección:** Para determinar si la llanta vulcanizada tiene algún defecto.
- **Paletización:** Es la clasificación de llantas por tipo.
- **Uniformidad:** Es la determinación de las fuerzas radiales y laterales de la llanta, en máquinas conocidas como TUO Y TUG.
- **Balanceo:** Para determinar el equilibrio de la llanta vulcanizada.
- **Collman:** Para determinar la presencia de protuberancias o depresiones en las caras laterales de la llanta vulcanizada.

3.6.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ACABADO FINAL

			Título:	Proceso de Acabado Final							
			Dueño del Proceso:		Jefe de Planta 2						
Fecha Revisión:		2007-06-25	Revisado:		Ingeniero de Calidad de Procesos						
Revisión:		1	Aprobado:		Gerente de Calidad Jefe de Planta 2						
Responsabilidad			Alcance:		Actividades de Acabado final de llantas						
Responsable	Principales Documentos del proceso Niveles 1-2-3	Principales Registros	Mapa de Procesos			Medida	Meta	Comentarios			
			Entradas: Llantas Curadas del Proceso de Vulcanización, Materia Prima del Proceso de Bodega de Materia Prima								
Operador	Ninguno	Ninguno	<div><div>Rebarbear</div><div>Inspección</div><div>Llanta OK?</div><div>Llanta Monoply?</div><div>T.U.O 100% EO Muestreo Reposición</div><div>Balanceadora 100% EO Muestreo Reposición</div><div>PALETIZAR Y ENVIAR AL SIGUIENTE PROCESO</div><div>Pasar por Pulidora Cara Blanca</div><div>Scrap?</div><div>Reparar Llanta</div><div>Inspeccionar Llanta</div><div>Llanta EO?</div><div>Sobreinspección OK?</div><div>Clasificación</div><div>Producto no Conforme</div></div>						N/A	N/A	
Inspector de Producción / Inspector de Calidad	646I-141-09 646I-141-10 646I-141-11 646I-141-13 646I-132-01 646I-132-05 646I-132-07 646I-132-09	646-073 645-546 646-058 646-063 646-072 646-073 646-059 646I-257 Control Manager							% Sobre-inspección	Max. : 3% Sobre-inspección	C/Mes
Operador	646U-141-01	646-336							N/A	N/A	
Inspector de Producción / Inspector de Calidad	646I-141-12 646I-000-04	646I-257 646I-258							N/A	N/A	
Operador	646H-141-01 646H-141-02	645-547 645-548							N/A	N/A	
Operador	646U-141-07 646U-141-02 646U-141-05	646U-306 646U-173							EO Uniformidad	Min.: 85% Aceptación	C/Mes
Comité	646U-141-03 646U-161-06 646I-000-04	646I-257 646I-258							N/A	N/A	
Operador	646U-141-03 646U-161-06	646U-173							N/A	N/A	
Operador	646I-141-09 646I-141-04 646I-141-08 646U-141-04	646U-189 646U-307 646U-173							EO Balanceadora	Min:85% Aceptación	C/Mes
Inspector de Calidad	646I-141-11	646I-058							N/A	N/A	
Operador	646I-141-09 646I-141-04 646I-000-04	646I-257 646I-258							N/A	N/A	
Paletizador	646I-141-09 646I-141-04	646U-173							N/A	N/A	
Paletizador	646-605-30	Tarjeta 645-501							Presupuesto Utilizado	100% Presupuesto Asignado	C/Mes
Ayudas para el procesos			Cláusula			Salidas: Llantas Terminadas OK; para uso en el Proceso Almacenamiento de Bodega de Producto Terminado			Producto Nuevo Defectuoso PND	Max: 700ppm	C/Mes
Sistema de Gestión de Calidad			4								
Responsabilidad de la Dirección			5								
Provisión de Recursos			6								
Realización de la Producción			7								
Medición ,análisi y mejora			8								

3.6.2. AMEF DEL PROCESO DE ACABADO FINAL.

3.6.2.1. **Código de AMEF:** 646-302-06

3.6.2.2. **Páginas:** 5.

3.6.2.3. **Fecha del AMEF:** El taller de revisión del AMEF del proceso de acabado final se concluyó el 12 de marzo de 2010.

3.6.2.4. **Revisión del AMEF:** 27.

3.6.2.5. **Componente o Producto:** Llantas radiales y bias.

3.6.2.6. **Equipo de trabajo:** El equipo multidisciplinario para el desarrollo del AMEF del proceso de construcción estuvo conformado por las siguientes personas:

- COORDINADOR LEAN MANUFACTURING: Ing. Esteban Toledo.
- REP.INGENIERIA DE PLANTA: Ing.Fabrizio Gallardo.
- REP.INGENIERIA DE CALIDAD: Ing. Paúl Aguilar.
- REP.INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTO: Ing. José Andrade.
- JEFE PLANTA TURNO: Ing. Nelson Calle.

3.6.2.7. **Coordinador:** Ing. Pedro Arévalo B.

3.6.2.8. **Fecha Inicial:** 23 de junio de 2000.

El equipo multidisciplinario tomó como base el procedimiento 646-000-13rev.8, el diagrama de flujo del proceso de acabado final, además los requerimientos y formatos de Continental de Alemania para el desarrollo del AMEF, que consta a continuación:

		Componente / Producto:		LLANTAS BIAS Y RADIALES										AMEF ACABADO FINAL				
		Equipo:		INDUSTRIALIZACION-CALIDAD-PRODUCCION-MANTENIMIENTO										Revisión:				
		Coordinador:												Fecha:				
		Departamento de Calidad		23 / 06 / 2000										Página: 1 de 9				
Revisado		Aprobado por:										CARACTERISTICAS DADAS POR REGULACIONES GUBERNAMENTALES: §						
Departamento de Calidad		Representante de la Dirección										CARACTERISTICAS ESPECIALES REQUERIDAS POR EL						
OPERACIÓN	PROCESO	MODO	EFEECTO	SEVERIDAD	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES	CAUSAS	OCURRENCIA	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA PREVENCIÓN	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA DETECCIÓN	DETECCIÓN	I. P. R.	ACCIONES	RESPONSABLE	RESULTADOS DE LA ACCIÓN				
	POTENCIAL	POTENCIAL	POTENCIALES			FECHA DE CUMPLIMIENTO								I. P. R.	PLAN DE ACCIÓN			
	DE	DE	MECANISMOS															
	FALLA	FALLA	DE FALLA															
REQUISITO	DE	DE																
ETAPA 1: REBARBEO																		
REBARBEO	DAÑOS DE APARIENCIA	CORTES (CE / CI)	3		ACUMULACION DE LLANTAS EN BANDA	1	PROCEDIMIENTO	PRIMERA INSPECCION	1	192	HACER CUMPLIR EL PROCEDIMIENTO MEDIANTE ACCIONES DE PERSONAL	JEFE PLANTA TURNO / JEFE DPTO.	IMEDIATO					
		REBARBAS MAL CORTADAS			CUCHILLAS MAL AFILADAS	2	NINGUNO	VISUAL	3	18								
		SCRAP (CE / CI)			FALTA DE ENTRENAMIENTO AL PERSONAL	6	INDUCCION	NINGUNO	6	188	CERTIFICACIONES PRACTICAS SEMESTRALES AL PERSONAL	JEFE CALIDAD	MAYO 2010					
		FALTA DE ILUMINACION			4	NINGUNO	VISUAL	2	24									
ETAPA 2: PRIMERA INSPECCION																		
TRANSPORTE AL CARRUSEL	ESFUERZOS MECANICOS SOBRE LA LLANTA	RODAMIENTO DEFORMADO (CE / CI)	1		ACUMULACION DE LLANTAS EN CARRUSEL	6	PROCEDIMIENTO	VISUAL / TACTIL	6	288	HACER CUMPLIR EL PROCEDIMIENTO MEDIANTE ACCIONES DE PERSONAL	JEFE PLANTA TURNO / JEFE DPTO.	IMEDIATO					
		PESTAÑA TORCIDA (CE / CI)	1							288								
		PROBLEMAS DE UNIFORMIDAD (CE / CI)	5							180								
INSPECCION	TOLERAR MALA APARIENCIA DE LA LLANTA	PROBLEMAS DE APARIENCIA LEYENDAS EN CARA LATERAL CORTADAS Y BORROSAS (CE / CI)	3		NO SE CONTEMPLAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS QMD'S AL MOMENTO DE CLASIFICAR	1	QMD'S	VISUAL / TACTIL	6	144	CERTIFICACIONES PRACTICAS SEMESTRALES AL PERSONAL	JEFE CALIDAD	MAYO 2010					
					INCLUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS	10	PROCEDIMIENTO			180								
					INSPECTORES DE PRODUCCION / INSPECTORES DE CALIDAD / GRADERS NO CALIFICADOS	5	CERTIFICACION			75								
					PERSONAL FATIGADO	4	ALFOMBRA ANTIFATIGA			36								
					CONDICIONES AMBIENTALES	6	VENTILADORES			54								
					HERRAMIENTAS INCORRECTAS	6	PROCEDIMIENTO			54								
	TOLERAR DEFECTOS FUNCIONALES DE LA LLANTA	LLANTAS SCRAP (CE / CI)	7		NO SE CONTEMPLAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS QMD'S AL MOMENTO DE CLASIFICAR	1	QMD'S	VISUAL / TACTIL	6	336	CERTIFICACIONES PRACTICAS SEMESTRALES AL PERSONAL	JEFE CALIDAD	MAYO 2010					
					INCLUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS	10	PROCEDIMIENTO			420								
					INSPECTORES DE PRODUCCION / INSPECTORES DE CALIDAD / GRADERS NO CALIFICADOS	5	CERTIFICACION			175								
					PERSONAL FATIGADO	4	ALFOMBRA ANTIFATIGA			14								
					CONDICIONES AMBIENTALES	6	VENTILADORES			126								
					USO DE HERRAMIENTAS INCORRECTAS	6	PROCEDIMIENTO			126								

REMARKADO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DOT	LEYENDA BORROSA	9	§	INSATISFACCIÓN DEL CLIENTE EXTERNO	2	PROCEDIMIENTO 0	CARE / SOBREINSPEC CIÓN	6	100	CERTIFICACIONES PRÁCTICAS SEMESTRALES AL PERSONAL	JEFE CALIDAD MAYO 2010						
				NO SE CONTEMPLAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS QMD'S AL MOMENTO DE CLASIFICAR		QMD'S	VISUAL / TÁCTIL										
				INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS		PROCEDIMIENTO 0											
				INSPECTORES DE PRODUCCIÓN / INSPECTORES DE CALIDAD / GRADERS NO CALIFICADOS		CERTIFICACION	EVALUACION										
				PERSONAL FATIGADO		ALFOMBRA ANTIFATIGA	VISUAL										
				CONDICIONES AMBIENTALES		VENTILADORES	NINGUNO										
				HERRAMIENTAS INCORRECTAS		PROCEDIMIENTO 0	VISUAL										
ETAPA 3: RETOQUE																	

ETAPA 3: RETOQUE																				
RETOQUE	PROBLEMAS DE APARIENCIA (CE / CI)	LLANTA MAL PULIDA	3		PULIDOR NO CALIFICADO	8	CERTIFICACION	VISUAL / TACTIL	6	100	CERTIFICACIONES PRACTICAS SEMESTRALES AL PERSONAL	JEFE CALIDAD MAYO 2019								
		CLIENTE INSATISFECHO	3		PULIDOR / REPARADOR NO CALIFICADO	8				100										
	LLANTAS DAÑADAS	LLANTAS SIN PULIR / REPARAR	5		FALLA HUMANA	7	PROCEDIMIENTO			210										
	REMARKADO DE TSL	NO SE VISUALIZAN REGULACIONES GUBERNAMENTALES	9	§	NO SE CONTEMPLAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS QMD'S Y PROCEDIMIENTO DE RETOQUE AL MOMENTO DE PULIR / REPARAR	4	QMD'S / PROCEDIMIENTO			216										
	LLANTA REPARADA NO INSPECCIONADA	DEFECTOS MENORES (CE / CI)	3		INCUMPLIMIENTO DE QMD'S	10				100										
LLANTAS SCRAP (CE / CI)		5																		

ETAPA 4: UNIFORMIDAD Y GEOMETRÍA DE LA LLANTA

UNIFORMIDAD	PESTAÑA CORTADAS / TORCIDAS (CE / CI)	CLIENTE INSATISFECHO	8		SET UP INCORRECTO	4	SET UP	2	64								
					FALTA DE LUBRICACIÓN DE PESTAÑA	3	PLAN DE INSPECCIÓN		48								
					PERSONAL NO CAPACITADO	5	CERTIFICACIÓN		80								
	LÍMITES DE UNIFORMIDAD FUERA DE ESPECIFICACIÓN	VIBRACIÓN / FALTA DE CONFORT AL CONDUCIR	8	→	FALTA DE CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA	4	SET UP	2	24								
					SET UP INCORRECTO	4			24								
	MARCAJÓN INCORRECTA DE CLASIFICACIÓN (EO/REPOSICIÓN/SCRAP)	AUSENCIA DE MARCAJÓN	3		FALTA DE CALIBRACIÓN DE MARCADOR	6	NINGUNO	6	100	REALIZAR CALIBRACIÓN DE ALTURA Y PROFUNDIDAD EN CADA CAMBIO DE REFERENCIA, CON LA PRIMERA PIEZA	JEFE PLANTA TURNO / JEFE DPTO. / INSP. CALIDAD INMEDIATO						
		LLANTAS MANCHADAS	2		FALLA DE MARCADORES	6			72								
	MARCAJÓN INCORRECTA DE POLARIDAD	INESTABILIDAD DEL VEHÍCULO (CE)	2	→	FALTA DE CALIBRACIÓN DE MARCADOR	3			36								

ACABADO FINAL

GEOMETRIA	BULGES FUERA DE ESPECIFICACION	PROTUBERANCIAS EN CARA LATERAL	5	D7	MAQUINAS DESCALIBRADAS	2	GALGA	TUG / COLLMAN	4	40									
					NO UTILIZACION DE GALGA	3				60									
	DEPRESIONES FUERA DE ESPECIFICACION	DEPRESIONES EN CARA LATERAL			MAQUINAS DESCALIBRADAS	2				40									
					NO UTILIZACION DE GALGA	3				60									
	RADIAL RUN OUT FUERA DE ESPECIFICACION (SOLO PLT RADIAL)	CONFORTAL CONducIR (GOLPETEO)			MAQUINAS DESCALIBRADAS	2				40									
					NO UTILIZACION DE GALGA	3				60									
	LATERAL RUN OUT FUERA DE ESPECIFICACION (SOLO PLT RADIAL)				MAQUINAS DESCALIBRADAS	2				40									
					NO UTILIZACION DE GALGA	3				60									

ETAPA 5: BALANCEO																			
BALANCEO	LLANTAS QUE EXCEDEN LOS LIMITES DE BALANCEO	CONFORT AL CONducIR (VIBRACION) (CE)	5	D7	SET UP INCORRECTO	3	SET UP	VISUAL / DISPLAY / CARE	2	30									
					MAQUINAS DESCALIBRADAS	4	NINGUNO	NINGUNO	6	100	EXIGIR AL PROVEEDOR UN CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	GERENTE MTO. INMEDIATO							
	AUSENCIA DE MARCACION DE PUNTO BAJO DEFECTUOSA	NO SE ENCUENTRA PUNTO DE UBICACION DE VALVULA (CE)	3		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO	5	PROCEDIMIENTO	VISUAL / CARE	6	90	CERTIFICACIONES PRACTICAS SEMESTRALES AL PERSONAL / GERENCIA VISUAL	JEFE CALIDAD / LEAN MANUFACTURING							
		INCUMPLIMIENTO DE REQUISITOS PARA EO (CI)						7	5	210		MAYO 2019							
	LLANTAS SIN BALANCEAR	CLIENTE INSATISFECHO (ENSAMBLADORA)	7		INGRESO DE LLANTAS A BODEGA, SIN CUMPLIR CRITERIOS DE EO, A FIN DE MES PARA CUMPLIMIENTO DE TICKET	6			NINGUNO	6	336	ACCIONES COORDINADAS ENTRE PROGRAMACION, PRODUCCION Y CALIDAD	GERENTE ING.INDUS TRIAL / GERENTE PLANTA 2 / JEFE CALIDAD						
														INMEDIATO					

ETAPA 6: RAYOS X																							
INSPECCION POR RAYOS X EN LLANTAS CURADAS	ACEPTACION DE LLANTA QUE NO CUMPLE ESPECIFICACION	DESGASTE PREMATURO (CE)	5	D7	INCUMPLIMIENTO DE QMD'S	6	QMD RAYOS X	VISUAL (PANTALLA) / DIMENSIONAL	6	100	CUMPLIR PROCEDIMIENTO PARA INGRESO DE MAQUINAS NUEVAS A LINEA DE PRODUCCION	GERENTE MTO. / GERENTE PLANTA 2 / JEFE CALIDAD											
					MAQUINA DESCALIBRADA	3	NINGUNO	VISUAL		90													
					FALLA HUMANA	3				90													
					AUSENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	10		NINGUNO		300													
					AUSENCIA DE REGISTRO DE SET UP	10				300													
					INCUMPLIMIENTO DE QMD'S	6	QMD RAYOS X	VISUAL (PANTALLA) / DIMENSIONAL		100													
	VIBRACION / FALTA DE CONFORT AL CONducIR (CE)				MAQUINA DESCALIBRADA	3	NINGUNO	VISUAL	90														
					FALLA HUMANA	3			90														
					AUSENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	10		NINGUNO	300														
					AUSENCIA DE REGISTRO DE SET UP	10			300														

ETAPA 7: GEOMETRIA EN CVT RADIAL																	
INSPECCION EN MAQUINA COLLMAN DE LLANTAS CURADAS	ACEPTACION DE LLANTA QUE NO CUMPLE ESPECIFICACION	PROTUBERANCIAS EN CARA LATERAL	4	FALTA DE TOOLING PARA MTC	10	NINGUNO	NINGUNO	6	400	CUMPLIR PROCEDIMIENTO PARA INGRESO DE MAQUINAS NUEVAS A LINEA DE PRODUCCION	GERENTE MTO. / GERENTE PLANTA 2 / JEFE CALIDAD INMEDIATO						
				AUSENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	10				400								
				EQUIPO DESCALIBRADO	2				PROCEDIMIENTO			PRUEBA 5 X 1	96				
				AUSENCIA DE SET UP	2				SET UP			NINGUNO	96				
		DEPRESIONES EN CARA LATERAL		5	FALTA DE TOOLING PARA MTC	10	NINGUNO		NINGUNO			400					
					AUSENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	10						400					
					EQUIPO DESCALIBRADO	2						PROCEDIMIENTO	PRUEBA 5 X 1	96			
					AUSENCIA DE SET UP	2						SET UP	NINGUNO	96			
		CONFORT AL CONDUCCIR (GOLPETEO)	5	FALTA DE TOOLING PARA MTC	10	NINGUNO	NINGUNO		300								
				AUSENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	10				300								
				EQUIPO DESCALIBRADO	2				PROCEDIMIENTO			PRUEBA 5 X 1	60				
				AUSENCIA DE SET UP	2				SET UP			NINGUNO	60				
ETAPA 8: EQUIPO ORIGINAL																	
REQUERIMIENTOS DE EQUIPO ORIGINAL	AUSENCIA DE ESTADOS DE INSPECCION	CLIENTE INSATISFECHO (ENSAMBLADORA)	7	ERROR OPERATIVO	6	PROCEDIMIENTO	CARE / SOBREENSPECCION	2	84	HACER CUMPLIR EL PROCEDIMIENTO MEDIANTE ACCIONES DE PERSONAL	JEFE PLANTA TURNO / JEFE DPTO. INMEDIATO						
	ESTADOS DE INSPECCION ILEGIBLES			INCUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO	6												
	MALA APARIENCIA DE LA LLANTA	LLANTAS MANCHADAS POR EXCESO DE PINTURA		EXCESO DE PINTURA EN SELLO	2		SOBREENSPECCION	6	28								
ETAPA 9: PALETIZADO																	
PALETIZADO DE LLANTAS CURADAS	MEZCLA DE REFERENCIAS	LLANTAS DE DIFERENTES MEDIDAS MEZCLADAS EN PALLET	2	PERSONAL NO CAPACITADO	5	CERTIFICACION	VISUAL	6	60	HACER CUMPLIR EL PROCEDIMIENTO MEDIANTE ACCIONES DE PERSONAL / EVALUACION DE DESEMPEÑO	JEFE PLANTA TURNO / JEFE DPTO. INMEDIATO						
				INCUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO	4	PROCEDIMIENTO	NINGUNO		40								
	MEZCLA DE ESTADOS DE INSPECCION	LLANTAS DE REPOSICION MEZCLADAS CON EO (CE)	3	PERSONAL NO CAPACITADO	3	CERTIFICACION	VISUAL		54								
				INCUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO	2	PROCEDIMIENTO	NINGUNO		36								
	DEFECTOS MENORES		3	CANTIDAD ALMACENADA INCORRECTA	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO		100								
				CORTADAS POR UÑAS DE ALACRAN	2	NINGUNO			36								
				PALLETS EN MAL ESTADO	3				54								
				PALLETS CON PINTURA FRESCA	2				36								
	LLANTAS DAÑADAS	LLANTAS SCRAP	5	CANTIDAD ALMACENADA INCORRECTA	6	PROCEDIMIENTO	NINGUNO		100								
				CORTADAS POR UÑAS DE ALACRAN	2	NINGUNO			60								
				PALLETS EN MAL ESTADO	3				90								
													ESTABLECER CRONOGRAMA DE MTO. PREVENTIVO PARA LOS PALLETS	GERENTE MTO. MAYO 2010			

ETAPA 10: TRANSPORTE A PREBODEGA													
TRANSPORTE	ESFUERZOS MECANICOS SOBRE LA LLANTA	PESTAÑA DAÑADA	3	LLANTAS ACUMULADAS EN CONTEYOR	7	NINGUNO	VISUAL	5	105	REVISION DE MANNING	GERENTE ING.INDUS TRIAL		
				RASPADAS POR UÑAS DE MONTACARGAS	3	PROCEDIMIENT 0		6	54				
		LLANTAS CORTADAS	3	LLANTAS ACUMULADAS EN CONTEYOR	7	NINGUNO	VISUAL	5	105				
				RASPADAS POR UÑAS DE MONTACARGAS	3	PROCEDIMIENT 0		6	54				
		LLANTAS DEFORMADAS	3	LLANTAS ACUMULADAS EN CONTEYOR	7	NINGUNO	VISUAL	5	105				
				RASPADAS POR UÑAS DE MONTACARGAS	3	PROCEDIMIENT 0		6	54				

3.6.3. PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL.

Tomando como base el AMEF obtenido con el equipo multidisciplinario y el diagrama de flujo del proceso de acabado final, se propone el siguiente plan de control para el proceso:

	Página: de 		
PROCESO DE GESTION DE CALIDAD: INSPECCION DE CALIDAD 646I-141-13			
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL			
Fecha: 2009-06-24	Revisión: 8	Revisado por: <i>Jefe de Calidad de Procesos</i>	Aprobado por: <i>Jefe de Calidad</i>



PRODUCTO O INSPECCION	PARAMETRO	METODO	INSTRUMENTO DE MEDICION O REFERENCIA	LIMITES PARA LA ACCION	ACCIONES A TOMAR	RESPONSABLE	FRECUENCIA	n	REGISTRO	Procedimientos o Instrucciones de trabajo
Toda llanta y Toda llanta reparada	Presencia de defectos.	Visual - táctil - medida.	Cuchillo, tezna, flexómetro, calibrador.	Scrap	Enviar llanta al área de clasificación, comunicar a supervisor.	Inspectores de llantas bias y radiales.	Toda llanta.	1	Comunicar a supervisor.	646I-1300-1 646I-1300-2
				Defectos menores	Llanta continúa con flujo normal cuando defecto sea aceptable como de primera. Llanta con defecto para reparación, reparar o enviar al área de reparación. Comunicar a supervisor, cuando se presenten en un mismo tamaño y diseño, 2 llantas con defectos menores para reparación o 5 llantas con defectos menores aceptables como de primera.					


Página: de

PROCESO DE GESTION DE CALIDAD:
INSPECCION DE CALIDAD

6461-141-13

PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL

				Al SOLO BIAS	Clasificar y marcar Al.		Solo Al Bias			
--	--	--	--	-----------------	----------------------------	--	--------------	--	--	--

PPRODUCTO O INSPECCION	PARAMETRO	MET O-DO	INSTRUMENT O DE MEDICION O REFERENCIA	LIMITES PARA LA ACCION	ACCIONES A TOMAR	RESPON- SABLE	FRECUE- CIA	n	REGISTRO	Procedimie ntos o Instruccion es de trabajo
Llantas radiales, incluidas reparadas	Uniformidad. 	Medi da.	Máquina TUO o TUG.	Para recu- peración (llantas que inicialme n-te son clasificad as como SCRAP por la TUO, o TUG según Esp. 646.602).	Operador debe separar llantas en área Scrap de TUO o TUG. Técnico de Uniformidad analiza si llanta es recuperable para enviarla al área de recuperación o si es Scrap al área de clasificación.	Operador de TUO o TUG. Técnico de Uniformida d	Toda llanta radial de aro 12" a 16". Aplicar plan de Inspección por muestreo en TUO o TUG Cód. 646.614,	1	Reporte de TUO o TUG.	

	Página: de
PROCESO DE GESTION DE CALIDAD: INSPECCION DE CALIDAD	
646I-141-13	
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL	

PPRODUCTO O INSPECCION	PARAMETRO	MET O-DO	INSTRUMENT O DE MEDICION O REFERENCIA	LIMITES PARA LA ACCION	ACCIONES A TOMAR	RESPON-SABLE	FRECUE-NCIA	n	REGISTRO	Procedimie ntos o Instruccion es de trabajo
Llantas radiales, incluidas reparadas	Uniformidad.			Scrap por <u>uniformidad</u> Esp. 646.602. <u>Scrap</u> generado en operación de la TUO o TUG.	Enviar llanta al área de clasificación. Reportar a Técnico de Uniformidad	Operador de TUO o TUG	Toda llanta radial, incluidas recuperadas.	1	Reporte de TUO o TUG.	646U-141-02
				Mancha por marcación en la llanta	Comunicar al Supervisor y/o Mantenimiento	Operador de la TUO o TUG	Cada turno en el Set Up	1	Set Up de TUO o TUG 646U-306	

Página: 1 de 1


PROCESO DE GESTION DE CALIDAD:

INSPECCION DE CALIDAD

646I-141-13

PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL



PPRODUCTO O INSPECCION	PARAMETRO	METODO	INSTRUMENTO DE MEDICION O REFERENCIA	LIMITES PARA LA ACCION	ACCIONES A TOMAR	RESPONSABLE	FRECUENCIA	n	REGISTRO	Procedimientos o Instrucciones de trabajo
Llantas radiales para ensambladoras	Defectos no admisibles para E.O.	Visual 1	(Visual)	Presencia de defectos según Requisitos de Cliente de E.O.: CRITERIOS DE RECHAZO EN NEUMÁTICOS	Si el defecto es de apariencia y/o aceptable como de primera enviar llanta para reposición. Si el defecto es para reparación o scrap, enviar respectivamente a las áreas de reparación o de clasificación.	Operador de balanceadora dinámica.	Toda llanta tomada para análisis de balanceo, la misma que debe estar clasificada por TUG o TUG, como E.O.	1	Inspección Balanceo Dinámico, 646-189.	646I-1300-1
	Balanceo dinámico.	Medida.	Balanceadora dinámica.	Esp. 646.609 Clasificación E.O. por balanceo.	Marcar llanta con sello amarillo al lado de marcación azul de TUG de E.O., o marcación de EO de TUG y colocar en palet para E.O.					
				Clasificación Reposición por balanceo.	Marcar Llanta con punto verde y Enviar llanta a prebodega.					

	Página: de
PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD: INSPECCION DE CALIDAD	
646I-141-13	
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL	

				Clasificación Scrap por balanceo.	Enviar llanta al área de clasificación.					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

PRODUCTO O INSPECCION	PARAMETRO	MET O-DO	INSTRUMENT O DE MEDICION O REFERENCIA	LIMITES PARA LA ACCION	ACCIONES A TOMAR	RESPON- SABLE	FRECUE- NCIA	n	REGISTRO	Procedimie ntos o Instruccion es de trabajo
Llantas radiales para ensambla- doras	Set Up <u>Balanceadora</u>	Visual	Balanceadora <u>Dinamica</u>	Cumplimiento o no Cumplimiento	<u>Realizacion</u>	Técnico de Uniformidad	Cada cambio de tipo de llanta	1	Set Up de <u>Balanceo</u> 646-307	

PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD:
INSPECCIÓN DE CALIDAD

646I-141-13

PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL

Llantas radiales para ensambladoras	Defectos admitibles para E.O Segunda Inspeccion	Visual 1	Visual	Presencia de defectos según Requisitos de Cliente de E.O.: CRITERIOS DE RECHAZO EN NEUMÁTICOS	Si el defecto es de apariencia y/o aceptable como de primera enviar llanta para reposición. Si el defecto es para reparación o scrap, enviar respectivamente a las áreas de reparación o de clasificación. Comunicar al Supervisor y/o Mantenimiento	Inspector de 2da Inspeccion	Toda llanta clasificada par T.U.O o TUG y balanceo para E.O.	1	Segunda Inspección de llantas Equipo Original 645-546	
				Mancha por marcación en la llanta		Inspector de 2da Inspección	Cada turno	1	Formato de 2da Inspección Llantas E.O. 645-546	

PPRODUCTO O INSPECCION	PARAMETRO	METODO	INSTRUMENTO DE MEDICION O REFERENCIAL	LIMITES PARA LA ACCION	ACCIONES A TOMAR	RESPONSABLE	FRECUENCIA	n	REGISTRO	Procedimientos o Instrucciones de trabajo
Toda llanta y Toda llanta reparada	Control de fuentes de Contaminación	Visual	-----	Presencia de Fuentes de Contaminación	Comunicar a Inspector de Calidad	Operadores y ayudantes del área	Toda llanta detectada	1	Ninguno	646-509
Llantas radiales	Protuberancias o depresiones - <u>bulges</u> detectadas	Visual - <u>táctil</u>	Galga	- 0 = OK - >0 Y <1.5	Enviar llanta al área de maquina <u>Collman</u>	Operador de máquina TUG o	Toda llanta radial detectada	1	1175U-003	TUG 646U-141-14

	Página: de
PROCESO DE GESTION DE CALIDAD: INSPECCION DE CALIDAD	
646I-141-13	
PLAN DE CONTROL DEL PROCESO DE ACABADO FINAL	

	en <u>TUG</u> o Balanceo			=Reposi ción - > 0 = a 1.5 = <u>Scrap</u>	marcando la zona afectada.	Balanceador as				COLLMAN 646U-141- 13
--	-----------------------------	--	--	---	-------------------------------	-------------------	--	--	--	----------------------------

HISTORIA DE LAS REVISIONES

Revisión	NCP #	Razón del Cambio	Fecha
7	3374	Incluir Control Fuentes de Contaminación	2009-06-24
8	3514	Cambios por actualización de AMEF's	2010-03-12

DISTRIBUCIÓN: - Jefe de Calidad - Supervisor de Vulcanización - Inspector de Acabado Final radial - Inspector de Acabado Final
bias - TUO - TUG- - Balanceadora Dinámica - PI Uniformidad - Jefe de Planta Turno

CAPITULO 4.

VALOR AGREGADO DE ESTE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE ERCO

En este capítulo se resaltan desde diversos puntos de vista todos los logros alcanzados con la aplicación de la técnica del AMEF y los nuevos planes de control de los subprocesos en la Compañía Ecuatoriana del Caucho S.A. (ERCO). Se comparan los documentos anteriores con los obtenidos con este trabajo y se desarrollan matrices de interacción de cada subproceso, considerando los IPR's más altos y los problemas que se presentan con mayor frecuencia, con el resto de subprocesos que relacionan temas económicos

4.1. ANTECEDENTES:

Previo a la realización del presente trabajo, el taller para desarrollo de los AMEF's se realizaba conjuntamente de todos los procesos de la planta, de manera que el análisis era muy general, sin considerar detalles que ahora, al realizar por separado un taller para cada proceso, fueron abordados minuciosamente. Además al tener un grupo de personas muy grande trabajando en el tema, era muy difícil llegar a un consenso y también se confundían asuntos relacionados a un proceso u otro, lo cual invalida los AMEF's vigentes antes del presente trabajo. Tampoco estaba bien concebido el uso de las tablas de criterios para la calificación de severidad, ocurrencia y detección: 1.2.22.1, 1.2.22.2 y 1.2.22.3, que constan en el capítulo 2.

Si bien es cierto, existían planes de control para cada uno de los procesos de ERCO, pero estaban basados únicamente en su diagrama de flujo, sin considerar puntos críticos que son definitivamente más importantes en lo que respecta a que se debe poner especial atención para evitar que se den los fallos.

4.2. BENEFICIOS CONSEGUIDOS CON ESTE TRABAJO PARA ERCO:

La necesidad de reestructurar los planes de control de los subprocesos de la elaboración de llantas proviene de los requerimientos de los actuales Sistemas de Gestión de la Calidad de las empresas que como ERCO, tienen la política de la "Mejora Continua"; es por eso que con la técnica del AMEF se pretende optimizar los ya existentes Planes de Control en ERCO.

En general el valor agregado, con el cual se cumple el objetivo del presente tema de tesis, es la reingeniería de los planes de control de los procesos de ERCO, en base al AMEF de cada uno; todo esto como respuesta a los requerimientos de los actuales Sistemas de Gestión de la Calidad de las grandes empresas del área automotriz, que tienen la política de la "Mejora Continua".

Lo más importante es que con los AMEF se da dentro de la empresa una visión más clara de las causas que generan los problemas y defectos de calidad, que debemos hacer para cambiar y quien(es) es/son el/los responsables de los planes de acción, estableciendo un cambio cultural en todos los que hacemos ERCO (alta dirección, mandos medios y personal de planta) con esto cumpliremos cabalmente las normas, procedimientos, reglamentos para tener como objetivos de trabajo:

- la producción con calidad,
- apuntar a tener la producción bajo control,
- concientizar a todo el personal sobre los verdaderos efectos de los errores que al parecer no revisten importancia,
- cumplir con lo que reza el Plan Estratégico de la Compañía, y;
- lograr el fortalecimiento y crecimiento de ERCO ganando cada día más mercado tanto local como extranjero.

Los planes de control obtenidos, son modernas herramientas para saber qué hacer en caso de presentarse algún problema; pues en el AMEF se contemplaron los problemas que ocurren, que alguna vez han ocurrido o que podrían ocurrir.

Debido a la compra de la mayor parte de las acciones de ERCO, por parte de Continental de Alemania, debemos cumplir con una serie de requerimientos del Grupo Continental entre ellos tener tanto los AMEF's como los Planes de Control de los subprocesos de acuerdo a los lineamientos propuestos por ellos.

Con los AMEF's y Planes de Control obtenidos se cumple además con los requisitos para la certificación de ERCO para los Sistemas de Calidad, Normativas Medio Ambientales, Normas de Seguridad y Salud Ocupacional, como son ISO – TS 16949 (ya certificado), ISO 14001:2004 (por certificar en julio de 2010) y OHSAS 18001:2007 (por certificar en julio de 2010).

Como ya se indicó en la teoría del AMEF (Capítulo 2) y siguiendo el procedimiento 646-000-13rev.8AMEF, se conformaron equipos multidisciplinarios para cada uno de los procesos, cuyos miembros tenían conocimiento sobre el tema y de hecho, son

expertos en su área; estas personas estamos comprometidos con la empresa para hacer bien las cosas, enfocándonos en la política de la mejora continua y empeñados en contagiar de buenas costumbres y buenas prácticas al resto de personal que trabaja en ERCO.

Al analizar a cada proceso por separado ya no se cometieron los mismos errores del pasado, es decir, ya no existieron confusiones de partes correspondientes a otros procesos y llegar a un consenso con un grupo pequeño (5 a 7 personas) fue mucho más sencillo. Se utilizaron como base los formatos anteriores, así como formatos y requerimientos de Continental de Alemania, accionista mayoritario de ERCO; pero el análisis se realizó partiendo desde cero, para evitar errores.

Respecto a los nuevos planes de control, si bien es cierto, están basados en los anteriores, pero se pone mayor énfasis en los puntos críticos determinados con el AMEF de cada proceso y por el momento son una propuesta realizada por el autor de este trabajo, que debe ser analizada con cada uno de los equipos multidisciplinarios en nuevos talleres de trabajo que se realizarán en las semanas posteriores.

A continuación se indican los principales cambios realizados con este análisis, proceso por proceso; para lo cual se muestran los AMEF's obsoletos en cada uno de ellos.

4.2.1. EN EL PROCESO DE MEZCLADO:

A continuación se puede observar el AMEF del proceso de mezclado, que antes de la realización de este trabajo estuvo vigente en ERCO:

ANALISIS DEL MODO POTENCIAL DE FALLA Y SUS EFECTOS														646-302			
			Componente / Producto:				LLANTAS BIAS Y RADIALES				AMEF TODA LA PLANTA						
			Equipo:				INDUSTRIALIZACION-CALIDAD-PRODUCCION-MANTENIMIENTO				Revisión:		25				
			Coordinador:				Fecha Inicial:				Fecha:		24/03/2009				
			Departamento de Calidad				23 / 06 / 2000				Página:		1 de 9				
Revisado							Aprobado por:										
Departamento de Calidad							Representante de la Dirección										
PROCESO	MODO	EFECTO	SEVERIDAD	CLASIFICACION	CAUSAS	OCURRENCIA	CONTROLES DEL PROCESO EXISTENTE PARA PREVENCIÓN	CONTROLES	DETECCION	I. P. R.	ACCIONES	RESPONSABLE	RESULTADOS DE LA ACCION				
	POTENCIAL	POTENCIAL			POTENCIALES			DEL					ACCIONES	SEVERIDAD	OCURRENCIA	DETECCION	I. P. R.
REQUISITO	DE	DE			MECANISMOS			PROCESO			FECHA DE	TOMADAS	SEVERIDAD					OCURRENCIA	DETECCION	I. P. R.
	FALLA	FALLA			DE FALLA			EXISTENTES			CUMPLIMIENTO						
MEZCLADO Plan de Control 646C-101-1 Diagrama de Flujo 647F-101-1	MAL PESADO DE COMPONENTES	DESEMPEÑO DE PRODUCTO NO ADECUADO	7	*	BALANZAS NO CALIBRADAS EN MIXER 1 Y 3	4	CRONOGRAMA DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS.	CARTAS DE CONTROL-SEMAFOROS EN EL PANEL-ESPECIFICACION	5	140	SISTEMA IGUAL AL MIXER 3	01/06/2009 P.MATUTE					
				*	AUSENCIA EN LA BALANZA DE PESO DE PIGMENTOS DE UN DISPOSITIVO A PRUEBA DE ERROR	6	VISUAL DEL PESADOR	PESO TOTAL EN FINALES	10	420	PROYECTO DE AUTOMATIZACION DE PESAJE DE PIGMENTOS.	01/09/2009 F QUIZPE					
	MEZCLADO	MALA HOMOGENIZACION DE	6	*	RECETA NO ACTUALIZADA	4	ESPECIFICACION EN EL COMPUTADOR	VISUAL POR EL OPERADOR	2	48							
					FALLA OPERACIONAL	5	ESPECIFICACIONES-METODOS DE TRABAJO-PANEL DEL OPERADOR	CARTAS DE CONTROL	5	150	BLOQUEO POR SISTEMAS PARA LA COMPUTADORA. COLOCAR SISTEMAS DE DETECCIÓN PARA CUANDO EL OPERADOR PASE A MANUAL	01/05/2009 L TORRES					
	SACAR MUESTRAS	POSIBLE OK EN MUESTRAS QUE NO CURAN	8	* seguridad	MAL MUESTREO	7		ENSAYOS DE LABORATORIO-PROCEDIMIENTO DE TOMA DE	6	336	CONSTRUIR UNA GALGA PARA TOMAR LAS MUESTRAS Y MARCAR.	15/04/2009 L TORRES					
	MALA PREPARACION DE LECHADA	CAUCHOS PEGADOS Y VIRADOS	6	*	RECETA NO SE CUMPLE	8	NA	ESPECIFICACIONES-CARTAS DE CONTROL-PROCEDIMIENTO	7	336	DETERMINAR UNA SOLA PERSONA PARA PREPARACION. ELABORACION DE UN REGISTRO Y REVISION DE LIMITES APROBACION DE LABORATORIO.	15/04/2009 L TORRES					
					SOLIDOS EN SUSPENSION	6	NA	CARTAS DE CONTROL	6	216	COLOCAR BATIDORA EN MIXER 2. RECIRCULACION EN TANQUE DE PREPARACION	30/04/2009 P.MATUTE					
					TOMA DE MUESTRAS	7	NA	CARTAS DE CONTROL	6	252	PROEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS.	15/04/2009 J.MENDIETA					
	MEZCLAS DE MATERIALES CAUCHOS	LLANTAS PROBLEMAS DE CURA	6	*	MALA IDENTIFICACION	7	NA	TARJETAS-CRAYON	6	252	ORDENES DE TRABAJO PARA REPONER LETRAS CAMBIAR EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION DE MEZCLAS	15/05/2009 L TORRES					

Como se puede observar, es un análisis sin mayor profundidad a diferencia del actual, favor remitirse al AMEF del proceso de mezclado 646-302-01, en el capítulo 3.

Al desarrollar el AMEF, se determinan los problemas críticos ($IPR > 80$), siendo lo más relevante el incumplimiento de procedimientos, descalibración de equipos, falta de automatización de procesos, ausencia de ayudas visuales, falta de control de

desperdicios y dotación inoportuna de repuestos críticos; se determinan responsable/s y fechas de cumplimiento.

4.2.2. EN EL PROCESO DE EXTRUSION:

A continuación se puede observar el AMEF del proceso de extrusión, que antes de la realización de este trabajo estuvo vigente en ERCO:

EXTRUSION															
Plan de Control: 646P-105-1; 646P-105-2; 646P-103-1 Diagrama de Flujo: 647F-105-1; 647F-105-2; 647F-105-3; 647F-103-1															
Variaciones de ancho	PERDIDAS DE PRODUCCIÓN RAJAS LIVIANOS PROBLEMAS DE UNIFORMIDAD Y BALANCEO	10	Fallo de dada	8	Ninguna	Plan de Inspección	4	320	CR para compra de perfilómetro	J.Parantex 30/12/2004	Perfilómetro llega falta programa Abril-06				
Variaciones de largo	PERDIDAS DE PRODUCCIÓN RAJAS LIVIANOS PROBLEMAS DE UNIFORMIDAD Y BALANCEO	8	Falla en la clavos de carto	4	Clavos de carto	Carta de control	5	160	Sistema de captación de dato	J.Parantex 30/12/2004	CUMPLIDO	8	3	4	96
	Parar incorrecto de rodamiento	8	Velocidad incorrecta	4	Control de velocidad		5	160							
	Par carta a largo na se usa en el siguiente proceso	8	Ingreso de clavos de forma	8	Panel de control de clavos		4	256	Sistema de manejo de parar y clavos de carto mediante PLC de Cartadora.	J.Parantex 30/12/2004	CUMPLIDO	7	3	4	84
Radamiento con bollar	PERDIDAS DE PRODUCCIÓN MATERIA EXTRAÑA EN LAS LLANTAS	7	Fallar de lamp	4			4	112	Sistema de captación de dato	J.Parantex 30/12/2004	CUMPLIDO	7	3	3	63
Radamiento con identificar	PERDIDAS DE PRODUCCIÓN, LLANTAS SCRAP	8	Mala identificación	5	Identificación con tarjeta		8	320	Sistema de identificación por calor	J.Parantex 30/08/2004	Cumplida	6	3	4	72
Radamiento mal cartador	Mezclar de	7	Cartadora mal ubicada	6			8	336	Definir ubicación y una fuerza de línea	M.Paza 24/08/2004	CUMPLIDO	7	3	4	84
Radamiento para fuera de especificación		5	Excesiva cantidad de caucho	6	Para continua	Balanza de para final	5	150	Prepara proyecto para alargar la línea. Decidir sobre marcación de material FFE Capacitor al paranal Septiembre 2006. Falta soldar de carga	J.Parantex FF. Quishpe NOVI-06					
Lateral FFE en roller heat	Parar de producción. Livianar en llantas terminador	5	Dada qartador	6	Medir el largo de calibre		6	180	Analizar de sustitución de dado (Roller Die). Iniciar CR para dada de emergencia. Enviar un Roller Die para asegurar que se parillo perfilador lacamento. Harar pábiles a esta compranda nueva mas. Se realiza el Upgrade de la Roller Heat-08	M.Ouavoda. Nav-08					
Lateral FFE	Parar de producción. Livianar en llantas terminador	5	Variación en extrusión en tornillo de extrusión	7	Velocidad en panel de operador	Hoja de inspección	4	140	Adquisición de tornillo de 90 mm	M.Paza/OC. Valdivia 30/09/2005	Cumplida	2	2	2	8

Como se puede observar, es un análisis sin mayor profundidad a diferencia del actual, favor remitirse al AMEF del proceso de extrusión 646-302-02, en el capítulo 3.

Al desarrollar el AMEF, se determinan los problemas críticos ($IPR > 80$), siendo lo más relevante el incumplimiento de cronogramas de mantenimiento, incumplimiento de procedimientos, identificación inadecuada de materiales en proceso.

107

Falta de recursos para el Laboratorio de Gestión Metrológica; se determinan responsable/s y fechas de cumplimiento.

4.2.3. EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE BREAKER DE ACERO:

A continuación se puede observar el AMEF del proceso de extrusión, que antes de la realización de este trabajo estuvo vigente en ERCO:

STEELASTIC Plan de Control 646C-111-1 Diagrama de Flujo 647F-111-4	Breaker para llanta de E.O. con gomas mal colocadas	Llantas soplos con	7	Colocación manual de goma	8	Carta de control	6	Ampliación de creel room	M.Pozo 30-07-2005	Se inicio trabajos. Abril 2006. Cumplido 15/05/2007				
								Adquirir nueva colocadora de gomas	M.Pozo 30-05-2006	Llego la nueva máquina. Falta colocarla. Cumplido 15/05/2007	4	4	5	80
								Adquirir nueva steelastic	M.Pozo 30_08_2006					
								Iniciar proyecto de ampliación de área de steelastic creel. Considerar tercera steelastic. Iniciar análisis para elaboración CRI. Reunión para revisión de proyecto	M. Quevedo / E. Piedrovan 30-07-2005	Se inicio trabajos. Abril 2006. Cumplido 15/05/2007				

Como se puede observar, es un análisis sin mayor profundidad a diferencia del actual, favor remitirse al AMEF del proceso de producción del breaker de acero, 646-302-03, en el capítulo 3.

Al desarrollar el AMEF, se determinan los problemas críticos ($IPR > 80$), siendo lo más relevante el incumplimiento de procedimientos, materia prima en condiciones inadecuadas, incumplimiento de cronogramas de mantenimiento, modificación de máquinas, reformulación de compuestos, modificación de métodos de trabajo; se determinan responsable/s y fechas de cumplimiento.

4.2.4. EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION:

A continuación se puede observar el AMEF del proceso de construcción, que antes de la realización de este trabajo estuvo vigente en ERCO:

Plan de Control: 646R120-1; 646R120-2; 646R123-1
Diagrama de Flujo: 647F-120-1; 647F-120-2; 647F-121-1; 647F-123-1; 647F-123-2

LLANTAS
VERDES Y/O
CARCASAS NO
CUMPLEN CON
LAS
ESPECIFICACIONES

PERDIDAS DE
PRODUCCIÓN,
LLANTAS
VERDES SCRAP

7	Perforación cap ply y cap strip en calandria	5			8	280	Colocar plataforma para operadores en calandria para perforar cap ply	L.Castillo	Cumplido	5	2	8	80
6	Malos empalmes de L12	4		Visual por turno	8	192	Construcción de cuchillas para los operadores	J.Padilla	Cumplido	5	2	8	80
6	Tooling radial	5			7	210	Iniciar CR para Tooling adicional	D.Avila 30/11/2004	Cumplido	6	3	5	90
6	Breaker de acero con goma mal colocada	5			8	240	Cambio de banda de segundo conveyor	S.Hurtado 30/08/2004	Cumplido	6	4	4	96
						240	Modificación de guías de breakers en expanders	M.Quevedo					
5	L12 mal almacenado	5	Tarjetas De Identificación		5	125	Sistema de almacenamiento de L12 Preparar CR.	M.Pozo 30/12/2004	Cumplido	5	3	2	30
								L.Torres 30/08/2005 Esta entregado falta probarlo, pues si funciona se ampliará	Cumplido	5	3	2	30
7	Problemas con en cementado y stitchado de laterales	7	Procedimientos Estandar	Plan de Control	7	343	Asegurar correctamente el empalme de los laterales. Revisar adhesión de material y calidad del cemento	JD Construcción Radial- 22/06/09					
6	Falta mas involucramiento de la gente hacia los cambios	5			5	150	Programa de cambios de TBM Y Tambor por parte de producción.	J.Padilla 30/12/2004	No va el proyecto				-
6	Malos empalmes de pliegos radiales	5		Hojas de inspeccion	5	150	Proyecto Aachen ampliacion de la máquina	31/12/2004	Cumplido	6	4	4	96
6	Carcasas equivocadas	5	Tarjetas de identificación		5	150	Colocar en modulos: R8 Exp.5; R9 Exp.6	J.Padilla/M.Pozo 31/12/2005	Cumplido R8-EXP.5;R9-EXP.6; En prueba R2-R6-EXP2	6	4	4	96
						150	Definir Layout y Procedimiento para trato de productos no conformes	J.Padilla- N.Tenesaca Nov-08					
6	Llantas verdes sin tarjeta	8	Procedimientos estandara	Plan de control de construcción	8	384	Colocar tarjetas en carro	G.Romero 25/09/2008					
8	Capacidad de producción de pasajeros radial	5	Tickets de producción. Requisitos de clientes	Programa de producción. Tickets	3	120	CR para compra de nuevos equipos	J.Padilla Nov-08					

CONSTRUCCION			8	Capacidad de producción de pasajeros radial	5	Tickets de producción. Requisitos de clientes	Programa de producción. Tickets	3	120	CR para compra de nuevos equipos	J.Padilla Nov-08						
	Llantas verdes bias	PERDIDAS DE PRODUCCIÓN, LLANTAS SCRAP VERDE D	6	Uso de laterales inadecuados	7	Tarjetas de identificación		8	336	Construir sistema de Almacenamiento para laterales de bias	M.Pozo 30/08/2004	Cumplido		5	4	4	80
			6	Tarjetas inadecuadas	6	Tarjetas de identificación		7	252	Usar diferentes tarjetas por codigos de laterales	J.Orellana 30/08/2004	Cumplido		5	5	3	75
			8	Soplos	4		Inspeccion 100%	7	224	Compra y Ubicación en pinchadora	M.Quevedo 30/12/2004	Cumplido "Pero esta bajo seguimiento Cambio en PLC		6	3	3	54
			8	Núcleo apretado	5	Plan de inspección de pestañas	Medidor de BBF	1	40	Incrementar BCID	J. Orellana 18-08-2008	Cambio de especificación		3	2	1	6
		Separación en la línea del aro en llantas 22.5"	8	Exceso de tensión en la carcasa	5	Plan de inspección de construcción bias	Ancho de tambor	2	80	Incremento del ancho de tambor	J. Orellana 28-10-2008	Cambio de especificación		3	2	2	12
			7	Falta de material en la base de la pestaña	5	Ninguno	Ninguno	8	280	Incluir chafer de caucho S94 de 2 mm de calibre	J. Orellana 28-10-2008	Cambio de especificación		3	2	3	18
	Lliners en piso	Desperdicios del producto	7	No se lo considera importante	8	Ninguno	Ninguno	8	448	Formar grupo GAP de Lliners en construcción radial	G.Romero 20/07/2008						-
	Materia Extraña en el piso	Materia extraña presente en la llanta	6	Falta mejorar SS's	5	Auditorias de S's	Hojas de auditorias	5	150	Realizar campaña de mejora de SS's - auditorias diarias y semanales	G. Romero / 20-04-09						
	Stitchado de Radamiento	Filos de rodamiento abiertos	6	Presiones de stitchado	5	Plan de control	Hojas de set-up. MSA	5	150	Cambiar el procedimiento de Construcción. Incluir en AMEF. Mantenimiento MTC full a la Exp#2. Actualizar	31-Mar-09			6	3	4	72

Como se puede observar, es un análisis sin mayor profundidad a diferencia del actual, favor remitirse al AMEF del proceso de construcción, 646-302-04, en el capítulo 3.

Al desarrollar el AMEF, se determinan los problemas críticos ($IPR > 80$), siendo lo más relevante la falta de elementos auxiliares de proceso, incumplimiento de cronogramas de mantenimiento, identificación incorrecta de materiales en proceso, falta de capacitación del personal, incumplimiento de procedimientos, incumplimiento de reglamento de seguridad y medio ambiente, falta de ayudas visuales; se determinan responsable/s y fechas de cumplimiento.

4.2.5. y 4.2.6. EN LOS PROCESO DE VULCANIZACION Y ACABADO FINAL:

A continuación se puede observar el AMEF's de los procesos de vulcanización y acabado final, que antes de la realización de este trabajo estuvo vigente en ERCO y no fue analizado por

separado:

LUBRICACIÓN															
Plan de Control 646H-132-26 Diagrama de Flujo 64F-132-1															
Llantas radiales mal lubricadas	Livianos en llanta / Rajas de flujo	7	Existe una sola cabina para lubricar llantas radiales	5	Plan de inspección		6	210	Elaboración de CR para nueva lubricadora	M. Quevedo 30/12/2005	Cumplido	5	3	2	30
		7	Lubricante no cubre la llanta	5	Plan de Inspección		6	210	Programa para pruebas de nuevos lubricantes. Pruebas de DAMEX TRI04C y evaluación de resultados	J. Carpio 15/08/2005	Cumplido	5	3	5	75
							6		Cambio en el plan de control y hoja de registro	J. Carpio 30/01/2006	Cumplido	6	4	4	96
		7	No trabaja correctamente la aplicación del lubricante	7	Plan de Inspección	Datos del proceso	6	294	Revisar el funcionamiento de pistolas y cambio de las mismas	M. Quevedo / 20/04/09					
		7	No e cumple tiempo de secado del lubricante	5	Plan de Inspección		6	210	Activar el funcionamiento del FIFO de llantas verdes	G. Romero / 20/04/09					
Llantas con mala calidad	Llantas con cortes en rodamiento	7		4	Plan de Control	Ninguno	6	168	Reunión con MET de reabardeo de llantas	G. Romero - 20/06/09					
	Rechazo por el cliente	8	(SC) Diferencia grandes entre las lecturas C/W Y CCW en fuerza lateral	4		Datos de la maquina	5	160	Chequeo de celdas de carga	P. Garces 08/08/2004	CUMPLIDO	7	4	3	84
		5	(SC) Deficiente aplicación de lubricante en llantas a ser probadas en TUD	5			8	200	Completar instalación de tanque de lubricadora Holman	M. Quevedo 30/12/2004	CUMPLIDO	5	2	8	80
		5	(SC) Especificaciones de vectores de cura	5			8	200	Colocar pantallas de mica en prensas de vulcanización	M. Quevedo 20/08/2004	CUMPLIDO	5	5	4	100
		5	(SC) Calibración y Set Up de TUD	5			8	200	Cambios de frecuencia de 2 veces por año a chequeos mensuales Instalar una de las unidades Coleman para recuperar llantas por RFPF O RFFH	Linga M. Quevedo 08/12/2004	Cumplido No va				
		4	(SC) Retroalimentación del TUVAS. Chequeo de bulges metodo a	6			8	192	Sistema de adquisición de datos inestable en las lecturas de fuerza lateral. Instalar la computadora de la TUD en línea	M. Ortiz P. Garces 20/12/2004	Cumplido	4	4	6	96
									Compra de nueva maquina TUD. Nueva fecha para llegada e instalación Enero 2007	M. Pozo/M. Cárdenas 20/08/2006 Enero 2007	Cumplido Enero 2007	4	4	4	64
									Llantas que son rechazadas por TUG Bulges deben ser pasadas manualmente por la maquina Collman	G. Romero Nov-08					

VULCANIZACIÓN Y ACABADO FINAL														
Plan de Control 646H-132-27; 646U-132-8; 646I-141-13 Diagrama de Flujo 647F-132-1; 647F-132-2; 647F-141-1; 647F-141-2; 647F-141-3														

Plan de Control Diagrama de Flujo 647F132-1; 647F-132-2; Diagrama de F...			6	Fallas en conformacion Prensa 7A13 Y 14	6		8	288	Instalar control de conformación selector para aumento o disminucion de la misma	Linga 15/09/2004	CUMPLIDO	6	5	3	90	
			5	<SC> Caltraci ón topes de PCI	6	Procedimientos	Plan de control - Set- up	5	150	Calibración de topes de PCI despues de cambios de molde	J.C.Herrera 5-09-08					
			7	<SC> Cuerdas abiertas	3	Procedimientos de acabado final	Plan de control acabado final	6	126	Modificar la hoja de set-up de construcción	J.Andrade 20/07/2009					
			8	Dañadas por el bladder regeneración	5		Tarjetas de bladders	8	320	Soplado de cabezas de cilindros. Cambio empaques de cilindros. Chequeo de valvulas	Linga 15/09/2004	CUMPLIDO	7	3	4	84
			8	Llantas de reparación se confunden con las buenas	6		Norma Clasidicacion de llantas	8	384	Reubicacion del area de Reparación de llantas	J.Padilla 30/08/2004	CUMPLIDO	6	3	4	72
			8	Mala reparaci3n de llantas	5		Norma Clasidicacion de llantas	7	280	Preparar curso de reparaci3n con nuevos compuestos	J.Andrade 30/12/2004	CUMPLIDO	7	2	4	56
										Preparar procedimetos de reparaci3n	J.Carpio 20/02/05	CUMPLIDO	6	4	4	96
										Comprar Prensa TIP .TOP y Verificaci3n de temperaturas	F.Quizipe 30/07/2005	CUMPLIDO	5	3	6	90
			7	<SC> Rebabas pesadas en llanta blanco	5	Inspecci3n visual		3	105	Reparaci3n de laterales en los moldes	D.Avila 30/07/2004	CUMPLIDO	5	1	3	15
			7	<SC> Pestañas inclinadas	5	Inspecci3n visual	Reportes diarios	3	105	Colocar doble conformaci3n en prensas segmentadas Zanja 5	J.Carpio 15/08/05	CUMPLIDO	6	4	3	72
			6	<SC> Baja repetitividad de TUD CPK bajo	6	Maquina TUD	Reportes diarios	5	180	Enviar informaci3n a ITV Y Esperar recomendaciones	M.Cardenas 15/11/2005	CUMPLIDO VER COMPRA DE NUEVA TUD	6	6	5	180

647F-141-1; 647F-141-2; 647F-141-3

VULCANIZACION Y ACABADO FINAL

646H-132-27; 646U-132-8; 646L-141-13

		7	<SC>	Prensa descalbrada 7A5-6 y 7A11-12	6	Maquina TUD	Reportes diarios	5	210	Overhall de prensa.	M.Quevedo 30/07/2005 7 A5-6 Y 15/09/2005 7A11-12	CUMPLIDO 7A11-12 dic. 7A5-6 octu	5	4	3	60
		7	<SC>	Fuerzas Radiales altas	6	Maquina TUD	Reportes diarios	5	210	Compra de nuevos segmentos	D.Avila 15/10/2005	CUMPLIDO	5	4	3	60
		7	<SC>	Llantas no son chequeadas po maquinas TUD-BALANCEO	5		Reportes diarios	5	175	Nuevo Layout acabado final Primera fase cumplida Enero-07	M.Pozo DIC06 -- Ener-07 Enero-08 3ra Etapa-Nov-08	Cumplido 1era Etapa Enero 2007. Cumplida 2 da Etapa Enero-08.	6	5	5	150
		7	<SC>	Llantas con pestañas inclinadas, mordidas o torcidas en Zanja	5	Planes de Control Norma 1300	Inspeccion 100%	7	245	Colocacion de centradores en prensas Zanja 7	M.Quevedo Nov-08					-
		7	<SC>	Llantas con porosidad en rodamiento	5	Planes de Control Norma 1300	Inspeccion 100%	7	245	Compra de moldes para la Vanco y 205 GSUV	D.Johnson Nov-06					-
		7	<SC>	Llantas con Vibración	5	Planes de Control Norma 1300. TUD-TUG	Inspeccion 100%	7	245	Compra de marcador de conicidad	M.Cardenas Nov-08					-
		6	<SC>	Llantas con Fuga de aire	2	Planes de Control Norma 1300. TUD-TUG-Maquinas balanceadoras	Inspeccion 100%	7	84	Colocar sistema para determinar frecuencia de lavado de molde en SIM	M.Quevedo Nov-08		7	2	2	28
		6	<SC>	Llanta con soplo	3	Planes de Control Norma 1300.	Inspeccion 100%	6	108	Planilla de Contaminación	E.Toledo Mayo 15 - 09					-
Yield de balanceo en llantas 245-255 GSUV fuera de meta	Llantas desbalanceadas	7	<SC>	Aros y maquinas de balanceo en mal estado	3	Planes de Control Set up de maquina. Poedimientos		6	126	Ver 8 PASOS DE RR #31	J.ANDRADE 11 DE Junio 2009	Sube el yield de 57 a 75.	7	1	6	42
mala Geometría de llanta	Protuberancia y Ondulaciones laterales(bulges)	7	<SC>	Inspectores no realizan correctamente la inspección de las llantas bajo los parámetros especificados en la norma 1300	4	Norma 1300	MÁQUINA TUG Y COLLMANN	2	56							

ACABADO FINAL	Llanta cortada en la cara lateral	Fuga de aire por el lateral, mala apariencia de la llanta	7	<SC>	Inspeccionadores no realizan correctamente la inspección de las llantas bajo los parámetros especificados en la norma 1300	4	Norma 1300	Inspección visual al 100%	7	196	Anotar defectos menores y problemas especialmente con llantas de EO	G. Narváez, Mayo-09	capacitación al personal que realiza, primera y segunda inspección	7	2	5	70
	EN EL MES DE MAYO SE DEVUELVEN 14 LLANTAS DE E.O. DAÑADAS DURANTE EL TRANSPORTE DESDE BODEGA CUENCA HASTA BODEGA QUITO	LAS LLANTAS NO PUEDEN UTILIZARSE EN LOS VEHICULOS DE LAS ENSAMBLADORAS	4	N/A	MAL ESTADO DE LOS CAJONES DE LOS VEHICULOS DE LOS PROVEEDORES DE TRANSPORTE ASIGNADOS PARA TRANSPORTAR CARGA EN ERCO	3	AUDITORIAS DIARIAS POR PARTE DE PERSONAL DE CALIDAD A LOS CAJONES DE LOS VEHICULOS ASIGNADOS PARA TRANSPORTAR NUESTRO PRODUCTO	PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES	4	48	UTILIZACION DE LONA GRUESA ALREDEDOR DE TODAS LAS PAREDES DEL CAJON DEL CAMION, EL CAMION NO DEBE PRESENTARSE A RECIBIR CARGA CON MALLA METALICA	F.RIVAS / 15-09-2008	EN PRUEBA	4	3	4	48
ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMAS PARA DISTRIBUCION											UTILIZACION DE VEHICULOS CON FURGON METALICO EN PERFECTO ESTADO		CUMPLIDO				
Distribución:	Gerente de Calidad -Gerente de Producción-Gerente de Mantenimiento -Gerente de Ing. Industrial - Gerente PI																
Tiempo de retención 1 año	* Característica Crítica especial del proceso < sc> Característica Especial del producto																

Como se puede observar, es un análisis sin mayor profundidad a diferencia del actual, en el cual además se analizan por separado los procesos de vulcanización y acabado final; se consideró en el nuevo AMEF del proceso de vulcanización al subproceso de lubricación, como parte del mismo. Para detalles favor remitirse a los AMEF's de los procesos de vulcanización: 646-302-05, y, de acabado final: 646-302-06, en el capítulo 3.

Al desarrollar el AMEF del proceso de vulcanización, se determinan los problemas críticos (IPR>80), siendo lo más relevante el incumplimiento de procedimientos, especificaciones y planes de inspección, falta de materiales de trabajo, identificación inadecuada, lay out del área desactualizado, incumplimiento de cronogramas de mantenimiento, falta de recursos para el Laboratorio de Gestión Metro lógica, falta de utilización del SIM, inventarios incorrectos de auxiliares de proceso, falta de

dotación de dispositivos a prueba de error; se determinan responsable/s y fechas de cumplimiento.

Al desarrollar el AMEF del proceso de acabado final, se determinan los problemas críticos ($IPR > 80$), siendo lo más relevante el incumplimiento de procedimientos, falta de capacitación del personal, fatiga por falta de rotación,

4.3. MATRICES DE INTERACCION DE LOS SUBPROCESOS, EN BASE A LOS NUEVOS AMEF'S.

Para el desarrollo de esta parte, se consideran en cada uno de los subprocesos, los problemas con IPR's más altos y que se presentan con mayor frecuencia dentro de la empresa; se analiza si inciden en el subproceso en cuestión y con el resto de subprocesos; se describe de qué manera se da esa incidencia. Finalmente se incluye un valor en %COP, que es un valor propio de la empresa, el mismo que con el presente trabajo tiene como objetivo ser disminuido al menos en un 20% de su valor promedio actual.

A continuación se detalla el cálculo del %COP:

$$\%COP = (\text{costo scrap} / \text{costo producción}) * 100$$

Para scrap I, II y III:

$$\text{Costo scrap} = \text{Kg de scrap} * \text{costo unitario (del material)}$$

Para scrap IV:

$$\text{Costo scrap} = \text{unidades de scrap} * \text{costo unitario}$$

$$\text{Costo producción} = \text{unidades de llantas producidas} * \text{costo unitario}$$

El costo de scrap depende de sus 4 tipos:

- Scrap I: Se refiere a cauchos

- Scrap II: Se refiere a tejidos y alambres combinados con caucho.
- Scrap III: Se refiere a carcasas y llantas verdes.
- Scrap IV: Se refiere a llantas curadas.

(Clasificación genérica de materiales de todas las plantas de Continental).

El costo de producción depende de: unidades producidas * \sum (materia prima + mano de obra + gastos variables)

Los valores del %COP del año 2010, son los siguientes:

ENERO:	4.44
FEBRERO:	4.75
MARZO:	5.02

Que dan un promedio de 4.74 y es el valor que se utiliza en las matrices y que se pretende disminuir en un 20% con la implementación del presente trabajo.

4.3.1. MATRIZ DE INTERACCION DEL PROCESO DE MEZCLADO:

PROBLEMA	INCIDENCIA		DESCRIPCION		COSTO EN %COP
	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	
Caucho quemado	Si		Tiempos perdidos Scrap		4.74
Mezclas aceleradas		Extrusión		Tiempos perdidos Scrap	
		Producción breaker acero		Tiempos perdidos Scrap	
		Vulcanización		Llantas scrap	
		Cliente externo		Desgaste prematuro	
Mezclas retardadas o con falta de cura		Vulcanización		Llantas scrap	
		Cliente externo		Desgaste prematuro	
Materias extrañas		Vulcanización		Llantas scrap	

4.3.2. MATRIZ DE INTERACCION DEL PROCESO DE EXTRUSION:

PROBLEMA	INCIDENCIA		DESCRIPCION		COSTO EN COP
	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	
Componentes con perfil errado		Vulcanización		Llantas scrap	4.74
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
		Cliente externo		Desgaste prematuro	
Componentes mal identificados		Construcción		Retrabajos	
		Vulcanización		Llantas scrap	
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
Compuestos errados		Cliente externo		Desgaste prematuro	
	Si		Tiempos perdidos		
			Scrap		
		Construcción		Retrabajos	
Materias extrañas		Vulcanización		Llantas scrap	
				Desgaste prematuro	
Condiciones de extrusión incorrectas	Si		Tiempos perdidos		
			Scrap		
			Retrabajos		
			Dimensiones de componentes fuera de especificación		
		Construcción		Retrabajos	
		Vulcanización		Llantas scrap	
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
		Cliente externo		Desgaste prematuro	

4.3.3. MATRIZ DE INTERACCION DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL BREAKER DE ACERO:

PROBLEMA	INCIDENCIA		DESCRIPCION		COSTO EN COP
	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	
Puesta a punto incorrecta	Si		Tiempos perdidos		4.74
			Scrap		
			Retrabajos		
		Vulcanización		Llantas scrap	
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
Utilización de goma contaminada / aflorada		Construcción		Retrabajos	
		Vulcanización		Tiempos perdidos	
				Llantas scrap	

4.3.4. MATRIZ DE INTERACCION DEL PROCESO DE CONSTRUCCION:

PROBLEMA	INCIDENCIA		DESCRIPCION		COSTO EN COP
	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	
Mala clasificación de remolidos				Materiales contaminados	4.74
		Mixer		Scrap	
				Tiempos perdidos	
		Extrusión		Scrap	
				Tiempos perdidos	
	Si		Materiales contaminados		
			Scrap		
Uso de componentes incorrectos		Vulcanización		Llantas scrap	
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
		Cliente externo		Desgaste prematuro	
	Si		Retrabajos		
Materias extrañas				Llantas scrap	
Mala identificación o falta de identificación de carcasas y llantas verdes	Si		Retrabajos		
		Vulcanización		Llantas scrap	
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
		Cliente externo		Desgaste prematuro	
Puesta a punto inadecuada	Si		Retrabajos		
		Vulcanización		Llantas scrap	
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
		Cliente externo		Desgaste prematuro	

4.3.5. MATRIZ DE INTERACCION DEL PROCESO DE VULCANIZACION:

PROBLEMA	INCIDENCIA		DESCRIPCION		COSTO EN COP
	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	
Lubricación inadecuada	Si		Retrabajos		4.74
			Llantas scrap		
			Defectos menores		
		Acabado final		Retrabajos	
Incumplimiento de procedimientos / especificaciones		Cliente externo		Apariencia no satisfactoria	
	Si		Llantas scrap		
			Defectos menores		
		Acabado final		Retrabajos	
Puesta a punto inadecuada		Cliente externo		Apariencia no satisfactoria	
	Si		Llantas scrap		
			Defectos menores		
		Acabado final		Retrabajos	
Llantas deformadas por atasco		Cliente externo		Apariencia no satisfactoria	
	Si		Llantas scrap		
				Retrabajos	
		Acabado final		Problemas de uniformidad y balanceo	
		Cliente externo		Falta de confort	

4.3.6. MATRIZ DE INTERACCION DEL PROCESO DE ACABADO FINAL:

PROBLEMA	INCIDENCIA		DESCRIPCION		COSTO EN COP
	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	EN EL PROCESO	EN OTROS PROCESOS	
Llantas deformadas por atasco	Si		Retrabajos		4.74
			Problemas de uniformidad y balanceo		
Incumplimiento de procedimientos	Si	Cliente externo		Falta de confort	
			Retrabajos		
Puesta a punto inadecuada	Si	Cliente externo		Falta de confort	
			Retrabajos		
		Cliente externo		Falta de confort	

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES:

- Se aportó para ERCO, empresa para la cual trabajo, una herramienta moderna que es de gran ayuda para realizar un mejor control de cada uno de los subprocesos, ya que en los AMEF's se consideraron causas y consecuencias de los diversos problemas que pueden presentarse en los mismos y en base de ellos, se obtuvieron los nuevos planes de control para saber en qué condiciones se realiza el proceso en general.
- La técnica del AMEF es una valiosa herramienta para aplicar el principio de la mejora continua de los procesos de las empresas, en este caso, de ERCO; es en sí un análisis minucioso (como puede observarse en cada uno de ellos) de cada parte de todos los subprocesos del proceso de elaboración de llantas, realizado por un equipo multidisciplinario para evitar tanto obviar detalles como incurrir en errores.
- La técnica del AMEF sirvió para cuantificar la gravedad de los problemas que se presentan a diario o podrían presentarse en la empresa, otorgando un IPR alto a procesos que a simple vista parecían no ser relevantes.
- Gracias a la técnica del AMEF, se establecieron planes de acción, responsables y fechas de cumplimiento, para atacar a los distintos problemas que se presentan o podrían ocurrir en la empresa; con lo cual se involucra a los departamentos de: Calidad, Lean Manufacturing, Industrialización de Producto (PI), Producción, Ingeniería de Planta y Recursos Humanos. El éxito del presente trabajo (consecución de resultados a corto plazo, que están establecidos en cada uno de los AMEF's) depende del compromiso de todos los departamentos involucrados.

- En el proceso de mezclado, los IPR's más altos y sus causas, son detallados con el siguiente cuadro:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR
Ausencia de dispositivos a prueba de error en la farmacia de pigmentos	300
Identificación incorrecta de materiales	441
Uso incorrecto de materiales retrabajados (valor promedio)	380
Fallas de máquina	245
Muestreo incorrecto (valor promedio)	138
Falta de sistema FIFO y/o desactualización (valor promedio)	214

- En el proceso de extrusión, los IPR's más altos y sus causas, son detallados con el siguiente cuadro:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR
Dado desgastado y/o dañado por uso	126
Mala identificación y uso inapropiado de saldos	294
Dejar bandas madre en molinos	448
Error humano	196
Mezclas finales y materiales de reproceso contaminados	336
Partes de herramientas caídas al interior de máquinas	256
Balanza descalibrada	280
Componentes mal identificados	140
No se setea el peso especificado en la tubera 2	280
Mal almacenaje y uso excesivo de remolidos	280

- En el proceso de producción del breaker de acero, los IPR's más altos y sus causas, son detallados con el siguiente cuadro:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR
Polaridad de rollo de alambre invertida	490
Puntos de suelda que se obstruyen en el peine	245
Ancho de lámina de caucho fuera de especificación	175
Falta de alimentación de caucho	147
Goma contaminada	448
Saldos sin identificar	210

- En el proceso de construcción, los IPR's más altos y sus causas, son detallados con el siguiente cuadro:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR
Descentramiento de rollo / cassette	175
Mala identificación de componentes	336
Falla humana en el uso incorrecto de materiales	168
Problema de set up	162
Incumplimiento de procedimiento de aplicación de rodillo	168
Falla humana en empalmes abiertos	252
Materiales en contacto con el piso	336
Consumo de alimentos dentro de la planta	175
Condiciones de estichado	175
Tiempo de almacenamiento prolongado	175
Carros sin tarjeta de identificación	315

- En el proceso de vulcanización, los IPR's más altos y sus causas, son detallados con el siguiente cuadro:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR
Falta de estandarización 5's	336
Método y procedimiento de lubricación inadecuados	280
Exceso de lubricante por incumplimiento de set up	245
Falta de asistencia de mantenimiento	245
Mala regulación / ubicación de las boquillas	280
Boquillas sucias	210
Ciclo de lubricación incorrecto	293
Falla de boquillas de lubricación	280
Obstrucción de boquillas	280
Desgaste de elementos de regulación de boquillas	189
Llantas erradas en prensas por falla humana	194
Incumplimiento de procedimiento de almacenamiento	210
Personal no entrenado	200
Incumplimiento de especificaciones	280
Falla humana	160
Cargado al revés de llanta en prensa	270
Mal funcionamiento de prensa	160
Sensores de temperatura descalibrados	160
Fuga de vapor	240
Manómetros descalibrados	240
Bladder pasado límite de curas	150
Bladder cedido	150
Timer apagado	200

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR
Set up incorrecto del extractor / stripper	175
Operador fuera del área de trabajo	405
Atasco de llantas en la línea	147
Bloqueo de sensores	147

- En el proceso de acabado final, los IPR's más altos y sus causas, son detallados con el siguiente cuadro:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR
Acumulación de llantas en banda / carrusel	288
No se contemplan criterios establecidos en QMD's al clasificar	336
Incumplimiento de procedimientos	420
Personal no calificado	175
Falta de calibración de marcador	168
Máquinas descalibradas	160
Ingreso a prebodega sin cumplir requerimientos EO	336
Ausencia de mantenimiento preventivo	480
Ausencia de registro de set up	300
Falta de tooling para MTC	480
Cantidad almacenada incorrecta	180

Por tanto, en cada uno de los procesos hay problemas críticos en los cuales se deben aplicar las acciones recomendadas en los respectivos AMEF's, cada una de las cuales tiene su responsable y fecha de cumplimiento. Sin embargo, como se puede observar, el proceso que mayor cantidad de problemas engloba es el de vulcanización, más que nada porque los componentes de la llanta luego de ser curada (vulcanizada) ya no son recuperables, ya que en el proceso de vulcanización actúa el agente vulcanizante (azufre en nuestro caso) provocando el paso del caucho del estado plástico al estado elástico (esto ya se indicó al describir el proceso de vulcanización en el Capítulo 3. Dentro del proceso de vulcanización tenemos una parte llamada lubricación, que como se puede observar, es en donde se originan la gran mayoría de problemas.

Otro problema que se debe considerar es lo que se refiere a materias extrañas en cada uno de los procesos; generalmente toda llanta verde que contiene materia extraña entre sus componentes será scrap luego de vulcanizarse.

- El AMEF es un documento vivo, es decir que debe ser actualizado continuamente, debido a que cada día se presentan nuevos problemas y al cumplir los planes de acción otros problemas bajan su IPR, pasando a ser no relevantes ($IPR < 80$).
- La severidad es un valor invariable a través del tiempo (a menos que se cambie la tecnología de la empresa: Automatización); no así la ocurrencia y la detección, que aplicando los planes de acción, son los valores que se pretenden disminuir para bajar el IPR.
- Respecto a los nuevos planes de control, si bien es cierto, están basados en los anteriores, pero se pone mayor énfasis en los puntos críticos determinados con el AMEF de cada proceso y por el momento son una propuesta realizada por el autor de este trabajo, que debe ser analizada con cada uno de los equipos multidisciplinarios en nuevos talleres de trabajo que se realizarán en las semanas posteriores.
- Es muy clara la íntima relación entre los diagramas de flujo, AMEF y los planes de control: En base al diagrama de flujo de cada subproceso, se desarrolla su AMEF y con esto se obtiene el plan de control.

RECOMENDACIONES:

- Designar un responsable del AMEF de ERCO, para que sea la persona encargada de hacer cumplir los planes de acción (hacer que el AMEF sea un documento vivo) y mantener todos los procesos de la empresa bajo control (Política de Mejora Continua). Esta persona debe tener el siguiente perfil:
 - o Proactivo.
 - o Dinámico.
 - o Emprendedor.
 - o Capacidad de liderazgo.
 - o Capacidad de gestión.
 - o Poseer título de cuarto nivel afín al requerimiento.
- Continuar realizando talleres con los equipos multidisciplinarios para analizar los planes de control propuestos en base a los nuevos AMEF's; así como para el desarrollo de esta importante herramienta para el resto de procesos que no han sido contemplados en este trabajo.
- Realizar un diagrama de Pareto para atacar los problemas con mayor incidencia y subir el límite permisible de 80 para el IPR de todos y cada uno de los AMEF's, ya que este resulta un valor demasiado riguroso, dado que los procesos de la empresa son manuales en su mayoría.
- Poner especial énfasis en el tema de capacitación del personal y consecución del compromiso de todas las personas que trabajamos en ERCO, ya que en las reuniones con los diferentes equipos multidisciplinarios se pudo palpar que la gran mayoría de problemas se

presentan por la mala actitud, incumplimiento de procedimientos o por la falta de conocimiento del personal sobre las tareas que ejecutan.

- Tomando en cuenta la conclusión en la que se destacan los IPR's más altos, se recomienda:

a. En el proceso de mezclado:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Ausencia de dispositivos a prueba de error en la farmacia de pigmentos	300	Implementación de sistema automatizado de pesaje de pigmentos
Identificación incorrecta de materiales	441	Implementación de identificación con impresoras ink jet
Uso incorrecto de materiales retrabajados (valor promedio)	380	Reutilización inmediata en procesos especificados
Fallas de máquina	245	Cumplir cronogramas de mantenimiento correctivo y preventivo
Muestreo incorrecto (valor promedio)	138	Publicación del procedimiento de muestreo
Falta de sistema FIFO y/o desactualización (valor promedio)	214	Actualización y/o implementación del sistema

b. En el proceso de extrusión:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Dado desgastado y/o dañado por uso	126	Cumplir cronograma de mantenimiento preventivo de dados
Mala identificación y uso inapropiado de saldos	294	Hacer cumplir procedimientos aplicando acciones de personal
Dejar bandas madre en molinos	448	Hacer cumplir procedimientos aplicando acciones de personal
Error humano	196	Hacer cumplir procedimientos aplicando acciones de personal
Mezclas finales y materiales de reproceso contaminados	336	Hacer cumplir procedimientos aplicando acciones de personal
Partes de herramientas caídas al interior de máquinas	256	Hacer cumplir procedimientos aplicando acciones de personal
Balanza descalibrada	280	Dotar de recursos a Metrología para cumplir planes de inspección
Componentes mal identificados	140	Dotación de sistema de marcación Ink jet
No se setea el peso especificado en la tubera 2	280	Dotar de recursos a Metrología para cumplir planes de inspección

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Mal almacenaje y uso excesivo de remolidos	280	Hacer cumplir procedimientos aplicando acciones de personal

Las recomendaciones remarcadas con amarillo ya están realizadas.

c. En el proceso de producción del breaker de acero:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Polaridad de rollo de alambre invertida	490	Incluir dentro del procedimiento de cargado de creel
Puntos de suelda que se obstruyen en el peine	245	Elaborar plan de comunicación al proveedor
Ancho de lámina de caucho fuera de especificación	175	Reparación de cortadora continua
Falta de alimentación de caucho	147	Implementación de dientes al inicio del tornillo, similar al de la extrusora de la steelastic 2
Goma contaminada	448	Calandrar rollos de mayor longitud para evitar empalmes / Aplicación de 5's.
Saldos sin identificar	210	Reinducción sobre el contenido y uso de procedimientos

d. En el proceso de construcción:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Descentramiento de rollo / cassette	175	Usar tacos apropiados / Usar topes para centramiento de rollos / Mantenimiento de cassetes y caseteras
Mala identificación de componentes	336	Certificación de operadores y ayudantes: Capacitación de consecuencias de incumplimiento de procedimientos
Falla humana en el uso incorrecto de materiales	168	Certificación de operadores y ayudantes: Capacitación de consecuencias de incumplimiento de procedimientos
Problema de set up	162	Cumplir procedimiento de arranque de máquinas
Incumplimiento de procedimiento de aplicación de rodillo	168	Certificación de operadores y ayudantes: Capacitación de consecuencias de incumplimiento de procedimientos

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Falla humana en empalmes abiertos	252	Certificación de operadores y ayudantes: Capacitación de consecuencias de incumplimiento de procedimientos
Materiales en contacto con el piso	336	Proyecto de dotación de plataformas
Consumo de alimentos dentro de la planta	175	Decomisar alimentos al ingreso de planta
Condiciones de estichado	175	Gerencia visual: Identificación, rotulación y esquema de manómetros
Tiempo de almacenamiento prolongado	175	Implementación de sistema FIFO
Carros sin tarjeta de identificación	315	Certificación de operadores y ayudantes: Capacitación de consecuencias de incumplimiento de procedimientos

e. En el proceso de vulcanización:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Falta de estandarización 5's	336	Reinducción a los ayudantes de construcción para evitar que dejen llantas verdes en el piso
Método y procedimiento de lubricación inadecuados	280	Cumplimiento del plan de inspección turno a turno
Exceso de lubricante por incumplimiento de set up	245	Dotar de un juego de boquillas al jefe de departamento de vulcanización de cada grupo de trabajo para cambiar al inicio de cada turno / Cumplimiento de plan de inspección turno a turno / Dotación de una segunda estación de lubricación radial
Falta de asistencia de mantenimiento	245	
Mala regulación / ubicación de las boquillas	280	
Boquillas sucias	210	
Ciclo de lubricación incorrecto	293	
Falla de boquillas de lubricación	280	
Obstrucción de boquillas	280	
Desgaste de elementos de regulación de boquillas	189	Cumplir requerimientos de identificación de materiales en proceso, en caso de tener dudas, notificar al inspector de calidad.
Llantas erradas en prensas por falla humana	194	
Incumplimiento de procedimiento de almacenamiento	210	Reinducción a los ayudantes de construcción para evitar que dejen llantas verdes en el piso
Personal no entrenado	200	Reinducción sobre las consecuencias del no calentamiento y gimnasia de bladders
Incumplimiento de especificaciones	280	

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Falla humana	160	Exigir cumplimiento de set up (con firmas de responsabilidad del jefe de departamento de vulcanización e inspector de calidad) y especificaciones de cura
Cargado al revés de llanta en prensa	270	Instruir al personal sobre el procedimiento de almacenamiento de llantas verdes (construcción, lubricación, vulcanización) / Rotular carros indicando para que aro deben utilizarse
Mal funcionamiento de prensa	160	Exigir cumplimiento de los cronogramas de mantenimiento y validar primer cargue con calidad y producción.
Sensores de temperatura descalibrados	160	
Fuga de vapor	240	
Manómetros descalibrados	240	Dotar de recursos a Metrología para cumplir planes de inspección
Bladder pasado límite de curas	150	Control de inventarios de bladders / Exigir el manejo del SIM para chequeo de número de curas / Exigir la revisión visual de las tarjetas
Bladder cedido	150	
Timer apagado	200	Exigir el cumplimiento del cronograma de mantenimiento
Set up incorrecto del extractor / stripper	175	Exigir cumplimiento de los cronogramas de mantenimiento y validar primer cargue con calidad y producción.
Operador fuera del área de trabajo	405	Ejecutar acción de personal
Atasco de llantas en la línea	147	Ejecutar acción de personal / Dotar sensores clasificadores de llantas en bandas
Bloqueo de sensores	147	

Las recomendaciones remarcadas con amarillo ya están realizadas.

f. En el proceso de acabado final:

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Acumulación de llantas en banda / carrusel	288	Hacer cumplir el procedimiento mediante acciones de personal
No se contemplan criterios establecidos en QMD's al clasificar	336	Certificaciones prácticas semestrales del personal
Incumplimiento de procedimientos	420	
Personal no calificado	175	

CAUSA POTENCIAL DE FALLA	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Falta de calibración de marcador	168	Realizar calibración de altura y profundidad en cada cambio de referencia, con la primera pieza
Máquinas descalibradas	160	Exigir al proveedor un cronograma de mantenimiento preventivo
Ingreso a prebodega sin cumplir requerimientos EO	336	Acciones coordinadas entre programación, producción y calidad
Ausencia de mantenimiento preventivo	480	Cumplir procedimiento para ingreso de máquinas nuevas a línea de producción
Ausencia de registro de set up	300	
Falta de tooling para MTC	480	
Cantidad almacenada incorrecta	180	Hacer cumplir el procedimiento mediante acciones de personal / Evaluación de desempeño

Cumpliendo todas las acciones recomendadas, estaríamos mejorando la calidad, producción (en conjunto: la productividad) y por tanto estaríamos satisfaciendo las expectativas tanto de los accionistas (lucratividad) como de los clientes externos (productos que les encanten); como manifiesta la política de la empresa. Con todo esto, ERCO podría ofrecer productos de calidad, a precio competitivo, en la cantidad necesaria y en el tiempo requerido; para estar a la vanguardia de sus competidores, en el mercado globalizado que vivimos actualmente.

- Dentro del mapa de interacción de procesos de ERCO, no existe un indicador de satisfacción del cliente interno; por lo que se recomienda su implementación entre los diferentes subprocesos de la empresa, para con esto evaluar el impacto de la aplicación del presente trabajo.
- Luego de aplicar las acciones recomendadas en cada uno de los AMEF's, recalcular los IPR's para evaluar si la acción aplicada ha sido la correcta, o se requiere sugerir otras nuevas.
- Evaluar luego del cierre de los AMEF's si el %COP disminuyó en un 20% o más. En lo que va del 2010, el valor promedio de %COP es de 4,74; por tanto el valor que se pretende alcanzar sería 3,79.

BIBLIOGRAFIA:

- ERCO, procedimiento 646-000-13rev.8AMEF
- ERCO, procedimiento 646-000-20rev.orig. MEJORAMIENTO CONTINUO
- ERCO, Manual de Calidad 646-000-01.
- ERCO, procedimiento 646C-101-01rev.10.
- ERCO, Planes de Inspección de los procesos.
- ERCO, Planes de Control de los procesos.
- ERCO, Normas de Calidad, procedimientos, especificaciones.
- ERCO, Reglamentos Internos.
- Continental, AMEF genérico de los subprocesos de elaboración de llantas.
- Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation. Análisis del modo potencial de falla y sus efectos – Manual de Referencia – Cuarta edición.
- Santos Jara, Enrique. Copiados de Laboratorio Integrado II – U. de Cuenca – Maestría en Gestión Tecnológica.
- Sacoto Castillo, Pablo. Copiados de Control de Calidad en la Producción – U. de Cuenca – Maestría en Gestión Tecnológica.