



**PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN Y CONTROL DEL
MATERIAL DE RECICLO COMPLEX EN LA EMPRESA ANDINO PNEUS DE
VENEZUELA, C.A**

Autor:
Barrios Janery.

**Urb. Yuma II, calle N° 3 Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax (0241) 8712394**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN Y CONTROL DEL
MATERIAL DE RECICLO COMPLEX EN LA EMPRESA ANDINO PNEUS DE
VENEZUELA, C.A**

**Proyecto para la elaboración de informe de pasantías para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Barrios Janery.

C.I V-20.696.151

Tutor Empresarial: Herlinda Antequera.

Tutor Académico: Ing. José Álvarez.

San Diego, Marzo de 2021



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN Y CONTROL DEL
MATERIAL DE RECICLO COMPLEX EN LA EMPRESA ANDINO PNEUS DE
VENEZUELA, C.A

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

Nombre, firma y cédula de

Herlinda Antequera,
Nombre, firma y cédula de


Ing. José Alvarez
C.I: 6.224.270


PNEUS
Andino Pneus de Venezuela, C.A.
Rif: J-00328117-4

AUTOR: Barrios Janery.
C.I. V-20.696.151

San Diego, Marzo 2021.

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, a la Virgen María y a los Santos porque siempre me dan su bendición y creo firmemente en la grandeza de su amor y bondad.

A mi adorada familia, mi inspiración y motivación constante, a mi mama y mi papa, Jani y Heriberto, por darme el don de la vida, porque día a día se esmeraron por hacerme mejor persona, por ayudarme siempre y acompañarme en este largo camino que tanto me ha costado recorrer. Por lo antes dicho, este título también es de ustedes padres amados.

Mamá TE AMO TANTO, sé que estás tan feliz como yo porque llegamos con éxito al final del camino. Siempre has estado allí para mí, me has apoyado en todo mami y tú nunca dejaste de creer en mí. Muchas gracias por eso mama. Hoy puedes decir con mucho orgullo: LO LOGRAMOS.

Papá TE AMO, muchas gracias por todos los sacrificios que hiciste por mi, eres el mejor padre del mundo y mi mayor satisfacción hoy en día es demostrarte que todo ha valido la pena. Quiero que siempre estés orgulloso de mi.

A mi amado esposo, que ha sido mi apoyo incondicional, mi amor TE AMO MUCHO. Eres un hombre maravilloso y este título también es tuyo. Me acompañaste en todos estos años de carrera universitaria y te esforzaste mucho para que pudiera lograrlo. Mil gracias por eso.

A mi hijo precioso, porque desde que llego a mi vida me esforcé muchísimo mas en lograr alcanzar esta meta, porque quiero que estés muy orgulloso de mi. Mi amado Brayán.

Y sin duda alguna a mis dos hermanos preciosos, porque son el mejor regalo que me han dado mis padres, hermano gracias por irme a buscar en las noches a la universidad cuando lo necesita y a mi hermanita chiquita que es mi consentida y mi motivación porque quiero darte y enseñarte siempre lo mejor.

A mis familiares que están en el cielo y que me bendicen cada día, y en especial a ti, tía Jackelin que te fuiste tan rápido de este mundo terrenal.

A todas aquellas personas especiales en mi vida, y que sé de su cariño y buenos deseos para mí siempre.

AGRADECIMIENTOS

A Dios sobre todas las cosas, porque sin El no soy nada.

A mis padres, porque su amor y apoyo han sido permanentes para mí, no me alcanzara la vida para devolverles tanto amor.

A mi esposo porque siempre creyó en mí y no dejo de apoyarme jamás.

A mi hijo precioso y a mis hermanitos, por brindarme tanto amor.

A mis suegros, por ayudarme siempre en el cuidado de mi hijo con tanto esmero, para que pudiera asistir a la universidad.

A mis profesores universitarios, porque cada uno de ellos comparte sus conocimientos con vocación, para así formar a los próximos profesionales del país.

Al mejor tutor académico que me pudo tocar, el profesor José Álvarez, por tener tanta paciencia conmigo y, sobre todo, su dedicación y esmero por enseñar a sus alumnos.

A mi amiga Jivana por todo su apoyo y preocupación por mí.

A mi tutor empresarial Herlinda, por enseñarme y aclararme tantas dudas.

A la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, por abrirme las puertas y permitirme tener mi primera experiencia laboral como profesional, además de ser parte de mi culminación de estudios.

A la Universidad José Antonio Páez, por ser mi alma mater, mi casa de estudio, el lugar donde aprendí, viví experiencias inolvidables y termine mi carrera profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pp.
INTRODUCCIÓN	13
LA EMPRESA	15
1.1 Descripción de la empresa	15
1.2 Reseña histórica	17
1.3 Estructura organizacional	18
1.4 Descripción del área de las pasantías	19
1.5 Descripción general del proceso	21
1.6 Productos elaborados	24
EL PROBLEMA	26
2.1 Planteamiento del problema	26
2.2 Formulación del problema	29
2.3 Objetivos de la investigación	30
2.3.1 Objetivo general	30
2.3.2 Objetivos específicos	30
2.4 Justificación de la investigación	30
2.5 Alcance de la investigación	31
2.6 Limitaciones de la investigación	31
MARCO TEÓRICO	32
3.1 Antecedentes	32
3.2 Bases Teóricas	35
3.3 Bases legales	44
3.4 Definición de términos básicos	50

MARCO METODOLÓGICO	52
4.1 Tipo de investigación	52
4.2 Diseño de la investigación	53
4.3 Nivel de investigación	54
4.4 Población y Muestra	54
4.5 Técnicas e instrumentos	57
4.6 Instrumentos de recolección de datos	58
4.7 Técnicas de análisis de datos	58
4.8 Fases metodológicas	61

RESULTADOS

5.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual del material de reciclado complejo en el área de semielaborados de la empresa andino Pneus de Venezuela	61
5.2 Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el área de semielaborados en cuanto al material de reciclado complejo	77
5.3 Fase III: Diseño de un plan de mejoras en el área de semielaborados para la reducción y control del material de reciclado complejo en la empresa andino Pneus de Venezuela, C.A.	85
5.4 Fase IV: Evaluación del plan propuesto desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental	114

CONCLUSIONES	124
RECOMENDACIONES	127
REFERENCIAS	129

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

Figura 1: Organigrama general de la empresa	18
Figura 2: Organigrama del área de semielaborados	19
Figura 3: Productos elaborados	25
Figura 4: Posicionamiento de una 1era tela	28
Figura 5: Distribución área industrial	72
Figura 6: Colocación de entretela	74
Figura 7: Alimentación de mezcla a la calandra kitchenner	75
Figura 8: Medición y ubicación de los componentes	75
Figura 9: Supervisión del ensamble de las mezclas	75
Figura 10: Diagrama causa-efecto	79
Figura 11: Diagrama de flujo del proceso de recuperación	82
Figura 12: Diagrama de flujo del proceso de recuperación armado	83
Figura 13: Proceso de entrenamiento	86
Figura 14: Hoja de reporte de producción	90
Figura 15: Hoja de reporte de producción de armado	90
Figura 16: Auto control de la calandra	92
Figura 17: Check list de la calandra	93
Figura 18: Check list enrollador	94
Figura 19: Check list desenrollador	94
Figura 20: Check list molinero	95
Figura 21: Gráfico de tendencia	96
Figura 22: Sistema de luces guías	98
Figura 23: Rodillos L.B.T	99
Figura 24: Extrusora calandra kitchenner	100
Figura 25: Rodillos guidores	101

Figura 26: Ensamble L.B.T	102
Figura 27: Colocación final del material	103
Figura28: Objetivo/Meta	107
Figura 29: Formato propuesto	109
Figura 30: Scrap Octubre 2020	117
Figura 31: Scrap Marzo 2021	118

INDICE DE CUADROS

CUADROS

Cuadro 1: Descripción del proceso	62
Cuadro 2: Debilidades que presenta el proceso	63
Cuadro 3: Parte I: Entrevista	66
Cuadro 4: Parte II: Entrevista	67
Cuadro 5: Parte III: Entrevista	68
Cuadro 6: Resumen de Entrevista	69
Cuadro 7: Observación de condiciones de trabajo	73
Cuadro 8: Análisis operacional de las fallas	77
Cuadro 9: Resumen de mejoras encontradas	84
Cuadro 10: Plan logístico	88
Cuadro 11: Plan logístico (Luces guías)	104
Cuadro 12: Costos de uniforme	112
Cuadro 13: Costos mensual en salario y beneficios	112
Cuadro 14: Inversión anual para mantener operativa el área	113
Cuadro 15: Análisis de factibilidad operativa	114
Cuadro 16: Análisis de evaluación de factibilidad técnica	116
Cuadro 17: Análisis de evaluación del impacto ambiental	119
Cuadro 18: Costos totales de las propuestas	121
Cuadro 19: Estimaciones al aplicar el plan de mejoras	122
Cuadro 20: Retorno de la inversión al aplicar el plan de mejoras	123
Cuadro 21: Relación costo-beneficio	123



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN Y CONTROL DEL
MATERIAL DE RECICLO COMPLEX EN LA EMPRESA ANDINO PNEUS DE
VENEZUELA, C.A**

AUTOR: Janery Barrios

TUTOR: Ing. José Álvarez

FECHA: Marzo de 2021

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo proponer un plan de mejoras para la reducción y control del material de reciclo complex en la empresa andino Pneus de Venezuela, C.A ya que la generación de reciclo ha aumentado progresivamente y ésta supera las cantidades de consumo, por lo cual el mismo llega a almacenarse por un tiempo prolongado y por la baja producción se envejece, se contamina y es llevado a patio de residuos como material scrap. La investigación se sustenta dentro de la modalidad de proyecto factible, con un diseño de campo y documental, además con un nivel de investigación de tipo descriptiva. Para identificar las fallas en el área, se utilizan técnicas de recolección de datos, tales como entrevistas no estructuradas al personal, observación directa, revisión documental y bibliográfica, e instrumentos de recolección de datos como check list y registro fotográfico. Además las fallas fueron analizadas a través de la ingeniería de métodos, lean manufacturing, mejoramiento continuo, kaizen y diagrama de causa-efecto.

San Diego, Marzo de 2021

INTRODUCCIÓN

En todos los procesos industriales el uso de productos reciclados ayuda a disminuir gastos propios del ciclo completo de la producción. El reciclaje es fuente de riqueza y generador de empleo. Ya no hay que transferir materias primas desde su origen y esto beneficia enormemente los costos de producción.

Desde hace mucho tiempo debido a los avances tecnológicos, el sector industrial juega un papel importante en la economía del país, por lo que las empresas requieren que sus operaciones sean realizadas con la mayor eficiencia y productividad posible, optimizando los recursos disponibles manteniendo los parámetros de calidad, las políticas de la empresa y que satisfagan las exigencias del cliente. Andino Pneus De Venezuela, C.A es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de neumáticos, incorpora un modelo de gestión integrado y dinámico, dirigido al uso sostenible de los recursos, la prevención de riesgos de calidad, laborales y ambientales de productos y servicios incorporada dentro del sector automotriz, por ser una empresa líder y con un excelente posicionamiento en el mercado, se ha enfocado en la gestión de mejora continua en cada uno sus procesos con la finalidad de mantener la calidad que los caracteriza, velando por el aprovechamiento de la materia prima de manera acertada.

Esta empresa surge de la antigua Pirelli De Venezuela, C.A es de hacer notar que cuenta con los mismos sistemas tecnológicos y que en esta planta es de obligatoriedad cumplir estrictamente con los procedimientos establecidos en cada uno de los procesos productivos para de esta forma mantener el estándar en las políticas de calidad y de protección del medio ambiente, establecidas por la empresa y por organismos internacionales certificadores como los son las ISO donde Andino Pneus de Venezuela es Certificado con las normas ISO9001 e ISO14001.

Dado lo anterior, la empresa se encuentra constantemente en la necesidad de revisar los procesos productivos que se llevan a cabo dentro de las instalaciones de su planta, constatando que el funcionamiento de todos y cada una de sus procesos se realice de forma adecuada evitando la generación de reciclo y pérdidas económicas que aumenten los costos de producción de los neumáticos y lograr mantener los estándares de calidad necesarios en todas las áreas productivas de la empresa.

Dicho informe de pasantías plantea su propuesta mediante cinco (5) capítulos los cuales son:

Capitulo I. Descripción de la empresa y de la unidad organizacional, el cual contiene la reseña histórica de la empresa, misión y visión, estructura organizativa, productos que elabora, mercado objetivo, a quienes están dirigidos sus productos, departamento donde se realizó la pasantía, objetivos y funciones.

Capitulo II. Definición del proyecto, compuesto por la descripción del problema, objetivos del proyecto y delimitaciones.

Capitulo III. Marco teórico referencial, el cual contiene antecedentes, bases teóricas y algunos términos básicos que guardan relación con la investigación y harán más fácil su comprensión.

Capitulo IV. Marco metodológico, que está compuesto por el tipo de investigación, diseño metodológico, población y muestra, técnicas e instrumentos que se emplearán y las técnicas de análisis para interpretar los datos obtenidos y por último las fases que se llevan a cabo para el cumplimiento de los objetivos.

Capitulo V. Resultados, argumenta los datos de las fallas encontradas y analizadas, a través de técnicas y herramientas planteadas en la metodología de la investigación. Donde luego se realizará el diseño de plan de mejoras. Para finalmente obtener las conclusiones y recomendaciones que ayudan a solventar el problema.

CAPÍTULO I
LA EMPRESA

1.1 Descripción general de la empresa

satisfacer las necesidades de todas las partes interesadas de organización.

COMPROMISO

Desarrollar acciones que vayan más allá de las palabras, optimizando el tiempo, cumpliendo con los objetivos ante las diferentes circunstancias.

PASION

Estimar lo que hacemos para lograr productos de alta calidad, satisfaciendo las necesidades y/o expectativas de nuestros clientes.

RESPETO

Reconocer, apreciar y aceptar las diferencias, cualidades y diversidad de las personas en nuestro entorno.

SEGUIRIDAD

Trabajar con prevención en cada etapa de nuestro proceso, cuidándonos unos a otros para preservar el bienestar común.

Política integrada del sistema de gestión de la calidad, seguridad y ambiente

Andino Pneus de Venezuela C.A Empresa dedicada a la fabricación y comercialización de neumáticos, colocando la calidad, el desempeño ambiental, la seguridad y la salud ocupacional en la base de su propia estrategia de negocios, facilitando un ambiente de trabajo seguro y saludable a través de:

La satisfacción de las expectativas y necesidades de las partes interesadas internas y externas, aprovechando la capacidad, compromiso y participación de nuestros trabajadores.

La seguridad, fiabilidad y altas prestaciones de productos y servicios de calidad que cumplan con los requisitos legales y otros requerimientos aplicables.

Asumir el compromiso de la mejora continua en el desempeño de nuestra gestión integrada y asegurar la disponibilidad de información y recursos necesarios para alcanzar los objetivos del sistema de gestión integrado.

Un modelo de gestión integrado y dinámico, dirigido al uso sostenible de los recursos, la prevención de riesgos de calidad, laborable y ambiental de productos y servicios.

Gestión orientada a mitigar efectos o impactos adversos, a fin de proteger la salud y seguridad del recurso humano, el ambiente y la integridad del producto.

1.2 Reseña histórica

La historia de nuestra Organización inicia en el año 1985, cuando Pirelli compró el 16% de las acciones de Neumaven (anterior empresa establecida, en la que antiguamente eran las instalaciones de Pirelli de Venezuela, C.A. y hoy son las instalaciones de Andino Pneus de Venezuela. C.A), iniciando sus operaciones en 1986, con la unión Neumaven tecnología Pirelli. Esta unión no dio los resultados esperados, debido a que el proceso de calandrado y vulcanización no fue satisfactorio y esto originó la fabricación de cauchos Neumaven de muy baja calidad. Por este motivo, Pirelli decide comprar todas las acciones de Neumaven y así disolver la unión. En Venezuela, Pirelli inicia sus operaciones el 10 de Octubre de 1990, con una planta industrial ubicada en Guacara – Edo. Carabobo, con un área de 220.000 metros cuadrados y más de 700 trabajadores, para aquella época. A partir del 07 de Septiembre del año 2018, Andino Pneus de Venezuela, C.A compra las instalaciones del Grupo Pirelli, dando continuidad a la producción de neumáticos para pasajeros y camioneta

Convencional y Radial y comercializa una gama de neumáticos tanto para el transporte de pasajeros, como para camiones, camionetas y vehículos agrícolas.

1.3 Estructura organizacional de la empresa

Organigrama

La empresa posee diferentes departamentos que la conforman, los cuales se ven reflejados en el siguiente organigrama (Ver figura 1).



Figura 1: Organigrama general de la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A

Fuente: Gerencia Recursos Humanos (2020)

Horario de trabajo

La empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A actualmente está laborando en un horario único de Lunes a Viernes de 7am a 3pm.

1.4 Descripción del área donde se realizan las pasantías

Funciones del Área

El departamento de dirección industrial es donde se realizan las pasantías, específicamente en el área de mezclas de semielaborados, el cual es el encargado de procesar toda la materia prima en los banburys para distribuir las mezclas a las diferentes áreas de producción de la empresa.

Entre las funciones directas del área de mezclas se encuentra el manejo, control y utilización del reciclo complex que se genera y que nuevamente llega al proceso para ser consumido de acuerdo a las recetas de las mezclas de producción.

Organigrama del área

El siguiente organigrama representa como están distribuidos los cargos en la sección de producción industrial. (Ver figura 2).

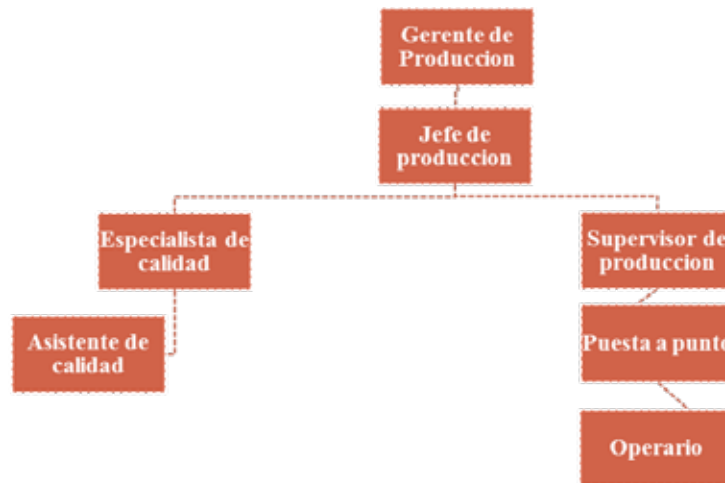


Figura 2: Organigrama del área de semielaborados.

Fuente: Departamento de producción (2021)

Descripción de cargos

Gerente de producción

Es el encargado de la administración de los recursos necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa, su función es planificar, implementar y supervisar el desarrollo óptimo y ejecución de todas las actividades y procesos diarios.

Jefe de producción

Es el encargado de verificar y asegurar la producción diaria, el cumplimiento de los procesos, normas e instrucciones que aseguren la calidad del producto.

Supervisor de producción

Es el responsable de inspeccionar las máquinas de semielaborados con la finalidad de determinar cualquier anomalía en el funcionamiento de las mismas y verificar el programa de producción para el turno, chequeando especificaciones de calidad, prioridades y suministros de materiales, chequear controles generales, temperaturas y presión.

Especialista de Calidad

El ocupante de este puesto tiene como factor principal supervisar que los productos cumplan con las normas de calidad y seguridad, entre sus funciones concretas está la elaboración de un plan de control; comprobar muestras y examinar los productos; registrar los controles realizados y elaborar informes.

Asistente de calidad

Es la persona responsable de planificar, ejecutar y asegurar la calidad durante y posterior a los procesos de producción.

Puesta a punto

El ocupante de este puesto es el encargado de las siguientes tareas:

1. Chequear y cumplir especificaciones de trabajo de acuerdo a instrucciones de calidad.

2. Verificar, corregir y asegurar dimensiones y tolerancias, según especificaciones de calidad.
3. Verificar presión de las máquinas y detectar fallas.
4. Llevar control de temperaturas.

Operario

Esta persona está encargada de llevar a cabo los trabajos requeridos según la máquina a su cargo, garantizar el cumplimiento del programa de producción, procesos y calidad.

El ocupante de este puesto es el encargado de las siguientes tareas:

1. Establecer un reporte de producción.
2. Verificar el cumplimiento de las instrucciones y procedimientos de calidad.
3. Garantizar en todo momento la continuidad del proceso.
4. Informar al supervisor de producción cualquier anomalía ocurrida durante su jornada de trabajo.

1.4 Descripción general del proceso

Todo el proceso comienza desde la recepción de materia prima, en esta se reciben materiales nacionales e importados para la elaboración del producto, tales como: goma natural, goma sintética, aceites, negro de humo y pigmentos. Los materiales se almacenan, agrupándolos según su naturaleza y características. Posteriormente, se toman muestras a cada uno de ellos para determinar en el laboratorio de tecnología y calidad su aceptación o rechazo. Paralelamente, se hace seguimiento de los productos intermedios durante el curso del proceso.

El siguiente paso es la elaboración de Materiales, consiste en la preparación de los recursos o materia prima requerida en la sección de armado para estructurar el caucho verde. Para esta etapa se tiene un determinado número de áreas dedicada

exclusivamente a preparar materiales con una función específica, entre estas áreas se tienen los siguientes procesos:

Banbury: Es una cámara de mezclado cerrada con dos rotores internos en donde se rompen y se mezclan los componentes formando la llamada “Master Batch”. El proceso se inicia cuando se agregan a la cámara de mezclado las diferentes materias primas como: goma natural y sintética, agregándole sustancias químicas retardantes, acelerantes y vulcanizantes que permiten la obtención de la mezcla que servirá para la obtención de los tejidos de goma. Entre ellos tenemos el bambury No 1, No 3 y No 4.

Banbury No 3 y 4 (Primera Etapa): Es aquí donde se produce la primera etapa para la obtención de gomas. Allí se mezclan en las proporciones adecuadas las materias primas y se obtienen las primeras gomas que servirán para el mezclado en posterior proceso de bambury.

Banbury No 1 (Segunda Etapa): Es aquí donde se genera la mezcla final, se agrega un aproximado de 190Kg de mezcla de la primera etapa y luego se le agrega goma recuperada hasta completar un total de 200 Kg. Luego para generar la mezcla final se le agregan los agentes vulcanizantes, acelerantes y retardantes y se alojan a la cámara de mezcla. De allí pasa a un conjunto de molinos, donde se hacen pasar las gomas por jabón para evitar que se peguen, para finalmente ser cortados en los tamaños convenientes según el tipo de goma procesada. Esta mezcla es el material básico que sirve para la elaboración de las diferentes capas que se superponen en el neumático. A cada lote de tejidos de goma, se le hacen pruebas de calidad tales como:

Reómetro, donde se determina las características finales del compuesto curado por medio de comparaciones.

Chequeos de densidad, donde se pesa el compuesto en aire y luego en agua para obtener un peso específico.

Viscosímetro de Mooney, el cual indica la procesabilidad del compuesto acabado.

Calandra: Las calandras son equipos que se utilizan para fabricar rollos de linner, telas con enmallado de nylon o poliéster, sin enmallado, pre ensamblado y tiras de goma, usando como materia prima las gomas extraídas del Banbury, rollos originales de nylon y poliéster. El proceso en Calandra consiste en moler las gomas finales de Banbury, a temperaturas altas, la goma llega de Banbury en las chapas, se cortan las telas según las dimensiones del caucho, seguidamente estas se enrollan en los linner y se almacenan los rollos.

Las Calandras Metálicas son máquinas extrusoras para elaborar la tela estabilizadora usada en el armado del caucho radial, en total la comprenden cuatro máquinas. La goma cruda proveniente de los molinos de Banbury es pasada por una extrusora; esta goma es previamente fundida para recubrir los alambres de acero (hilos de espesor específico), los cuales provienen de un cuarto llamado “Cuarto Caliente”, con temperatura y humedad específica, con la finalidad de evitar la oxidación de los alambres.

Entubadora: Son máquinas dedicadas a la elaboración de perfiles de goma tales como paredes, bandas de rodamientos, gomitas abrasivas y relleno de talón radial y convencional, tomando como materia prima las gomas producidas por el Banbury. La goma es previamente calentada, se funde y se hace pasar por una extrusora; este mecanismo posee un extremo del cuerpo equipado con una tolva de alimentación por la cual se introduce la

goma en forma de una tira continua hacia las alas de un tornillo sin fin. Paralelamente se va empujando la goma sobre la banda transportadora y se enfría, para luego ser cortada con dimensiones que la medida del caucho requiera.

Cortadoras: Son los equipos usados para cortar la tela de cuerpo en ángulo y anchos especificados; estas telas tienen precedencia de las Calandras. Una vez efectuado el corte con cuchilla en forma diagonal se procede a empatar la tela sobre una mesa de empalme, luego es guardada en rollos o linner.

Talonerías: En el área de talones se elabora la sección del caucho que estará en contacto con el rin de acero o aluminio, tomando como materia prima la goma elaborada en la entubadora en frío y los alambres.

Finalmente todos estos materiales son ensamblados en las armadoras de primera y segunda fase para la construcción del caucho verde que es entregado al área de vulcanizado.

1.5 Productos que elaboran

Andino Pneus de Venezuela, C.A elabora neumáticos de tipo radial, convencional y moto en las siguientes medidas, todas bajo la política integrada de gestión de la calidad, seguridad y ambiente. (Ver figura 3)

1701	235/55R17 99H VAN-SPORT
8329	30X9.50R15LT 104S VAN-A/T
8338	P235/75R15 108S XL VAN-A/T
10555	165/70R13 79T F.GT
10556	175/70R13 82T F.GT
11997	165/70R13 79T VANTAGE
11998	175/70R13 82T VANTAGE
13239	185/60R14 82H P 6
14968	P195/50R15 82H VAN-SPORT
14970	P195/75R14 92S F. GT
14971	P225/75R15 102S F.GT
14972	P195/75R14 92S VANTAGE
14973	P225/75R15 102S VANTAGE
15833	P285/65R16 113T VAN-SPORT
16236	LT265/75R16 112Q VAN-A/T
19503	31X10.50R15LT 109S VAN-A/T
20333	P205/55R14 85H VAN-SPORT
21746	165/70R13 79T F.SPIDER
21748	175/70R13 82T F. SPIDER
27771	P195/60R13 83T VAN-SPORT
27774	P255/60R15 102T VAN-SPORT
27812	P235/60R16 100T VAN-SPORT
34951	205/55R16 91V VAN-EVO
20034	90/90-18M/C REINF 57P FORM
20032	2.75-18M/C 42P FORM

Figura 3: Medidas producidas actualmente en la
empresa

Fuente: Dirección Industrial (2021)

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema:

En Venezuela existe una desaceleración económica notable, que día a día se incrementa y que se ha mantenido desde el año 2011, por varios factores tales como: mayores precios, poca disponibilidad de materia prima, el financiamiento externo reducido entre otras han afectado a toda la industria. Tal es el caso de ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, empresa dedicada a la fabricar y comercializar cauchos de calidad que satisfagan las expectativas de sus clientes, quien en el último año ha presentado un aumento en el reciclo Complex generando más de lo utilizado ocasionando mayor porcentaje de scrap, ya que la misma no es utilizada a tiempo y al llegar a su máximo tiempo de envejecimiento deben scrapearla y llevarla a patio de residuos por lo que se pierde una goma o materia prima que pudo ser aprovechada, ya que estadísticamente por cada carga en banbury se utilizan 190Kg de materia prima y 10Kg de Reciclo. A la semana son 15 cargas aproximadamente por la poca producción lo que representa un total de 2.850 Kg de materia prima y 150 Kg de Reciclo, al final de la semana se suman al inventario de reciclo 300Kg nuevos, por lo cual se puede inferir que se está generando más reciclo del que se está consumiendo, por lo tanto es muy grave con la situación actual que presenta el país, el costo de escasez que es por el monto de las ventas pérdidas como consecuencia de la pérdida de la materia prima impactando directamente en los niveles de producción mensual amenazando la rentabilidad de la empresa.

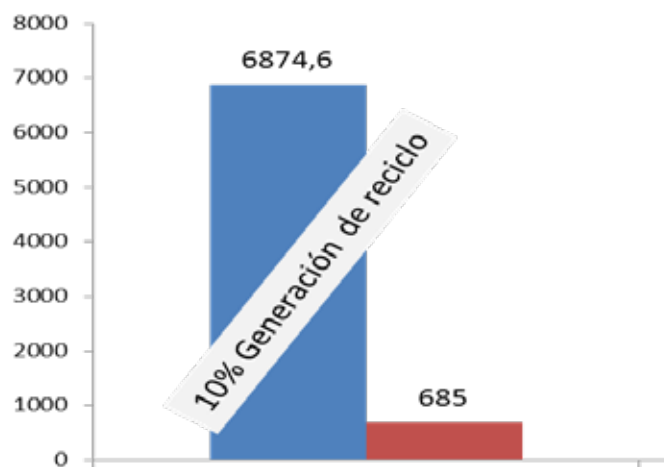
Semana referencial (Agosto 2020)

Reciclo COMPLEX	
Motivo/Defecto	Peso (kg)
Falla op (rollos con ancho +100mm)	191
Carcasas recuperadas (Talon caido)	9
Textil (Tela arrugada/grumos)	5.5
Lista base talon descentrada	26.5
Tejido segregado	22.5
Tela contaminada	1
Relleno descentrado	11.5
Falta de relleno	14.5
Falta de goma	1.5
Empates abiertos	6.5
Falla de vejiga	2
Final de rollo	8.5

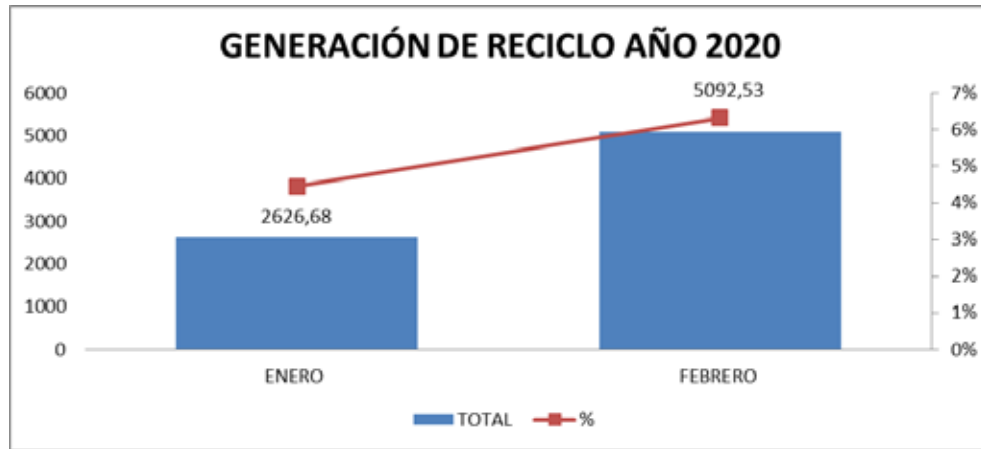
Fuente: Área de semielaborados de la empresa (2020)

La generación de reciclo complex se ha incrementado tanto en los últimos años, que en ocasiones la programación de producción de la empresa no se cumple, por qué no se cuenta con la cantidad necesaria de rollos calandrados, ya que la calandra kitchenner no lograr cumplir con sus estándares de calidad, debido a las fallas generadas en el proceso de ensamble del material.

A continuación se muestra una data encontrada en los registros de la empresa:



Fuente: Área de semielaborados de la empresa (2021)



Fuente: Área de semielaborados de la empresa (2020)

En las gráficas siguientes se muestra una fracción de como en los últimos dos (2) años, el reciclaje se ha incrementado de manera considerable, afectando de manera directa los indicadores de calidad del área de semielaborados.

La Calandra Kitchenner es la encargada de ensamblar las telas utilizadas en el proceso de armado de 1era fase de los neumáticos, estas telas son pliegos o bandas hechas de tejido textil (Nylon, polyester, etc) cubierta de una pequeña capa de goma. Presentan acoplados los siguientes materiales: Lista base talón (L.B.T), Liner, y relleno estos tres elementos es lo que se conoce con el nombre de complex(Ver Figura 4.); en ocasiones la tela también va acompañada de lista fly y complemento ápex de acuerdo a la medida que se vaya a trabajar.

L.B.T

LINER

TEJIDO
TEXTIL

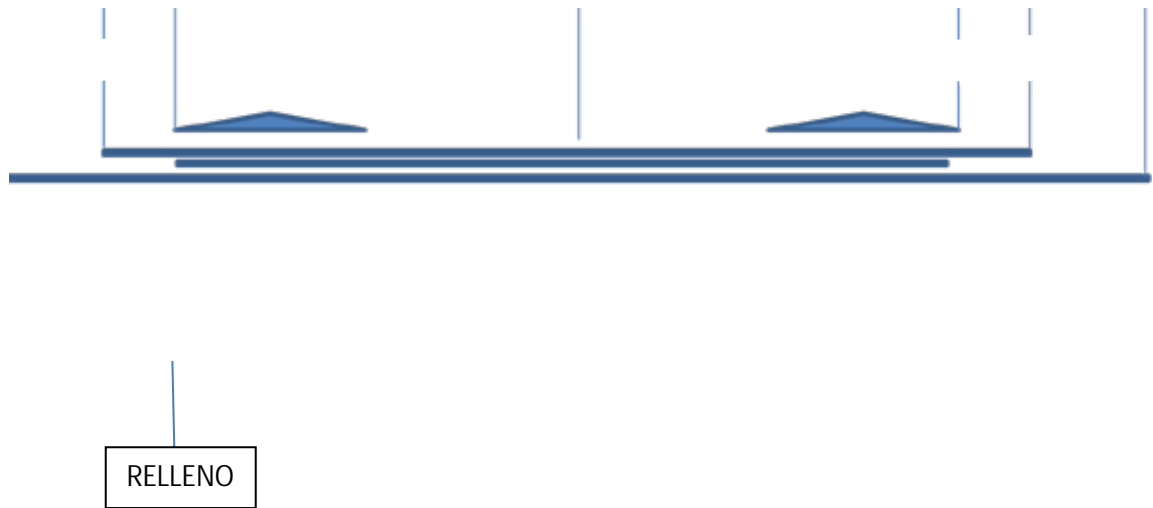


Figura 4: Posicionamiento de una 1era Tela

Fuente: Barrios, J (2021)

Cuando se hace generación de reciclo complex, es porque una vez que este material ha sido ensamblado, si no cumple con las especificaciones de calidad, el tejido textil es separado del complex con el uso del solvente adecuado y esta goma se recicla y entra nuevamente al proceso de mezclado en banbury o directamente en la calandra kitchenner, según la programación de producción, que en estos tiempos es escasa y con muchos contratiempos.

He allí donde se está generando el problema en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A que una vez que la goma se convierte en reciclo, está en ocasiones no logra consumirse totalmente, se envejece y luego pasa a patio de residuos como material scrap.

El material de reciclo complex está compuesto por los (3) tres tipos de mezclas siguientes LCR001C, LULA001C Y TALV001C y para calandrar un (1) rollo de material en la kitchenner respectivamente sus proporciones son 40%, 37% y 30% ; según información suministrada por el departamento de finanzas de la empresa estos son sus costos de producción por Kg:

LCR001C	3.839.247,00
LULA001C	1.265.911, 00
TALV001C	3.540.422,00

2.2 Formulación del Problema

Ante esta situación se presenta la siguiente interrogante: ¿De qué manera se puede reducir la generación de reciclo complex y mejorar el proceso de control en el área de recuperación de Semielaborados de La Empresa Andino Pneus De Venezuela C.A?

2.3 Objetivos de la investigación

2.3.1 Objetivo general

Propuesta de mejoras para la reducción y control del material de reciclo complex en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A

2.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual del desarrollo del reciclo complex en el área de Recuperación y los factores que generan desperdicios en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A

Analizar las debilidades en el área de recuperación orientado a mantener el reciclo complex en condiciones óptimas dentro de la empresa.

Diseñar un plan de mejoras que permita reducir la generación de reciclo complex y de controlarlo.

Evaluar la factibilidad del plan de mejoras desde el punto de vista económico, técnico, social y ambiental.

2.4 Justificación de la investigación.

El control cambiario, falta de materias primas y actuales disposiciones gubernamentales abarca el ambiente externo de la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, por lo que se ve afectado el desarrollo de sus operaciones y a los que se debe responder con agilidad y destreza, por esto es necesario que el proceso de producción garantice la menor cantidad de reciclo; diseñando e implementando mejoras que le permitan el mejor aprovechamiento de los limitados recursos que dispone.

Una vez implementada la propuesta que se busca plantear a través de esta investigación se obtendrían beneficios tanto en el área de semielaborados, como en todas las áreas que componen la estructura general de la empresa, ya que se abarcan todos los sistemas, herramientas, métodos y maquinarias que conforman la fábrica de Neumaticos incrementando la producción con el consumo eficiente de materia prima, generando mayores ventas y por ende beneficiando la utilidad de la empresa.

2.5 Alcance de la investigación

El presente informe se llevara a cabo en el departamento industrial, específicamente en el área de recuperación de reciclo complex en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A donde se identificará el motivo por el cual se está generando más reciclo del utilizado, y se plantearán diferentes propuestas de mejoras, con la finalidad de disminuir tales cantidades de reciclo.

2.7 Limitaciones de la investigación

En cuanto a las limitaciones de la investigación una de ellas es que está sujeta a la producción y está en estos momentos es intermitente, debido a la escasez de materia prima, condición país y otros factores que entorpecen la gestión empresarial. Por lo cual se complica la realización de los estudios de métodos y la implementación de indicadores que beneficien los análisis pertinentes para diseñar el plan de mejoras.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

Según Balestrini (2002) el marco teórico es “El resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio”. (p.91).

En el marco teórico o referencial de la investigación, se debe incorporar los elementos centrales de orden teórico que orientarán el estudio, deben estar relacionados con el tema de investigación y el problema.

3.1 Antecedentes de la investigación

Arias, (2012) Se refiere a los estudios previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna

vinculación con el problema en estudio. Debe evitarse confundir los antecedentes de la investigación con la historia del objeto de estudio en cuestión. (p.102).

A continuación, se presentan los antecedentes seleccionados:

Páez, W. (2017), en su trabajo de grado **“Propuesta de Mejora del Proceso de Transformación del Cacao en APOMD para la Disminución de su Desperdicio”** para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad de la Salle, Bogotá, D.C. La investigación tuvo como objetivo el desarrollo de alternativas de mejora, que permitan aprovechar adecuadamente el cacao en los procesos de transformación realizados en la Asociación; a través de mediciones y herramientas de ingeniería industrial, específicamente de análisis y mejora de procesos; para lograr este objetivo se tuvo en cuenta factores importantes, tanto externos como internos que afectan la producción, por ende en un análisis inicial se establecieron los parámetros que más influyen en el proceso y se identificaron los procesos que se llevan a cabo en la Asociación. En el desarrollo del proyecto el autor planeó identificar los procesos en los cuales se debe crear alternativas de mejora y como impactaría este proyecto productivo y económicamente a APOMD, lo cual mejoraría financieramente los resultados de la asociación, respetando la esencia de producción artesanal que los miembros querían preservar.

El aporte de la investigación anteriormente citada con la presente, viene dada por la aplicación de las herramientas de ingeniería, análisis de los procesos buscando la mejora de los mismos dentro del proceso productivo.

Por otro lado Padrón Sabrina, Peña Marian (2015), presentaron un trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial en la universidad José Antonio Páez, titulado: **“Propuesta de mejoras para la disminución del scrap en la línea de**

fabricación de bolsas plásticas del área de extrusión de la empresa Faemprint C.A, Ubicada en Guacara Estado Carabobo” Su objetivo era plantear un conjunto de propuestas de mejoras para la disminución de scrap causado por el inadecuado método de trabajo. La investigación se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, ya que proporciona respuestas a la problemática existente en la empresa. Con el uso de las herramientas de ingeniería industrial, como el análisis de operación, diagrama de Pareto y el diagrama causa-efecto se identificó y analizó las causas que generan la fabricación de bolsas defectuosas. Para cumplir con los objetivos planteados se propuso, un dispositivo bobinado, moldes de la metodología 5S en el área de extrusión y traslado y la aplicación de las principales causas que generan bolsas defectuosas. Pasando de 4.24% a 3.92% respecto a la producción total obteniéndose beneficios por un total de 340.834,10 Bs/mes, por lo que la inversión de las propuestas se recuperó en 7 meses continuos de producción aproximadamente, siendo considerado un proyecto para la organización.

El aporte de este trabajo fue el de dar la metodología para la aplicación de mejoras las cuales servirán de guía de referencia para este proyecto.

Por último, Vázquez, R (2016) presento un trabajo titulado **“Propuesta de mejora del proceso productivo en una empresa del sector químico bajo el enfoque de manufactura esbelta”**, para optar por el título de Magister en Ingeniería Industrial en la Universidad de Carabobo. Este trabajo lo realizo con la finalidad de proponer mejoras en una empresa del sector químico bajo el enfoque de la Manufactura Esbelta a fin de reducir los desperdicios establecidos en esta filosofía: inventario, tiempos de espera, transporte, procesos innecesarios, defectos, movimientos innecesarios, sobreproducción y sub-utilización del personal. Para estructurar la investigación se empleó la metodología DMAIC, utilizando en cada una de las etapas herramientas de la Manufactura Esbelta. Para el desarrollo del trabajo fue seleccionada la línea de

productos de tercera calidad que fabrica una empresa del sector químico de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela, ya que representaba el volumen Pareto de fabricación y a su vez la línea con mayor porcentaje de lotes con requerimientos de ajustes fuera de fórmula para alcanzar las especificaciones de calidad. Entre los resultados y conclusiones más importantes, se tiene que para reducir los desperdicios de la manufactura esbelta en la línea en estudio se requiere: a) Ajuste y estandarización de fórmulas; b) Redistribución de actividades y puestos de trabajos en proceso de liquidación de órdenes de trabajo; c) Estandarización y nivelación del flujo de la producción y d) Reubicación de zonas logísticas.

El aporte que ofrece esta investigación radica en buscar mejoras para incrementar la producción a través de las metodologías brindadas por la ingeniería, las cuales brindan las herramientas para mejorar los procesos productivos de cualquier tipo de empresa existente.

3.2 Bases Teóricas

Las bases teóricas comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista al enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado. En relación con lo que se trata, Arias (2012) señala: “Implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p. 107).

Ingeniería de métodos

La Ingeniería de Métodos permite resolver problemas dentro de cualquier organización, entre ellas, empresas manufactureras y de servicio, por ello ha sido utilizado en este proyecto y a continuación se define el mismo.

Según Vivas (1999). “La Ingeniería de Métodos es el estudio de los métodos, materiales, equipos y herramientas involucrados en una tarea en particular, con la finalidad de encontrar el mejor método de ejecución, normalizar el método, los materiales, los equipos y las herramientas, determinar el tiempo necesario para que una persona calificada y debidamente entrenada realice la tarea, trabajando a ritmo normal.

Procedimiento para la mejora de métodos:

1. Seleccionar el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
2. Registrar o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
3. Examinar los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta, y los medios empleados para tales fines.
4. Establecer el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diferentes técnicas de gestión así como los aportes de los dirigentes, supervisores, trabajadores y asesores cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
5. Evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
6. Definir el nuevo método, y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
7. Implantar el nuevo método, comunicando las decisiones formando a las personas interesadas (implicadas) como práctica general aceptada con el tiempo normalizado.
8. Controlar la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

Lean Manufacturing

Para Salazar, B (2016), Lean Manufacturing significa “un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo”. La principal filosofía en la que se sustenta el Lean Manufacturing radica en la premisa de que todo puede hacerse mejor; de tal manera que en una organización debe existir una búsqueda continua de oportunidades de mejora. A finales del siglo XIX surgió el primer pensamiento Lean Manufacturing en Japón por parte de Sakichi Toyoda, el fundador del Grupo Toyota.

El Sr. Toyoda creó un dispositivo que detectaba problemas en los telares y alertaba a los trabajadores con una señal cuando se rompía un hilo. La máquina de Sakichi Toyoda no solo automatizó un trabajo anteriormente manual, sino que añadió un elemento de capacidad de detección de error en la máquina, “Jidoka”, una máquina con un toque humano. La producción paraba cuando un elemento era defecto, y evitaban producción de errores. Esta medida permitió que un único operario pudiera controlar varias máquinas, incrementando la productividad. Kiichiro Toyoda desarrolló esta filosofía, y apostó por crear una “situación ideal de creación, donde máquinas, instalaciones y personas trabajan juntos para añadir valor, sin generar desperdicios”. Creó metodologías y técnicas para eliminar los desperdicios entre operaciones, tanto líneas y procesos. El resultado fue el método Just-in-Time (JIT). Fue Eiji Toyoda quien aumentó la productividad de los trabajadores, añadiendo valor al sistema JIT, y estableció el Toyota Production System (TPS). El modelo se basaba en producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita, esto se complementó con la reducción de los tiempos de cambio de herramientas, a través del sistema SMED y con diferentes técnicas que enriquecieron el sistema Toyota. Taiichi Ohno, apoyado por Eiji Toyoda, ayudó a establecer el Toyota Production System, y crear las bases del espíritu de Toyota.

Tras la crisis del petróleo de 1973 Toyota destacó por su sistema JIT o TPS mientras que muchas empresas japonesas incurrían en pérdidas. Entonces, el gobierno japonés fomentó la extensión del modelo de Toyota a otras empresas y la industria japonesa empezó a desarrollar su ventaja competitiva. No fue hasta principios de los 90 cuando el modelo japonés llegó al occidente de la mano de una publicación de Wornak, Jones y Roos titulada “La máquina que cambió el mundo”. Allí se explicaban las características de un nuevo sistema de producción que combinaba eficiencia, flexibilidad y calidad y se utilizaba por primera vez el concepto de Lean Manufacturing. Ahora bien, una organización que aplique Lean Manufacturing debería ajustar su producción a la demanda, en el momento y las cantidades en que sea solicitada, y con un costo mínimo. Según entonces, Lean Manufacturing puede definirse como una filosofía de producción que agrupa un conjunto de técnicas que nos facilitan el diseño de un sistema para producir y suministrar en función de la demanda, con el mínimo costo, una calidad competitiva y alta flexibilidad; de tal forma que Lean Manufacturing permitirá que la organización:

- Minimice sus inventarios

- Minimice sus retrasos

- Minimice su espacio de trabajo

- Minimice sus costos totales

- Minimice su consume energético

- Mejore su calidad

Mejoramiento Continuo

Riquelme, M (2018), define en su blog el Mejoramiento Continuo como “El deseo y la acción de mejorar hoy lo que sea que realices, mañana mejorar lo que se

hizo ayer y así seguir día a día y no parar aun habiendo alcanzado la excelencia.”. El mejoramiento continuo más que un enfoque o concepto es una estrategia, y como tal constituye una serie de programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr objetivos completos, pues el proceso debe ser progresivo.

Para llevar a cabo este proceso de Mejoramiento Continuo tanto en un área determinada como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras. Por lo tanto, a través de la planificación de mejoras continuas se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte, las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y llegar a ser líderes.

La empresa tiene como objetivo ser la empresa líder del mercado de neumáticos, desarrollando productos de alta calidad y desempeño, aplicando procesos innovadores de manera sustentable para la satisfacción y preferencia de nuestros clientes. Posteriormente buscando la inclusión en el mercado internacional, para lo cual se requiere de un alto grado de competitividad, exigiendo la implantación de un proceso de Mejoramiento Continuo. Asimismo, este proceso implica la inversión en nuevas maquinaria y equipos de alta tecnología más eficientes, el mejoramiento de la calidad del servicio a los clientes, el aumento en los niveles de desempeño del recurso humano a través de la capacitación continua, y la inversión en

investigación y desarrollo que permita a la empresa estar al día con las nuevas tecnologías.

Kaizen

El concepto de Kaizen fue desarrollado en la década de 1980 por el gurú de gestión japonés Misaki Imai, siguiendo los lineamientos del sistema de producción de la compañía Toyota. Misaki argumentó que Kaizen significa mejoramiento, sin embargo, también significa involucramiento incluyendo a los trabajadores y gerentes. Se asume una forma de vida en el trabajo, en lo social, en el hogar.

La expresión Kaizen viene de las palabras japonesas “kai” y “zen” que en conjunto significan la acción del cambio y el mejoramiento continuo, gradual y ordenado. Adoptar el kaizen es asumir la cultura de mejoramiento continuo que se centra en la eliminación de los desperdicios y en los despilfarros de los sistemas productivos. Se trata de un reto continuo para mejorar los estándares, y la frase: un largo camino comienza con un pequeño paso, grafica el sentido del kaizen. El Kaizen retoma las técnicas del Control de Calidad diseñadas por Edgard Deming, pero incorpora la idea de que nuestra forma de vida merece ser mejorada de manera constante. El mensaje de la estrategia de Kaizen es que no debe pasar un día sin que se haya hecho alguna clase de mejoramiento, sea a nivel social, laboral o familiar. Se debe ser muy riguroso y encontrar la falla o problema y hacerse cargo de él.

Lefcovich, M (2011), enumera que las ventajas y beneficios de aplicar kaizen en las empresas es el siguiente:

Reducción de inventarios, productos en proceso y terminados.

Disminución en la cantidad de accidentes.

Reducción en fallas de los equipos y herramientas.

Reducción en los tiempos de preparación de maquinarias.

Aumento en los niveles de satisfacción de los clientes y consumidores.

Incremento en los niveles de rotación de inventarios.

Importante caída en los niveles de fallas y errores.

Mejoramiento en la autoestima y motivación del personal.

Altos incrementos en materia de productividad.

Importante reducción en los costes.

Mejoramiento en los diseños y funcionamiento de los productos y servicios.

Aumento en los beneficios y rentabilidad.

Menores niveles de desperdicios y despilfarros. Con su efecto tanto en los costos, como así también en los niveles de polución ambiental, entre otros.

Notables reducciones en los ciclos de diseño y operativos.

Importantes caídas en los tiempos de respuestas.

Mejoramiento en los flujos de efectivo.

Menor rotación de clientes y empleados.

Mayor y mejor equilibrio económico-financiero. Lo cual trae como consecuencia una mayor solidez económica.

Ventaja estratégica en relación a los competidores, al sumar de forma continua mejoras en los procesos, productos y servicios. Mediante la mejora de costos, calidad, diseño, tiempos de respuesta y servicios a los consumidores.

Mejora en la actitud y aptitud de directivos y personal para la implementación continua de cambios.

Acumulación de conocimientos y experiencias aplicables a los procesos organizacionales.

Capacidad para competir en los mercados globalizados.

Derribar las barreras o muros interiores, permitiendo con ello un potente y auténtico trabajo en equipo.

Capacidad para acomodarse de manera continua a los bruscos cambios en el mercado (generadas por razones sociales, culturales, económicas y políticas)

Diagrama de Causa-Efecto

El diagrama de Causa- Efecto, es conocido también como el diagrama de espina de pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado o bien con el nombre de Ishikawa por su creador, fue desarrollado para facilitar el análisis de problemas mediante la representación de la relación entre un efecto y todas sus causas o factores que originan dicho efecto, por este motivo recibe el nombre de “Diagrama de causa – efecto” o diagrama causal. Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio y el objeto era obtener un gráfico de fácil interpretación que pusiera de manifiesto las relaciones entre un efecto y las causas que lo producen.

Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y se utiliza en las fases de diagnóstico y solución de la causa.

El procedimiento a seguir para elaborar un diagrama causa-efecto se puede sistematizar, según Núñez (2016), de la siguiente manera:

Determinar la característica de calidad cuyas causas se pretenden identificar;

A través de la investigación y discusión con un grupo de personas, identificar las causas que más directamente afectan dicha característica, es decir, aquellas que tienen una influencia directa en el problema a solucionar (causas primarias o causas nivel 1);

Trazar el esqueleto del diagrama escribiendo, en uno de los extremos, la característica de calidad planteada. A partir de ella diseñar la “espina de

pescado”, esto es, una línea horizontal en la que confluyen varias ramas incorporando las causas apuntadas como primarias.

Identificar las causas (secundarias o de nivel 2) que afectan las causas primarias y bien aquellas (causas terciarias) que afectan las causas secundarias. Cada uno de estos niveles se convertirá en una rama que ha de incorporar causas de nivel inmediatamente inferior.

Diagrama de Flujo del proceso

Según Gómez Cejas, Guillermo (1997) El Flujograma o Fluxograma, es un diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica. Según su formato o propósito, puede contener información adicional sobre el método de ejecución de las operaciones, el itinerario de las personas, las formas, la distancia recorrida, el tiempo empleado, etc.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa. Son de gran importancia ya que ayudan a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este. En la actualidad los diagramas de flujo son considerados en la mayoría de las empresas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier método o sistema.

Elementos utilizados en diagramas de flujo del proceso:

Operación: Representa las principales etapas del proceso. Se crea, se cambia o se añade algo. Normalmente los transportes, demoras y almacenamientos son

elementos más o menos auxiliares. Las operaciones por el contrario implican actividades tales como conformación, embutición, montaje, corte y desmontaje de algo.

Inspección: se produce cuando las unidades del sistema productivo son comprobadas, verificadas, revisadas o examinadas en relación con la calidad y/o cantidad, sin que esto constituya cambio alguno en las propiedades de la unidad.

Traslado: es el movimiento del material personal u objeto de estudio desde una posición o situación a otra. Cuando los materiales se almacenan cerca o a menos de un metro del banco o de la máquina donde se efectúa la operación, aquel movimiento efectuado para obtener el material antes de la operación, y para depositarlo después de la misma, se considera parte de la operación.

Demora: se produce cuando las condiciones no permiten o no requieren una ejecución inmediata de la próxima acción planificada. La demora puede ser evitable o no.

Almacenamiento: se produce cuando algo permanece en un sitio sin ser trabajado o en proceso de elaboración, esperando una acción en fecha posterior. El almacenamiento puede ser temporal o permanente.

SÍMBOLO	OPERACIÓN
	TRASLADO
	OPERACIÓN
	DEMORA
	INSPECCION
	ALMACENAMIENTO

Simbología del diagrama de flujo de Operaciones.
Barrios, J. (2021).

3.3 Bases legales

Condiciones de trabajo

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

El artículo 87 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), hace referencia a la seguridad, ambiente y condiciones de trabajo adecuados.

En él se expresa lo siguiente:

Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

Ley Orgánica del Trabajo de los Trabajadores y las Trabajadoras.

En la Ley Orgánica del Trabajo de los Trabajadores y las Trabajadoras (2012), se establecen las obligaciones de la patrona con respecto a la seguridad e higiene en el trabajo. Las mismas se estipulan en el artículo 43, el cual se encuentra a continuación:

Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuado, y son responsables por los accidentes laborales ocurridos y enfermedades ocupacionales acontecidas a los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios y becarias en la entidad de trabajo, o con motivo de causas relacionadas con el trabajo. La responsabilidad del patrono o patrona se establecerá exista o no culpa o negligencia de su parte o de los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios o becarias, y se procederá conforme a esta Ley en materia de salud y seguridad laboral.

De la misma forma el artículo 156, hace referencia a cómo deben ser las condiciones de trabajo en cuanto a seguridad laboral. El mismo se encuentra a continuación: El trabajo se llevará a cabo en condiciones dignas y seguras, que permitan a los trabajadores y trabajadoras el desarrollo de sus potencialidades, capacidad creativa y pleno respeto a sus derechos humanos, garantizando:

- a) El desarrollo físico, intelectual y moral.
- b) La formación e intercambio de saberes en el proceso social de trabajo.
- c) El tiempo para el descanso y la recreación.
- d) El ambiente saludable de trabajo.
- e) La protección a la vida, la salud y la seguridad laboral.
- f) La prevención y las condiciones necesarias para evitar toda forma de hostigamiento o acoso sexual y laboral.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo(LOPCYMAT).

En la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo(2005), el artículo 59 hace referencia a la salud laboral, como se muestra a continuación:

A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.
3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.
5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionada o enfermo.
7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

Mientras que el artículo 60 hace mención a los puestos de trabajo y la salud laboral. El mismo se cita a continuación:

Artículo 60. El empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo, así como las máquinas, herramientas y útiles utilizados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras. En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral.

El artículo 70, explica lo que son las enfermedades ocupacionales, el mismo es el siguiente:

Artículo 70. Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes. Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente Ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisiones periódicas realizadas por el Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el Ministerio con competencia en materia de salud.

Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente Ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisiones periódicas realizadas

por el Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el Ministerio con competencia en materia de salud.

Norma INPSASEL.

En la Norma Técnica Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (2008), se define como Enfermedad Ocupacional:

Los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio, en el que la trabajadora o el trabajador se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes.

En la misma norma, también se refiere al concepto de Ergonomía como:

La disciplina que se encarga del estudio del trabajo para adecuar los métodos, organización, herramientas y útiles empleados en el proceso de trabajo, a las características (psicológicas, cognitivas, antropométricas) de las trabajadoras y los trabajadores, es decir, una relación armoniosa con el entorno (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (las trabajadoras o los trabajadores).

Entre, otros conceptos importantes para ésta investigación que se encuentran en la Norma Inpsasel (2008), es el de lesiones, al cual se refiere como: “Efectos negativos en la salud por la exposición en el trabajo a los procesos peligrosos, condiciones peligrosas y condiciones inseguras e insalubres, existentes en los procesos productivos.”

Por otra parte, en el Título VI, de la Norma Inpsasel (2008), se establece lo siguiente:

Título VI: Del compromiso de hacer cumplir los planes establecidos en el programa de seguridad y salud en el trabajo.

1. Identificación de la empleadora o del empleador en hacer cumplir los planes establecidos:

1.1 La empleadora o empleador, suscribirá una carta compromiso, dirigida al Comité de Seguridad y Salud Laboral, una vez concluido el proceso de construcción y validación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como al Inpsasel para su aprobación, comprometiéndose a lo siguiente (Anexo I):

1.1.1 Asegurar el cumplimiento de toda la normativa legal en materia de seguridad y salud en el trabajo.

1.1.2 Adoptar y desarrollar nuevas tecnologías compatibles al medio ambiente y la mejora continua de las condiciones de trabajo.

1.1.3 Proporcionar educación e información teórica y práctica, suficiente, adecuada y en forma periódica a las trabajadoras y los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

1.1.4 Medir, controlar y perfeccionar de modo continuo los procesos productivos en los aspectos relacionados con el medio ambiente y la salud de las trabajadoras y los trabajadores.

1.1.5. Promover sistemas de comunicación interna sobre la eficacia de la política, normas y resultados en los aspectos de prevención, facilitando y fomentando la coordinación y participación de las trabajadoras y los trabajadores.

1.1.6 Evaluar de forma periódica los puestos de trabajo en los aspectos que afectan a la seguridad, higiene, ergonomía y psicología, utilizando los registros sobre morbilidad y accidentabilidad, a fin y efecto de mejorar los métodos de trabajo y la eficacia de las medidas preventivas.

1.1.7 Garantizar a las trabajadoras o los trabajadores de las empresas contratistas o intermediarias o de otras formas asociativas, condiciones óptimas de seguridad y salud en el trabajo.

3.4 Definición de términos básicos

Armado primera fase: Es cuando se forma la carcasa constituida por tela o lonas, talones, costado y antifricciones.

Armado segunda fase: Se le añaden a estas carcazas los absorbedores y la banda de rodamiento.

Caucho Verde: Es aquel caucho que ha sido armado en su totalidad más no ha pasado por el departamento de vulcanizado para convertirse en el producto final.

Desperdicio: Son aquellos materiales que son desechados, los cuales mantiene cierta división de seguridad y origen, siendo encontrado en muchos campos de investigación científica y producción industrial; sin embargo, también se usa para denominar al despilfarro de ciertos materiales.

Elastómero natural: Sustancia elástica, impermeable resistente a la abrasión y a la corriente eléctrica, la cual se encuentra dispersa en forma natural en los látex de algunas especies vegetales.

Elastómero sintético: Caucho elaborado artificialmente, este poder configuración y estructuras químicas bastante parecidas a la del caucho natural.

Máster Batch 1: Es la primera goma que se obtiene al mezclar las materias primas: aceite, negro humo, goma natural, goma sintética y pigmentos en los Bamburys del Departamento de Mezclado.

Máster Batch 2: Es aquella goma que se obtiene de agregarle al máster 1 una mayor cantidad de negro de humo y darle un nuevo pase en los Bamburys del Departamento de Mezclado.

Negro humo: Materia prima de mayor importancia para la fabricación de neumáticos, consiste en carbono finamente dividido (parecido al

hollín) procedente de la combustión incompleta del gas natural, gases de petróleos o aceites procedentes de petróleos gasificados.

Scrap: Es un material sobrante como pérdida de un proceso productivo. Podemos tener scrap del producto terminado o de los componentes. El porcentaje de scrap perdido sobre los componentes en una fabricación se almacena en las posiciones de la lista de material.

Operador: Se entiende como aquel personal calificado para desempeñar una actividad referente a un determinado puesto de trabajo.

Pintadoras: Son máquinas que aplica al interior del neumático un fino de rocío de pintura especial que actúa como lubricante y evita que el neumático se adhiera a la prensa de vulcanización.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

Es importante establecer en todo proyecto de investigación una metodología que permita crear las líneas de conexión para lograr las metas planteadas en los objetivos.

4.1 Tipo de investigación

La investigación está elaborada dentro de la modalidad de proyecto factible, según Orozco, Labrador y Palencia (2002), refiriéndose a la formulación de políticas, Programas, tecnologías, métodos o procesos; una modalidad de proyecto factible es “toda investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta, de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de grupos sociales u organizaciones”.

Este trabajo se enmarca dentro de la modalidad de un proyecto factible debido a que se elaborará un plan de mejoras para la reducción y control del material de reciclaje en la empresa andino Pneus de Venezuela, C.A

4.2 Diseño de la investigación

Según Hernández (1998), una investigación de campo es un análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. La fuente principal de datos es el sitio donde se presenta el problema, los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad, en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originarios o primarios.

Una vez dicho esto, la investigación forma parte de este diseño mencionado ya que el análisis que se realizara a la problemática es real, y los datos serán recogidos de manera directa por parte del autor.

Al mismo tiempo, la investigación posee un diseño documental. Según el autor Arias, F (2012), define:

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p.27).

Se dice que es una investigación documental, ya que, para poder realizar la propuesta para la reducción y control del material de reciclaje en la empresa, se recurrió a fuentes de información ya establecidas, tales como, registros históricos de la empresa,

datos de control estadísticos, antecedentes, entre otros. Todo esto para nutrir al autor para la obtención de las conclusiones y recomendaciones para el mismo.

4.3 Nivel de la investigación.

Según Tamayo (2003), una investigación de nivel descriptivo comprende un registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos, el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente. Y de este modo el nivel de investigación de este proyecto es de carácter descriptivo, ya que es útil para mostrar diferentes respuestas a un determinado fenómeno.

3.4 Población y muestra.

Las estadísticas no tienen sentido si no se consideran o relacionan dentro del contexto con que se trabajan. Por lo tanto es necesario entender lo que es población y muestra para lograr comprender qué papel cumplen en la investigación que se lleva a cabo.

Según Maneiro, N y Mejías A (2010), se refieren a la población como “la totalidad de observaciones o información, que caracteriza un fenómeno respecto del cual se desea realizar el estudio” (p, 19).

Para el caso de este proyecto, la población estará comprendida por la totalidad de la empresa andino Pneus de Venezuela C.A.

Del mismo modo Arias, F (2006), define la muestra de una investigación como un subconjunto finito y representativo que se extrae de la población accesible” (p,83).

La muestra estará conformada por el área de semielaborados específicamente.

4.5 Técnicas e Instrumentos

Técnicas de recolección de datos

El autor Torre, M (2007) define las técnicas y métodos de recolección de datos como:

“Herramientas que se manipulan para obtener información y llevar a cabo las observaciones de una investigación o estudio determinado. Conforme a lo que se desea estudiar o investigar, la característica a observar, sus propiedades y factores relacionados con aspectos naturales, económicos, políticos, sociales, etc. Cuando se selecciona uno de estos instrumentos.

En otras palabras, estos son los que permiten efectuar observaciones, de uno u otro fenómeno en una forma más despejada y precisa de la descripción de los hechos a estudiar.” (p, 6).

Para este informe de pasantías se utilizarán las siguientes técnicas de recolección de datos:

Observación directa: La Torre M (2007), define como “la técnica de recolección de información por excelencia y se utiliza en todas las ramas de la ciencia. Su uso está regido por alguna teoría y estas determinan los aspectos que se van a observar” (p, 6). Mediante esta técnica se identificarán aquellos factores que se encuentran al alcance de la vista del autor.

Entrevista no estructurada: La Torre M (2007), establece que:

La entrevista no estructurada, no requiere menos tiempo de preparación, porque no necesita tener por anticipado las palabras precisas de las preguntas.

Analizar las respuestas después de la entrevista lleva más tiempo que con la entrevista estructurada. El mayor costo radica en la preparación, administración y análisis de las entrevistas estructuradas para una pregunta cerrada. (p, 26).

Las entrevistas serán aplicadas al personal que está en constante contacto con la materia prima y el uso del material de reciclaje complejo, esto incluye a los operadores, puesta a punto y supervisores con la finalidad de que puedan aportar su punto de vista de la situación actual y las ideas que proponen para resolver los problemas.

Revisión Documental: Arias F (2006), lo define como “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales, impresas, audiovisuales o páginas electrónicas”. (p,27).

Por medio de la revisión documental se obtendrá información de datos a partir de documentos escritos propios de la empresa, que contienen información que puede ser utilizada dentro de la investigación.

Revisión bibliográfica: lo establecido por Gálvez, A (2002) es que “es un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea clínica, docente, investigadora o de gestión”(p,34). Mediante esta técnica se elabora una base teórica a cada una de las herramientas utilizadas en los objetivos, se revisarán trabajos de grados con problemáticas similares, así como también libros y páginas electrónicas.

4.6 Instrumentos de recolección de datos

Para Arias, F (2006), los instrumentos de investigación “son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información” (p, 25). A continuación, se presentarán los instrumentos a utilizar:

Check list: según Arboleda y otros (2014), señalan el Check list como “un instrumento que revisa de forma ordenada el cumplimiento de procedimientos que se llevan a cabo, mediante el cual se constata el cumplimiento de un conjunto de controladores de seguridad”. Este instrumento se realizará con la finalidad de examinar y analizar las operaciones que se realizan dentro del área de alimentación.

Registro fotográfico: La definición de registro fotográfico para Wright (2005) es:

“Un modo de observación que busca crear evidencias de un hecho mediante un documento, que a su vez actúa como canal en el sentido más realista posible, buscando que la cámara permanezca discreta permitiendo de esta manera que el espectador disfrute de lo que observa sin sentir algún tipo de mediación. (p, 90).

En este informe se usará el registro fotográfico para documentar y evidenciar el material de reciclaje complejo que es recuperado y que es almacenado para su posterior uso en los banburys.

4.7 Técnicas de análisis de datos

Mediante la realización de este informe se propone utilizar en la metodología, ciertas técnicas o herramientas que permitan elaborar estadísticas y gráficos del sistema de estudio, establecidos en los datos obtenidos a través de las entrevistas, observaciones

y documentos bibliográficos, que permitan cumplir con cada una de las fases que componen el informe. Entre las técnicas de análisis de datos a aplicar se encuentra, el uso del diagrama de causa y efecto el cual ayuda en el análisis del problema planteado y las debilidades que puede contener el área de semielaborados en cuanto a la reducción y control del material de reciclaje complex.

También se usará el análisis operacional que según Niebel (2002), establece:

Los analistas de métodos utilizan el análisis de operaciones para estudiar todos los elementos productivos y no productivos de una operación, incrementar la productividad por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios con el fin de conservar o mejorar la calidad. (p. 57)

Esta herramienta será de gran utilidad porque permite estudiar detenidamente los procesos dentro del área de semielaborados, evaluando así, los métodos que utilizan los operadores y el correcto manejo de materiales.

4.8 Fases Metodológicas

Este trabajo de pasantías estuvo estructurado en cuatro pasos o fases, los cuales están vinculados con los objetivos específicos, con el fin de lograr el objetivo general propuesto y de esta manera se diagnosticó la situación actual de la empresa. Todo esto con la finalidad de elaborar un plan de mejoras para la reducción y control del material de reciclaje complex en la empresa andino Pneus de Venezuela, C.A.

FASE I: Diagnóstico de la situación actual del material de reciclaje complex en el área de semielaborados de la empresa andino Pneus de Venezuela.

En esta fase se conoció la situación actual del área de semielaborados específicamente en el área de recuperación del material de reciclaje complex. Esto se

llevó a cabo mediante la implementación de herramientas de recolección de datos como lo son la observación directa, las entrevistas no estructuradas a los operadores, revisión documental y revisión bibliográfica.

La observación directa se realizó a todas las operaciones que convergen en el área de semielaborados, comenzando desde el área de banburys hasta llegar al área de armado. Se usaron registros fotográficos para evidenciar la situación actual.

Al mismo tiempo se llevó a cabo el análisis operacional, para estudiar los métodos que se emplea en el proceso, para determinar si se realiza de la manera correcta.

Por último, se buscaron documentos y estadísticas de la organización, para tener conocimiento de los niveles que se están manejando de eficiencia.

FASE II: Análisis de las debilidades encontradas en el área de semielaborados en cuanto al material de reciclaje complejo.

En esta fase, se determinaron cuáles son las principales causas que incrementan la generación del material de reciclaje complejo en el área de semielaborados. El consumo de materia prima y de material de reciclaje complejo. Una vez ya obtenidas las causas, se llevó a cabo un análisis de las debilidades encontradas, clasificándolas con el diagrama de causa y efecto e identificando la raíz del problema. Se estableció un resumen de las oportunidades de mejora con el fin de corregir las fallas que tienen mayor influencia en la generación de material de reciclaje y el consumo adecuado de éste para que no se envejezca y sea llevado a patio de residuos como material scrap.

FASE III: Diseño de un plan de mejoras en el área de semielaborados para la reducción y control del material de reciclaje complejo en la empresa andino Pneus de Venezuela, C.A

Una vez identificados y analizados los factores causantes del incremento de la generación del material de reciclaje complejo y el control del mismo, se plantearon propuestas para cada una de ellas, mediante la aplicación de técnicas de ingeniería industrial.

FASE IV: Evaluación del plan propuesto desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental.

En esta fase se tomaron en consideración todos los costos operacionales, materiales y técnicos presentes en la propuesta de mejora elaborada para la empresa, con la finalidad de compararlos con los beneficios tangibles e intangibles que esta genere; para luego representar el tiempo de retorno de la inversión realizada, concluyendo así, si el proyecto es factible o no para ser llevado a cabo.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada, la cual fue desarrollada en cuatro fases metodológicas, a fin de dar cumplimiento a los objetivos establecidos. En la misma se consideraron aspectos fundamentales vinculados a la problemática, para aportar soluciones a la misma.

FASE I: Diagnostico de la situación actual del material de recicló complex en el área de semielaborados de la empresa andino Pneus de Venezuela.

La finalidad de esta fase es identificar las causas que originan la situación problemática actual, esto se llevó a cabo mediante la implementación de herramientas de recolección de datos como lo son la observación directa, las entrevistas no estructuradas a los operadores, revisión documental y revisión bibliográfica. A continuación, se presentan los resultados obtenidos

5.1.1 Descripción del proceso

Para lograr entender la problemática, es necesario tener en cuenta la manera en que se está llevando a cabo el proceso de ensamble en la calandra kitchenner que forma parte de los semielaborados que generan reciclaje complejo para así conocer las variables que influyen dentro de él. A continuación, se muestra la secuencia operacional secuencial.

(Ver cuadro 1)

Cuadro 1
Descripción del proceso

OPERACIÓN	MEDIDAS DE SEGURIDAD	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA
1.1 Verificar el estado general del equipo. 1.2 Llenar los check list de calidad y seguridad correspondiente para el puesto de trabajo.	Guantes de Tela, Protector auditivo, botas de seguridad, cubre bocas.	Fococelda, barra de seguridad, botón de seguridad.
2.1 Colocar un núcleo vacío en el eje de enrollado.		
2.2 Con ayuda del polipasto, colocar un núcleo cargado de entretela en el eje de desenrollado según colores asignados. 2.3 Desenrollar el extremo del núcleo cargado de entretela y enrollarlo dándole 4 giros a el núcleo vacío.		

<p>2.4 Repetir los pasos de 2.1 al 2.3 en el segundo módulo de enrollado.</p>		
<p>3.1 Frenar el transportador al culminar el tejido y cortarlo con la tijera caliente.</p> <p>3.2 Enrollar el extremo de tejido en el siguiente enrollador con 4 vueltas de entretela.</p> <p>3.3 Dar corrida al transportador para terminar de enrollar la bobina de tejido ensamblado y empezar el enrollado del tejido siguiente.</p> <p>3.4 Descargar la bobina de tejido ensamblado hacia la percha de almacenaje con ayuda del polipasto.</p> <p>3.5 Repetir las actividades de los ítem 2.1 y 2.3 de la actividad número 2.</p> <p>3.6 Mantener los módulos de enrollado cargados, uno a la espera para enrollar material y otro en curso (enrollando).</p> <p>3.7 Identificar las bobinas con las tarjetas que proporciona el desenrollador marcadas con fecha y hora.</p>		

Autor: Barrios, J (2021)

Debilidades observadas durante la descripción del proceso

Una vez, ya descrito el proceso de ensamble en la calandra, se observaron un conjunto de debilidades que afectan la productividad dentro del mismo. A continuación, se presentarán las debilidades encontradas. (Ver cuadro 2)

Cuadro 2
Debilidades que presenta el proceso

Variable	Visual	Especificado	Observación
Garantizar el llenado del check list colocando las respectivas observaciones al inicio del turno.	x		En esta etapa se observó que los operadores no llenan el check list antes de arrancar la producción para verificar las condiciones de la máquina.
Garantizar el centrado de las L.B.T y la colocación de la entretela uniforme con el mandril.	x		No existe una guía de centrado.
Mantener siempre a disposición los núcleos cargados de entretela según colores, para enrollarlos y mantener un sistema continuo en el equipo.	x		En esta parte, se observó detalladamente que en ocasiones el proceso de ensamble se detiene por falta de núcleos.
Verificar la presión del freno de los enrolladores.		x	Se notó que en ocasiones la presión varía en cuanto a la especificación.

<p>Verificar la medida que corresponda y las especificaciones de trabajo para el uso adecuado de las entretelas.</p>		<p>x</p>	<p>Evitar ensamblar material equivocado.</p>
<p>Verificar el ancho de la medida antes de comenzar a enrollar para certificar.</p>		<p>x</p>	<p>En esta parte se observó que en ocasiones no se cumple con el ancho especificado ocasionando la generación de reciclo complex.</p>
<p>Verificar la temperatura</p>		<p>x</p>	<p>Se observó que el cambio de temperatura afecta los parámetros especificados como variación en el ancho o incluso la pérdida del material por quemada de la goma.</p>

Asegurar la continuidad de las mezclas.	x		En oportunidades se genera la escasez de material y el tejido queda descubierto.
---	---	--	--

Autor: Barrios, J (2021)

5.1.2 Resultado de la entrevista realizada a los trabajadores del área

Con la finalidad de obtener mayor información, referente a las debilidades observadas en el proceso, se realizó una entrevista a los 15 trabajadores y empleados que laboran dentro del área de producción de semielaborados.

Las preguntas realizadas al personal del área involucrados con la calandra Kitchenner se muestran en los cuadros números 3, 4 y 5 respectivamente. Son preguntas abiertas, que fueron surgiendo en el momento sin guion específico, a modo de conversación.

Con estas entrevistas realizadas a los trabajadores, se pudieron aclarar y tomar en cuenta varios factores claves, que disminuyen la productividad de la máquina y generan el 70% de reciclo directo.

Cuadro 3
Parte I: Entrevista

Preguntas	Percepción obtenida por el entrevistado		
	Gerente de Producción	Gestor	Operador
¿Qué factores afectan la productividad en la calandra kitchenner?	Métodos, mano de obra, maquinas, materia prima.	Condiciones de las máquinas.	Condiciones de las máquinas, materia prima.

¿Se genera reciclaje constante en el proceso de ensamble?	Si, en programas cortos de material se incrementa.	Si	Si, constantemente por la materia prima
¿Por qué la máquina no permite asegurar el ensamble del material?	Falta de estructura que permita guiar el material.	El sistema de medición no es el adecuado.	Falta de instrumentos.
¿Qué tanto afecta la materia prima a la eficiencia de la máquina?	Afecta considerablemente, si la mezcla no se encuentra en sus parámetros especificados.	Mucho, la calidad de la mezcla beneficia el proceso de ensamble	Bastante.
¿Se recuperan frecuentemente los rollos de tela ensamblados?	Si, por la falta de centrado de la L.B.T, relleno y Liner en el material.	Sí, hay que recuperar constantemente	Sí.
¿Qué se puede hacer para evitar la generación de reciclaje?	Invertir en un sistema de referencia para el posicionamiento del material.	Asegurar los sistemas de medición.	Garantizar los parámetros de las mezclas.

Autor: Barrios, J (2021)

Cuadro 4
Parte II: Entrevista

Preguntas	Percepción obtenida por el entrevistado		
	Gerente de Producción	Gestor	Operador
¿Todos los operadores generan la misma cantidad de reciclaje complejo?	No	No, tienen diferentes maneras de trabajar.	Si

¿Existe un método adecuado para ensamblar el material?	Si, la disposición del operador en el proceso de colocación de los componentes del material.	Si, la colocación debe ser pausada	Sí, precisión en la toma de medidas.
¿Se capacita al personal operario de cuál es el método correcto de ensamblar el material?	Sí.	Si.	Se trabaja con las herramientas que se tienen a la mano.
¿Se ha percatado que la variación en las condiciones de la calandra kitchenner influyen en la generación de reciclo complex?	Si, se trabaja constantemente para asegurar las condiciones de la máquina.	Si, se quieren asegurar condiciones de maquina constantes.	Si

Autor: Barrios, J (2021)

Cuadro 5
Parte III: Entrevista

Preguntas	Percepción obtenida por el entrevistado		
	Gerente de Producción	Gestor	Operador
¿El manejo de materiales en el área es el correcto?	No, existen oportunidades de mejora	Si	Si
¿Está consciente de cuantos kilogramos de reciclo se generan, si el material no cumple con lo especificado?	Si, y en estos tiempos que se trabaja contra pedido, cada kilogramo de material impacta la programación de la empresa.	Si, se generan grandes pérdidas.	No.

¿Existía algún mecanismo que disminuyera la generación de recicló en el pasado?	No, solo que antes había una sobre producción, y este se consumía recíprocamente.	No.	No tengo conocimiento de ello.
¿Cree que la delegación de esta actividad en cuanto a el posicionamiento de los componente a una sola persona, ayudaría a disminuir la generación de recicló?	Si, mejoraríamos la generación, porque el puesta a punto siempre es significativo.	Si, se mejoraría bastante.	Si, sería una ayuda muy grande.

Autor: Barrios, J (2021)

Dada como finalizada la entrevista a los operadores del área de semielaborados, se mostrará a continuación el resumen de las respuestas que dieron, así como también observaciones personales y el factor incluido. (Ver cuadro 6)

Cuadro 6
Resumen de Entrevista. Parte I

Preguntas	Respuestas	Observación	Factor
¿Qué factores afectan la productividad en la calandra kitchenner?	Métodos, mano de obra, maquinas, materia prima, medio ambiente.	Condiciones de las máquinas.	Proceso
¿Se genera recicló constante en el proceso de ensamble?	Sí.	En programas cortos de material se incrementa.	Material

¿Por qué la máquina no permite asegurar el ensamble del material?	Falta de estructura que permita guiar el material.	Falta de instrumentos.	Máquina
¿Qué tanto afecta la materia prima a la eficiencia de la máquina?	Afecta considerablemente	Mucho, la calidad de la mezcla beneficia el proceso de ensamble	Material
¿Se recuperan frecuentemente los rollos de tela ensamblados?	Sí, hay que recuperar constantemente	Si, por la falta de centrado de la L.B.T, relleno y Liner en el material	Material
¿Qué se puede hacer para evitar la generación de recicló?	Invertir en un sistema de referencia para el posicionamiento del material.	Sí, hay que recuperar constantemente	Máquina
¿Todos los operadores generan la misma cantidad de recicló complex?	No	No, tienen diferentes maneras de trabajar y asegurar el material.	Mano de obra
¿Existe un método adecuado para ensamblar el material?	Sí, precisión en la toma de medidas.	Si, la colocación debe ser pausada	Método
¿Se capacita al personal operario de cuál es el método correcto de ensamblar el material?	Sí.	Faltan herramientas o instrumentos de trabajo en la máquina.	Método
¿Se ha percatado que la variación en las condiciones de la calandra kitchenner influyen en la generación de recicló complex?	Si.	Se trabaja constantemente para asegurar las condiciones de la máquina.	Máquina
¿El manejo de materiales en el área es el correcto?	No.	Existen oportunidades de mejora	Material

¿Está consciente de cuantos kilogramos de reciclo se generan, si el material no cumple con lo especificado?	Si, se generan grandes pérdidas.	En estos tiempos que se trabaja contra pedido, cada kilogramo de material impacta la programación de la empresa.	Máquina
¿Existía algún mecanismo que disminuyera la generación de reciclo en el pasado?	No.	Solo que antes había una sobre producción, y este se consumía recíprocamente.	Maquina
¿Cree que la delegación de esta actividad en cuanto a el posicionamiento de los componente a una sola persona, ayudaría a disminuir la generación de reciclo?	Si, mejoraríamos la generación.	Si, sería una ayuda muy grande.	Mano de obra

Autor: Barrios, J (2021)

5.1.2 Revisión de los elementos que intervienen en el proceso de ensamble de tejido textil y complex en el área de semielaborados.

Las máquinas de ensamble en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, poseen constantemente generación de reciclo dentro de su proceso, el cual sucesivamente se convierte en material scrap debido a los bajos niveles de producción que se viven en la actualidad y desde hace algún tiempo.

Durante las pasantías nació la inquietud de conocer porque ocurría este hecho, es por ello que, gracias a una exhaustiva investigación, realizada utilizando la observación directa, y entrevistas con el personal relacionada con el área se obtuvo la siguiente información:

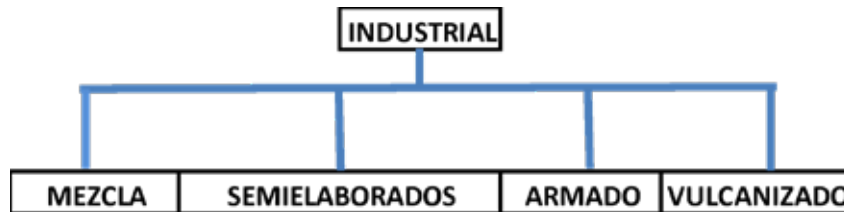
1. **Materia prima:** La materia prima juega un papel fundamental en la eficiencia de las máquinas, ya que las mezclas dentro de sus valores específicos, podrán ensamblarse al tejido en una corrida normal de

producción, sin la necesidad de aplicar condiciones especiales en la calandra como: Modificación de temperaturas para ajustar la composición de las mezclas, ya que se corre el riesgo de que esta pueda ser quemada en los molinos generando así un scrap directo. Esta debe cumplir con una serie de instrucciones de calidad para que el desempeño de las maquinas sea mejor.

2. **Maquinaria:** Garantizar las condiciones adecuadas de la calandra antes de iniciar el turno mediante la realización del check list de calidad, verificando todos los parámetros para que no se presenten fallas una vez que se comienza a ensamblar el material, ya que estas paradas de máquina ocasionan la ruptura de la corrida de tela que está siendo ensamblada y/o el ensamble de material que no esté debidamente centrado.

3. **Programas de producción:** Las corridas largas siempre son una excelente decisión en máquinas que generan reciclo de material por puesta a puntos, ya que mientras más cambios ejecute la calandra, mayor será el desperdicio de material. Aunado a esto las máquinas se encienden 2 o 3 veces por semana lo que no asegura la continuidad del proceso.

Es importante destacar que en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A existen cuatro (4) áreas encargadas de la elaboración y construcción de los cauchos. (Ver figura 5)



Una vez realizados los componentes semielaborados y calandrados, estos son entregados al área de armado quienes son los encargados de la construcción de carcasas de 1era y 2da fase. Es de hacer notar que cuando las carcasas están en su 1era fase y presentan alguna falla desligada a los defectos propios del área de semielaborados, estas son llevadas a un área destinada para su recuperación y el tejido textil es segregado y el complex recuperado convirtiéndose en reciclaje que luego ingresa nuevamente al proceso, si no llega a su tiempo máximo de vigencia y deba ser scrapeado.

5.1.3 Evaluación de condiciones de trabajo

La empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A, se preocupa constantemente por el bienestar de las personas que realizan sus actividades dentro de la fábrica cada día. Gracias a lo anteriormente dicho, está centrada en adecuar sus instalaciones y maquinarias para preservar la integridad física y mental de sus colaboradores. A continuación, se mostrará en el siguiente cuadro, las condiciones de trabajo que se encuentran dentro del área de semielaborados. (Ver cuadro 7)

Cuadro 7
Observación de condiciones de trabajo

Factor	Adecuado	No adecuado	Observación
--------	----------	-------------	-------------

Iluminación	x	-	Se cumple un plan de iluminación en la empresa por parte del área encargada y es adecuado.
Orden	x	-	El área consta un orden adecuado, donde para cada objeto hay un lugar específico.
Limpieza	x	-	Finalizada la jornada, se procede a limpiar el área, para así evitar agentes contaminantes para la goma.
Piso	x	-	El piso es adecuado.
Ruido	x	-	El ruido es moderado y aceptable, además los operadores poseen tapa oídos.
Ergonomía	-	x	Al momento de realizar la medición para la colocación de las LBT una sola persona realiza esta tarea que resulta engorrosa.

Autor: Barrios, J (2021)

Como se puede observar en el cuadro, de los seis(6) factores evaluados, solo uno no es adecuado, es decir, el 17%, de tal modo que el 83% de las condiciones de trabajo,

se adecuan a las necesidades del área y del trabajador, ofreciendo de esta manera una ejecución de las actividades de forma segura.

Sin embargo, se puede evidenciar que en el proceso de posicionamiento del material, se pudiera mejorar la ergonomía del proceso, bien sea adecuado el sistema de medición o colocando otra persona que intervenga en el proceso y de este modo obtener unas medidas acorde con las especificaciones de trabajo. (Ver Figuras 6, 7, 8 y 9)



Figura 6.

Colocación de entretela para enrollar el material ensamblado.



Figura 7.

Alimentación de mezcla a la calandra kitchenner.



Figura 8.

Medición y ubicación de los complementos que conforman la tela.



Figura 9.

Supervisión del ensamble de las mezclas para la conforman de los complementos la tela.

5.1.4 Resumen de las debilidades encontradas

Una vez ya realizado el diagnostico, se pueden resumir las causas de las debilidades identificadas en el área de ensamble de semielaborados de la empresa:

Variación de velocidad en banda transportadora. No se ha incluido durante la realización de mantenimientos preventivo a la máquina.

Ancho irregular en rollos cortados debido al funcionamiento irregular de la mesa de corte.

Fallas en seguimiento del Procedimiento Operacional Secuencial (SOP) ya que los operadores desconocen la secuencia operativa de su máquina de trabajo.

Fallas en la alimentación de goma en los molinos en el momento de ensamble de los materiales.

Grumos mal dispersos, Mezcla con pelotas que se filtran desde el banbury y llegan al área de producción de semielaborados.

Liner, relleno y listas descentradas al momento de la elaboración de las telas por qué no existe un sistema de medición preciso que asegure la estabilidad en el posicionamiento de la tela.

No existe registro diario de la producción y generación de reciclo complex para obtener el uso adecuado del mismo y evitar que este se contamine y/o envejezca.

Fallas de monitoreo del operador.

5.2 Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el área de semielaborados en cuanto al material de reciclo complex.

En esta fase, se determinarán cuáles son las principales causas que incrementan la generación del material de reciclo complex en el área de semielaborados. El consumo de materia prima y de material de reciclo complex. Una vez ya obtenidas las causas, se procederá a realizar un análisis de las debilidades encontradas, clasificándolas con el diagrama de causa y efecto e identificando la raíz del problema. Se establecerá un resumen de las oportunidades de mejora con el fin de corregir las fallas que tienen

mayor influencia en la generación de material de recicló y el consumo adecuado de éste.

5.2.1 Aplicación de análisis operacional a las fallas encontradas

Se llevó a cabo un análisis operacional con la finalidad de ubicar cada debilidad encontrada en los criterios operacionales del proceso los cuales permiten visualizar el origen de las fallas y de allí partir para elaborar un análisis a profundidad que conducirá a encontrar oportunidades de mejora. A continuación, se presentará el cuadro de análisis operacional, en donde se ubicarán y clasificarán cada una de las fallas encontradas. (Ver cuadro 8)

Cuadro 8
Análisis operacional de las fallas

Criterio operacional	Indicador	Causa	Observación
Proceso de manufactura	Variación de velocidad en banda transportadora.	Falta de mantenimiento.	Se debe crear un cronograma de mantenimiento preventivo.
	Ancho irregular en rollos cortados	Descalibraciones.	Se debe hacer énfasis en los sistemas de medición.
	Fallas en la alimentación de goma en la calandra	Aseguramiento de la calidad.	El operador se concentra en otras tareas.
	Liner, relleno y listas descentradas.	No se conoce la importancia del centrado de materiales en la elaboración de los neumáticos.	Se debe explicar los defectos que acarrear para crear conciencia en los operadores.

Propósito de la operación	Falla en seguimiento del Procedimiento Operacional Secuencial	Desconocen la secuencia operativa	Deben certificar que los operadores conozcan estos documentos.
Manejo de materiales	Grumos, Mezcla con pelotas.	No se cumple con las Instrucciones de calidad.	Evaluar las condiciones de los materiales antes de comenzar el proceso de ensamble.
Condiciones de trabajo	Falla de monitoreo del operador.	Aseguramiento de las especificaciones de trabajo.	Mayor compromiso por parte de los supervisores y gestores del área.
	No existe registro diario de la generación de recicló.	No se lleva un inventario apropiado que permita el control del material.	Creación de un formato diario que contemple esta información. y que sea de conocimiento general para todos los involucrados.

Autor: Barrios, J (2021)

Como se observa, se involucran en el análisis realizado, cuatro criterios operacionales, donde prevalece el proceso de manufactura como uno de los que mayor influencia tiene sobre el problema estudiado, esto indica que el mismo tiene su origen en las condiciones de cómo se realiza el proceso y que las otras causas son una consecuencia de este, partiendo de allí, se procederá aplicar las técnicas de análisis para llegar a las causas raíces.

5.2.2 Clasificación de las fallas encontradas a través de un diagrama causa-efecto

Una vez establecido que el proceso de manufactura es el criterio operacional predominante en las fallas encontradas, se hará una revisión de las condiciones de como

se realiza el proceso en el área de semielaborados, para ello se construirá y se mostrará el diagrama de causa-efecto donde se clasificarán las debilidades del proceso, las cuales fueron clasificadas de acuerdo a los factores, como son, máquinas, método, mano de obra y materiales . (Ver figura 10)

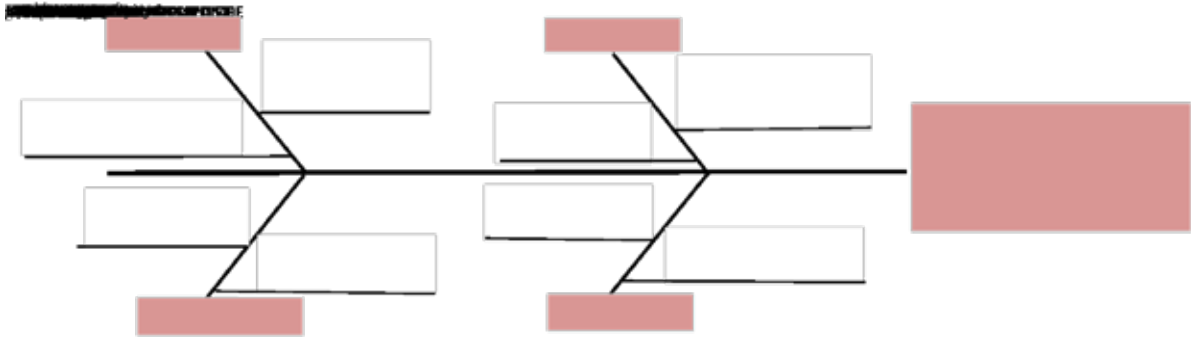


Figura 10.

Luego de haber elaborado el diagrama de Causa-Efecto se realizará de manera sistemática una revisión de las debilidades:

Máquinas: Debido a las fallas encontradas anteriormente se verificó el motivo por el cual, la calandra kitchenner no trabaja al 100% de su eficiencia.

- La primera es la variación de velocidad en las bandas transportadoras lo cual hace que la colocación de los complementos de la tela (L.B.T, Liner, y relleno) no queden situados de manera correcta.
- La segunda es la falla en la continuidad de la alimentación de goma, para que el material que se está ensamblando no quede descubierto y este pueda enrollarse de manera adecuada y no deba ser segregado en el área de armado al momento de confeccionar los cauchos.

Mano de obra:

- En el área de recuperación de reciclo se encontró que no existe ningún registro de control diario de este, que indique cuales son los códigos de tela con mayor porcentaje de reciclo. De igual manera en el área de armado en cuanto a la segregación de tela para evaluar si los operadores están segregando el material de manera inapropiada.

- Otra de las fallas, es la falta de monitoreo por parte del operador, ya que una vez que los complementos de la tela se posicionan el operador no verifica la corrida para evaluar si estos se desplazan y no se encuentran dentro de la tolerancia especificada.

Métodos

- A la calandra kitchenner llegan los rollos provenientes de la cortadora Banner y la cortadora Pirelli, estos deben estar dentro de su especificación para que una vez que vayan a ser ensamblados no se encuentren variaciones de ancho que puedan ocasionar problemas en la posición del relleno, el Liner y la L.B.T.
- La segunda falla encontrada es que no se cumple el seguimiento del procedimiento operacional secuencial, ya que debido a las paradas intermitentes que presenta la empresa los operadores son llamados por grupos semanales y en ocasiones desconocen de los nuevos métodos y cambios en las condiciones de trabajo en las máquinas.

Materiales

- Haciendo énfasis en la colocación de los complementos, cuando el ensamble no se da de manera adecuada afecta notablemente la eficiencia de la máquina, porque es necesario realizar un retrabajo recuperando este material para que sea ensamblado nuevamente, y en el caso de las armadoras los operadores pierden eficiencia también realizando la segregación de los trozos de tela que tengan defectos por variación afectando también los indicadores de calidad en el área de armado.

- Otras de las fallas encontradas también es la mezcla con pelotas y grumos que llega al área de semielaborados, ya que el tejido ensamblado con estas gomas debe ser segregado en su totalidad directamente a patio de scrap, ya que si presenta estos agentes contaminantes posiblemente es goma prevulcanizada que puede provenir posiblemente de mezclas de reciclaje acumuladas con bastantes tiempo de estacionamiento.

5.2.3 Evaluación y estudio del método de control del material de reciclaje complejo con la elaboración de diagramas de flujo de los procesos.

Esta actividad se llevó a cabo mediante una observación directa en el área de estudio, para conocer el método actual de recuperación del material de reciclaje complejo proveniente de la calandra kitchenner y de las carcasas de Primera fase del área de Armado para obtener toda la información necesaria sobre las actividades que se ejecutan en el proceso de manejo y almacenamiento de reciclaje.

En el caso de la calandra kitchenner, si un rollo de tela es rechazado, bien sea por variación o descentrado, este es llevado al área de recuperación donde se procede a separar el tejido textil del reciclaje complejo para su almacenamiento. Por otra parte, en el área de armado una vez rechazada una carcasa por el armador en primera fase, ésta

es trasladada por el recolector de material scrap hacia el área de recuperación donde se coloca en un estante a la espera de que el recuperador proceda a separar el tejido de la goma con la utilización de un solvente, posteriormente el recuperador inspecciona que la goma no contenga residuos de nylon porque este genera contaminación, finalmente la goma se coloca dentro de una bolsa plástica para mantener sus condiciones mientras se encuentre almacenada en la cesta. Todo esto evidencia que es necesario tomar medidas, para mejorar el proceso de almacenamiento y control del reciclo complex de la empresa Andino Pneus De Venezuela, C.A. (Ver Figura 11 y 12)

Diagrama de flujo del proceso de Recuperación de complex en la calandra Kitchenner

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO		
TIEMPO(Min)	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
30		Traslado del material al área de recuperación
8		Esperar para recuperar el rollo de acuerdo al FIFO
120		Separar complex del tejido
30		Inspeccionar que no hay contaminación por nylon
5		Colocar tejido en la paleta de scrap
5		Colocar el reciclo complex en bolsas
5		Almacenar complex en cestas

Figura 11.

Diagrama de Flujo del proceso en la calandra Kitchenner.

Autor: Barrios, J. (2021)

Diagrama de flujo del proceso de Recuperación de complex en las armadoras.










DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO		
TIEMPO(Min)	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
30		Traslado de la carcasa al área de recuperación
8		Esperar para recuperar la carcasa de acuerdo al FIFO
5		Separar Costados
5		Cortar Talones
10		Separar complex del tejido
2		Inspeccionar que no hay contaminación por nylon
5		Colocar talones y tejido en la paleta de scrap
5		Colocar el recido complex en bolsas
5		Almacenar complex en cestas

Figura 12.

A través de la técnica del diagrama de flujo de los procesos se ha podido evidenciar, que la falla principal que afecta el control del material de reciclaje complejo es que no se lleva un registro diario de los kilogramos almacenados, para ello es necesario que se realice el pesaje del material recuperado en la jornada laboral.

En segundo lugar se observa la falta de un formato establecido por la empresa que cumpla con las instrucciones de calidad y que permita llevar un registro diario del material recuperado, con la intención de manejar los datos estadísticos entre el generado y el consumido. Durante el periodo de pasantías se observa que el reciclaje puede pasar varios días en las cestas donde es recolectado, lo que ocasiona el envejecimiento del material y que en ocasiones éste se convierta en scrap directamente o se utilice en la elaboración de mezcla

LCR final y que contamine o cambie las condiciones especificadas de la mezcla por uso incorrecto del reciclo que es parte de la receta del LCR final. Se observa también que el montacarguista del área de banbury retira el material del área de recuperación, y realiza el pesaje de todo el material acumulado, por lo cual no es posible atacar directamente la generación a diario.

5.2.4 Resumen de oportunidades de mejora encontradas

En resumen, existen varias oportunidades de mejoras dentro del área recuperación del material de reciclo complex, para de esta manera aumentar los niveles de productividad en la empresa, ya que un consumo eficiente de la poca materia prima con la que se cuenta actualmente, se obtendrá mayor producción. Teniendo en cuenta los resultados ya obtenidos previamente, se puede proceder a pensar oportunidades de mejoras para cada una de las fallas, junto con su respectiva propuesta.

A continuación, el siguiente cuadro señalará las causas encontradas, la oportunidad de mejora que existe y una introducción a la propuesta que se busca hacer. (Ver cuadro 9)

Cuadro 9
Cuadro resumen de oportunidades de mejora encontradas

Causa	Oportunidad de mejora	Propuesta
Falla en seguimiento del Procedimiento Operacional Secuencial (SOP)	Garantizar que todos los operadores conozcan el Procedimiento Operacional Secuencial (SOP)	Crear un plan de certificación con los operadores involucrados en el proceso.

. Liner, relleno y listas descentradas.	Garantizar el centrado de las L.B.T y la colocación de la entretela uniforme con el mandril.	Implementación de un sistema de luces guías en la calandra kitchenner
No existe registro diario de la producción, generación y consumo de reciclo complex.	Mejorar el método de control del material de reciclo complex.	Crear un formato que permita recolectar la información y que este sea delegado al área de recuperación para formar parte de las actividades diarias de los operadores recuperadores de goma.

Autor: Barrios, J (2021)

5.3 Fase III: Diseño de un plan de mejoras en el área de semielaborados para la reducción y control del material de reciclo complex en la empresa andino Pneus de Venezuela, C.A

Una vez identificadas las oportunidades de mejoras, analizando los factores causantes del incremento de la generación del material de reciclo complex y el control del mismo en la fase II, se procedió al diseño de un plan de mejoras, que permita la reducción y control del material de reciclo complex en la empresa andino Pneus de Venezuela, C.A ya que la generación de reciclo ha aumentado progresivamente y ésta supera las cantidades de consumo, por lo cual el mismo llega a almacenarse por un

tiempo prolongado y por la baja producción se envejece, se contamina y es llevado a patio de residuos como material scrap.

5.3.1 Propuesta 1: Crear un plan de certificación con los operadores involucrados en el proceso.

Debido al desconocimiento por parte de los operadores del procedimiento operacional secuencial (SOP) se observó que el reciclo se genera en la calandra Kitchenner cuando se está ensamblando la tela y también en el proceso de armado cuando los operadores deben segregar el material defectuoso y no conforme en el proceso.

Para realizar esta propuesta no es necesario realizar una inversión, ya que la empresa Andino Pneus De Venezuela, C.A, posee en su stand de producción industrial el personal capacitado para instruir a los operadores, además cuenta con los espacios adecuados dentro de la empresa como auditorios, sala de audiovisuales y herramientas de estudio necesarias para realizar la certificación, los trainer son las personas encargadas de brindar adiestramiento y certificar a los operadores.

EL TRAINER DE ANDINO PNEUS DE VENEZUELA:

Trabaja en el área de Ingeniería Industrial y sistema de manufactura (Ver Figura 13).



A continuación se muestra la descripción de actividades a cargo de los trainer:

- Chequear diariamente la asistencia del personal en puestos Indirectos y operadores.
- Realizar recorridos diarios para verificar la asistencia física de los trabajadores.
- Llevar control estadístico del ausentismo de cada operador.
- Apoyar en todo lo referente a la reinserción o la reubicación del personal.
- Estar pendiente de los trabajadores en entrenamiento.
- Solicitar evaluaciones periódicas de los trabajadores en entrenamiento.
- Informar sobre cualquier condición insegura o riesgo de accidente de los puestos de trabajos donde se encuentre un operador en entrenamiento.
- Realizar y actualizar las secuencias operativas de todas las máquinas de la planta.
- Llevar control de todas las secuencias operativas.
- Llevar seguimiento y control de todos los entrenamientos de los polivalentes y de todo el personal en entrenamiento.
- Realizar los movimientos del personal reinsertado, personal promocionado, personal reubicado.
- Recolectar todas las mejoras que los trabajadores emitan y tramitar la ejecución de dichas mejoras.
- Reportar cualquier condición insegura y mejoras continuas en la planta, tomar fotos para montar un antes y un después.
- Participar en todas las actividades de Kaizen Week y 5S que se realicen en la planta.
- Realizar charlas de mejoras continuas con los OPL de calidad, eficiencia, seguridad y ambiente

- Prestar apoyo para la realización y modificación de las descripciones de cargos.
- Estar presente en las diferentes charlas de seguridad que se den referente a alguna secuencia operativa.
- Dar entrenamiento y reforzamiento de las actividades según secuencia operativa al personal, para estandarizar los procesos.

Por motivos de estudio de la propuesta, se debe tener conocimiento del Procedimiento Operacional Secuencial (SOP) de la calandra kitchenner y las especificaciones de trabajo de la máquina.

Por otra parte, se requiere un plan logístico, donde se muestren las actividades a llevar a cabo. A continuación, en el siguiente cuadro se describe cual debe ser la logística para el plan de certificación de los operadores. (Ver cuadro 10)

Cuadro 10

Plan logístico

i	
Días de Ejecución	El plan de certificación, se realizaría en un lapso de 2 días, con una jornada de 4 horas cada uno. Con la finalidad de no detener la producción, esta fase iniciaría en el turno único que labora la empresa actualmente en el horario de 8:00am a 12:00m

Personas responsables	Especialista del área 1 Supervisor 1 Inspector Trainer
Tiempo de Parada de Maquina	4 horas (1 día)
Medidas de Seguridad	Uso de cubrebocas Distanciamiento social Uso de gel antibacterial Botas de seguridad. Protector auditivo Guantes.

Autor: Barrios, J (2020)

Consideraciones a tomar en cuenta en cuanto a las pérdidas por parada de maquina/día.

Para captar la atención de los operadores se realizó un adiestramiento dinámico y participativo, la motivación en los operadores es muy importante ya que esto influye en la disposición que tengan al momento de realizar sus labores y memorizar los procedimientos operativos que se deben cumplir.

Además, se consideró la estimación del tiempo de parada incurrido por la máquina. Esta parada sería de 4 horas por día en la calandra kitchenner, el cual se usaría para realizar el proceso de certificación. Tomando en cuenta los niveles de eficiencia de la empresa, la parada de la calandra kitchenner afectaría también la producción en el área de armado. A continuación, en la siguiente hoja de producción se muestran los niveles de eficiencia que resultarían por la parada de máquina considerando lo previamente dicho. (Ver Figuras 14 y 15)

ESTANDAR DE PRODUCCIÓN										ESTANDAR DE PRODUCCIÓN						
		Tiempo programado		450 Minutos				Tiempo programado								
EQUIPO	CODIGO DE MATERIAL	PRODUCCIÓN	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TIEMPO EFECTIVO (MIN)	TIEMPO DE PARADAS (MIN)	MINUTOS POR PARADA	PARADA ESPECÍFICA	CAUSA DE LA PARADA	COMENTARIOS	EQUIPO	CODIGO DE MATERIAL	PRODUCCIÓN	PORCENTAJE DE EFICIENCIA			
CALANDRA KITCHENNER	TELA ENSAMBLADA	2728A3	60	50%	223,1	226,9			ELIMINACION DE	CALANDRA KITCHENNER	TELA ENSAMBLADA					
		60	50%	223,1		226,9			MINUTOS DE PARADA NO JUSTIFICADOS							

En la figura 14 se observa como la eficiencia de la máquina para una producción de 04 horas, sería de un 50% lo que representa un total de 60 rollos de tela calandrados en la Kitchenner por cada día de certificación que se dé a los operadores.

Del mismo modo en la figura 14 se muestra como impacta esta producción de semielaborados en el área de armado.

1ER TURNO										SUPERVISOR				
		Producción que debe realizarse		CAUSAS SCRAP				Producción que debe realizarse		Producción				
Estándar de producción de máquina		311		311		SCRAP MEDIDA 2788		SCRAP MEDIDA 2788		Estándar de producción				
Producción		311		450 Minutos						Producción				
Producción a registrar en IP										Producción				
MODULO	MÁQUINA	MEDIDA	PRODUCCIÓN (CARGAS)	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TIEMPO EFECTIVO (MIN)	TIEMPO DE PARADAS (MIN)	MINUTOS POR PARADA	PARADA ESPECÍFICA	CAUSA DE LA PARADA	COMENTARIOS	MODULO			
P01	Máquina: A70	27748	120	57%	255,9	194,1				ELIMINACION DE	P01			
		PROD BUENA	120	57%	255,9		194,1		MINUTOS DE PARADA NO JUSTIFICADOS. ESTE VALOR DEBE SER CERERO					
		PROD TOTAL	120	57%	255,9		194,1							

En la figura 15 se muestra como la producción de carcasas de 1era fase en el área de armado es de 211 para el código STE 1934AO de tejido ensamblado en la kitchenner con una eficiencia de 100%, es decir que para poder llevar a cabo el proceso de certificación la eficiencia de la calandra kitchenner es de 50% por lo cual se obtiene en armado una producción por cada día de 120 carcasas aproximadamente, lo que nos representa un 57% de la eficiencia en el área de armado.

Estructura del plan de certificación:

Recalcar los valores, la misión y visión que imparte la empresa.

1. Documentos operativos del área:

AMEF

FLUJOGRAMA DEL PROCESO

PLAN DE CONTROL

2. Instrucciones de calidad:

AUTOCONTROL DE LA CALANDRA (Ver Figura 16)

INSTRUCCIÓN PARA LA CALIDAD

PNEUS
Análisis Proceso de Venezuela, S.A.

Título: AUTOCONTROL CALANDRA KITCHENER	Referencia: I.C. SM/005.d (Septiembre 2013)
	Código: SM/005.c

1.0 OBJETIVO:

- 1.1 Determinar el comportamiento del proceso para localizar las desviaciones y corregirlas de inmediato.
- 1.2 Identificar las causas que hacen que el proceso salga de control, para obtener uniformidad en el proceso de las características controladas con respecto a las especificaciones técnicas.

2.0 RESPONSABLE:

Operador de la maquina

3.0 FRECUENCIA:

- (**)
- Al inicio de cada corrida, a media corrida, al final de la corrida y/o a cada cambio de medida 1 MUESTRA
 - Después de cada intervención de Mantenimiento: 1 MUESTRA

4.0 FORMATO:

FORMATO PARA EL REGISTRO:

- AC-170 "GRAFICO DE TENDENCIA CALANDRA KITCHENER".
- FASE O PUNTO DONDE SE HACEN LOS CONTROLES:


REGISTRO	Luego del acoplamiento de las láminas , sobre la mesa de enrollado
SIN REGISTRO	Antes de comenzar a acoplar con el tejido, entre la calandra y los rodillos de enfriamiento.

(**)Item Agregado

SERIAL Nº	Contenido Técnico	Estructuración .	Aprobado por.	Emitión.	Página .
	Haidée Arcevalera	Carmen Tovar	Teddy Vilamediana	Agosto 2019	1 de 5

COPIA DE ESTE DOCUMENTO PODRÍA ESTAR DESACTUALIZADA

CHECK LIST DE LA CALANDRA (Ver figura 17)

 CHECK LIST CALANDRA KITCHENER					FECHA		
RESPONSABLE: OPERARIO DE LA MAQUINA					MEDIDA		
FRECUENCIA: AL INICIO DE CADA TURNO / DESPUES DE INTERVENIR MANTENIMIENTO					TEJIDO		
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	TOLERANCIA	MODO	CRITICIDAD	1° TURNO	2° TURNO	3° TURNO
1	VERIFICAR TEMPERATURA ZONA N°1 TORNILLO	E.T.	INDICADOR TEMPERATUR	H	/	/	/
2	VERIFICAR TEMPERATURA ZONA N°2 CUERPO	E.T.	INDICADOR TEMPERATUR	H	/	/	/
3	VERIFICAR TEMPERATURA ZONA N°4 CABEZAL	E.T.	INDICADOR TEMPERATUR	H	/	/	/
4	VERIFICAR TEMPERATURA CILINDRO N°1-2	E.T.	INDICADOR TEMPERATUR	H	/	/	/
5	VERIFICAR TEMPERATURA CILINDRO N°3-4	E.T.	INDICADOR TEMPERATUR	H	/	/	/
6	VERIFICAR VELOCIDAD CORTE 1 (LINER)	E.T.	INDICADOR VELOCIDAD	H	/	/	/
7	VERIFICAR VELOCIDAD DE CORTE 2 (RELLENO)	E.T.	INDICADOR VELOCIDAD	H	/	/	/
8	VERIFICAR VELOCIDAD DE LINEA (CORREAS TRANSPORTADORAS)	E.T.	INDICADOR VELOCIDAD	H	/	/	/
9	VERIFICAR RPM TORNILLO EXTRUSORA 3/4"	E.T.	EN INDICADOR DE RPM	H	/	/	/
10	VERIFICAR TEMPERATURA TAMBORES ENFRIAMIENTO	E.T.	INDICADOR TEMPERATUR	H	/	/	/
11	VERIFICAR ESPESOR DE LINER	E.T.	ESPECÍMETRO	H	/	/	/
12	VERIFICAR ESPESOR DE RELLENO	E.T.	ESPECÍMETRO	H	/	/	/
13	VERIFICAR ANCHO DE RELLENO	E.T.	CINTA MÉTRICA	H	/	/	/
14	VERIFICAR ANCHO DE LBT	E.T.	CINTA MÉTRICA	H	/	/	/
Auditado por:				Ficha del operador:			

EL CÍRCULO EN LAS CARACTERÍSTICAS SIGNIFICA QUE SON ÍTEM VISUALES

⇒ ○

CORRECTO (Dentro de tolerancia /OK)

DIBUJAL VISUAL

+2 OK OK

INCORRECTO (!) / CORREGIDO (C)

+10 C 1 C

NOTA:
OK es sólo para las características del ítem 11 enmarcadas en círculo (VISUALES)
Para todas las demás entrar a diferencia con respecto a valor especificado.

OBSERVACIONES


CHECK LIST ENROLLADOR (Ver figura 18)

PNEUS Andino Pneu de Venezuela, CA. AO-244 / IC-SM390 / Abr/2019		CHECK LIST - CALANDRA KITCHENER / ENROLLADOR						EL CÍRCULO EN LAS CARACTERÍSTICAS SIGNIFICA QUE SON ITEMS VISUALES			
RESPONSABLE: OPERARIO DE LA MAQUINA			MEDIDA		FECHA						
FRECUENCIA: AL INICIO DE CADA TURNO / DESPUÉS DE INTERVENIR MANTENIMIENTO			TEJIDO								
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	TOLERANCIA	MODO	CRITICIDAD	1° TURNO	2° TURNO	3° TURNO	Observaciones			
1	VERIFICAR LIMPIEZA DE LA MÁQUINA.	PARTES PRINCIPALES Y EN CONTACTO CON MATERIAL DEBE ESTAR LIMPIAS	VISUAL	CC	/	/	/				
2	VERIFICAR DISPONIBILIDAD Y CONDICIONES DE ENTRETELA	NO USAR ENTRETELAS - ROTAS - DEFORMADAS - SIN VELCRO	VISUAL	M	/	/	/				
3	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DEL FESTUM	NO APLICA	VISUAL	M	/	/	/				
4	VERIFICAR PRESENCIA DE FUGAS DE ACEITE / AGUA / VAPOR.	NO DEBEN EXISTIR FUGAS	VISUAL	CC	/	/	/				
AUDITADO POR:			FICHA OPERADO R:								

CHECK LIST DESENROLLADOR (Ver figura 19)

PNEUS Andino Pneu de Venezuela, CA. AO-245 / IC-SM338 / Agosto 2013		CHECK LIST - CALANDRA KITCHENER / DESENROLLADOR						EL CÍRCULO EN LAS CARACTERÍSTICAS SIGNIFICA QUE SON ITEMS VISUALES			
RESPONSABLE: OPERARIO DE LA MAQUINA			MEDIDA		FECHA						
FRECUENCIA: AL INICIO DE CADA TURNO / DESPUÉS DE INTERVENIR MANTENIMIENTO			TEJIDO								
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	TOLERANCIA	MODO	CLASE	1° TURNO	2° TURNO	3° TURNO	Observaciones			
1	VERIFICAR IDENTIFICACION DEL MATERIAL CORTADO	ESPEC. TECNICA	ANOTAR MATERIAL RECIBIDO	CC	/	/	/				
2	VERIFICAR CONTINUIDAD DE TELA	AUSENCIA	VISUAL	CC	/	/	/				
3	REVISAR FECHA DE VENCIMIENTO DEL MATERIAL CORTADO	NO USAR MATERIAL ENVEJECIDO	VER ESP. TIEMPOS DE ESTACIONAMIENTO	C	/	/	/				
4	REVISAR APARIENCIA DE LA TELA	Ausencia de ampollas, migas, etc.	VISUAL	C	/	/	/				
5	VERIFICAR ANCHO DEL MATERIAL CORTADO	ESPEC. TECNICA	MEDIR CON CINTA METRICA	M	/	/	/				
AUDITADO POR:			FICHA OPERADO R:								

CHECK LIST MOLINERO (ver figura 20)

 CHECK LIST - CALANDRA KITCHENER / MOLINERO					FECHA		
RESPONSABLE: MOLINERO DE LA MÁQUINA					MEDIDA		
FRECUENCIA: AL INICIO DE CADA TURNO / DESPUES DE INTERVENIR MANTENIMIENTO					TEJIDO		
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	TOLERANCIA	MODO	CRITICIDAD	1º TURNO	2º TURNO	3º TURNO
①	VERIFICAR LIMPIEZA DE LA MÁQUINA / MOLINOS / DANDEAS.	PARTES PRINCIPALES Y EN CONTACTO CON MATERIAL DEBEN ESTAR LIMPIAS	VISUAL	CC	/	/	/
②	VERIFICAR LLAVES DE PASO RAPIDO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO EN LOS MOLINOS	QUE ESTEN SIN ABIERTAS.	VISUAL	H	/	/	/
③	VERIFICAR IDENTIFICACION DE MEZCLAS	ESP. TECNICA	VERIFICAR MEZCLA CON E.T.	CC	/	/	/
④	VERIFICAR ENVEJECIMIENTO DE MEZCLAS / FECHA Y HORA DE USO.	ESP. TECNICA	VER ESP. TIEMPO DE ESTACIONAMIENTO	H	/	/	/
⑤	VERIFICAR ASPECTO / INTEGRIDAD DE TODAS LAS MEZCLAS EN PARANDAS (LAMINAS)	NO DEBEN PRESENTAR PELOTAS	VISUAL	CC	/	/	/
⑥	VERIFICAR ANCHO LAMINA MEZCLA EN SALIDA MOLINO QUEBRADOR	ESP. TECNICA	VISUAL	H	/	/	/
⑦	VERIFICAR ANCHO LAMINA MEZCLA EN SALIDA MOLINO ALIMENTADOR	ESP. TECNICA	VISUAL	H	/	/	/
⑧	VERIFICAR TEMPERATURA SALIDA DE AGUA MOLINO QUEBRADOR	ESP. TECNICA	INDICADOR TEMPERATURA	H	/	/	/
⑨	VERIFICAR TEMPERATURA ENTRADA DE AGUA MOLINO ALIMENTADOR	ESP. TECNICA	INDICADOR DE TEMPERATURA	H	/	/	/
⑩	VERIFICAR TEMPERATURA SALIDA DE AGUA MOLINO ALIMENTADOR	ESP. TECNICA	INDICADOR TEMPERATURA	H	/	/	/
⑪	VERIFICAR PRESENCIA DE FUGAS DE ACEITE / AGUA / VAPOR.	SIN FUGAS	VISUAL	CC	/	/	/

EL CIRCULO EN LAS CARACTERISTICAS SIGNIFICA QUE SON ITEMS VISUALES

→ ○

CORRECTO (Dentro de tolerancia OK)

DIRECCIONAL VISUAL

+3 +10

INCORRECTO (I) (CORREGIDO(C))

NOTA:
OK, se sólo para las características del ítem Nº 1,2,3,4,5,6,7,10 Y 11 marcadas en círculo (VISUALES)
Para todas las demás anotar la diferencia con

OBSERVACIONES

FIRMA Y FICHA OPERADOR:	AUDITADO POR:
-------------------------	---------------

Siguiendo las Instrucciones de Calidad de la empresa, bajo la codificación:

AC-619/IC-AL461

Como se muestra en lo anterior, bajo ese mismo orden de ideas se desarrolló el plan de certificación, se deben tener en cuenta todos esos aspectos ya que ellos dan las especificaciones adecuadas de trabajo en la máquina para un mayor rendimiento y efectividad, con el adecuado uso de materiales proporcionando la reducción de reciclo complex.

Estimación de costos de útiles adecuados para el plan de certificación.

Recurso	Cantidad	Costo unitario(\$)	Costo total(\$)
Libreta de notas	10	1.5	15
Impresiones	200	0,2	40
Lapiceros	10	0,4	4
Resma de hojas	1	3.17	3.17
Total			62.17

Autor: Barrios, J (2021)

Esta sería la inversión que debe realizar la empresa en cuanto a los útiles necesarios que deben recibir los operadores para su adiestramiento de manera propicia.

5.3.2 Propuesta 2: Implementación de un sistema de luces guías en la calandra kitchenner

En virtud de lo visto a través de este trabajo, se ha constatado que una de las grandes causantes de la problemática existente en el área de semielaborados específicamente en la calandra kitchenner, es la falta de una guía que pueda indicar la desviación del material al momento del proceso de ensamble. Por estas razones, se propone la implementación de un sistema de luces guías (Ver figura 22)

PNEUS

PNEUS Process Efficiency PNEUS			DATA: 01/03/2020						
CATEGORIA (CATEGORY):	Gestión Autónoma (Autonomous Management)	PILAR: Mejoramiento Continuo	ÁREA: PRODUCCION						
INTEGRANTES DEL EQUIPO (TEAM MEMBERS):	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Herlinda A.</td> <td style="width: 50%; border: none;">Jose Camacho</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Jaime Díaz</td> <td style="border: none;">Jose Hernandez (Operador)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Jose Daniel Diaz</td> <td style="border: none;">Janery Barrios</td> </tr> </table>			Herlinda A.	Jose Camacho	Jaime Díaz	Jose Hernandez (Operador)	Jose Daniel Diaz	Janery Barrios
Herlinda A.	Jose Camacho								
Jaime Díaz	Jose Hernandez (Operador)								
Jose Daniel Diaz	Janery Barrios								
CONTRAMEDIDAS	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="font-size: small;"> 1-.Luz central fija. 2 y 3 -.Aplicacion de lista B/T autocentrante. 4 y 5-.Aplicación de liner autocentrante 6-.Guía de borde de lona, esta luz debe ser independiente y una vez ajustada, todo el conjunto de luces debe ser movido y hacer coincidir la luz 6 con el borde de la lona y así el resto de las luces serán guías para el operador </p>								
PLANO DE ACCIÓN/ MONITORAMIENTO (ACTION PLAN / MONITORING):									

Para realizar esta propuesta no es necesario realizar una inversión para adquirir las luces guías, ya que la empresa Andino Pneus De Venezuela C.A posee en su almacén de repuestos un inventario de estas luces que son utilizadas en el área de armado para la colocación y el correcto centrado de los materiales que componen las carcasas, las cuales pueden ser adaptadas perfectamente en la calandra kitchenner.

La instalación de este sistema de luces permitirá que a lo largo de todo el rollo que está siendo ensamblado el operador pueda observar si existe alguna variación en el posicionamiento del material a través de las luces que serán su referencia.

El operador, posicionará las luces de acuerdo a las especificaciones de trabajo de la tela a ensamblar según los programas de producción.

Especificaciones de la propuesta:

Para llevar a cabo esta propuesta se necesita instalar un pie de amigo en esta sección de la calandra, para que el sistema de luces quede posicionado justo encima de los rodillos que aplican la L.B.T (Ver figura 23)



LL

La goma que forma la L.B.T en las telas ensambladas, llega a través de la extrusora (Ver Figura 24)

Esta recibe el material por una banda transportadora desde el molino quebrador y a su vez tiene la respectiva matriz de acuerdo a las especificaciones de la L.B.T para la producción.



La goma Talv que llega a la extrusora, es primero trabajada en el molino quebrador ellos son los encargados de preparar la goma para su posterior ensamble con el tejido. Al salir de la extrusora, la goma es guiada por una serie de rodillos hasta encontrarse con los aplanadores que finalmente posicionan la L.B.T

Rodillos guiadores de la extrusora hasta la banda transportadora (Ver figura 25)

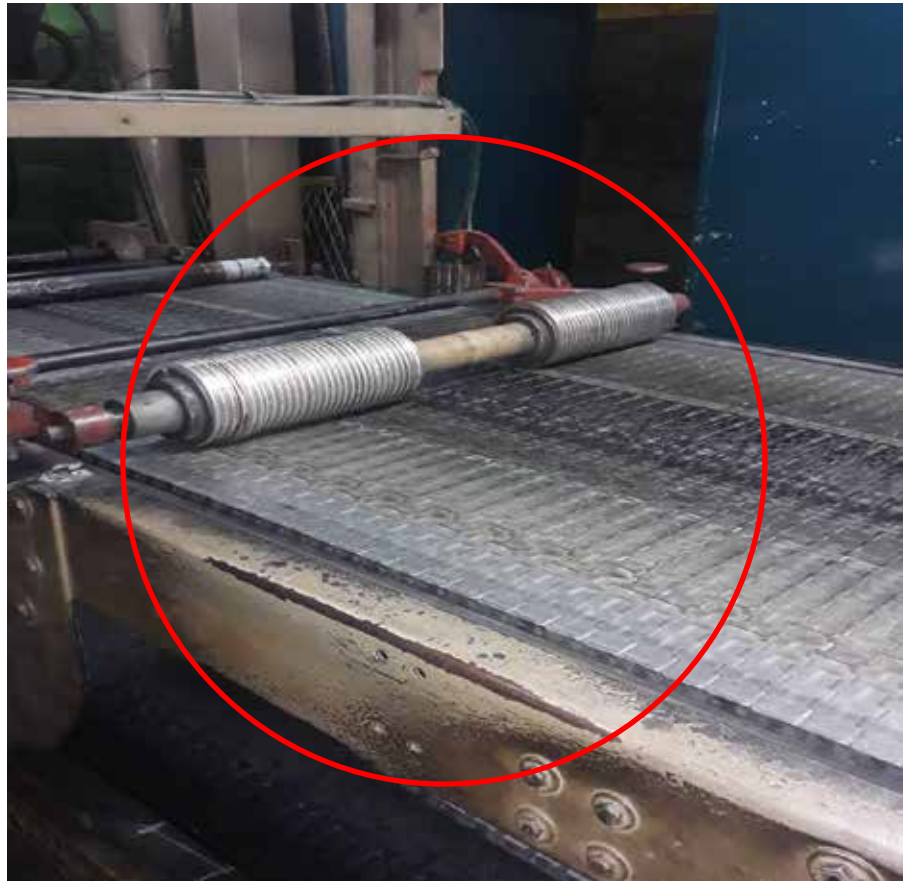


Finalmente se observa como la goma llega hasta el ensamble del material, es acá donde se enfoca el origen de esta propuesta, una vez que la goma llega a los rodillos para posicionarse sobre el tejido es en este punto donde deben ajustarse las luces para verificar que el liner, el relleno y las L.B.T siguen esta línea recta para el correcto centrado del material al momento de ensamblarse. (Ver figura 26)



Consideraciones a tomar en cuenta.

El tejido textil ensamblado ira desplazándose a lo largo del transportador, mientras que el relleno, el liner y la L.B.T se posicionan sobre este a través de los rodillos que se observan, estos son los encargados de la adhesión correcta de estos componentes en la tela a través de las luces guías que se implementarán en la calandra kitchenner. (Ver figura 27)



Es en este punto donde el material se desplaza por la banda transportadora al festum donde es embobinado en las entretelas para la finalización de los rollos ensamblados que se entregan al área de armado.

Por otra parte, se requiere un plan logístico, donde se especifique las medidas que hay que tomar, así como el personal que se necesita disponible y el tiempo de parada de la máquina. A continuación, en el siguiente cuadro se describe cual debe ser la logística para instalar el sistema de luces guías. (Ver cuadro 11)

Cuadro 11
Plan logístico para instalar las luces guías

Logística para la instalación de las luces guías.	
Dias de Ejecución	La instalación de las luces, se realizaría en un lapso de 1 día, con una jornada de 8 horas. Con la finalidad de no afectar en gran medida la producción semanal.
Personas responsables	1 Electricista 1 Mecánico 1 Soldador 1 Electrónico 1 Coordinador 1 Persona de Seguridad Jefe de mantenimiento Especialista
Tiempo de Parada de Maquina	8 horas (1 día)

<p>Pasos para instalar las luces</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de bloqueo y etiquetado, en el sistema eléctrico de la máquina. 2. Despejamos el área a trabajar 3. Ajustar y soldar el pie de amigo. 4. Colocación de luces guías en la base del pie de amigo. 5. Instalación de canalización eléctrica 6. Verificación de intensidad de las luces. 7. Modificación al cableado en el tablero de control 8. Pruebas
<p>Riesgos</p>	<p>Trabajo en altura Movimiento de cargas Uso de herramientas eléctricas</p>
<p>Medidas de Seguridad</p>	<p>Uso de cubre bocas Botas de seguridad Lentes para fundición y soldadura Señalizar el área Mantener el área libre de obstáculos Bloquear y Etiquetar la máquina Aislamiento electrico y mecanico Comunicación permanente</p>

Autor: Barrios, J (2021)

Como se muestra en el anterior cuadro, se deben tener en cuenta todos esos aspectos para tomar previsiones respecto a la implementación del sistema de luces.

Agregado a todo esto, también se realizó la estimación de costos por mano obra, en función al número de horas que se utilizaran para la ejecución de la instalación del sistema de luces guías, esta actividad se puede realizar con el personal propio de la empresa.

Estimación de costos de mano de obra

Estimación de costos de mano de obra								
Descripcion	Electricista	Mecanico	Soldador	Electrónico	Coordinador	Seguridad	Mantenimiento	Especialista
Salarios por día (Bs.S)	1333.33	1333.33	1333.33	1333.33	1400.00	1166.67	1333.33	1266.67
Costo de hora normal (BsS)	166.66	166.66	166.66	166.66	175.00	145.83	166.66	158.33
Conversion a \$	0.73	0.73	0.73	0.73	0.77	0.64	0.73	0.69
Total de costos de M.O por maquina (\$)	5.75							
Tasa de cambio (BsS/\$)	1830.00							

Autor: Barrios, J (2021)

Justificación económica de la propuesta

Antes de realizar la instalación del sistema de luces guías, se debe estudiar la rentabilidad de la propuesta. Partiendo desde lo anteriormente dicho, en esta sección se comprobó a través de cálculos matemáticos, que la generación de reciclo complex se establecería en un 5%, es decir que se obtendría un ahorro de 8200 Kg de mezcla LCR según PDG planteado para el año 2021. (Ver Figura 28)

OBJETIVO/ META (OBJECTIVE / TARGET):			Beneficio (benefit):
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> * Consumo eficiente de MP * Mejora en secuencia de trabajo * Reduccion de cambios * Asegurar condiciones de material 	Invest. feusto (\$) (Investments/feost):	Al reducir el reciclo a 5% se obtendria un ahorro, según PDG 2021: 8200 kg mezcla
META	Reducción de un 5% en la generación de reciclo complex año 2021		41 Cargas de Mezclas LCR final sumadas a la producción

5.3.3 Propuesta 3: Crear un formato que permita recolectar la información y que este sea delegado al área de recuperación para formar parte de las actividades diarias de los operadores recuperadores de goma.

1. PROPOSITO GENERAL:

Mejorar, Controlar y Mantener a través de acciones de mejora continua el material segregado en armado radial.

Con la finalidad de conocer los detalles de la generación de reciclo complex que se desea controlar, se propone crear un formato que sea usado diariamente en la producción por los operadores recuperadores de goma específicamente este formato estará en el área de recuperación de la empresa y será llenado por el personal a cargo del área cuyas actividades son:

2. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES:
<ol style="list-style-type: none">1. Recuperar materiales de carcasas y crudos : rodados, costados, linner.2. Retrabajar / Recuperar carcasas y crudos para colocarlos nuevamente en el proceso productivo.

La idea es conocer a detalle la generación de reciclo complex diariamente, de este modo poder calcular el porcentaje de rechazo equivalente a la producción. En virtud de que se ha constatado que una de las grandes causantes de la problemática existente en la generación de reciclo complex es que no existe un control adecuado de este, la falta de información y comunicación entre las áreas ocasiona que el reciclo se envejezca y cuando es utilizado en banbury este perjudique las nuevas mezclas y al final deba ser scrapeado y llevado a patio de residuos. Por estas razones, se propone la creación de un formato que permita recolectar la información y que este sea delegado al área de recuperación para formar parte de las actividades diarias de los operadores recuperadores de goma.

Debe ser un formato amigable, para así contribuir con los niveles de control de reciclo. Además, se busca fomentar el sentido de pertinencia de cada uno de los operadores al conocer con exactitud su % de participación en la generación de reciclo y pérdida de materia prima valiosa para la empresa.

A continuación, se mostrará el formato propuesto a la empresa. (Ver figura 29)

<i>PNEUS</i>		CONTROL ÁREA DE RECUPERACIÓN			FECHA:
					NOMBRE:
					FICHA:
					TURNO:
MODULO	IP/MEDIDA	DEFECTO	KG DE SCRAP	KG DE RECICLO GENERADO	
TOTAL LITROS DE SOLVENTE USADO:					

Es de hacer notar que para la recuperación de reciclo complex también se deben tomar en cuenta los litros de solvente usados al día, ya que esta sustancia química es costosa y es la utilizada para separar las gomas, es decir el tejido textil del complex (Relleno, Liner y L.B.T)

Garantizar el preciso y oportuno proceso de recolección y recuperación del material de reciclaje tanto en el área de semielaborados como en el área de armado beneficiará el manejo y control de los inventarios de materiales en proceso no conformes cumpliendo las normativas sobre buenas prácticas de fabricación, garantizando la vida útil de los materiales para su utilización de manera adecuada al regresar nuevamente al proceso de mezclado en banbury.

Estimación de costos de útiles adecuados para la creación del formato.

Recurso	Cantidad	Costo unitario(\$)	Costo total(\$)
Tapas para encuadernación	4	1.5	6
Resortes para encuadernación	2	1	2
Lapiceros	2	0,4	0,8
Resma de hojas	1	3,17	3,17
Impresiones	400	0,2	80
Total			91,97

Plan logístico para la implementación del formato

Logística para implementar el formato

Días de Ejecución	Continúo durante los días de producción semanal.
Personas responsables	1 Coordinador 1 Gestor 1 Inspector Especialista del área
Pasos para la implementación	Inducción a los operadores del uso del formato Aplicación en período de prueba con acompañamiento de un responsable por tecnología y calidad.
Medidas de Seguridad	Uso de cubre bocas Botas de seguridad Comunicación permanente

Justificación económica para la creación de este formato que sería implementado en el área de recuperación.

Para estudiar la creación del nuevo formato de control y registro de reciclo complex, se analizó cuanto le cuesta a la empresa Andino Pneus De Venezuela C.A mantener operativa el área de recuperación. Para realizar este estudio, se tomó en cuenta diversos factores, como: El costo de la sustancia utilizada en el área para la recuperación del material y el salario de los operadores recuperadores de goma, los beneficios que ofrece la empresa, bonos, utilidades, vacaciones, entre otras cosas. Con la finalidad de determinar el gasto anual de la organización.

Costo de la sustancia química (Solvente)

Descripción de costos (Por Litro)	Valor Monetario (\$)
Solvente	4.3

Fuente: Dpto. de compras (2021)

A continuación, se presentará en la siguiente tabla, los costos incurridos al otorgarle el debido uniforme de trabajo del área al operador. Para llevar a cabo los cálculos, se tomó como moneda referencial el dólar (\$), además para estimar el costo se realizó la siguiente operación matemática “Cantidad * Precio”. Posteriormente se realizó la sumatoria de cada uno de los costos, para determinar el resultado total. Es importante destacar, que por políticas de la empresa debe otorgarse este uniforme una vez cada año a los trabajadores. Por esta razón el total será evaluado en “\$/ año”. (Ver cuadro 12)

Cuadro 12
Costos en uniforme

Cantidad	Artículo	Precio (\$)	Costo(\$)
1	Cubre bocas	1	1
1	Pantalla Facial	3	3
2	Franela	4	8
2	Pantalones	7	14
1	Botas de seguridad	12	12
1	Protectores auditivos	2	2
1	Lentes de protección	1.5	1,5
Total			41.5

Autor: Barrios, J (2021)

Para continuar en el mismo orden de ideas, se realizó la estimación de costos del salario de los operadores del área de recuperación.(Ver cuadro 13)

Cuadro 13
Costo mensual en salario y beneficios

Descripción de costos (Mes)	Valor Monetario (\$)
Salario	18
Cestatiket	0.5
Bono ayuda social	12
Detergente	1
2 pastillas de jabon	0,5
4 rollos de papel higienico	1
Total	33

Autor: Barrios, J (2021)

Por último, se estimó el costo total anual, que tendría la empresa al mantener el área de recuperación operativa. Para esto se tomó en cuenta las vacaciones (90 días del año), las utilidades (120 días al año), el costo del uniforme ya determinado y el costo del salario, que se obtiene multiplicando el valor total obtenido en la tabla 13, por los (12) doce meses del año. (Ver Cuadro 14)

Cuadro 14
Inversión anual para mantener operativa el área de recuperación

Descripción de costos (anuales)	Valor Monetario (\$)
Salario, bonos y beneficios	396
Vacaciones	54
Utilidades	72
Uniforme	41.5
Total	563.5

Autor: Barrios, J (2021)

Como resultado final, al realizar la sumatoria de todos los costos anuales que posee la empresa Andino Pneus de Venezuela C.A, con un operador en el área de recuperación, se obtiene que la empresa invertiría en este cargo 563.5 \$/año.

Rentabilidad en cuanto al control de material de reciclaje complejo en el área de recuperación.

Con un excelente control en el área de recuperación y el adecuado registro de la información para lograr un inventario ideal de materiales no conformes y que este material pueda ser usado nuevamente en el proceso, sin agentes contaminantes para las mezclas se tiene que según PDG del año 2021, se obtendría un 5% de generación.

5.3 Fase IV: Evaluación del plan propuesto desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental.

El objetivo de esta fase primeramente se basa en determinar el costo de la inversión para la implementación de las propuestas en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, y en función al resultado obtenido, compararlos con los beneficios tangibles e intangibles que genere y a través de la relación costo-beneficio, determinar si el proyecto efectivamente es factible. Además, se tomará en cuenta la factibilidad operativa, técnica, social y ambiental del plan propuesto.

Factibilidad operativa

La factibilidad operativa consiste en el análisis de los recursos productivos, incluidos los humanos, necesarios para la realización de un proyecto económico. Además, el estudio de la **factibilidad operativa** permite conocer lo urgente de implementar un proceso y la posible aceptación de este por parte del personal. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se evalúa y determina todo lo necesario para llevarla a cabo. A continuación, se muestran los criterios operacionales que aplica exclusivamente para el plan de mejoras propuesto (Ver cuadro 15)

Cuadro 15
Análisis de factibilidad operativa

Criterio a evaluar	Adecuado	No adecuado
Disminución de tiempos de parada de máquina	x	
Disminución de errores de inventario en las áreas productivas	x	
Mejoras en el seguimiento de los procedimientos operacionales secuenciales de trabajo	x	
Plan de mejoras adaptados a las necesidades de la empresa	x	
Facil de comprender	x	
Integración de todas las áreas de la empresa		x

Autor: Barrios, J (2021)

Cabe destacar que en el plan propuesto, específicamente la propuesta 1 brinda la oportunidad mediante su ejecución de disminuir los tiempos de parada en las maquinas por desconocimiento del operador del procedimiento operacional secuencial (SOP), de esta manera garantizar la certificación de los operadores de manera exitosa beneficiara el proceso operativo de la calandra kitchenner. Por otra parte, con la creación de un formato para el registro de la información diaria, se conseguirían mejoras en los métodos de control del material de recicló complex generado en las máquinas, así como la concientización de los operadores sobre las fallas que se cometen dentro del área y de esta manera mejorar cada día. Además se lograría manejar un inventario de material de recicló complex para su consumo efectivo y de esta manera prevenir el envejecimiento del mismo. Por último, el plan de mejoras propuesto es de fácil

comprensión y aplicabilidad. En conclusión, el proyecto desde un punto de vista operativo, es factible para la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A.

Factibilidad técnica

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades y experiencia, que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente se refiere a elementos tangibles que se disponen para realizar el proyecto. A continuación, en el siguiente cuadro se mostrarán los criterios con los que cuenta la empresa para implementar este plan de mejoras. (Ver cuadro 16)

Cuadro 16
Análisis de evaluación de factibilidad técnica

Criterio	Si	No
¿La empresa cuenta con el personal profesional adecuado?	x	
¿La empresa cuenta con las luces guías para realizar la instalación en la calandra kitchenner ?	x	
¿La empresa cuenta con las herramientas para realizar la instalación?	x	
¿La empresa cuenta con los procedimientos operacionales secuenciales señalados?	x	
¿La empresa cuenta con un espacio adecuado para realizar la certificación?	x	
¿La empresa cuenta con el área adecuada para la llevar a cabo la recuperación de goma?	x	

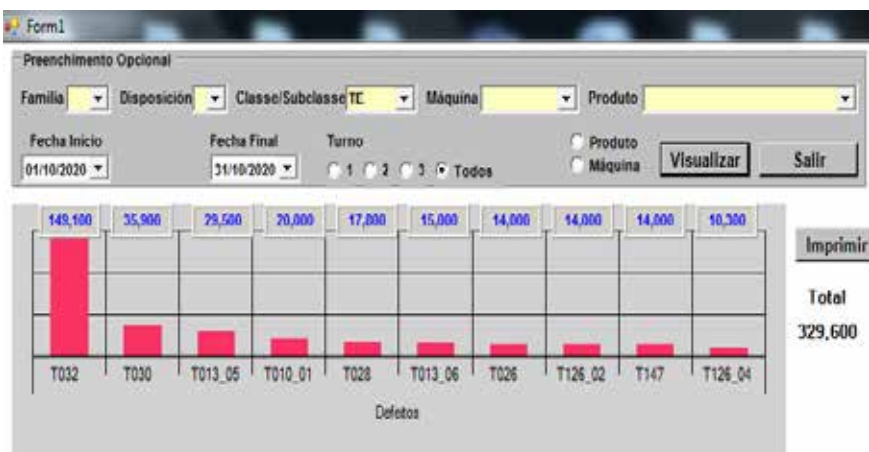
Autor: Barrios, J (2021)

Es importante señalar que tanto el plan de certificación como la implementación del formato en el área de recuperación, solamente necesita la inversión de útiles necesarios para llevarse a cabo considerando que el plan de mejoras ya infiere en lo anteriormente dicho, y lo toma como parte de la inversión que se requiere, la empresa

cuenta con el resto de los recursos técnicos necesarios para implementar el plan de mejoras. Por consiguiente, el plan de mejoras es factible técnicamente para la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A

Efectivamente al implementar el plan de certificación y el formato en el área de recuperación, se encuentran los siguientes resultados, que demuestran notablemente la reducción de material scrap en la empresa Andino Pneus De Venezuela C.A

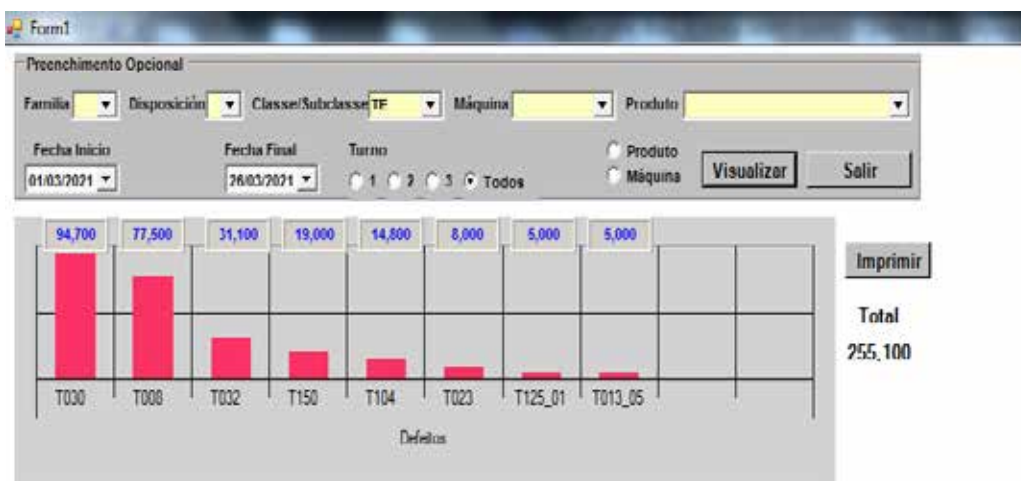
La siguiente data, es del material scrap del mes de Octubre del año 2020, y el código que se señala (T032) corresponde a tejido textil con L.B.T descentradas según la clasificación utilizada por la empresa. (Ver Figura 30)



Fuente: Área de semielaborados de la empresa (2021)

Se observa un total de 149,1 Kg de material scrap para ese período de tiempo en estudio puntualmente.

Del mismo modo se muestra la data del material scrap del mes de Marzo del año 2021, y el código que se señala (T032) de igual forma corresponde a tejido textil con L.B.T descentradas. (Ver Figura 31)



Fuente: Área de semielaborados de la empresa (2021)

Se observa como se obtiene una generación de scrap de 21% en cuanto a la generación del mes de Octubre, con tan solo 31.1 Kg de tejido textil segregado hasta la fecha de producción del mes en curso que corresponde a el 26 De Marzo.

Ambos meses con los mismos niveles de producción de cauchos radial, es decir queda demostrado que el proyecto es técnicamente factible y beneficia notablemente el proceso productivo de la empresa.

Factibilidad ambiental

La factibilidad ambiental, requiere un análisis del efecto que el proyecto tendrá sobre las condiciones ambientales en el área de semielaborados, donde se quiere implementar este proyecto, además de las regulaciones a las que se debe someter y las restricciones que tienen para su ejecución y operación. A continuación, se mostrará en el siguiente cuadro, la valoración del impacto ambiental de la propuesta realizada en la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, el cual está representado a través de un cuadro, donde se categorizo por medio de colores los criterios evaluados. (Ver cuadro 17)

Cuadro 17
Análisis de evaluación del impacto ambiental

Consideraciones ambientales		Impacto
Temperatura		
Ruido		
Limpieza		
Consumo eléctrico		
Iluminacion		
Ventilacion		
Pisos		
Ergonomia		
Resultados obtenidos		
Valorización	Cantidad de items	%
Bueno	7	87.5%
Regular	1	12.5%
Malo	0	0

Autor: Barrios, J (2021)

Como se puede apreciar, el impacto ambiental con un 87.5% de los criterios evaluados resultan bueno, dando como resultado más de la mitad. El consumo eléctrico del área, tendría mayor impacto en el proceso productivo por la propuesta 5.3.2 por lo tanto se le coloca valoración regular.

Por último, el bienestar e integridad física, mental y profesional del personal de la empresa, no se ve afectado por las propuestas realizadas, al contrario, ya que con la propuesta 5.3.1, se les dotaría de conocimientos a los operadores de las actividades que deben tener realizar en el área, así como medidas de seguridad. Por lo tanto, se les coloco como valoración buena.

En conclusión, teniendo en cuenta todos estos criterios, se establece que el proyecto es factible desde el punto de vista ambiental.

Factibilidad social

Cuando se hace referencia a la factibilidad social de un proyecto, se considera el impacto social del mismo, este tipo de análisis tiene como objetivo buscar la satisfacción de las necesidades humanas materiales. Partiendo desde lo anteriormente dicho en este escrito, el plan de mejoras propuesto traería grandes beneficios sociales para la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, específicamente en la propuesta 5.3.1, ya que se desea incrementar el desarrollo personal y profesional de los operadores en el área de semielaborados de la empresa con la certificación de todos de operadores, lo que les brindará la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos, aclarar dudas del proceso y conocer con exactitud la descripción de los procedimientos operativos. Al mismo tiempo fomenta a la participación colectiva del área, contribuyendo a generar un ambiente laborar agradable. Por último, se incrementarían los niveles de productividad y eficiencia, por lo cual la empresa tendría una mayor producción, con la correcta utilización de los recursos lo cual se traduce en el

cumplimiento de las entregas en los tiempos adecuados, generando la satisfacción de los clientes, fomentando la visión y misión de la empresa. En conclusión, el proyecto desde una perspectiva social, se considera factible.

Factibilidad económica

La factibilidad económica busca evaluar los costos e ingresos obtenidos de las propuestas planteadas, para poder determinar si resulta lógico y posible implementarlas. A continuación, en el siguiente cuadro, se mostrarán los resultados obtenidos de todos los costos generados a lo largo de este proyecto en cada una de las propuestas. (Ver cuadro 18)

Cuadro 18

Costos totales de las propuestas	
Propuesta 1	
Certificación a los operadores	
Costos de inversión de útiles(\$)	62.17
Total	62.17
Propuesta 2	
Instalación de sistema de luces guías	
Total de costos de M.O por maquina (\$)	5.75
Total	5.75
Propuesta 3	
Crear un formato que permita recolectar la información	
Costos de inversión de útiles (\$)	91,97
Costo de sustancia química (\$)	4.3

Costo anual para mantener operativa el área de recuperación(\$)	563.5
Total	659.77
Total inversión de las propuestas (\$)	727,69

Autor: Barrios, J (2021)

Impacto económico por aumento de eficiencia

Debido a la información suministrada por el Ingeniero de eficiencia de la empresa se tiene conocimiento de que los niveles actuales de eficiencia en la empresa es de un 34%. Implementando este proyecto se obtendría el aumento de la eficiencia en la empresa lo que representa mayor producción es decir mayor ingreso monetario. Un día de producción en la calandra Kitchenner, en cuanto a su capacidad equivale a 120 rollos de tejido calandrados correctamente. Basado en estos datos el nivel de eficiencia actual equivale a 41 rollos calandrados, con la propuesta 5.3.1 y 5.3.2, los indicadores de eficiencia tendrían un incremento de 12% desde el 34% actual hasta un 46% aproximadamente. La empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA C.A, tiene estimaciones de producir en este nuevo año fiscal 2021-2022, unos 164.000 Kg de mezclas que convertidos en el producto que fabrica la empresa es decir neumáticos, representa unas 25.000 unidades basadas en el 34% de eficiencia que poseen. Y con el aumento de la eficiencia, comenzaría a producir aproximadamente 221.882 Kg de mezclas lo que equivale a 34.000 unidades. A continuación, se mostrará en la siguiente tabla, las estimaciones en el aumento de la producción al aplicar el plan de mejoras. (Ver cuadro 19)

Cuadro 19
Estimaciones al aplicar el plan de mejoras

Producto	Producción mensual	Precio de venta(\$)	Total(\$)
			56.660,00

Neumático	2.833	20,00	
Ingreso promedio por venta (\$)			56.660,00
Costos al mes de la empresa (\$)			47.000,00
Utilidad para la empresa (\$)			9.660,00

Autor: Barrios, J (2021)

Tiempo de retorno de la inversión

Para determinar el tiempo de retorno de la inversión al implementar el plan de mejoras propuesto, se debe considerar el costo total de la propuesta, y dividirlo entre el valor de los beneficios (utilidad de la empresa) por mes determinado al aumentar la eficiencia. (Ver cuadro 20)

Cuadro 20
Retorno de la inversión al aplicar el plan de mejoras

Utilidad (\$/Mes)	Inversión (\$)	Retorno de la Inversión (Meses)
9.660,00	727,69	0,07

Autor: Barrios, J (2021)

De igual manera se estudió la relación costo-beneficio de este proyecto. A continuación, la tabla 18 mostrará la información suministrada. (Ver cuadro 21)

$$C/B=U/I$$

Cuadro 21
Relación costo-beneficio

Inversión (\$)	Utilidad (\$/mes)	Relación Costo Beneficio
727,69	9.660,00	13,27

Autor: Barrios, J (2021)

A partir de los resultados obtenidos, se puede apreciar que el retorno de la inversión se completaría en un lapso de 0,07 meses, es decir, se generan grandes

ganancias para la empresa una vez ya implementado el plan de mejoras. Además de eso se evaluó si el proyecto es viable o no, mediante la relación de la herramienta costo-beneficio, donde se dice que: si el valor es > 1 , entonces el proyecto es factible, como se tiene que: $13,27 > 1$. En conclusión, el plan de mejoras propuesto es factible, de acuerdo a las estimaciones realizadas, aumentando los niveles de eficiencia en un 12 %.

CONCLUSIONES

El objetivo fundamental del presente informe de pasantías, es abordar la problemática que se encuentra en el área de semielaborados de la empresa ANDINO PNEUS DE VENEZUELA, C.A debido a la generación de reciclo que en los últimos años se ha incrementado notablemente, la empresa se encuentra constantemente en la necesidad de revisar los procesos productivos que se llevan a cabo dentro de las instalaciones de su planta, en cada una de las áreas industriales que direccionan la producción constatando que el funcionamiento de todos y cada una de sus procesos se realice de forma adecuada evitando la generación de reciclo y pérdidas económicas que aumenten los costos de producción de los neumáticos y lograr mantener los estándares de calidad necesarios en todas las áreas, esto influye en niveles bajos de eficiencia y por ende, de productividad dentro de su proceso, el cual, con la aplicación de técnicas de ingeniería industrial, junto con la información recolectada , se pudo realizar propuestas que generen múltiples beneficios a la organización .Todo esto se llevó a cabo mediante un diagnóstico de la situación actual, análisis de las fallas encontradas y elaboración de diagramas de flujo, para así de esta manera diseñar un plan de mejoras para mejorar las condiciones actuales que presenta la empresa.

Durante la Fase I, se logró diagnosticar la situación actual del material de reciclo complex en el área de semielaborados de la empresa Andino Pneus de Venezuela, esto se pudo constatar mediante observación directa, la cual permite detectar de manera visual las debilidades del proceso tales como, desconocimiento del procedimiento operacional secuencial, la falta de un sistema de luces que sirva como guía al momento de ensamblar el material y la falta de un formato que ayude a manejar y controlar la información del día en cuanto a la generación de reciclo.

Además, se realizó entrevistas no estructuradas a las personas que trabajan dentro del área, que lograron confirmar las debilidades vistas, así como agregar también, que el personal no se le capacita durante su estadía en el área.

En la fase II se realizó el análisis de todas las debilidades encontradas en el área de semielaborados en cuando al material de recicló complex mediante técnicas como, análisis operacional, proceso de manufactura, manejo de materiales, propósito de la operación y condiciones de trabajo. Una vez ya realizado el análisis operacional se clasificaron las fallas a través de un diagrama de causa-efecto y se agruparon las mejoras encontradas dentro del área de recuperación del material de recicló complex, para de esta manera aumentar los niveles de productividad en la empresa, ya que un consumo eficiente de la poca materia prima con la que se cuenta actualmente, generara mayor producción. Teniendo en cuenta los resultados ya obtenidos previamente, se puede proceder a pensar oportunidades de mejoras para cada una de las fallas, junto con su respectiva propuesta.

En la Fase III, se estableció el plan de mejoras para la empresa, el cual cuenta con tres propuestas que son: **1, Crear un plan de certificación con los operadores involucrados en el proceso**, debido al desconocimiento por parte de los operadores del procedimiento operacional secuencial (SOP) se observa que el recicló se genera en la calandra Kitchenner cuando se está ensamblando la tela y también en el proceso de armado cuando los operadores deben segregar el material defectuoso y no conforme en el proceso. **2, Implementación de un sistema de luces guías en la calandra kitchenner**, en virtud de lo visto a través de este trabajo, se ha constatado que una de las grandes causantes de la problemática existente en el área de semielaborados específicamente en la calandra kitchenner, es la falta de una guía que pueda indicar la desviación del material al momento del proceso de ensamble.

3, Crear un formato que permita recolectar la información y que este sea delegado al área de recuperación para formar parte de las actividades diarias de los operadores recuperadores de goma, con la finalidad de conocer los detalles de la generación de reciclaje complejo que se desea controlar.

Por último, en la Fase IV, se realizó el estudio de factibilidad económica, operativa, técnica, social y ambiental, dando todas como factible. Para demostrar la factibilidad económica de las propuestas, se realizó la relación $C/B = 13,27$ la cual representa que el proyecto en materia económica es factible ya que el indicador es $13,27 > 1$ y un retorno de la inversión a los 0,07 meses.

RECOMENDACIONES

A continuación, se realizan una serie de recomendaciones, como soporte al plan de mejoras diseñado y su correcta ejecución:

Implementar las propuestas, para que el efecto de las mejoras sea el deseado

Capacitar al personal del área de semielaborados de la empresa, para mejorar los métodos de trabajo y lograr que sean más eficientes y productivos.

Certificar al personal operario, en cuanto a los procedimientos operacionales secuenciales para informarles de las modificaciones realizadas a las máquinas.

Para tomar la decisión de la implementación, organizar una reunión gerencial multidisciplinaria para estudiar las propuestas y dar aportes desde el punto de vista de cada departamento involucrado.

Mantener al personal en los logros obtenidos, para que se sientan identificados y motivados con las mejoras implementadas en el proceso y aumentar el sentido de pertinencia con la organización Andino Pneus De Venezuela C.A

Conversar más con los operadores del área, para escuchar sus propuestas e ideas, para así identificar futuras oportunidades de mejora, ya que mucha de la información recolectada para realizar este informe de pasantías, fueron aportes de ellos.

Realizar seguimiento a las propuestas realizadas luego de implementadas para comprobar su efectividad y que los trabajadores estén realizando sus labores de manera correcta.

Afianzar el uso de equipos de protección personal y bioseguridad para evitar cualquier tipo de incidente.

Crear planes de incentivos, para así estimular a los operadores y mejorar su productividad en el área.

REFERENCIAS

Bibliográficas

Arias F (2012). **El Proyecto de Investigación**. Sexta edición. Editorial Epistelme. Caracas, Venezuela.

Balestrini (2002). **Como se elabora un Proyecto de Investigación**. Sexta edición. Consultores Asociados Servicio Editorial. Caracas, Venezuela.

Páez, W. (2017), en su trabajo de grado **“Propuesta de Mejora del Proceso de Transformación del Cacao en APOMD para la Disminución de su Desperdicio”** para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad de la Salle, Bogotá, D.C.

Padrón Sabrina, Peña Marian (2015), **“Propuesta de mejoras para la disminución del scrap en la línea de fabricación de bolsas plásticas del área de extrusión de la empresa Faemprint C.A”**, Ubicada en Guacara Estado Carabobo. “Universidad José Antonio Páez”

Vázquez, R (2016) **“Propuesta de mejora del proceso productivo en una empresa del sector químico bajo el enfoque de manufactura esbelta”**, en Ingeniería Industrial en la Universidad de Carabobo.

Electrónicas

Campos, Lepiz y Mora (2009). Manejo de Materiales. [Página Web en Línea]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos6/mama/mama.shtml>. [Consultado en Enero 2020].

Fernández T, (2004). Desperdicio.upc.edu.pe. [Pagina Web en Línea]
Disponible

en:<http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/301433/3/JFern%C3%A1ndez.pdf>. [Consultado en Enero 2020].

Riquelme, M (2018). Mejora Continua (Procesos, Importancia y
Características). [Página Web en Línea]. Disponible en:
<https://www.webyempresas.com/mejora-continua/>. [Consulta: Enero 2020]

Salazar Bryan (2016). ¿Qué es el Lean Manufacturing? [Página web en
línea]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/que-es-el-lean-manufacturing/>. [Consulta: Enero 2020].