

132
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**TEORIA DEL PROCESO DE RENOVADO
DE NEUMATICOS Y PROPUESTA DE UNA
PLANTA RENOVADORA**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
LUIS PACHECO LOZANO

ASESOR: M. I. LEOPOLDO A. GONZALEZ GONZALEZ



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CON TODO MI AMOR Y RESPETO
A MIS PADRES:

SR. LUIS PACMECO C.
SRA. CONCEPCION LOZANO DE P.

DE QUIENES HE RECIBIDO TODO
EL APOYO, SACRIFICIO Y
SABIDURIA PARA SALIR ADELANTE
EN MI CARRERA Y QUIERO
DEDICARLES EL PRESENTE TRABAJO
COMO MUESTRA DE CARIÑO Y
ADMIRACION.

A MIS HERMANAS:

GABY Y CONCHITA

A QUIENES QUIERO Y
DOY GRACIAS A DIOS
POR TENERLAS Y FORMAR
JUNTOS UNA FAMILIA.

AGRADECIMIENTOS

A LOS INGENIEROS DEL C.D.M.

ING. LEOPOLDO G.
ING. ADRIAN E.
ING. VICENTE B.
ING. J. MANUEL D.
ING. ALBERTO V.
ING. SAUL S.

Y OTROS, POR RECIBIR
DE ELLOS SUS
CONOCIMIENTOS Y
BUENOS CONSEJOS.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

JUAN A. CASTILLO, ADOLFO SILVESTRE,
LUIS. M. MEDINA, LEONARDO TORRES,
OSCAR HERRERA, ANTONIO ZEPEDA,
JUAN C. HERNANDEZ Y ALGUNOS MAS

Y EN ESPECIAL A:

CESAR GARCIA A. Y AIDE GONZALEZ C.

POR SU APOYO, AYUDA Y
CONFIANZA QUE SIEMPRE HE RECIBIDO
POR PARTE DE ELLOS.

GRACIAS.

CONTENIDO	PAGINA
INTRODUCCION	1
OBJETIVO	4
ASPECTOS ECONOMICOS	5
CAPITULO I. HISTORIA DEL HULE Y CARACTERISTICAS	
DE LAS LLANTAS	6
1.1 DATOS IMPORTANTES DE LA LLANTA.	8
1.2 MEDIDA DE LA LLANTA	9
1.3 CONSTRUCCION DE UNA LLANTA.	12
1.4 TIPOS DE LLANTAS.	14
1.4.1 LLANTA CONVENCIONAL.	14
1.4.2 LLANTA RADIAL.	15
1.4.3 LLANTA CON CAMARA Y SIN CAMARA .	16
1.4.4 VENTAJAS DE LA LLANTA RADIAL SOBRE LA CONVENCIONAL.	18
1.5 DIMENSIONES IMPORTANTES EN UNA LLANTA .	19
1.6 DISEÑO DE BANDAS.	20
1.7 MATERIALES EMPLEADOS EN LA RENOVACION DE NEUMATICOS	23
CAPITULO II. PROCESO ACTUAL DEL RENOVADO DE	
NEUMATICOS	29
2.1 INSPECCION DE LLANTAS USADAS.	35
2.1.1 PROBLEMAS DETECTADOS EN LA INSPECCION DE LLANTAS.	39
2.2 RASPADO DE LLANTAS USADAS	41
2.2.1 GRADOS DE RASPADO	43
2.2.2 MEDICION DE LLANTAS RASPADAS. .	46
2.2.3 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL RASPADO DE LLANTAS.	48
2.3 CARDEADO, SANEADO O DETALLADO DE CASCOS RASPADOS	50
2.3.1 HERRAMIENTAS MANUALES Y NEUMATICAS EMPLEADAS PARA EL CARDEADO DE LLANTAS	53

2.3.2	PROBLEMAS DETECTADOS EN EL CARDEADO DE LLANTAS	56
2.4	REPARACIONES DE CASCOS CARDEADOS.	58
2.4.1	PROBLEMAS DETECTADOS EN LAS REPARACIONES DE LLANTAS	62

CAPITULO III. PROCESOS PARA SISTEMA MOLDE

	Y SISTEMA PRECURADO	64
3.1	ENCEMENTADO DE LLANTAS REPARADAS.	64
3.1.1	APLICACION DE CEMENTO CON BOMBA DE ASPERSION (PISTOLA DE AIRE).	65
3.1.2	APLICACION DE CEMENTO CON BROCHA, A-MANO.	65
3.1.3	PROBLEMAS DETECTADOS EN EL AREA DE ENCEMENTADO	68
3.2	RESANADO DE LLANTAS ENCEMENTADAS.	70
3.2.1	RESANADO CON HULE COJIN EN TIRA	71
3.2.2	RESANADO CON HULE UTILIZANDO MINI-EXTRUSORA.	71
3.2.3	PROBLEMAS DETECTADOS EN EL RESANADO.	73
3.3	ARMADO O CONFECCION PARA EL SISTEMA MOLDE	75
3.3.1	PROCEDIMIENTO DE ARMADO UTILI- ZANDO HULE PISO	75
3.3.2	PROCEDIMIENTO DE ARMADO UTILI- ZANDO MAQUINA EXTRUSORA	78
3.4	ARMADO O CONFECCION UTILIZANDO HULE PRECURADO	80
3.4.1	PREPARACION DEL HULE PRECURADO.	80
3.4.2	COLOCACION DEL HULE PRECURADO	81
3.4.3	PROBLEMAS DETECTADOS EN EL ARMADO DEL SISTEMA MOLDE Y DEL SISTEMA PRECURADO	83

3.5	COCIMIENTO O VULCANIZADO UTILIZANDO EL SISTEMA MOLDE.	85
3.5.1	PROBLEMAS DETECTADOS EN EL COCIMIENTO POR MOLDE.	87
3.5.2	CONDICIONES DE COCIMIENTO PARA EL SISTEMA MOLDE.	89
3.6	COCIMIENTO UTILIZANDO EL SISTEMA PRECURADO	91
3.6.1	PROBLEMAS DETECTADOS EN EL COCIMIENTO CON EL SISTEMA PRECURADO	97
3.6.2	CONDICIONES DE COCIMIENTO PARA EL SISTEMA PRECURADO.	99
3.7	INSPECCION Y ACABADO FINAL.	100

CAPITULO IV.	ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LOS PROBLEMAS DEL PROCESO DE RENOVADO DE NEUMATICOS	102
4.1	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE INSPECCION	102
4.2	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE RASPADO.	103
4.3	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE CARDEADO	104
4.4	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE REPARACIONES	105
4.5	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE ENCEMENTADO.	107
4.6	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE RESANADO	108
4.7	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE ARMADO	109
4.8	PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE COCIMIENTO POR MOLDE Y PRECURADO . .	110

CAPITULO V.	PROPUESTA DE UNA PLANTA RENOVADORA.	113
5.1	PROPUESTAS DE MEJORAS PARA LA PLANTA RENOVADORA.	113
CAPITULO VI.	CONCLUSIONES	120
VII.	TABLAS	
VIII.	GLOSARIO	
IX.	BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

En el presente trabajo se toma en cuenta lo que hoy en día preocupa más a la gente y esto es, el aspecto económico.

Los cambios económicos que afectan al país en su desarrollo, de igual forma afectan a la población en general. De un tiempo a la fecha los cambios han sido grandes, y nos hemos dado cuenta ya que el crecimiento del país se ha dado poco a poco, pero ya no nos encontramos en una economía inmóvil, de estancamiento.

Todo esto nos lleva a reflexionar sobre los negocios, sobre gastos que se realizan, sobre inversiones, es decir aprovechar al máximo lo que tenemos, deshacernos de un artículo cuando realmente ya no sirva.

El tema de esta tesis es la renovación de las llantas, y entendemos por renovación al acto de hacer como nuevo una cosa. El transporte en cualquier parte del mundo es un tema de importancia; ¿por qué? porque todo lo que queramos mover de un lugar a otro nos lo va a facilitar un medio de transporte, el cual se desplazará sobre neumáticos principalmente.

Los gastos de mantenimiento que se realizan para unidades de transporte son muy grandes, y el punto más importante donde fluyen la mayoría de estos gastos es el área de los neumáticos, esto se debe a que los neumáticos se encuentran en constante movimiento y en contacto con el piso, además soportando altas cargas.

Se define el término renovado, cuando una llanta se encuentra lisa, sin dibujo, se le sustituye este dibujo por uno nuevo, es decir se le coloca una banda de rodamiento nueva.

El término renovado de llantas, no ha sido muy convincente para personas que poseen flotillas de unidades de transporte, es decir no están convencidas de que una llanta usada pueda quedar en las mismas condiciones para su uso que una nueva y esto se debe en gran parte a:

- Mucha gente realiza un renovado de pésima calidad, sin ninguna técnica y sin aplicar ningún método profesional digámoslo así.
- Las llantas que son renovadas con estos métodos no tienen la calidad necesaria para trabajar igual que una llanta nueva. Este tipo de llantas sufrirán defectos y fallas en un período muy corto de trabajo.
- Mucha gente que posee unidades de transporte, no se ha preocupado en el hecho de que pueda renovar sus llantas y que el ahorro económico que puede tener es muy grande.

En este trabajo se van a dar a conocer los procesos de renovado que se utilizan en la actualidad, la propuesta de una planta de renovado, la herramienta y equipo que se usa y el aspecto económico para demostrar el ahorro que existe al renovar las llantas y no comprar nuevas.

En el área de renovado, la tecnología en cuanto a maquinaria y equipo ha ido evolucionando de una manera muy rápida, ahora se cuenta con equipo sofisticado que ayudará a proporcionar una elevada calidad en el renovado.

Un punto muy importante para realizar un buen renovado, consiste en emplear productos de buena calidad como lo son: el hule, el cemento, los parches, las secciones, la forma de manejarlos y almacenarlos, de todo esto se hablará en el presente trabajo.

Dentro del proceso de renovado existe una gran cantidad de fallas que provocan pérdida de tiempo y dinero.

Las fallas más comunes de las que podemos hablar son:

- fallas de tipo humano
- fallas con respecto al equipo
- fallas de material empleado
- fallas debido a contaminación etc.

Es por eso que si se conoce el equipo y el proceso de renovado con calidad, uno como propietario de unidades de transporte, va a optar por renovar sus llantas usadas antes de comprar una nueva.

Existen unas bitácoras que sirven para conocer la vida útil de una llanta, cual ha sido su desgaste y cual es el momento adecuado para realizar el renovado de esta; se ha detectado gracias a estas, que existe un gran número de llantas renovadas que su ciclo de vida es más prolongado que una llanta nueva; esto se debe gracias a que el mantenimiento de las llantas ha sido el correcto.

Algunos puntos importantes que se toman en cuenta en el mantenimiento de un neumático son:

- No exceder la carga que soporta un vehículo.
- Alinear y balancear las llantas cada determinado tiempo.
- Emplear el diseño adecuado de la banda de rodamiento para los diferentes tipos de camino (terracera, carretera, velocidad, nieve, etc.)

Todos estos puntos se abordarán más adelante y con detalle.

OBJETIVO

En el presente trabajo se pretende dar a conocer la importancia que tiene el renovado de una llanta, como se realiza el proceso y proponer en forma general el diseño de una planta de renovado con calidad.

De este tema existe muy poca bibliografía es por esto que muchos de los datos y de la información fueron recopiladas directamente de una planta renovadora, llevando acabo visitas y estancia en la misma.

Se toca el aspecto económico en este trabajo ya que en muchos de los negocios y empresas de transportes los gastos más fuertes que se realizan son en el área de neumáticos, y es bueno poder dar una opción a este tipo de problemas.

Se va a dar a conocer el proceso de renovado que se utiliza actualmente, cuales son los métodos que existen y cuales son las áreas de trabajo de este proceso; se van a detectar las fallas que existen en cada área y que a mi parecer son de gran importancia y no deben de pasar por alto.

Por último se van a proponer soluciones a estas fallas detectadas, las cuales pueden ayudar a tener un renovado de calidad y poder disminuir el número de llantas rechazadas.

También se va a proponer una distribución adecuada para una planta renovadora; es decir conociendo los pasos a seguir dentro del proceso se puede proponer la distribución de maquinaria y equipo para aprovechar el espacio y tener un flujo continuo dentro de una planta.

ASPECTOS ECONOMICOS

La administración es importante ya que manejando bien el dinero, podemos encaminarlo hacia los distintos flujos que tiene que seguir dentro de un negocio.

Las llantas son el segundo renglón más grande en cuanto a gastos se refiere (se compara con las refacciones; el primero es el combustible), y es importante conseguir el máximo de duración de la llanta antes de que sea desechada.

Cuando se compra una llanta con buen potencial de recubrimiento, también se está comprando un casco, el cual es el 80% del costo de la llanta. Una llanta de calidad dará un excelente rendimiento en su vida original, y subsecuentes vidas como renovada.

Renovar corta la necesidad de comprar llantas nuevas, pero las nuevas que se compran deben de ser de buena calidad. Una llanta nueva fabricada pobremente, tendrá una duración pobre durante su vida original, y también durante su renovado.

En una llanta que va a ser renovada, es importante seleccionar el diseño correcto para su aplicación adecuada, este aspecto se toma en cuenta para aprovechar al máximo el uso y el ciclo de vida de cada llanta y esto en conjunto va a repercutir en el aspecto económico de cada empresa.

Los puntos más importantes que se toman en cuenta en el aspecto económico para elegir una llanta renovada son:

- Tracción excelente
- Más kilómetros por renovado
- Más renovado por casco
- Menos problemas con sus llantas

**CAPITULO I HISTORIA DEL HULE Y CARACTERISTICAS DE LAS
LLANTAS**

El hule líquido y lechoso extraído de los árboles de hule o caucho, llamó la atención de los exploradores europeos en el nuevo continente.

Este era empleado en la elaboración de zapatos impermeables y pelotas que usaban los nativos del centro y sudamérica.

El nombre que se le dá a este elemento natural, proviene de los mayas, quienes lo llamaban "HULEI" los cuales lo transformaban en pelotas con las que jugaban. Generalmente, la mayor parte del hule que se consume en todo el mundo, proviene de una sola clase de árbol: "HEVEA BRASILIENSIS".

1823 Mackintosh, descubre el uso del benceno, como disolvente del hule, empleándolo para fabricar impermeables llamados "MACKINTOSHES", los cuales no tuvieron éxito, debido a que el hule se hacía pegajoso con el calor y quebradizo con el paso del tiempo.

1839 Charles Goodyear, descubre la vulcanización del hule y se considera este momento como el punto de partida de la industria hulera.

1844 Thomas Hancock, patenta en Inglaterra el proceso de vulcanización del hule empleando azufre.

El gran inicio que tuvo la industria hulera a partir del descubrimiento de Charles Goodyear, se vió fuertemente impulsado por Dunlop y Thompson al desarrollar su técnica para elaborar llantas.

- 1930** El rayón fué el primer sustituto del algodón, se introdujo a mediados de esta década y desde entonces ha visto muchas mejoras.
- 1940** El nylon originalmente es utilizado para neumáticos de aviones a principios de esta década, y no se optó generalmente para neumáticos de pasajeros, sino hasta los años cincuentas.
- 1947** Se adopta cuerda de nylon por ser más resistente que la de rayón a las altas velocidades.
- 1948** La Michelin de Francia, introduce por primera vez la llanta de construcción radial.
- 1960** Durante esta década se empezó a utilizar el poliéster como material para cuerdas de neumáticos para pasajeros. Se dice que se compara favorablemente con el nylon en resistencia y que está libre del problema de "achataamiento". Durante este mismo período, se introdujo la fibra de vidrio como material en faja o banda externa, alrededor de un cuerpo de fibras textiles. Esto se llamó neumático de banda cruzada.

1.1 DATOS IMPORTANTES DE LA LLANTA

Una llanta es un contenedor de aire que soporta el peso de un vehículo. Un vehículo sin aire en sus llantas no puede moverse.

Características de una llanta:

- Soporta la carga (es decir contiene el aire que soporta la carga) y amortigua irregularidades del camino.
- Provee tracción y fuerza de frenado.
- Habilidad de manejo en curvas y rectas.
- Provee de estabilidad al vehículo.
- Consumo mínimo de energía.
- Deslizamiento suave, tranquilo y seguro.

En la fig. 1.1 se muestran cada una de sus partes.

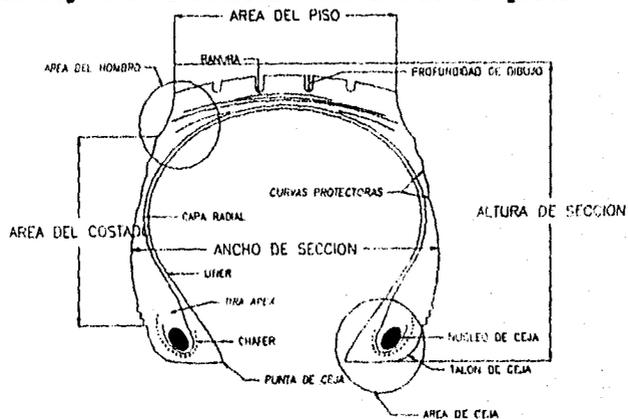


FIG. 1.1

1.2 MEDIDA DE LA LLANTA

Las medidas de las llantas de camión se indican por un número que se encuentra moldeado en un costado de la misma. Comumente es un número de dos cifras:

- La primera cifra es el ancho de sección de la llanta que está indicada en pulgadas, podemos observar que en la fig. 1.2 el ancho es de 11".
- La segunda cifra indica el diámetro del rin también en pulgadas, que en el ejemplo de la fig. es de 22".

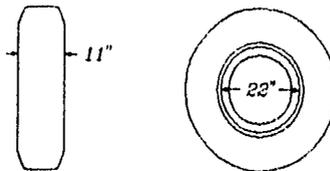


FIG. 1.2

Las llantas con cámara y las de sin cámara tienen diferentes designaciones:

Una llanta 10.00 - 20 con cámara es equivalente a una 11 - 22.5 sin cámara; una 11.00 - 22 es equivalente a una 12 - 24.5 sin cámara.

Esto se debe a que una llanta sin cámara tiene un perfil más bajo y un rin más grande que una llanta que utiliza cámara.

Existe una regla que nos ayuda a convertir una medida de una llanta que utiliza cámara a una que no utiliza cámara, y ésto es:

- Tomar el ancho de sección, quitar los dígitos después del punto decimal.
- Sumarle una unidad al ancho de sección y 2.5 unidades al diámetro del rin.

Esto se observa en la fig. 1.3 :

Llanta con cámara ----- 10.00 - 20

(10.00 + 1) @ (20 + 2.5)

Llanta sin cámara ----- 11 - 22.5

Llanta radial con cámara ----- 11.00R - 22

(11.00R + 1) @ (22 + 2.5)

Llanta radial sin cámara ----- 12R - 24.5

Para las llantas que son de perfil bajo, la designación es diferente, es decir, el primer número es el ancho de la sección en milímetros, el segundo dígito es la relación de aspecto y el tercer dígito es la medida del rin en pulgadas.

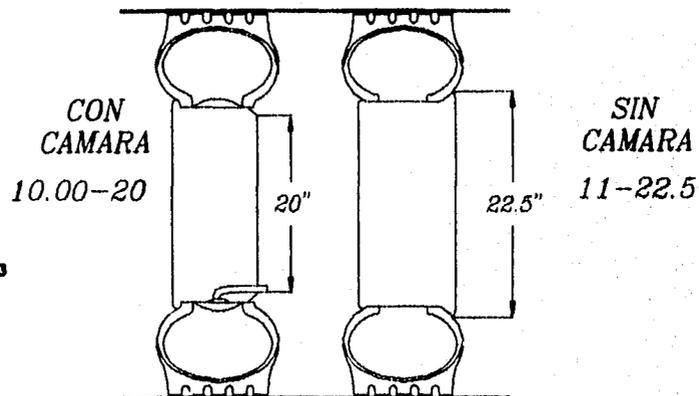


FIG. 1.3

Como ejemplo, en la fig. 1.4 la medida de la llanta con perfil bajo es de 275 / 80R 24.5

275 = Ancho de sección en milímetros.

80 = Relación de aspecto.

R = Radial.

24.5 = Diámetro del rin en pulgadas.

La relación de aspecto, es la relación de la altura de la llanta con su ancho. En la fig. 1.4 la altura de la llanta es el 80% la dimensión de su ancho.

DESIGNACION MEDIDA PERFIL BAJO

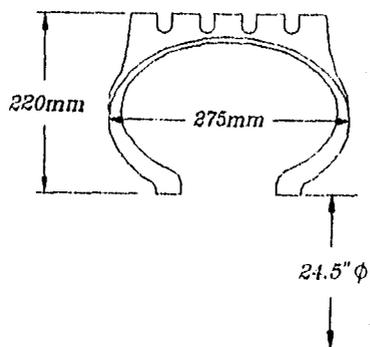


FIG. 1.4

1.3 CONSTRUCCION DE UNA LLANTA

A continuación se describen las partes más importantes con las que está manufacturada una llanta, y cuál es la función de estas. (Ver fig. 1.5)

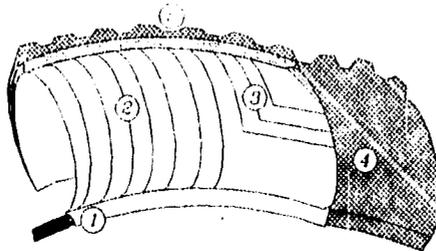


FIG. 1.5

1.- TALONES: Los talones del neumático fijan éste al cerco y pueden considerarse la base del neumático. Todas las capas están atadas a estos mechones de alambre fuerte y evitan cualquier cambio de forma o ajuste en el cerco.

2.- CUERPO DE LA CUERDA: Son capas de cuerdas acojinadas con hule o tejido que son las que forman el encordado. La resistencia incorporada a ésta parte del neumático contiene la presión de inflado que soporta la carga y amortigua los golpes. Cada cuerda en cada capa está completamente rodeada de un compuesto de hule elástico y cada capa está aislada de la siguiente.

Una llanta expuesta a toda clase de condiciones (calor, frío, carreteras, caminos de terracería etc.) debe de garantizar duración, elasticidad y resistencia para soportar el peso de un vehículo. Como características importantes debe de tener: estabilidad durante el manejo, tracción y agarre al piso, capacidad de absorber impactos y firmeza o agarre durante el frenado; también debe de brindar confort, seguridad y el menor costo por kilómetro.

3.- DISRUPTORES O CAPAS DE PISO: Los disruptores o capas de piso se encuentran solamente en el área de la corona del neumático y proporcionan resistencia contra impactos y ofrecen mayor protección al encordado.

4.- PAREDES LATERALES: Son cubiertas protectoras de hule que se encuentran en ambos lados exteriores del cuerpo de la cuerda. Están diseñadas para flexionarse y doblarse sin agrietarse cuando se someten a una deflexión ordinaria continua o a un impacto extremo repentino. Debido a que se encuentran en constante flexión y expuestos a impactos, están hechos de un compuesto de hule que cuenta con una excelente resistencia al corte y al envejecimiento por ataque de ozono.

5.- BANDA DE RODAMIENTO O PISO: Es la parte que está en contacto directo con la superficie de una carretera o terracería, regularmente está hecha de un compuesto resistente al desgaste, al calor, a los cortes etc. el dibujo de la banda de rodamiento, se diseña de acuerdo a los requisitos de tracción y agarre al piso.

1.4 TIPOS DE LLANTAS

Para las llantas de camión que son las que se mandan a renovar en mayor cantidad, existen dos tipos básicos de construcciones:

- Llanta convencional
- Llanta radial

1.4.1 LLANTA CONVENCIONAL

En este tipo de construcción, las capas se colocan en forma alternada, en ángulos de 35° a 38° o según diseño del fabricante con respecto al eje central de la llanta, estas capas pueden ser de rayón, nylon, poliéster, etc. y tener dos, cuatro o más capas, según la capacidad de carga para la que fué diseñada.

Las cuerdas de las capas en la estructura convencional corren diagonalmente de ceja a ceja, cada capa cruzándose una encima de la otra. Estas llantas también tienen capas angostas bajo de la corona, llamadas breakers. Estos breakers, sus cuerdas también se cruzan en forma diagonal, su función es proteger de penetraciones o cortes del cuerpo de capas. (Ver fig. 1.6)



FIG. 1.6

1.4.2 LLANTA RADIAL.

En las llantas de este tipo, las cuerdas (textiles como: rayón, nylon, poliéster o cuerda de acero, etc.) se extienden de una ceja a otra en un ángulo aproximado de 90° con respecto a la línea central de la llanta; las capas radiales son reforzadas en el área del piso por cinturones que pueden ser de diferentes formas, diseños y de diversos materiales, tales como: poliéster, fibra de vidrio, nylon, acero, rayón etc. colocados alrededor de la llanta. (Ver fig. 1.7)

Estos cinturones, 3 o 4 le dan fuerza, rigidez y estabilidad al cuerpo de la llanta, esta construcción permite más flexibilidad en el área de los costados.

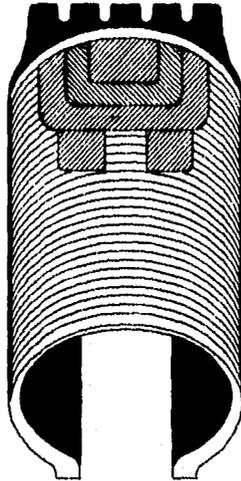


FIG. 1.7

1.4.3 LLANTA CON CAMARA Y SIN CAMARA

Existen dos tipos básicos de llantas de camión: con cámara y sin cámara.

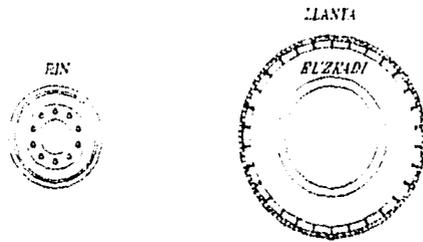
La llanta que utiliza cámara almacena en esta el aire comprimido que soportará la carga.

La llanta que no utiliza cámara tiene un forro interior de hule integrado que detiene el aire.

Ventajas de la llanta sin cámara con respecto a la de con cámara:

- La de sin cámara utiliza solo dos componentes, mientras que la de con cámara utiliza seis componentes.
(Ver fig. 1.8)
- La llanta sin cámara puede rodar con rin más grande y un perfil más bajo que la de con cámara.
- Existe una facilidad de montaje para la llanta sin cámara que la de con cámara.
- Tenemos que para la llanta sin cámara existe un ensamble mejor balanceado, que puede dar, rodada más suave e incremento de kilometraje, también aligera el peso de la llanta, lo cual reduce tensión en la suspensión, crea menos resistencia al rodaje ahorrando combustible.
- La fricción de la llanta con cámara, es eliminada, el rin más grande permite un mayor flujo de aire, la llanta sin cámara corre más fría asegurando kilometraje, economía y vida del casco.

COMPONENTES DE UNA
LLANTA SIN CAMARA



COMPONENTES DE UNA
LLANTA CON CAMARA

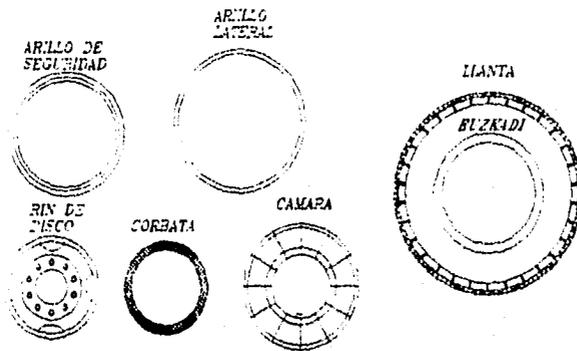


FIG. 1.8

1.4.4 VENTAJAS DE LA LLANTA RADIAL SOBRE LA CONVENCIONAL

- El costado flexible deja al piso que se adhiera al pavimento, pues los cinturones lo mantienen plano, reduciendo el desgaste. (Ver fig. 1.9)
- Ahorro de combustible; la flexión de los costados, pone menos resistencia al rodamiento.
- Incremento de carga; la llanta de construcción radial es más fuerte y puede manejar más carga.
- La radial provee mejor protección contra ponchaduras e impactos.
- La llanta radial genera menos calor que la convencional y como sabemos el calor acorta la vida.
- Un casco radial tiene más potencial de renovado y más kilómetros de trabajo, que una llanta convencional.

COMPARACION DE LA FLEXION DE LA LLANTA CONVENCIONAL VS RADIAL

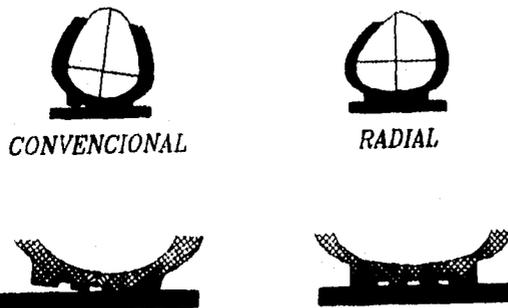


FIG. 1.9

1.5 DIMENSIONES IMPORTANTES EN UNA LLANTA

RELACION DE ASPECTO

Es la relación que existe entre la altura de sección y el ancho de sección de una llanta, es por eso que las llantas son más altas o más chaparras, más anchas o más delgadas. (Altura/ancho) (Ver fig. 1.10)



FIG. 1.10

Otras dimensiones importantes de una llanta son las que se muestran en la fig. 1.11.

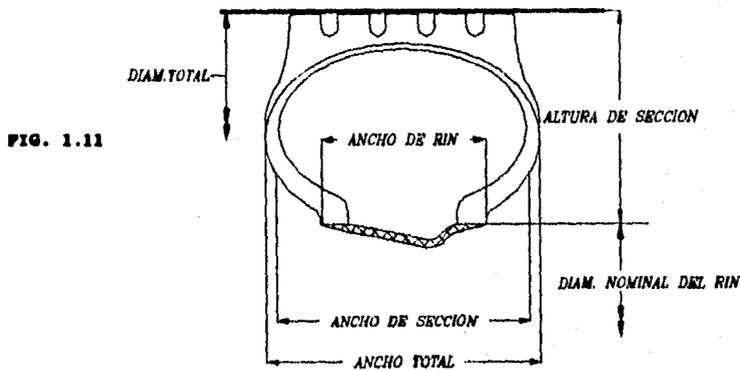


FIG. 1.11

1.6 DISEÑO DE BANDAS

La banda de rodamiento es una tira de hule conformado con un diseño específico. Esta banda es la que se va a colocar en el piso de la llanta estando ésta previamente raspada y preparada. La banda de rodamiento va a ayudar a tener un mejor contacto con el piso, un mejor frenado y principalmente un buen desalojo de agua en pisos mojados.

HIGHWAY (HW)

Diseño de tipo costilla para ser usado tanto en llantas diagonales (convencionales) como radiales.

Su aplicación es universal (multiposicional), para servicio dentro de carretera. (Ver fig. 1.12)

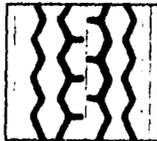


FIG. 1.12

HIGHSPEED (HS)

Diseño de tipo costilla para ser usado tanto en llantas convencionales como en radiales. Se recomienda en vehículos que recorren largas distancias a velocidades sostenidas.

Recomendadas para usos y/o aplicaciones donde se requiera de una banda ligera.

Su baja resistencia al rodado, proporciona ahorro de combustible. (Ver fig. 1.13)

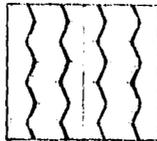


FIG. 1.13

RADIAL (RA)

Diseño de tipo combinado costilla-barras para ser usado en llantas radiales como convencionales. (Ver fig. 1.14)

Su aplicación es básicamente para ejes de tracción, aunque también puede aplicarse en remolques de 2 ejes. Tiene un uso combinado, ya sea dentro o fuera de carretera.

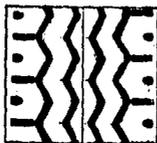


FIG. 1.14

TRACCION (TR)

Diseño de barras cruzadas, de tracción severa, para ser usado en llantas diagonales (convencionales) y radiales.

Su aplicación es para ejes de tracción, para servicio dentro y fuera de carretera (mixto).

No debe usarse en vehículos que recorran grandes distancias a velocidades sostenidas. (Ver fig. 1.15)



FIG. 1.15

TRACCION (TQ)

Diseño de tipo combinado de costillas centrales y bloques laterales, para ser usado en llantas radiales. Su aplicación es para ejes de tracción.

No es recomendable para cascos marginales (fatigados o con varias reparaciones mayores). (Ver fig. 1.16)

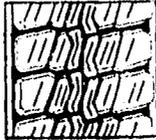


FIG. 1.16

1.7 MATERIALES EMPLEADOS EN LA RENOVACION DE NEUMATICOS.

MATERIAL	USO	MANEJO	ALMACENAMIENTO
SOLVENTE	SE EMPLEA PARA LIMPIEZA DE LAS LLANTAS, MATERIALES DE REPARACION, HERRAMIENTA ETC.	SE DEBE DE MANTENER EN RECIPIENTES PERFECTAMENTE CERRADOS, SE DEBE DE EMPLEAR BOMBA Y MANGUERA PARA EXTRAERLOS DEL RECIPIENTE.	EN UNA AREA QUE TENGA BUENA VENTILACION Y CON TEMPERATURA APROXIMADA DE 20 GRADOS CENTIGRADOS
CEMENTO	SE APLICA A LA SUPERFICIE RASPADA DE LA LLANTA, SE APLICA CON BROCHA O PISTOLA ASPERSORA, TAMBIEN SE USA EN LAS REPARACIONES.	SE TIENE QUE AGITAR ANTES DE SU USO. NO MECLAR CEMENTO VIEJO CON NUEVO. QUE NO EXISTA CONTAMINACION CON LOS RECIPIENTES QUE SE UTILIZAN PARA SU APLICACION.	QUE EL AREA TENGA BUENA VENTILACION Y UNA TEMPERATURA APROXIMADA A LOS 20 GRADOS CENTIGRADOS . NO DEBE DE EXISTIR CONTACTO CON LOS RAYOS SOLARES NI CON FUENTES DE CALOR NI ELECTRICAS.

HULE COJIN	SE APLICA EN LOS HULES PISO DEL SISTEMA PRECURADO, ASI COMO PARA REALIZAR REPARACIONE S Y RESANES; EXISTEN DOS TIPOS DE HULE COJIN, UNO QUE SE UTILIZA A BAJA TEMPERATURA (100 GRADOS) Y OTRO PARA ALTA TEMPERATURA (150 GRADOS).	SE DEBE DE EVITAR CUALQUIER TIPO DE CONTAMINACI ON YA SEA DE POLVO, AGUA, ACEITE, GRASAS ETC. SE RECOMIENDA UTILIZAR EL HULE COJIN CON MAYOR TIEMPO DE ALMACENAMIE NTO.	EL AREA DE ALMACENAMIE NTO DEBE DE TENER UNA TEMP. DE 20 GRADOS CENTIGRADOS , Y SI EXISTE MUCHO CALOR, SE DEBE DE CONTAR CON UN CUARTO FRIO.
-----------------------	--	--	---

HULE TIRA MINIEXTRU DER	SE UTILIZA P/EL RESANADO DE LAS LLANTAS, UTILIZANDO UNA PISTOLA EXTRUSORA. EXISTEN 2 TIPOS, PARA 100 GRADOS (AMARILLO) Y PARA 150 GRADOS (AZUL).	NO SE DEBE DE PERMITIR LA CONTAMINACI ON CON POLVO, AGUA, GRASAS ETC. SE DEBE DE UTILIZAR LA TIRA CON MAYOR TIEMPO DE ALMACENAMIE NTO.	EL LUGAR DE ALMACENAMIE NTO DEBE DE TENER UNA TEMP. APROX. DE 20 GRADOS CENTIGRADOS Y NO DEBEMOS DE PERMITIR EL CONTACTO CON FUENTES DE CALOR NI RAYOS SOLARES.
--	--	--	--

<p>POLI PROPILENO</p>	<p>SE USA PARA MEJORAR EL DESLIZAMIENTO DEL SOBRE EN LOS SURCOS DE LAS BANDAS DE RODAMIENTO YA QUE EL POLIPROPILENO CUENTA CON PERFORACIONES, ESTAS AYUDARAN A DEJAR ESCAPAR LOS GASES DE VULCANIZACION.</p>	<p>ANTES DE SU USO EL POLIPROPILENO DEBE DE REVIZARSE PARA CHECAR QUE CUENTE CON LAS PERFORACIONES Y NO SE ENCUENTREN TAPADAS.</p>	<p>YA QUE ESTE MATERIAL NO ES TAN DELICADO, NO NECESITA UN ALMACENAMIENTO ESPECIAL, NI UN TRATO ESPECIAL.</p>
<p>ALMONADILLA DE VENTEO</p>	<p>SE UTILIZA EN LA UNION DE LAS PUNTAS DEL POLIPROPILENO, ES UNA TELA SINTETICA QUE SOPORTA ALTAS TEMPERATURAS TAMBIEN NOS AYUDARA A ELIMINAR LOS GASES DE VULCANIZACION.</p>	<p>ANTES DE SU APLICACION SE DEBE DE CHECAR QUE NO SE ENCUENTREN TAPADOS LOS ORIFICIOS CON SUCIEDAD, SI ES ASI SOLO SE DEBE DE LAVAR CON AGUA Y JABON PARA ELIMINARLA.</p>	

HULE PISO	SE EMPLEA P/EL ARMADO DE LAS LLANTAS QUE SERAN RENOVADAS POR EL METODO DE MOLDE, EXISTEN 2 TIPOS: PISO (TOP CAP), HOMBRO-HOMBRO (FULL CAP).	SE DEBE DE CUIDAR QUE NO EXISTA CONTAMINACION, YA QUE UNO DE SUS LADOS SE ENCUENTRA PROTEGIDO C/UNA PELICULA DE POLIETILENO ESTE LADO SE ENCUENTRA ENCEMENTADO.	SE DEBE DE ALMACENAR EN UN LUGAR CON TEMP. APROX. A 20 GRADOS CENTIGRADOS.
HULE TIRA ORBITREAD	SE UTILIZA P/ARMAR LAS LLANTAS QUE SE VAN A REMOVAR POR EL SISTEMA MOLDE, SE APLICA POR MEDIO DE UNA MAQUINA EXTRUSORA QUE SE PROGRAMA DE ACUERDO AL TIPO DE LLANTA QUE SE VAYA A TRABAJAR.	NO PERMITIR LA CONTAMINACION CON NINGUN TIPO DE MATERIAL O SUCIEDAD Y SE DEBE DE UTILIZAR EL QUE TENGA MAS TIEMPO DE ALMACENAMIENTO.	SE DEBE DE ALMACENAR EN UN LUGAR CON TEMP. APROX. A 20 GRADOS CENTIGRADOS, NO PERMITIR EL CONTACTO CON RAYOS SOLARES O CON FUENTES DE CALOR.

PROCESO ACTUAL DEL RENOVADO DE NEUMATICOS

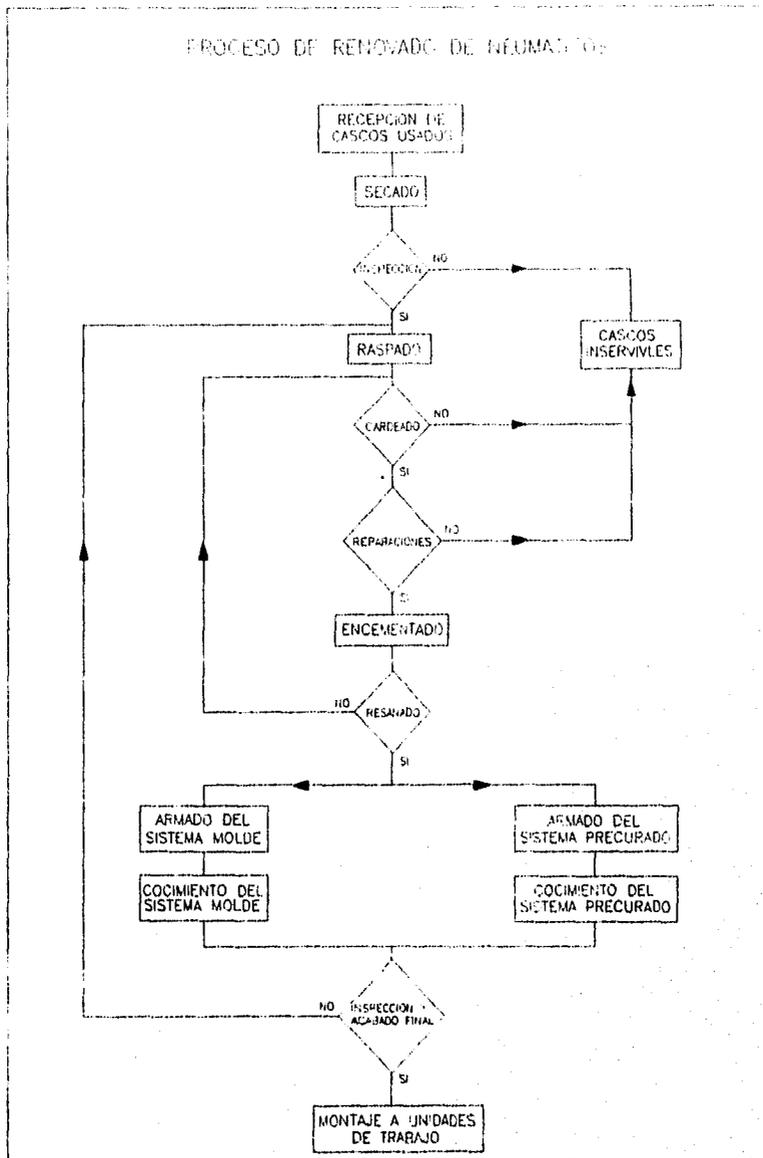
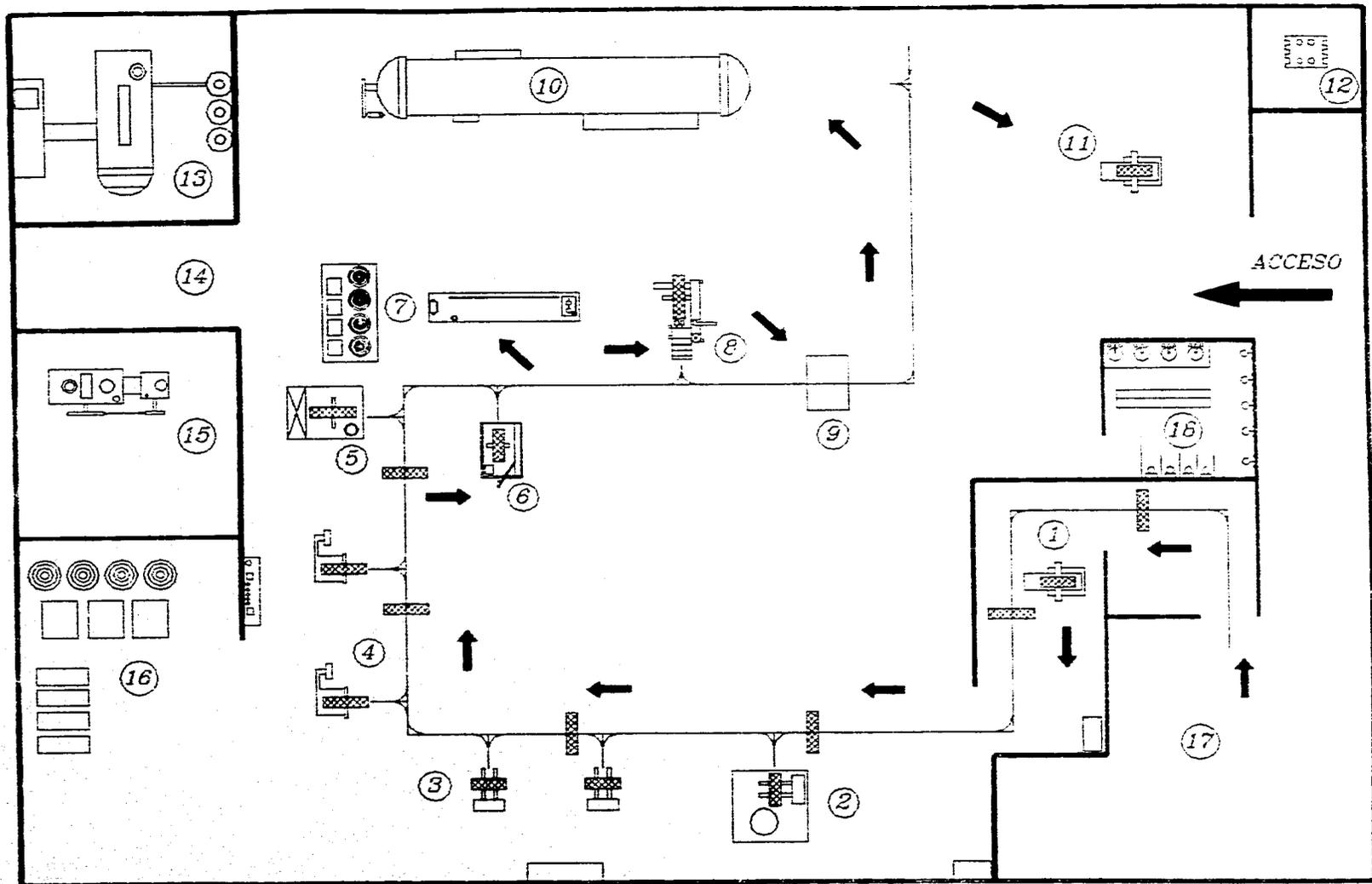


DIAGRAMA DE FLUJO 1.0



- | | | |
|------------------|------------------------|-------------------------|
| 1.- INSPECCION | 7.- PREPARACION HULE | 13.- CALDERA |
| 2.- RASPADO | 8.- ARMADO | 14.- MANTENIMIENTO |
| 3.- CARDEADO | 9.- ENSOBRETADO MANUAL | 15.- COMPRESOR |
| 4.- REPARACIONES | 10.- COCIENTO | 16.- ALMACEN MAT. PRIMA |
| 5.- ENCEMENTADO | 11.- INSPECCION FINAL | 17.- RECEPCION LLANTAS |
| 6.- RESANADO | 12.- SUBSTACION ELEC. | 18.- BA&OS |

DESCRIPCION:

LAYOUT ACTUAL PLANTA RENOVADORA

ESCALA:
S/E

ACOT.
S/ACOT.

DIBUJO:
LPL

REVISO:
LGG

FECHA:
MAYO '96

CAPITULO II PROCESO ACTUAL DEL RENOVADO DE NEUMATICOS

Un significado que se le puede dar a la palabra RENOVADO es la siguiente: Hacer como nuevo una cosa, o volverla a su primer estado.

En el caso de los neumáticos el renovado es el proceso de aplicar o colocar una banda de rodamiento nueva, sustituyéndola por la usada.

Para poder entender mejor como se realiza el renovado de neumáticos, se puede observar el diagrama de flujo # 1 donde se marca paso a paso todo el proceso.

- **Recepción de cascos usados:** Las plantas renovadoras deben de contar con unidades de carga que recolecten los cascos usados de los clientes que tienen unidades de transporte para llevarlos a renovar, los cascos usados se estiban en una área especial de recepción.
- **Secado:** Si alguna llanta o casco contiene agua en su interior debe secarse perfectamente, ya que si el agua llega a penetrar (en una llanta radial) a las capas de cuerdas de acero, se puede producir oxidación o sucede lo mismo si se introduce en las cajas de los cascos. El secado se puede realizar utilizando hornos con temperatura no mayor a los 40 grados centígrados o manualmente.
- **Inspección:** La inspección se lleva a cabo visual y manualmente utilizando algunas herramientas especiales. Este paso es la primera selección de varias que existen en el proceso donde los cascos pueden continuar o son desechados.

- **Raspado:** Se realiza para eliminar el hule viejo y gastado del piso, utilizando una máquina raspadora. Son de dos tipos, que las cuchillas se acerquen a la llanta o que la llanta se acerque a las cuchillas. Existen tablas donde se puede observar los grados de raspado.

- **Cardeado:** Los daños con los que cuentan los cascos, son limpiados utilizando máquinas como mototools y herramientas de corte, ya sea cardas, brocas, cortadores etc. Es el segundo paso donde los cascos son seleccionados para continuar en el proceso o para ser eliminados.

- **Reparaciones:** Los daños del casco que tiene, ya sea en su interior como en su exterior son reparados utilizando parches, tapones o lo que requiera para estos. Existen algunos que por su ubicación o por su tamaño no se pueden reparar y de nuevo se seleccionan los cascos buenos o los inservibles.

- **Encementado:** Se puede emplear una pistola de aire si queremos que sea homogéneo y si no, se puede aplicar con una brocha cuidando que no exista escurrimientos, es importante cuidar el estado del cemento.

- **Resanado:** Se utilizan tiras de hule cojín y un esticher o en su defecto una pistola extrusora. Como el trabajo se hace con la llanta inflada, si existen fugas en alguna zona cardeada o reparada, se debe de retornar la llanta al área de cardeado para corregir la falla.

En este momento existe una división de trabajo, en donde unas llantas se renuevan utilizando el sistema molde y otras en sistema precurado.

Estando ya en el área de cocimiento, las llantas se encuentran listas y armadas, para que unas sean introducidas a los moldes, y otras a las autoclaves dependiendo de cual sea el sistema que se utilice.

- **Inspección final:** Cuando las llantas han salido del cocimiento, ya sea moldes o autoclaves, se realiza de nuevo una inspección visual se verifica la adhesión del hule en el piso, las reparaciones y su apariencia en general.

Si las llantas son rechazadas tiene que retornar al área de raspado, para iniciar de nuevo el proceso. Si no es así, estas se encuentran listas para montarse a sus unidades de trabajo.

A continuación se dará una explicación más detallada de como se lleva acabo el proceso de renovado, se tratará de detectar las fallas que existen en cada área de la planta renovadora y se pondrán soluciones viables a estos problemas.

Es importante proponer soluciones a estos problemas, ya que así se podrá disminuir el número de llantas rechazadas lo cual significa la disminución de gastos de reproceso y de igual forma la eliminación de tiempos muertos. Las soluciones de algunos de estos problemas son pequeños pero cuidando de que se lleven acabo, los resultados serán favorables para los renovadores.

SISTEMA MOLDE Y SISTEMA PRECURADO

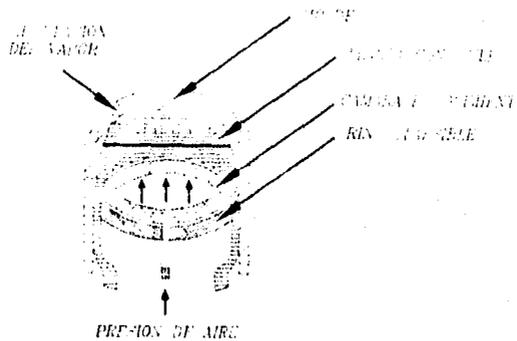
En el renovado se utilizan dos métodos que son:

- **RENOVADO POR MOLDE**
- **RENOVADO POR SISTEMA PRECURADO**

Características del sistema molde:

Este se realiza en un molde el cual la cavidad es el dibujo del piso que se desea aplicar al casco. Se utiliza vapor el cual circula alrededor del molde, y con la temperatura el hule toma la forma de la cavidad; para que el hule se adhiera al piso, se debe tener una fuerza del interior de la llanta hacia la parte exterior.

El inconveniente de este proceso, es que para cada diseño de bandas para renovar, es necesario tener igual numero de moldes y aquí entra el factor espacio.



Características del sistema precurado:

El hule que se aplica al casco se encuentra previamente moldado.

Después de que se arma la llanta, es introducida a una cámara de cocimiento o vulcanizado (autoclave) para que dentro se

lleve acabo la unión del hule al piso de la llanta por medio de calor.

Para realizar la vulcanización, se debe tener una presión interior y una exterior, la presión interior es mediante la cámara que es introducida dentro del casco, y la exterior del casco es la que existe en el autoclave.

La alimentación que debe tener el autoclave debe de ser; aire, vapor y electricidad. El aire debe de ser alimentado a cada una de las cámaras con las que cuentan las llantas, el vapor nos va a dar la temperatura ideal para que se realice el vulcanizado, este vapor se desplaza através de placas que corren longitudinalmente en el interior del autoclave. Estas placas transmiten el calor por el método de convección y para que este calor fluya en el interior del autoclave es necesario tener una fuerza de empuje.

Esta fuerza de empuje nos la va a transmitir un ventilador que desplazará este calor para que sea homogéneo dentro del autoclave para cada una de las llantas.

SISTEMA PRECURADO

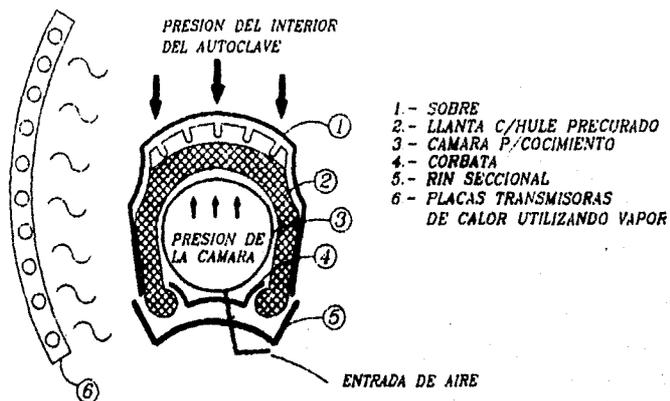


FIG. 1. - ESTRUCTURA DEL MODELO

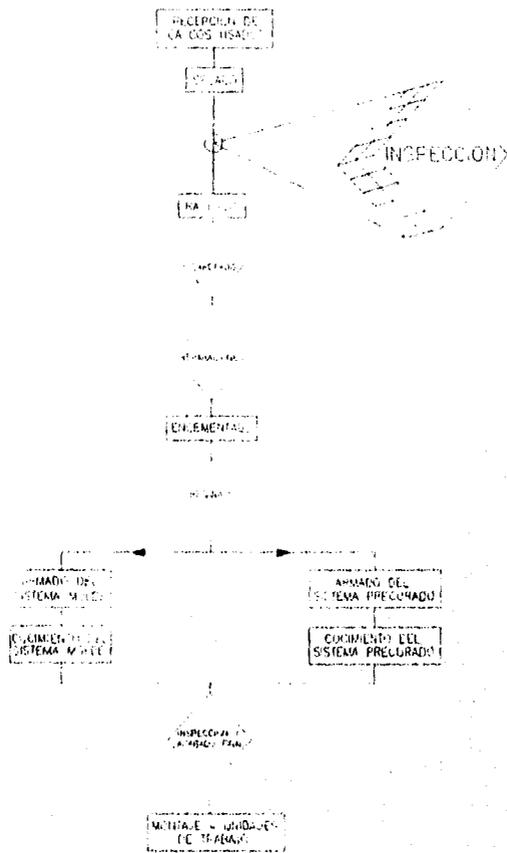


DIAGRAMA DE FLUJO 2.0

2.1 INSPECCION DE LLANTAS USADAS

OBJETIVO: Asegurar al cliente que las llantas dañadas o gastadas excesivamente no retornen a servicio y así se podrá evitar que las unidades de transporte tengan problemas con los neumáticos durante el trabajo. Seleccionar únicamente cascos que tengan características de aceptación de acuerdo a normas de calidad y así poder obtener un renovado de calidad. (Ver fig. 2.1)

Asegurar que todos los daños visibles sean identificados y marcados para que sean reparados adecuadamente.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS:

- Abridor neumático
- Martillo de bola de 110-115 grs.
- Cuchillos
- Pintas de punta.
- Alicatas.
- Punta tipo picahielo.
- Cinta métrica flexible.
- Crayones.



FIG. 2.1

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA INSPECCION

Tomando en cuenta el diagrama de flujo # 2.1 se tratará de explicar como se realiza el proceso de inspección y definiremos los pasos más importantes que son los siguientes:

- Secado.
- Inspección exterior.
- Inspección interior.

SECADO

Para llevar acabo el secado de las llantas se emplea un cuarto o una cámara y se recomienda una temperatura de 40 grados centígrados aprox. y el tiempo depende del equipo que se utilice.

Después del secado se debe eliminar la basura, lodo, polvo etc. que se encuentre en el interior de la llanta y para realizar esto es necesario utilizar una aspiradora.

INSPECCION EXTERIOR

- Se pone una marca con crayón en el piso del casco, se hace girar este al mismo tiempo que se golpea la zona del hombro con un martillo de bola, primero en un sentido y luego en el otro. Cualquier cambio de sonido nos indica una separación de capas, por lo que se debe de rechazar inmediatamente.
- Se hace girar el casco, se observa y marca cada una de las fallas que presenta eliminando así todos los objetos extraños como son: clavos, vidrios, madera, alambre, piedras etc. que hallan penetrado en el cuerpo de la llanta. (Ver fig. 2.2)

- Se checa la zona del piso y de los hombros para detectar hule flojo o de cinturones en mal estado. (Ver fig. 2.3)



FIG. 2.2



FIG. 2.3

INSPECCION INTERIOR

- Se coloca el casco en un abridor, para que las cejas se separen para realizar la inspección. (Ver fig. 2.4)
- Se marca con una línea en el interior, para después hacer girar el casco e iniciar la inspección.
- Se inspeccionan las reparaciones y se eliminan parches que se encuentren en mal estado, o mal aplicados.
- En el interior se marcan los piquetes de clavo, vidrio, madera, etc. que sean visibles para su reparación.
- Se sondea el interior con un martillo, para detectar separación de capas mediante el cambio de sonido.



FIG. 2.4

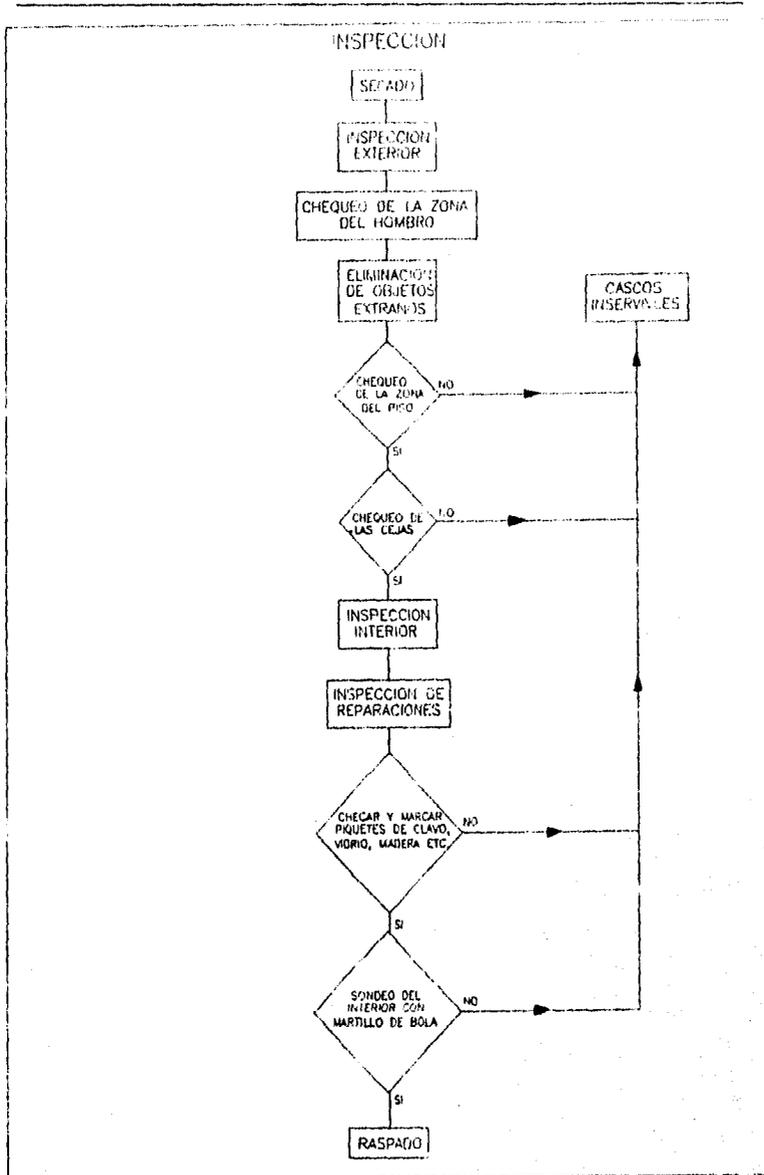


DIAGRAMA DE FLUJO 2.1

2.1.1 PROBLEMAS DETECTADOS EN LA INSPECCION DE LLANTAS

Es importante dar a conocer los problemas que a mi parecer se presentan en el área de inspección y estos son algunos:

- Las llantas al ingresar a la planta renovadora son estibadas en el piso directamente y esto provoca contaminación con objetos que están tirados.
- Al montar las llantas en los abridores neumáticos los operadores accionan la máquina para abrir las cejas de las llantas, pero existe un límite el cual no se debe de rebasar ya que si esto sucede, se puede deformar las cejas, ya que están fabricadas con alambres de acero.
- Algunas llantas presentan cortes muy pequeños tanto en su interior como exterior que no son tomados en cuenta y en estos se pueden ocultar objetos que pueden provocar alguna falla de consideración.
- En muchas plantas renovadoras aún se utilizan máquinas inspeccionadoras llamadas de changito, las cuales deforman en muchas zonas las llantas.
- La iluminación no es utilizada correctamente tanto en el exterior como en el interior de la llanta.

PROCESO DE RENOVADO DE NEUMÁTICOS

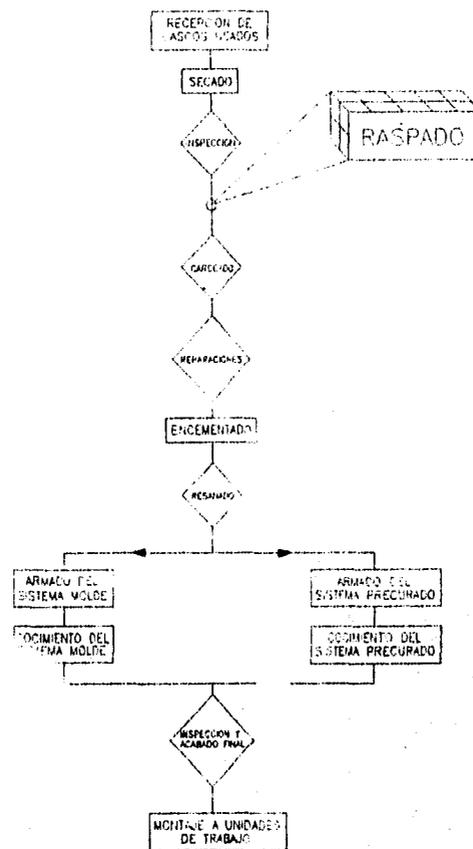


DIAGRAMA DE FLUJO 3.0

2.2 RASPADO DE LLANTAS USADAS

OBJETIVO: Eliminar hule usado y oxidado de la banda de rodamiento de un casco. Esto se realiza para poder aplicar hule nuevo en esta área. Este raspado se hace por medio de una máquina, la cual nos va a proporcionar forma, acabado y dimensiones necesarias para la renovación.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS:

- Máquina raspadora electromecánica, con controles automáticos que pueda darnos un contorno y un acabado satisfactorio.
- Equipo de extracción y recolección de polvos de raspado.
- Cinta métrica.
- Punta tipo picahielo.
- Cuchillos.
- Crayón.

AREA DE RASPADO

El área destinada para el raspado, debe ser una área limpia, con buena ventilación e iluminación para poder llevar acabo una operación en forma eficiente y continua.

Un punto muy importante para el raspado es que esta área debe de contar además con un sistema de extracción de polvos y humos, que al momento de que se esté realizando el raspado, estos sean recolectados en un cuarto destinado para el mismo.

PROCEDIMIENTO PREVIO AL RASPADO

Puntos importantes a verificar en la raspadora:

- la alineación de la máquina
- la posición correcta de los platos o rines de la máquina
- el afilado de las cuchillas de raspado
- la presión de aire que se tiene en la máquina
(Ver fig. 2.5 y 2.6)

Puntos importantes a verificar en los cascos (llantas):

- Que haya sido aceptado en la inspección.
- Que los daños que tiene sean reparables.
- Que el área de las cejas no presente daños que puedan provocar fugas de aire.

Algo importante de mencionar, es que la llanta que va hacer raspada debe de estar montada en un rin igual al de trabajo y con una presión suficiente para que no se deforme la llanta al momento de llevarse acabo el raspado.

También es importante mencionar que el operador debe de verificar al momento del raspado, si el humo que sale del casco es azul, el raspado es bueno, pero si el humo es blanco se tiene un exceso de calor producido por un mal corte de las cuchillas o por una baja presión de aire.

FIG. 2.5



FIG. 2.6



2.2.1 GRADOS DE RASPADO

La RMA (Rubber Manufacturers Association), tiene una plantilla con seis grados de raspado, el grado 1 es liso, siendo los siguientes grados más ásperos. (Ver fig. 2.7)

GRADO 1: Textura o grado de raspado para parches en frío.

GRADO 2: Es una superficie con manifestaciones de quemado por exceso de calor. El casco presenta un color azuloso, y se tienen problemas por falta de adhesión.

GRADO 3 y 4: Son las texturas recomendables para el renovado del sistema precurado.

GRADO 5 y 6: Debido a lo áspero en el grado 5 y lo fibroso en el grado 6, es necesario cuidar de no tener estos grados de raspado, para evitarse cualquier problema por falta de adhesión.



FIG. 2.7

PROCEDIMIENTO DE RASPADO

- El operador debe colocarse la mascarilla y gafas de protección (Ver fig. 2.8)
- Verificar que el casco esté identificado con el diseño y medida del hule que se le va a aplicar.
- Montar el casco en el rin e inflarlo como sigue:
 - 1.05 kg/cm² (15 lbs/plg²) cascos con 6 capas
 - 1.4 kg/cm² (20 lbs/plg²) cascos con 12 capas
 - 1.7 kg/cm² (25 lbs/plg²) cascos con 14 capas
- Verificar que no existan fugas de aire por daños o ajuste incorrecto. (Ver fig. 2.9)
- Poner en marcha el motor del tambor de raspado, motores del extractor de polvos, motor de impulso del rin y checar sentido de giro. (Ver fig. 2.10)
- Comenzar el raspado en el centro, (el raspador hará uso de su experiencia para saber que tan profundo hace el corte), tan pronto se raspa el centro, se desplaza la llanta hacia el hombro derecho o izquierdo; se debe mantener la misma velocidad en el tambor de raspado, y se debe regresar la llanta al centro, si es necesario raspandola. (Ver fig. 2.11)
- Se debe acercar el tambor de raspado a que toque la llanta y esta se tiene que mover hacia el hombro contrario del que se inició el raspado.
- Debemos de regresar la llanta a su posición original.

- Se checa el aspecto de la llanta, el grado de raspado, contorno y dimensiones, si aún no son correctas se deben de repetir los pasos anteriores. (Ver fig. 2.12)
- Si es necesario mejorar la textura, se tiene que hacer girar la llanta y el tambor de raspado, en el mismo sentido y acercar suavemente la llanta hacia el tambor.

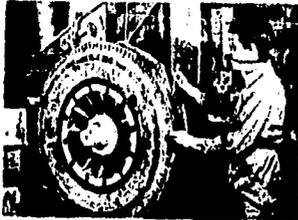


FIG. 2.8



FIG. 2.9



FIG. 2.10

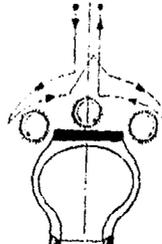


FIG. 2.11



FIG. 2.12

2.2.2 MEDICION DE LLANTAS RASPADAS

Estando aún inflada la llanta después de que se ha raspado, el operador debe medir y comprobar la forma y dimensiones del casco. Los puntos a medir son los siguientes:

- Diámetro y perímetro. (Ver fig. 2.13)
- Ancho de corona. (Ver fig. 2.14)
- Altura de raspado, de ambos lados. (Ver fig. 2.15)
- Contorno o radio de raspado.



FIG. 2.13



FIG. 2.14



FIG. 2.15

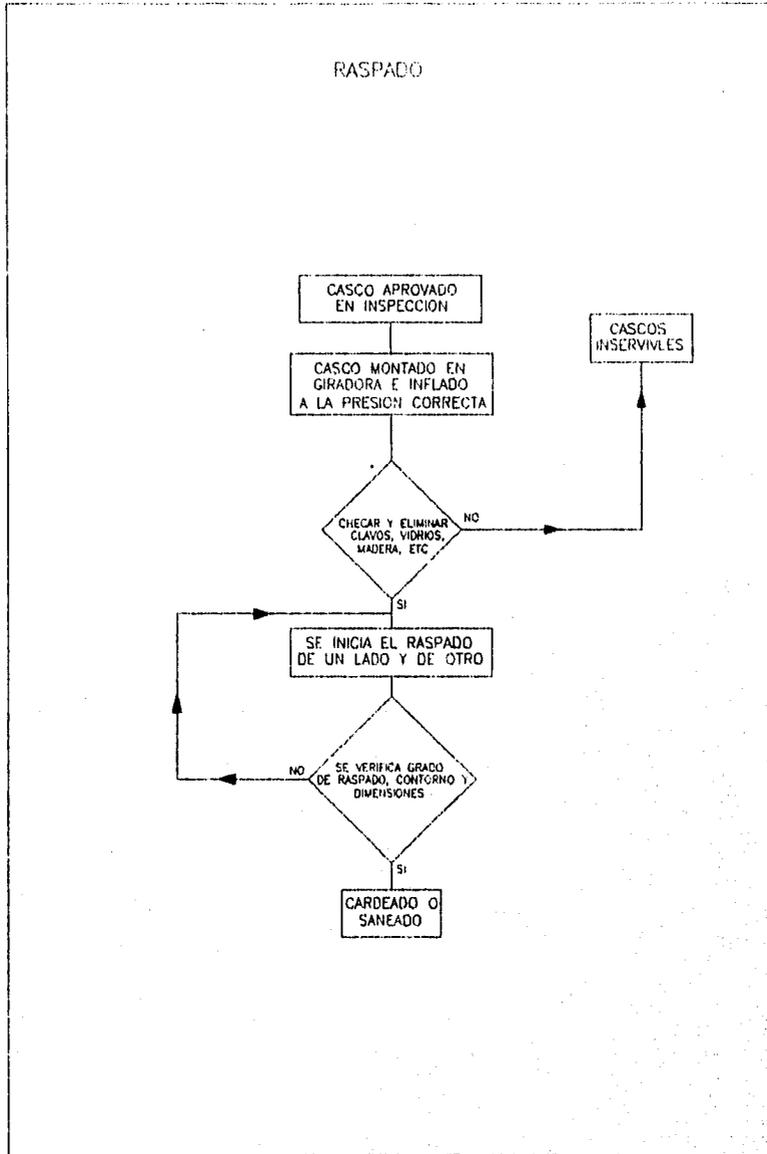


DIAGRAMA DE FLUJO 3.1

2.2.3 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL RASPADO DE LLANTAS

Los problemas más importantes que se localizaron son los siguientes:

- Daños ocurridos a las cuchillas de corte causados por objetos localizados en el piso de la llanta (clavos, piedras, etc.)
- Cortes excesivos que descubren las cuerdas del piso de las llantas.
- Las cuchillas de corte no se encuentran bien afiladas.
- El problema más grave es la falta ó incorrecta instalación de un colector de polvos y humos.

PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DEL MOLDE

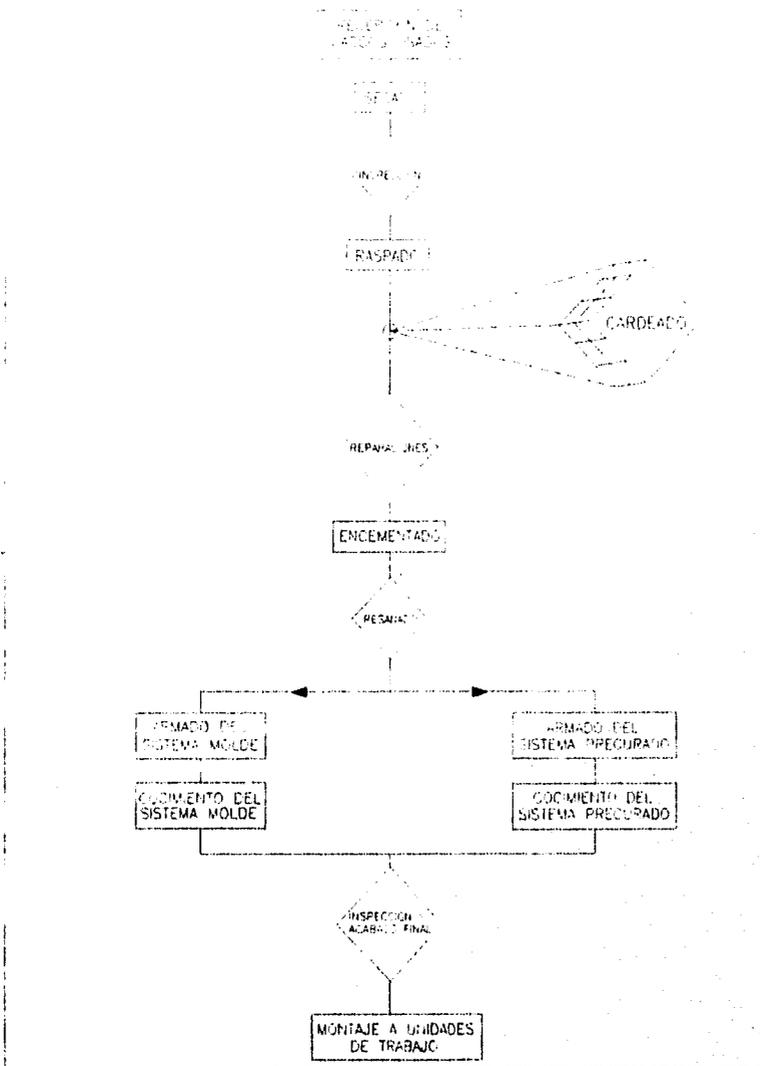


DIAGRAMA DE FLUJO 4.0

2.3 CARDEADO, SANEADO O DETALLADO DE CASCOS RASPADOS

OBJETIVO: Preparar ó detallar todo casco en las áreas donde haya sufrido daños.

AREA DE TRABAJO: Debe tener una buena iluminación y excelente ventilación además de contar con un extractor y colector de polvos.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS:

En esta lista se ha seleccionado lo indispensable para poder trabajar en una llanta radial y en una convencional.

- Giradora (spinner) de llantas.
- Chicote flexible eléctrico 3/4 - 1 H.P. (3000-4000 rpm) o bien neumático (7200-12000 rpm) y adaptadores para emplear carda de tachuela de carburo de tungsteno, puntas, piñas, etc.
- Cuchillos.
- Punta tipo picahielo o lesna.
- Mascarilla contra polvo y careta de protección.
- Cepillo de alambre.

PROCEDIMIENTO DE CARDEADO PARA LLANTAS RASPADAS

- El operador debe colocarse la mascarilla contra polvos, gafas de seguridad y checar que el equipo y accesorios (cardas, piñas, etc.) se encuentren en buenas condiciones. (Ver fig. 2.16)
- Se monta la llanta o casco en una giradora.
- Se debe eliminar con una punta los objetos extraños introducidos en el piso; se deben de cardear o detallar los daños que sean mayores de 1/4" empleando la carda de tachuela o las cardas de carburo de tungsteno. (Ver fig. 2.17)
- Para daños mayores de 1/4" de longitud, es necesario realizar el cardado empleando carda de tachuela de 2 1/2" * 1" para llanta convencional, y carda de carburo de tungsteno grano 16 para radial, se debe de eliminar el hule y textiles flojos que puedan afectar al resane. Se debe hacer el devaste, de tal manera que queden los bordes redondeados y que el corte tenga la forma de "V".
- La llanta que tenga cordones sueltos deberá cardarse, con carda de tachuela de 2 1/2" * 1" o de carburo de tungsteno del tipo copa de 3" * 1/2" grano 36.
- La llanta radial, que tenga cordones de la cuerda de acero expuestos, se deben eliminar empleando herramientas para el acero, como son: cortador tipo fresa, lápiz, etc. estos están hechos de óxido de aluminio y se utiliza un mototool de alta velocidad.
- Terminada la operación de cardado se debe checar por último el casco, y si todo se encuentra bien, la limpieza

se realiza con un cepillo de alambre comenzando de un hombro hacia el contrario. No se debe de usar aire para la limpieza. (Ver fig. 2.18)

- En algunas ocasiones existen llantas que quedarán sin procesarse por más de 24 hrs. y estas es recomendable que se limpien con gasolvente especial. Cuando se realiza la limpieza se debe procurar dejar secar la llanta en un tiempo de 2-3 min. para continuar con el proceso.



FIG. 2.16

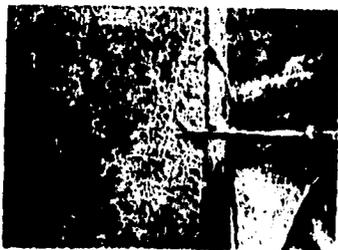


FIG. 2.17



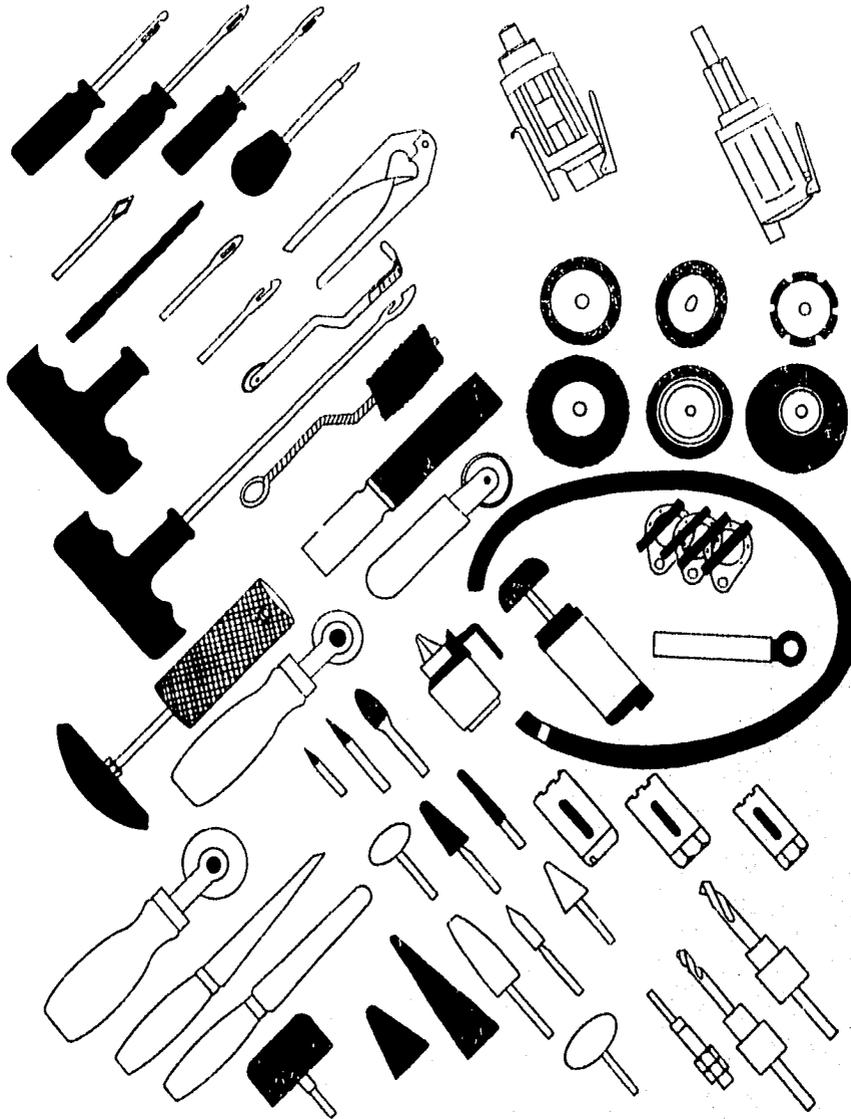
FIG. 2.18

2.3.1 HERRAMIENTAS MANUALES Y NEUMATICAS EMPLEADAS PARA CARDEADO DE LLANTAS.

A continuación se dará una lista de las herramientas que más se utilizan en el cardeado:

- Esticher o carretilla combinada.
- Cepillo manual de alambre.
- Punta o lezna para sondeo de daños.
- Lezna con ojillo abierto para insertar material de reparación.
- Pulidor neumático manual (moto-tool) de 10,000 rpm.
- Carda o polea pulidora de carburo de tungsteno para moto-tool de 10,000 rpm.
- Cepillo de alambre para uso con pulidores neumáticos.
- Juego de reparación con empaques para moto-tool de 10,000 rpm.
- Cuchilla de punta para desvastes.
- Piedra de óxido de aluminio (cortador) grano 60 para cortar cinturones de acero de 1/4".
- Carda o polea de raspado de carburo de tungsteno completa con adaptador para pulidores neumáticos.
- Pulidor de alta velocidad 22,000 rpm. para llanta radial con silenciador y eliminador de condensado.
- Piedra de carburo de silicio de 1/4".
- Puntas de carburo de tungsteno tipo lápiz y cónica.
- Cardas o poleas de carburo de tungsteno grano 16 y 36.
- Puntas cónicas larga y corta de óxido de aluminio.
- Punta tipo lápiz de óxido de aluminio.
- Cortadores de óxido de aluminio grano 60.
- Cortadores diamantados tipo lápiz de carburo para llanta radial.
- Barronadores dentados de carburo de tungsteno.
- Broca guía.

FIG. 2.19 HERRAMIENTAS MANUALES Y NEUMATICAS.



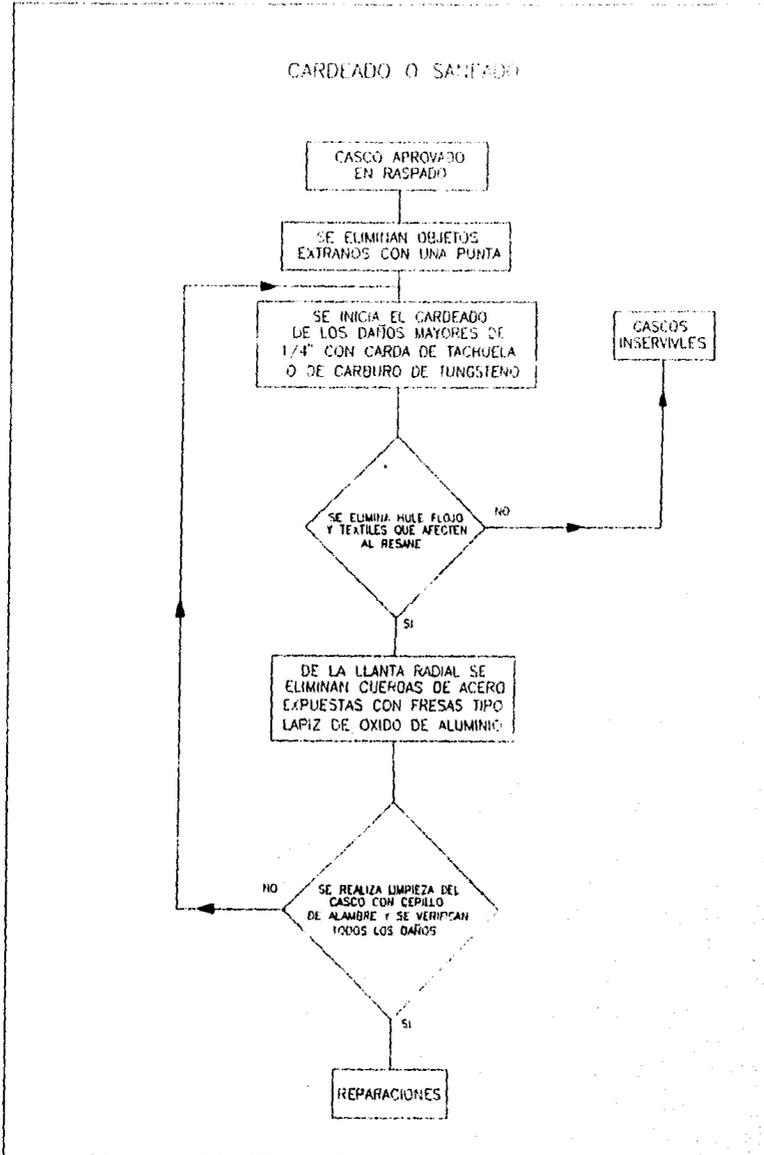


DIAGRAMA DE FLUJO 4.1

2.3.2 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL CARDEADO DE LLANTAS

Los problemas detectados en esta área son los siguientes:

- Uso indebido de las herramientas de corte.
- Contaminación excesiva del piso de las llantas por el manipuleo de estas con las manos.
- Falta de instalación de colector de humos y polvos.
- Falta de acumuladores de llantas, lo que provoca un tráfico excesivo de llantas en esta área.
- Falta de inspección en el terminado del trabajo.

PROCESO DE RESEADO DE ARMADOS

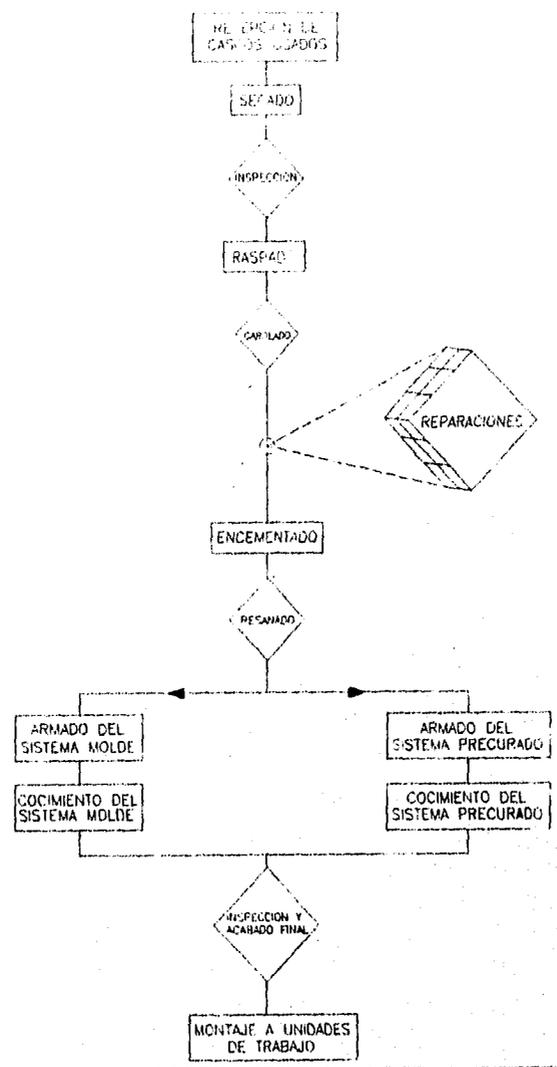


DIAGRAMA DE FLUJO 5.0

2.4 REPARACIONES DE CASCOS CARDEADOS

OBJETIVO: Realizar una reparación que represente confianza, seguridad y economía, en cualquier caso de que se trate: Piquete de clavo, sección, refuerzo o resane. El objetivo de un material de reparación, es suministrar un refuerzo al casco dañado, las unidades de reparación deben estar diseñadas para tener: flexibilidad, compatibilidad, resistencia al impacto, poder de reforzamiento y resistencia al calor.

La selección de una unidad de reparación depende de:

- Tipo de llanta.
- Localización del daño.
- Tamaño del daño.
- Número de capas dañadas.
- Tipo de reparación.
- Métodos de vulcanización o curado.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS:

El equipo y herramientas es el mismo que se utiliza en el cardado; solo que tenemos que incluir lo que son los parches, tapones, secciones, el cemento, etc.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS REPARACIONES

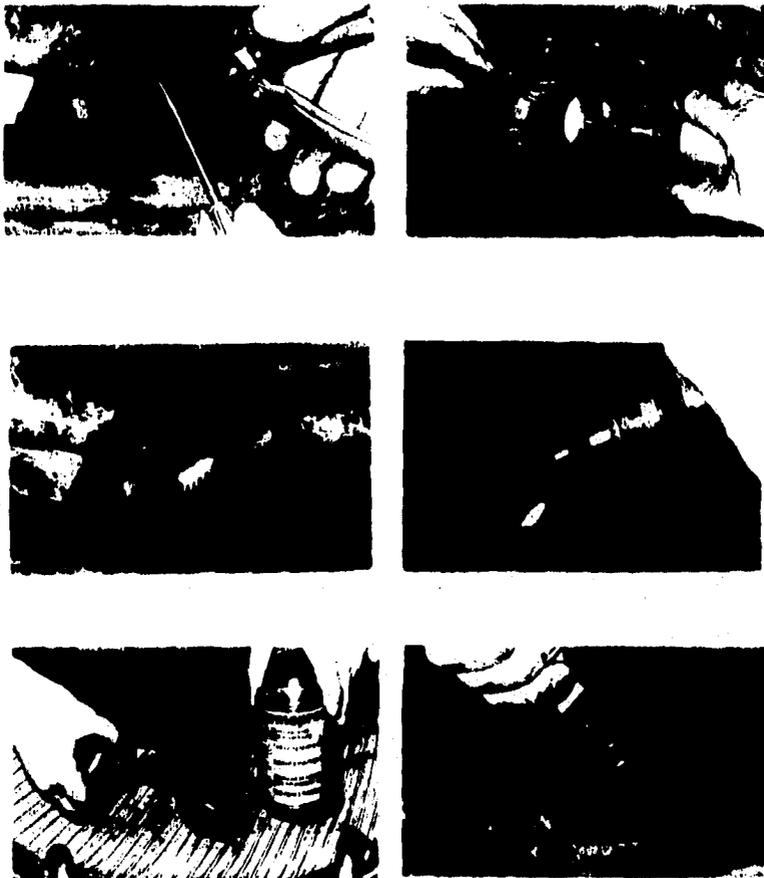
El área debe estar bien iluminada, ventilada y limpia; equipada con un abridor neumático que permita al operador tener la libertad de realizar las reparaciones en forma conveniente.

- Se debe de utilizar protección para los ojos, es decir, careta o lentes de seguridad.
- Limpiar el interior del casco de todo tipo de basura, polvo, agua u otro material usando una aspiradora.
- Limpiar alrededor del daño con una herramienta adecuada dependiendo de éste y del tipo de llanta.
- Verificar en las tablas correspondientes de acuerdo a la medida del daño cual es el tipo de parche o sección que le corresponde.
- Usar una plantilla que corresponda a la unidad de reparación seleccionada y marcar el contorno de ésta y de inmediato se tiene que cardear el área señalada.
- Terminada de cardear el área, el polvo formado se debe extraer con una aspiradora.
- A continuación se aplican el cemento con una brocha y se deja secar. El tiempo de secado dependerá del tipo de cemento y del medio ambiente.
- Se debe resanar y aplicar la unidad de reparación, cuidando siempre de no dejar aire atrapado.
- Para que el parche quede bien pegado y eliminar el aire

atrapado se tiene que estichar con la carretilla ejerciendo una presión.

Una llanta o casco que va a ser reparada debe de prepararse inmediatamente y no permanecer más de 24 hrs. estática. (Ver fig. 2.20)

FIG. 2.20



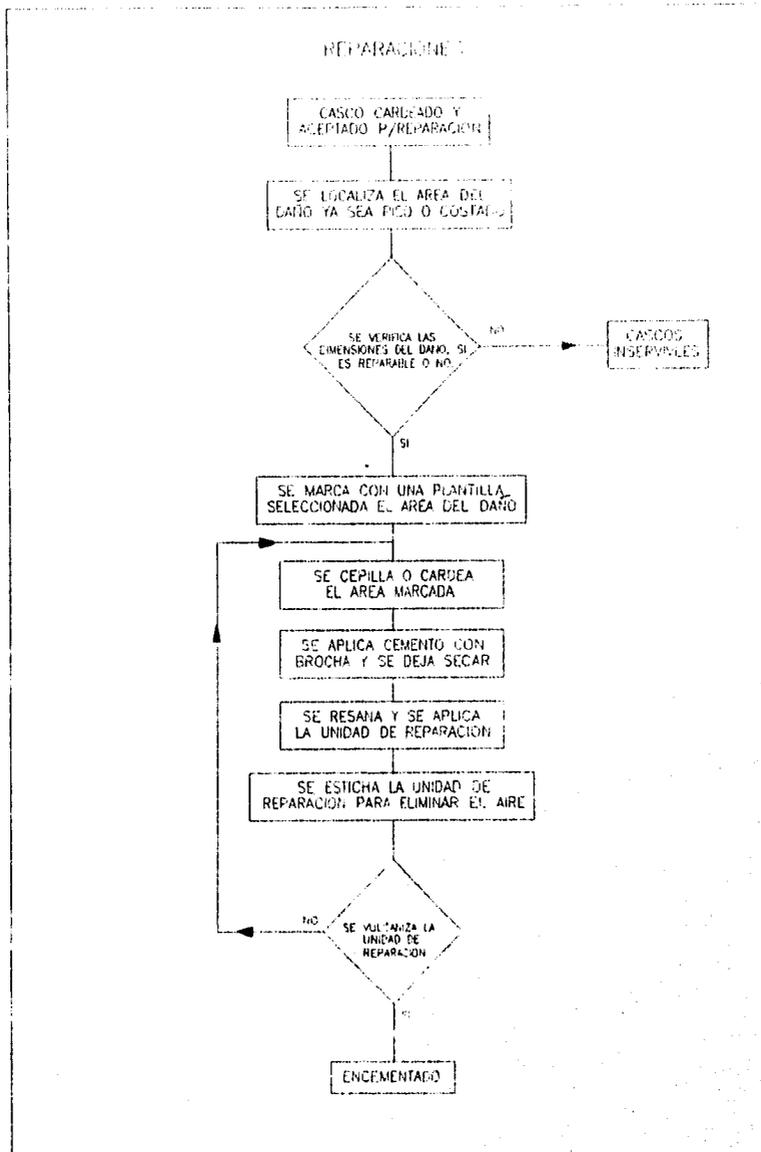


DIAGRAMA DE FLUJO 5.1

2.4.1 PROBLEMAS DETECTADOS EN LAS REPARACIONES DE LLANTAS

Observando como se lleva acabo las reparaciones se pudo detectar algunos problemas que son importantes de mencionar:

- El lugar donde se localiza el área de reparaciones no cuenta con una buena iluminación, tanto general como para cada estación de trabajo.
- Existe contaminación por parte de los trabajadores al manipular las llantas con las manos, y esta contaminación es en su mayoría en el piso de la llanta.
- Existe un ruido excesivo en el área de reparaciones, que después de un tiempo llega a molestar los oídos de los trabajadores.
- No se checan las herramientas que se utilizan así como los parches, secciones, taponos, cemento al iniciar el turno de trabajo.
- Existen daños a las herramientas neumáticas por la falta de filtros en cada estación de trabajo para eliminar el condensado de la línea de aire.

6.0.1. LE FUNDADO EN NEUMÁTICO

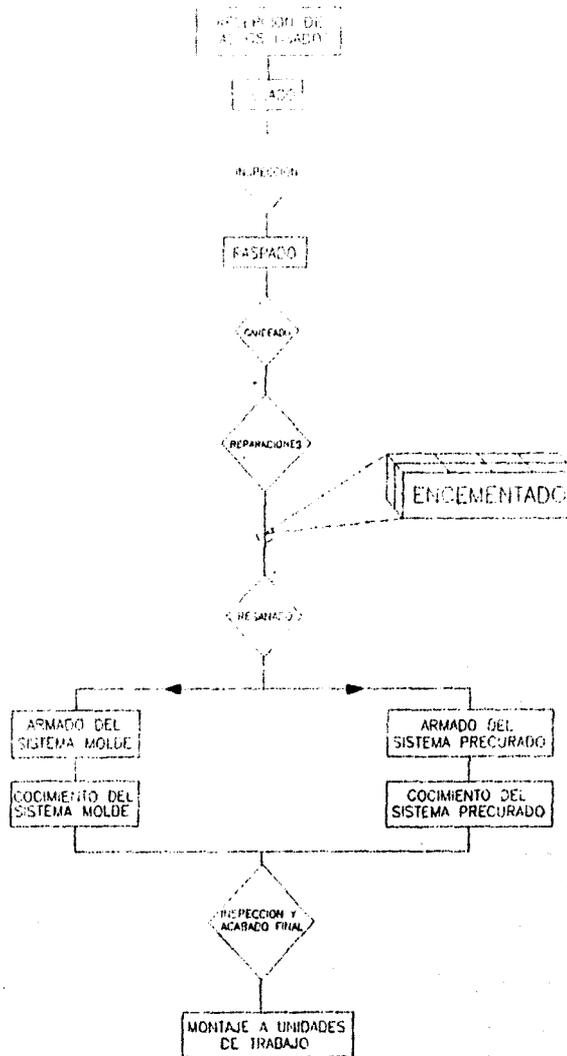


DIAGRAMA DE FLUJO 6.0

**CAPITULO III PROCESOS PARA SISTEMA MOLDE Y SISTEMA
PRECURADO**

A partir del encementado cada área es diferente para cada sistema.

3.1 ENCEMENTADO DE LLANTAS REPARADAS

OBJETIVO: Proporcionar una fuerza de adhesión para mantener pegado el hule a la superficie raspada, cardeada y reparada antes de su cocimiento.

AREA O LUGAR DE ENCEMENTADO

Existen problemas con respecto a las empresas que emiten sustancias a la atmósfera, ya sea sólida, líquida o gaseosa, en México, se ha reglamentado este aspecto y ahora es necesario instalar equipo especial. Algunos equipos son: cámaras, filtros, cuartos, cabinas etc. además se tiene que proporcionar a la autoridad competente, cual es el tipo de sustancia que se está utilizando, sus componentes, su origen y su destino final.

El cemento se puede aplicar de dos formas:

- Con bomba de aspersión (pistola de aire).
- Con brocha a mano.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS

- Brocha circular.
- Bomba de aspersión.
- Punta tipo picahielo o lesna.
- Cabina de encementado con accesorios.
- Giradora para llantas.
- Extractor de humos y gases.

3.1.1 APLICACION DEL CEMENTO CON BOMBA DE ASPERSION (PISTOLA DE AIRE).

Previo al encementado se debe ajustar la pistola para tener un "banico de aspersion de 4" de ancho y colocar la boquilla a una distancia aproximada de 6" de la llanta. (Ver fig. 3.1)

Montar la llanta o casco a la giradora, con la punta o lezna se deben de localizar las áreas dañadas que se encuentran cardeadas para que sean encementadas primeramente.

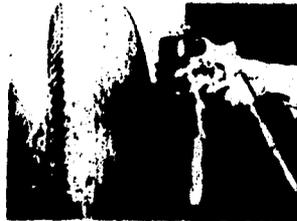
Se enciende la giradora y se coloca la pistola para rociar en un hombro de la llanta y terminar en el lado contrario, se debe cuidar que quede una capa homogenea desde el inicio hasta el final. (Ver fig. 3.2)

- Terminado el encementado, con mucho cuidado se coloca el casco en un soporte o gancho para que continúe el proceso. El tiempo de secado en condiciones normales es de aproximadamente 10 a 15 minutos.

FIG. 3.1



FIG. 3.2



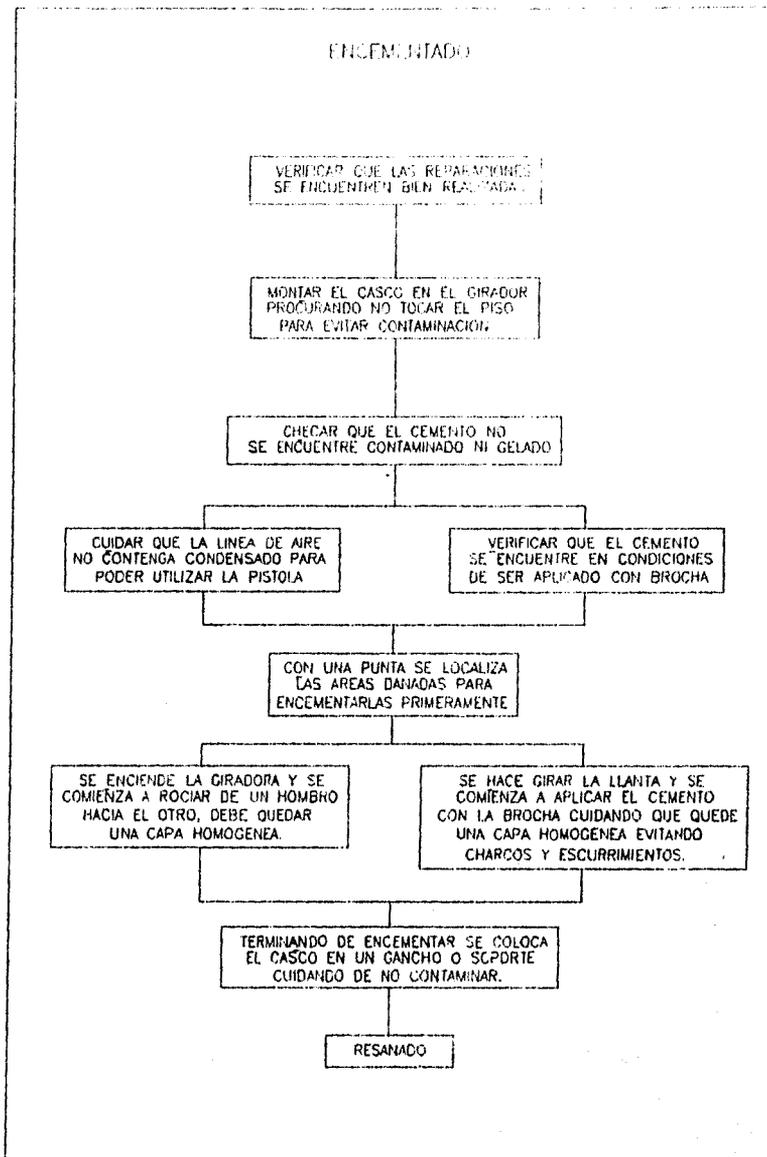
3.1.2 APLICACION DEL CEMENTO CON BROCHA A MANO.

- Se debe checar que el cemento tenga la consistencia en cuanto a densidad para poder ser aplicado con brocha.

- Montado el casco en la giradora se aplica el cemento con la brocha en las zonas cardeadas, y donde existan cuerdas expuestas; se hace girar la llanta con la punta del picahielo para no tocar el piso con las manos y provocar contaminación; se debe abrir los piquetes con la punta para que el cemento penetre en los daños.
- Se hace girar la llanta y se aplica el cemento con la brocha, procurando que quede una capa uniforme sin charcos ni escurrimientos. (Ver fig. 3.3)
- Terminado de aplicar el cemento se coloca el casco en un soporte o gancho para continuar el proceso.
- El tiempo de secado va a depender del medio ambiente; si se habla de una temperatura ambiente podemos mencionar que este tiempo va a oscilar de 30 a 45 minutos.
- Es importante vigilar el tiempo de secado para cada una de las llantas, ya que si el tiempo es mayor al requerido, la adhesión se reduce y en ocasiones es necesario volverlas a encementar.



FIG. 3.3



3.1.3 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL AREA DE ENCEMENTADO

Los problemas más importantes son los siguientes:

- El manejo continuo del cemento puede provocar daños a la salud si no se toman las medidas necesarias.
- Algunas zonas cardeadas no son encementadas en su totalidad ya que los cascos no son checados perfectamente.
- Es importante cuando se utiliza pistola de aspersión cuidar la calidad del aire que se utiliza.
- En muchas ocasiones se hace girar el casco con las manos, y se provoca contaminación lo que nos lleva a tener una falta de adhesión correcta del cemento.

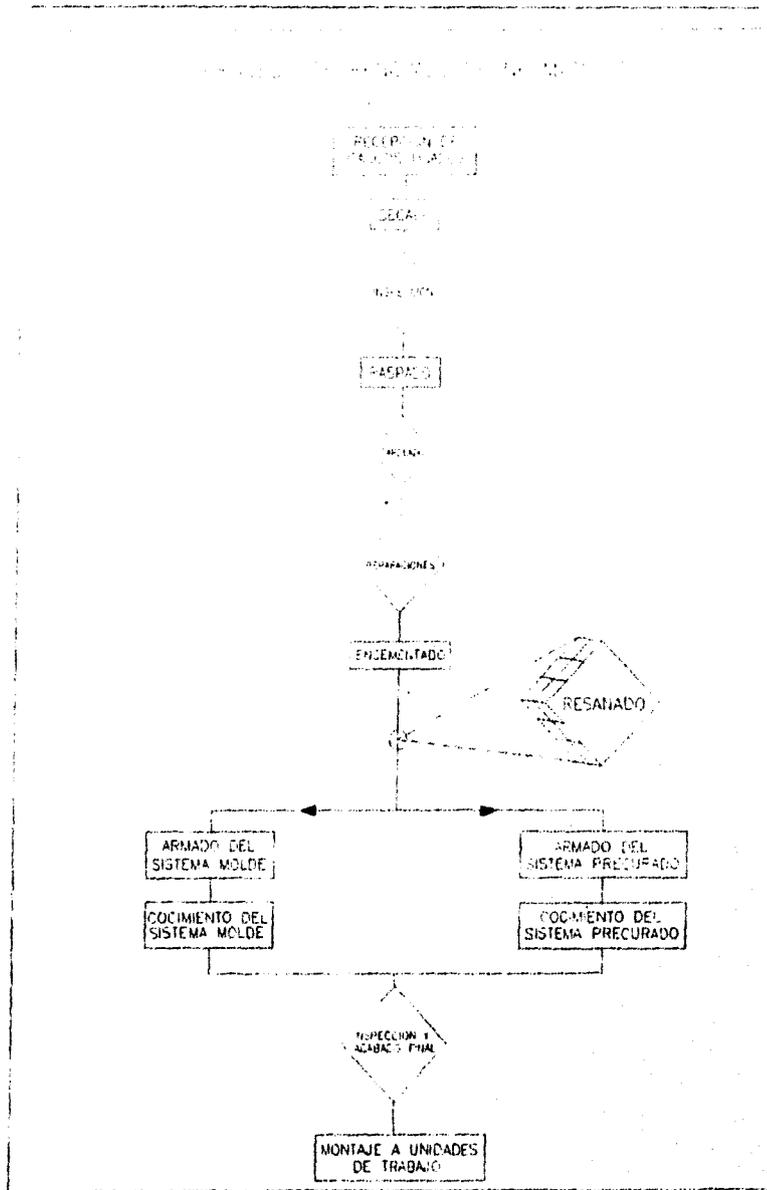


DIAGRAMA DE FLUJO 7.0

3.2 RESANADO DE LLANTAS ENCEMENTADAS

OBJETIVO: Rellenar con hule cojín todos los desvastes (áreas cardeadas) realizados a la llanta o casco.

AREA O LUGAR DE RESANADO:

Esta área se debe de encontrar bién iluminada, ventilada y limpia, comúnmente es la misma área del armado de llantas. Aquí no es necesario que el trabajador utilice equipo especial.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS:

- Soporte, giradora ó armadora.
- Calentador de cuchillos con termostato.
- Cuchillos.
- Carretilla corrugada de 2 1/2" * 1/8" (esticher).
- Tijeras.
- Pistola mini-extrusora.

Es importante que antes de comenzar el resanado se visualice el estado general de los materiales utilizados como son: el cemento, el hule cojín, las herramientas, así como el estado general de la llanta.

Se tiene que montar la llanta en la giradora, soporte o en la armadora, si es en esta última se tiene que inflar a la presión correcta.

El resanado de cascos se puede hacer de la siguiente manera:

- Resanado con hule cojín en tira.
- Resanado con mini-extrusora.

3.2.1 RESANADO CON HULE COJIN EN TIRA

- Se cortan tiras de hule cojín de aprox. 1 1/2" a 2" de ancho con tijeras.
- Se coloca uno de los extremos del hule cojín en el área desvastada, se presiona con la carretilla corrugada (esticher) y el otro extremo se jala tomándolo con el plástico protector. (Ver fig. 3.4)
- Con un movimiento de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo se resana el área desvastada hasta que el nivel alcance el del piso de la llanta. No debe existir ningún tipo de contaminación. (Ver fig. 3.5)
- Cuando el hule queda en exceso, se corta con cuchillo caliente. La temperatura del cuchillo debe ser de 50-60°C, si es mayor, se produce una prevulcanización del hule y provocaría fallas en el renovado.

FIG. 3.4



FIG. 3.5



3.2.2 RESANADO CON HULE CORDON UTILIZANDO MINI-EXTRUSORA

Este tipo de resanado se realiza de una forma más sencilla, ya que se utiliza una mini-extrusora que se alimenta de hule tipo cordón. (Ver fig. 3.6)

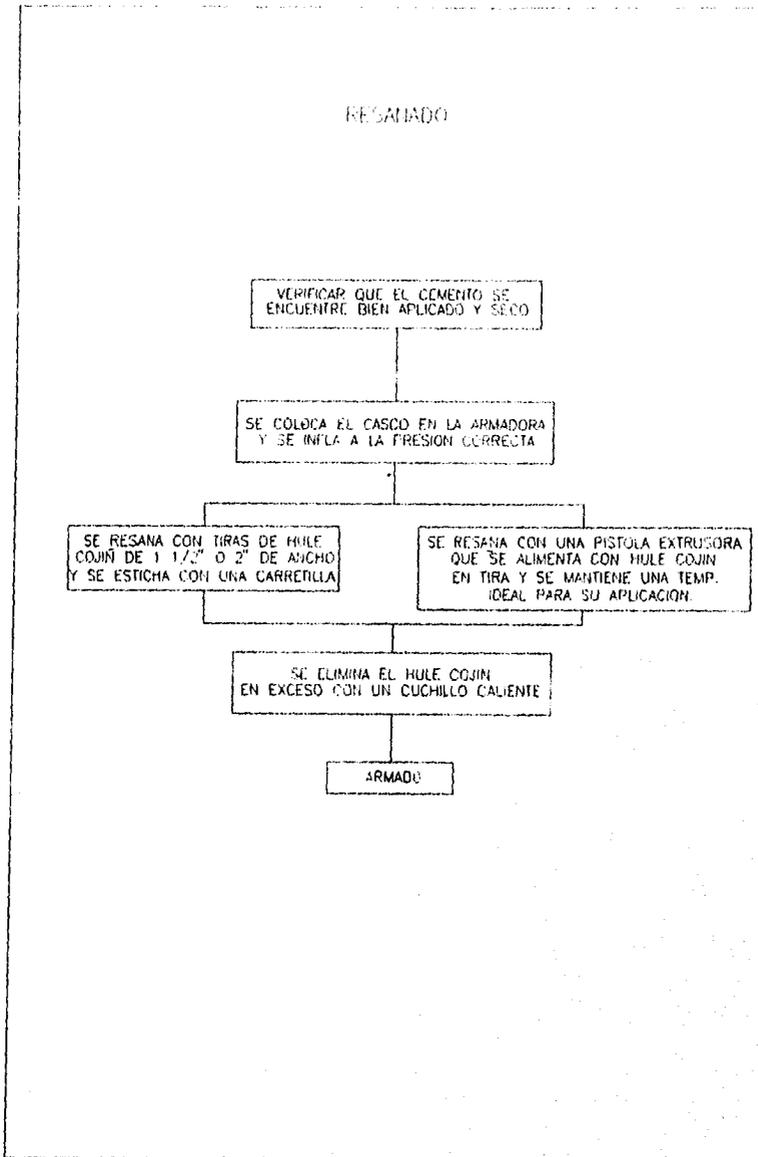


DIAGRAMA DE FLUJO 7.1

Es importante seguir las instrucciones del fabricante de mini-extrusoras para su correcta utilización; ya que si no se hace se puede quemar el hule tipo cordón, y puede provocar una falla en el renovado.

También se debe cuidar de no aplicar hule en exceso, si esto ocurre se debe eliminar con el cuchillo caliente a la temperatura correcta. Es importante que no quede aire atrapado a donde se está resanando, si esto ocurre se puede picar con el picahielo para permitir la salida del aire.

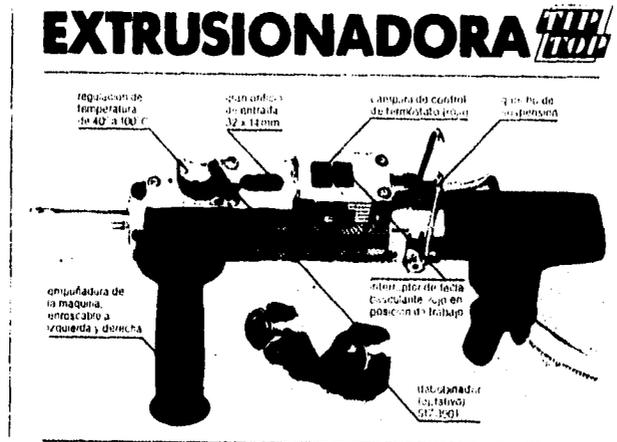


FIG. 3.6

3.2.3 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL RESANADO

- Verificar que las zonas cardeadas se encuentren bien encementadas.
- No se eliminan correctamente los cinturones de acero en las zonas cardeadas, lo que provoca la falta de adhesión del hule para resanar.

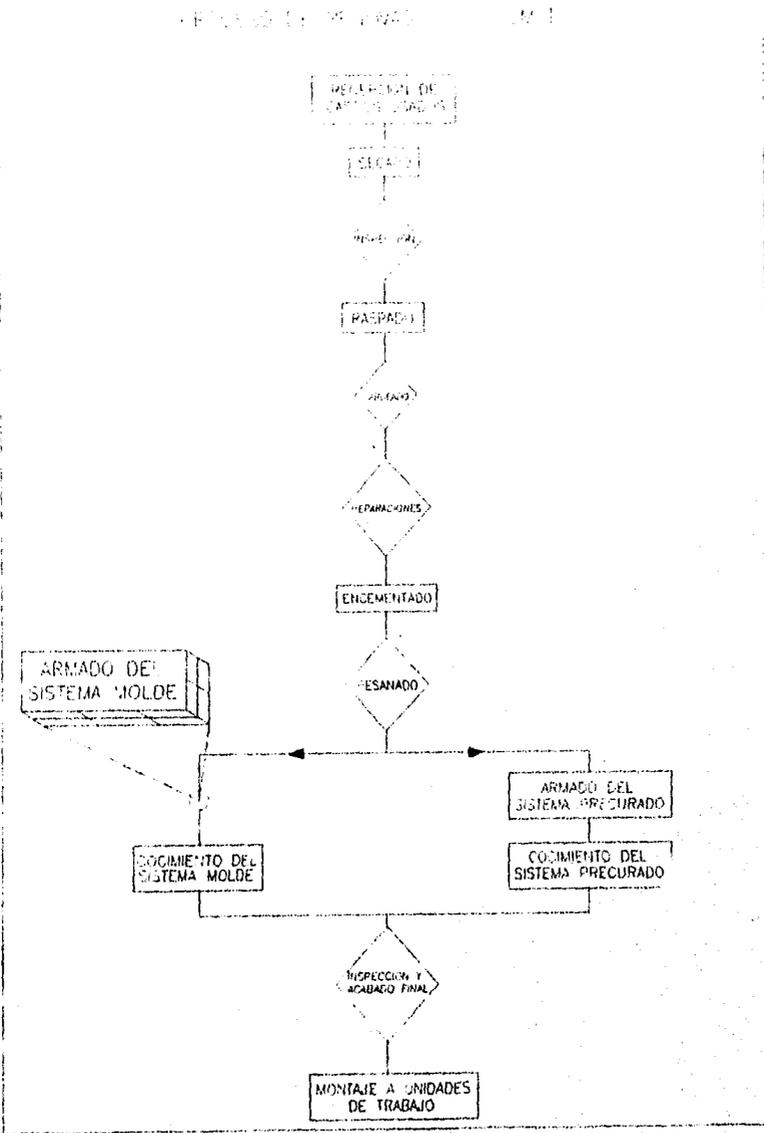


DIAGRAMA DE FLUJO 6.0

3.3 ARMADO O CONFECCION PARA EL SISTEMA MOLDE

OBJETIVO: Colocar hule en el piso de una llanta que previamente ha sido raspada y encementada.

AREA DE ARMADO:

Comúnmente es la misma que se utiliza para el resanado, debe estar bien iluminada y ventilada, se recomienda que sea un lugar amplio para desplazarse con facilidad.

El armado en el sistema molde se realiza de dos formas:

- Utilizando hule piso.
- Utilizando máquina extrusora.

El hule piso es una banda de hule sin dibujo que se coloca a la llanta ya preparada.

Por el otro sistema se utiliza una máquina que extruirá hule y lo va enrollando en el piso de la llanta.

3.3.1 PROCEDIMIENTO DE ARMADO UTILIZANDO HULE PISO

- Se debe verificar que la llanta esté aprobada, no debe de existir contaminación, y no se debe rodar ni tocar la superficie preparada.
- Se monta la llanta a la armadora, se checa el centrado, y las presiones de inflado y estichado con los manómetros. (Ver fig. 3.7)
- Se monta el rollo a utilizar y se quita el polietileno, se coloca la punta en el piso de la llanta cuidando el centrado. Conforme gira la llanta se va colocando el hule

y se va quitando el polietileno de protección.

- Se corta el hule 1/4 - 1/2" más largo, y se dá el ángulo necesario para la unión. Se coloca una tira de hule cojín en la punta del hule, para que la unión sea más segura. Se unen las puntas y cuidando el centrado se esticha la unión con carretilla y con fuerza.
- Armada la llanta se esticha con los rodillos de la máquina, éste se realiza de la parte central del piso hacia las orillas procurando que se extraiga todo el aire atrapado.
- Terminado el armado, la llanta se coloca en un gancho para enviarla al área de cocimiento.

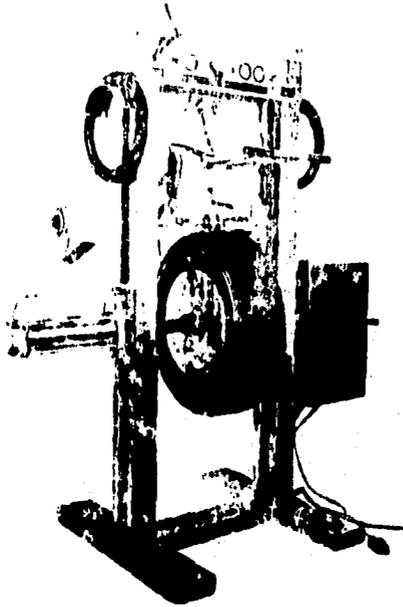
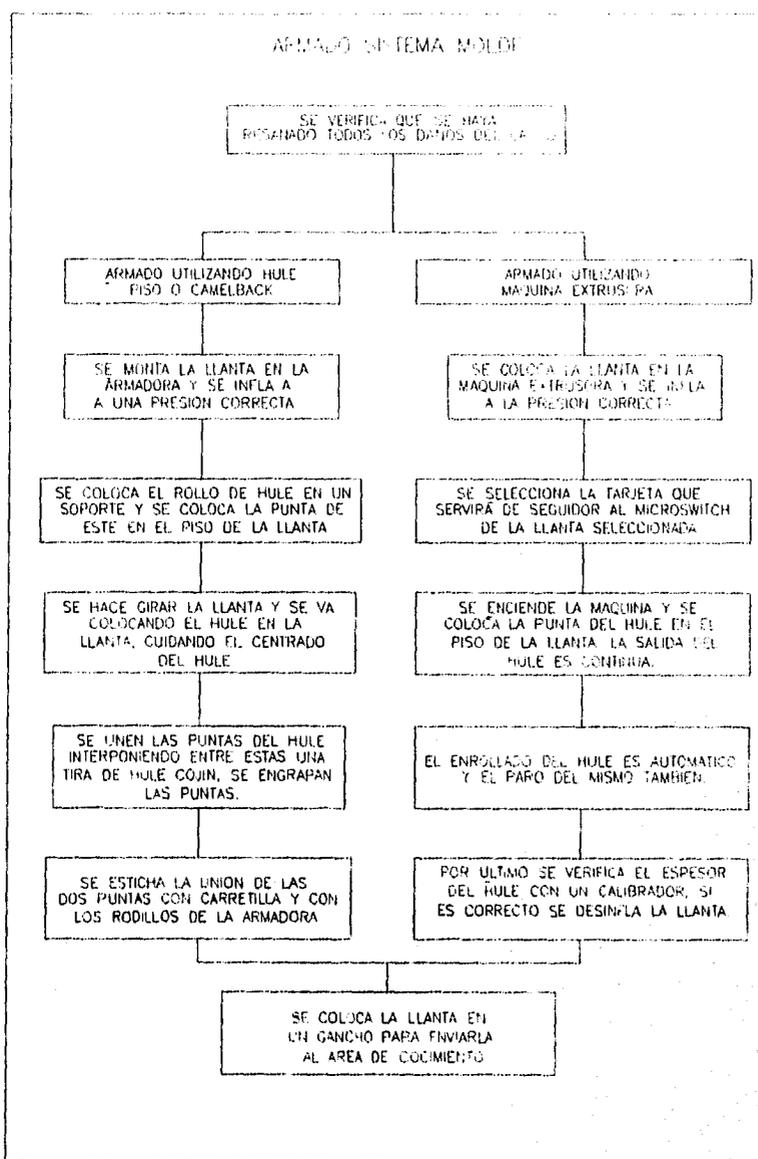


FIG. 3.7



3.3.2 PROCEDIMIENTO DE ARMADO UTILIZANDO MAQUINA EXTRUSORA

- Se coloca la llanta en la máquina, y se infla a la presión correcta. (Ver fig. 3.8)
- Para cada llanta que se va a renovar existe una tarjeta, que está marcada con puntos, los cuales van a ser tocados por un seguidor (microswitch) y darán la distancia, espesor y cantidad de hule que se colocará.
- Verificando la adhesión del cemento, se arranca la máquina, y cuando sale la tira de hule caliente se coloca en el piso de la llanta manualmente, después la máquina trabaja sola y su paro es automático.
- Por último con un calibrador se verifica el espesor de hule que se colocó, y el acabado que realizó la máquina.
- Se desinfla la llanta y se coloca en un gancho para que continúe su camino hacia el área de cocimiento. Se debe de tener cuidado en no estibar las llantas ya que corren el peligro de pegarse una con otra.

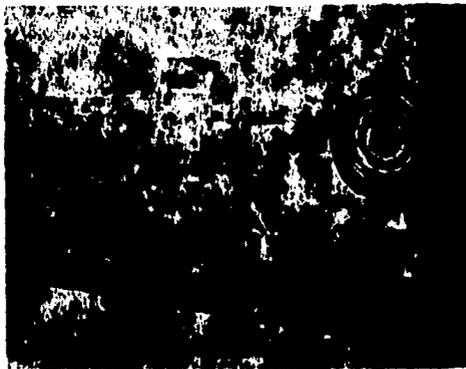


FIG. 3.8

PROCESO DE REVICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

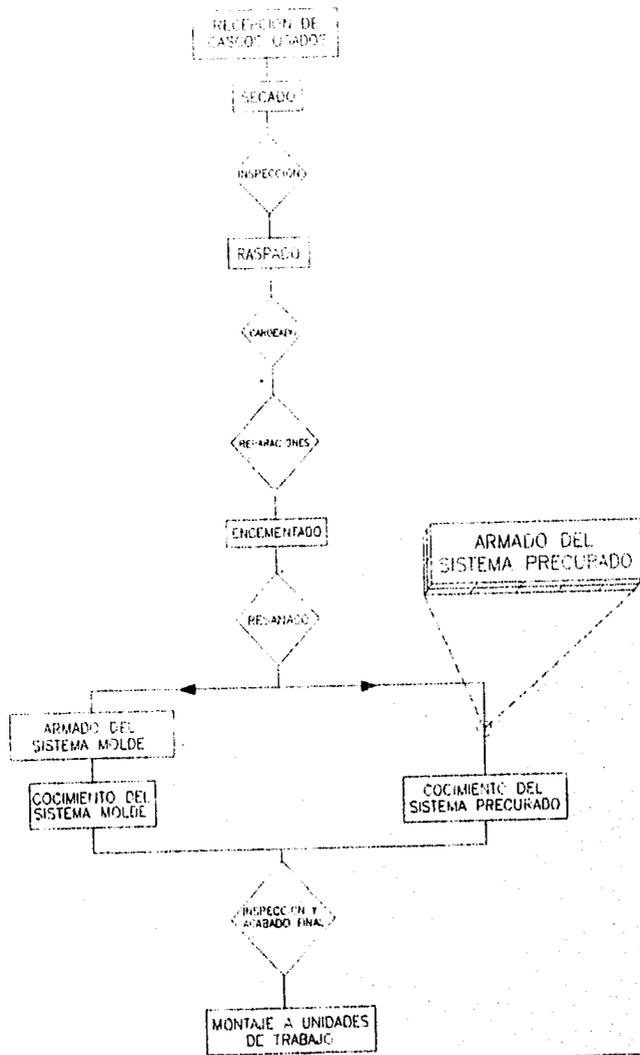


DIAGRAMA DE FLUJO 9.0

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

3.4 ARMADO O CONFECCION UTILIZANDO HULE PRECURADO

OBJETIVO: Colocar a la banda de rodamiento el hule precurado con el diseño seleccionado.

Para este trabajo es necesario llevar acabo dos pasos:

- Preparación del hule precurado.
- Colocación del hule precurado.

3.4.1 PREPARACION DEL HULE PRECURADO

- Se corta la banda de hule de acuerdo a la medida de la llanta, se quita el hule de protección y se cepilla con un cepillo de alambre. (Ver fig. 3.9)
- Se selecciona el hule cojín que se va a aplicar y se coloca en la máquina aplicadora. Con una presión aprox. de 30-40 psi. los rodillos irán aplicando el hule cojín a la banda precurada. El hule cojín servirá de medio de anclaje entre el piso de la llanta y la banda de hule. (Ver figs. 3.10 y 3.11)



FIG. 3.9



FIG. 3.10



FIG. 3.11

3.4.2 COLOCACION DEL HULE PRECURADO

- Se coloca el casco en la máquina armadora y se le infla a una presión adecuada,
- Se coloca el hule precurado en el portarollo y se despega el polietileno del hule cojín de un extremo para iniciar el armado. (Ver fig. 3.12)
- Cuidando el centrado, se coloca la banda de hule y se va despegando el polietileno de protección. Faltando aprox. 8" para terminar, se une el extremo faltante, con un mazo de hule se puede golpear del centro hacia las orillas para que quede bien pegado.
- Al terminar se engrapa para evitar que se despegue. Con la máquina se esticha del centro hacia las orillas para eliminar aire atrapado. (Ver figs. 3.13 y 3.14)
- Se coloca alrededor de la llanta, una tira de polipropileno perforado, que servirá para evitar el contacto directo con el sobre de cocimiento y poder expulsar los gases de vulcanización. La llanta ya armada se tiene que enviar de inmediato al área de cocimiento.



FIG. 3.12



FIG. 3.13



FIG. 3.14

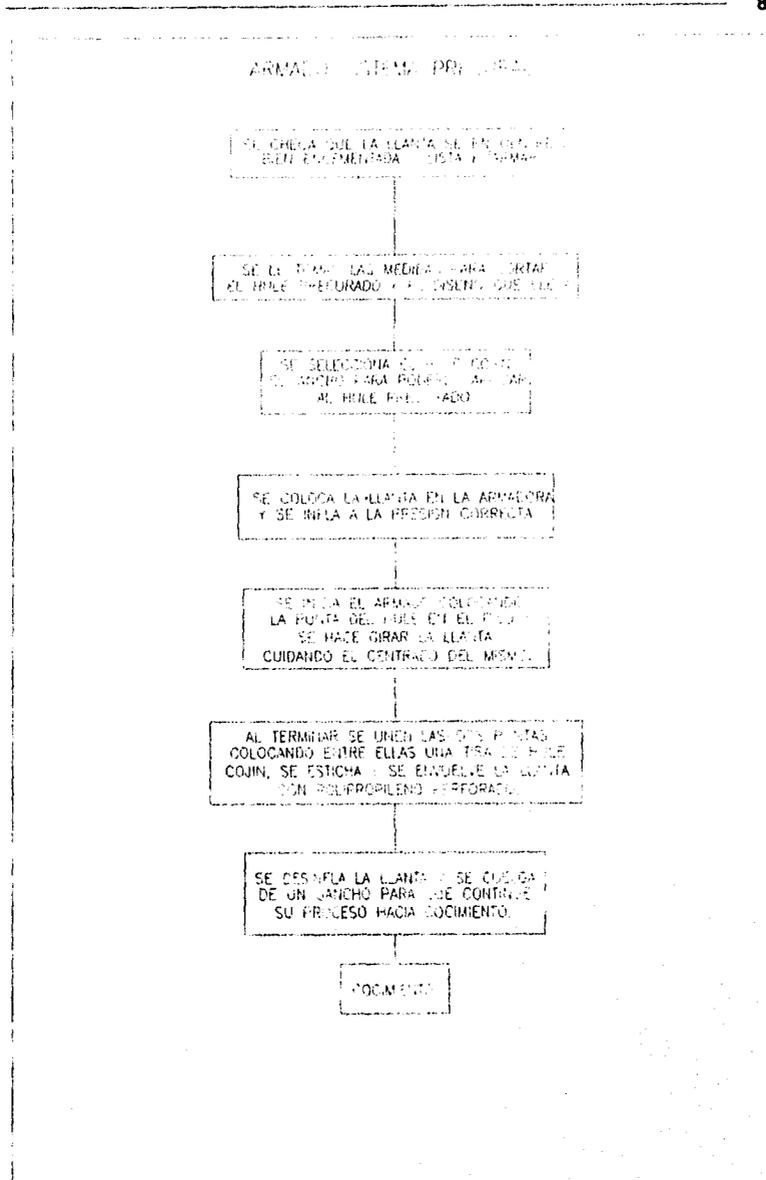


DIAGRAMA DE FLUJO 9.1

3.4.3 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL ARMADO DEL SISTEMA MOLDE Y DEL SISTEMA PRECURADO.

- Se observa que en esta área es indispensable la instalación correcta de luz artificial ya que la visibilidad no es muy buena.
- Cuando se utiliza hule piso, los rollos de hule no son almacenados correctamente, estos se llegan a pegar y tienen contaminación por el manipuleo que se tienen con estos.
- En la mayoría de las ocasiones, cuando se realiza la unión de las puntas, no se les dá el ángulo adecuado para una unión correcta.
- Cuando se realiza el estichado con los rodillos de la máquina es importante verificar las presiones de aire, ya que en muchas ocasiones estas no son correctas.
- Cuando al hule precurado se le quita el plástico de protección, existe contaminación por el polvo que existe en esta área.
- Cuando se engrapan las puntas del hule y el plástico perforado, las grapas no son colocadas correctamente o son puestas en exceso.

PROCESO DE FABRICACION DE UN MOLDE

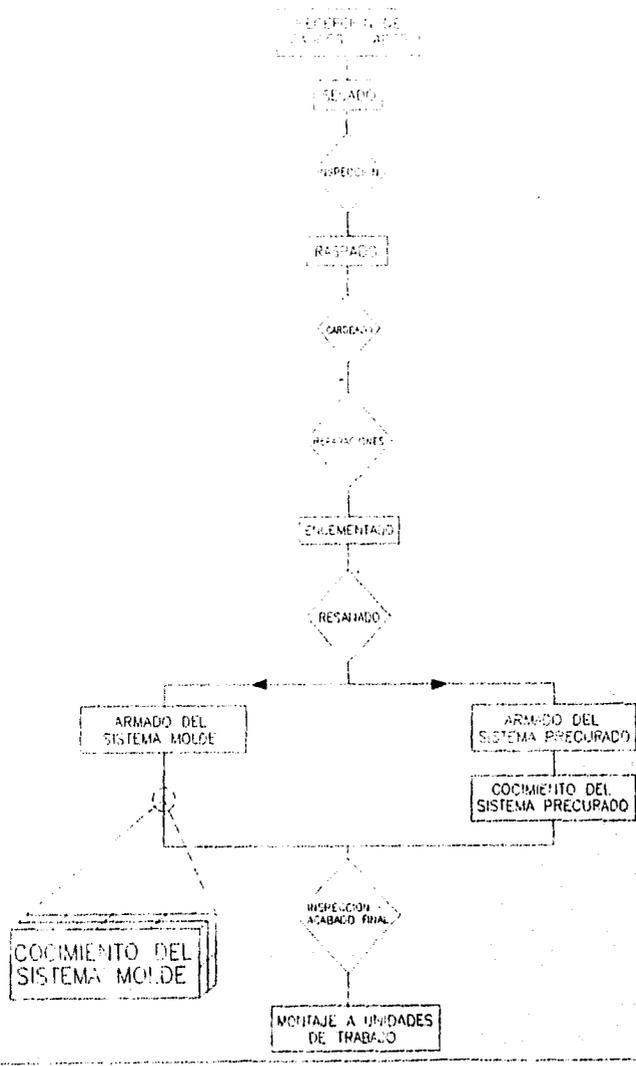


DIAGRAMA DE FLUJO 10.0

3.5 COCIMIENTO O VULCANIZADO UTILIZANDO EL SISTEMA MOLDE.

OBJETIVO: Lograr la vulcanización del hule que se colocó al casco. Para lograr esta vulcanización se utiliza el tiempo, la temperatura del vapor y la presión de aire correcta, además de utilizar el molde correspondiente,

AREA DE COCIMIENTO:

Debe ser un lugar amplio para colocar cámaras de cocimiento, rines colapsibles, además el lugar que ocupan los moldes y la instalación de aire y vapor. El lugar debe estar limpio para evitar contaminación.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS:

- Moldes de cocimiento de diferentes medidas y diseños, según se requieran.
- Extractor de cámaras de cocimiento.
- Prensa para abrir y cerrar los moldes.
- Rines colapsibles y cámaras de cocimiento para diferentes medidas de llantas.
- Grúa para transporte de llantas.
- Estaciones de aire y vapor para cada molde.

Antes de iniciar el cocimiento es importante verificar algunos puntos que son:

- Que las cámaras y rines se encuentren en buen estado.
- Que los moldes no presenten fugas ni golpes.
- Que las estaciones de aire y vapor funcionen correctamente.

PROCEDIMIENTO:

- Se monta la llanta en un extractor, se le introduce la cámara y el rin de cocimiento de acuerdo a la medida de la llanta, a este último se le debe de checar: diámetro de rin, ancho de rin y altura de rin. (Ver fig. 3.15)

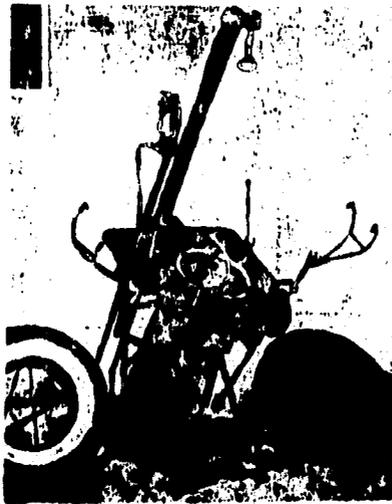


FIG. 3.15

- Para que ajuste el rin y la cámara, se le introduce un poco de aire a esta última.
- Armada la llanta, se procede a transportarla a la prensa, donde previamente se ha introducido el molde con el diseño y la medida requerida.
- Se introduce la llanta al molde, y se cierra este para después transportarlo a la estación de aire y vapor, para realizar la conexión e iniciar el cocimiento.

Las variables que se toman en cuenta son las siguientes:

PRESION DE AIRE: Es de acuerdo a la medida de la llanta.

TEMPERATURA: La temperatura superficial del piso del molde debe ser de 149 grados C. y no debe de pasar de 2.5 grados C.

TIEMPO: Varía de acuerdo a la medida y espesor del hule colocado, pero un tiempo aproximado es de 2 hrs.

3.5.1 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL COCIMIENTO POR MOLDE:

- Existen fugas en la tubería de aire y de vapor así como en las conexiones, lo que provoca variación en las presiones correspondientes.
- Algunos conductos de los moldes por donde circula el vapor se encuentran tapados debido a impurezas y esto provoca que el vulcanizado en estas áreas no sea el adecuado.

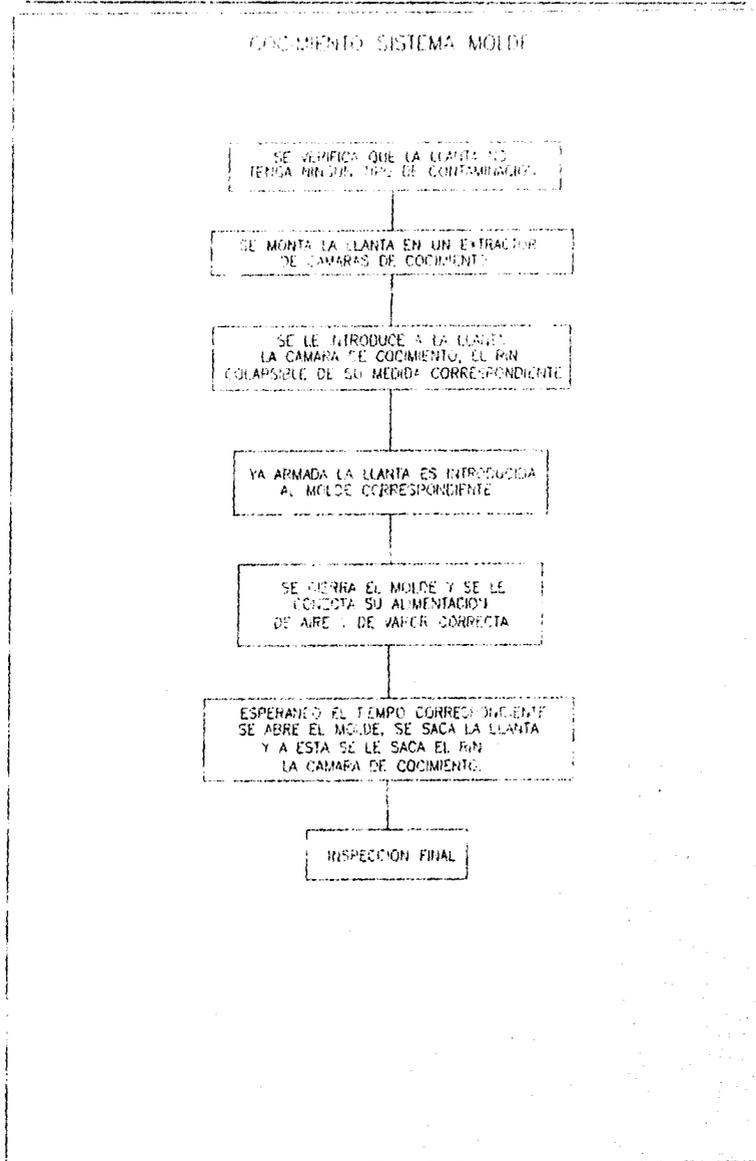


DIAGRAMA DE FLEJO 10.1

3.5.2 CONDICIONES DE COCIMIENTO PARA EL SISTEMA MOLDE

Para poder llevar acabo el vulcanizado de las llantas utilizando los moldes, es necesario que las variables cumplan con características específicas.

Este sistema aún existe en algunas plantas renovadoras y podemos afirmar que los moldes que se utilizan son en su mayoría de medidas grandes como: 1000-20, 1100-20, 1100-22 y algunos moldes para medidas de llantas de tractores o máquinas nueve-tierra como: 13-24, 12-24 etc.

MEDIDA DE LLANTA	TIEMPO DE COCIMIENTO	TEMPERATURA
13	1:40 HRS.	150°C
14	1:40 HRS.	150°C
15	1:40 HRS.	150°C
1000-20	2:00 HRS.	150°C
1100-20	2:00 HRS.	150°C
1100-22	2:00 HRS.	150°C
12-24	3:30 HRS.	150°C
13-24	3:30 HRS.	150°C

La presión de aire que se utiliza debe ser la misma que utiliza el neumático cuando se encuentra rodando en algún auto o camión.

PROCESO DE RENOVACIÓN DE PNEUMÁTICOS

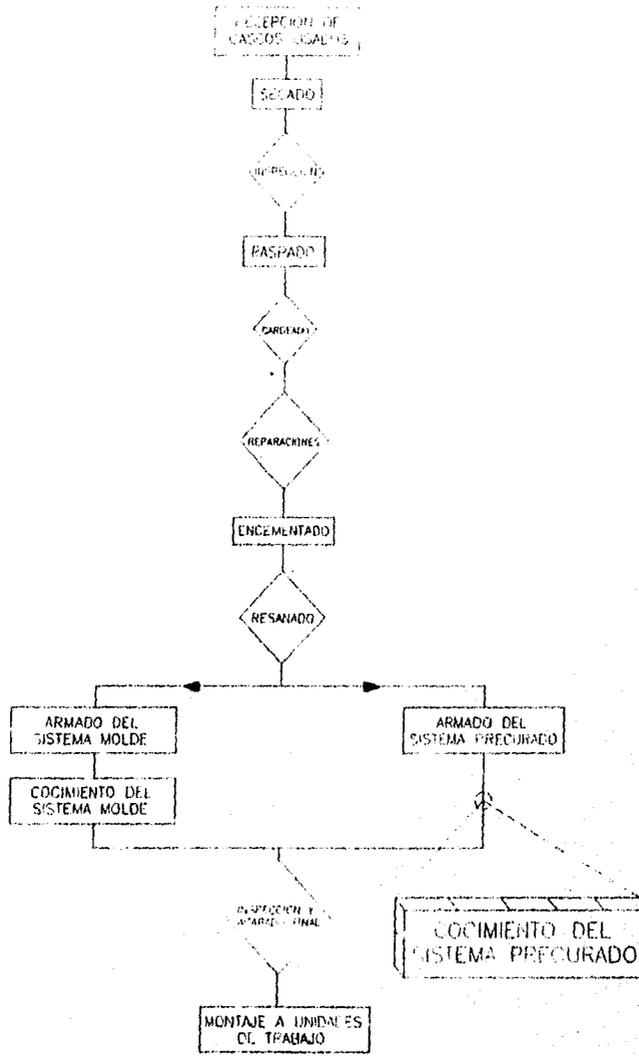


DIAGRAMA DE FLUJO 11.0

3.6 COCIMIENTO UTILIZANDO EL SISTEMA PRECURADO.

OBJETIVO: Vulcanizar, cocer o añejar el hule cojín y reparaciones utilizando cámara de cocimiento (autoclave).

AREA DE COCIMIENTO:

Se debe contar con una área amplia, ya que las autoclaves son de un tamaño considerable, además se necesita un lugar para ensobretar, colocar las cámaras, corbatas y rines. También en este lugar se debe de colocar un monoriel de transporte de llantas, este monoriel es necesario que tenga una área de carga para tener las llantas que se van a introducir al autoclave y las que van a salir de esta.

HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

- Cámaras de cocimiento de diferentes medidas.
- Rines para cocimiento de diferentes medidas.
- Corbatas para cocimiento de diferentes medidas.
- Almohadillas de venteo.
- Camisas o sobres para cada medida de llanta.
- Autoclave para cocimiento que utilice vapor y aire.
- Monorriel para transporte y carga de llantas.

PROCEDIMIENTO PARA EL COCIMIENTO DEL SISTEMA PRECURADO.

COLOCACION DE ALMOHADILLA DE VENTEO

Es una tela de material sintético (nylon), tejido, la cuál mide aprox. 30 * 30 cm. Esta ayudará a que la expulsión de los gases de cocimiento sea mejor, y además que la válvula no se pegue al polipropileno.

- Como el vulcanizado es en una autoclave donde el desfogado es al exterior conectado al sobre, la almohadilla se coloca por encima del traslape del polipropileno y abajo de la válvula de la camisa o sobre. (Ver fig. 3.16)
- Se engrapa la almohadilla en los costados de la banda de rodamiento, debe quedar suelta para que pase una mano.

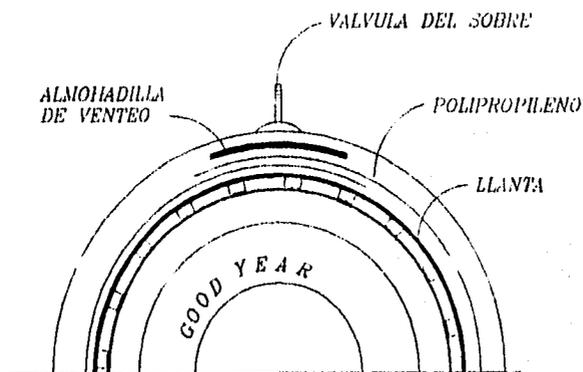


FIG. 3.16

COLOCACION DE LA CAMISA O SOBRE.

Están fabricados con un hule de aprox. 4-5 mm. de espesor, el cuál va a soportar la temperatura y presión que se maneja en el autoclave. El sobre ayuda a que la llanta no esté en contacto

directo con la temperatura del autoclave.

- Se utiliza el sobre de acuerdo a la medida de la llanta.
- Como el desfogue es hacia el exterior, la válvula del sobre se coloca por encima de la almohadilla de venteo.
- Se coloca el sobre en la llanta y se va jalando hacia ambos lados de la misma. No debe utilizarse objetos con filo o punta para montar o desmontar los sobres ya que se provocan daños. En la actualidad existen máquinas que colocan y quitan los sobres. (Ver fig. 3.17)



FIG. 3.17

COLOCACION DE CAMARA Y CORBATA.

- Se selecciona y checa la cámara y la corbata, de acuerdo a la medida de la llanta que se va a vulcanizar.
- Se checa el interior de la llanta y se elimina cualquier material extraño que afecte a la cámara y al renovado.
- Se coloca la cámara en el interior, y se verifica que no quede arrugada o torcida. La cámara va a proporcionar la presión interior de la llanta. (Ver fig. 3.18)
- Se coloca la corbata, y se checa el orificio por donde

saldrá la válvula, éste no tiene que estar dañado por cortes o grietas.

- Cuando la llanta tenga reparaciones de secciones, es necesario colocar un soporte de lámina inoxidable en éstas áreas para que la cámara no sufra algún daño.



FIG. 3.18

COLOCACION DEL RIN DE COCIMIENTO.

El rin tiene las mismas condiciones con las que trabaja la llanta en la calle. El rin va a ayudar a soportar la presión que existe en el interior de la llanta.

- Se selecciona el rin y se checa que no se encuentre dañado de sus cejas ni de ningún otro lado.
- Se separa el rin en dos, y se coloca la llanta sobre la mitad del rin que tiene el orificio para la válvula.
- Se checa que la válvula esté orientada, y se coloca la otra mitad haciéndola girar para que quede asegurada. Se verifica que el rin no esté mordiendo la corbata ni la cámara. (Ver fig. 3.19)

- Se infla la llanta a una presión aprox. de 20 lbs. se coloca un tapón de hule y se deja reposar de 10-15 min. para comprobar su hermeticidad.



FIG. 3.19

COCIMIENTO (VULCANIZADO).

- Las llantas no deben haber sufrido cambios, es decir, pérdida de presión si se les colocó camisa o sobre.
- La alimentación del aire y vapor debe de contar con filtros para evitar el condensado. Los acopladores o enchufes rápidos, mangueras flexibles o de teflón deben estar en buenas condiciones.
- Checar que no se encuentre obstruida la línea de desfogue o vaciado rápido.
- Se carga el equipo de cocimiento. Se recomienda que las cargas sean completas ya que se utiliza la misma energía para una llanta que para veintidós. (Ver fig. 3.20)
- Se introducen las llantas, se tienen que tocar una con otra en los costados y checar que las mangueras de las mismas no se aplasten ni queden torcidas.

- Ya adentro todas las llantas se procede a cerrar la puerta. Es importante verificar que el seguro de la puerta quede bien puesto.
- Si hay aumento de presión de aire, la válvula de seguridad se activará. Si esta no funciona se checa de inmediato para evitar algún accidente.
- Las condiciones de cocimiento: tiempo, temperatura, presión de aire, se registran automáticamente en gráficas que posee el autoclave, y así podremos conocer cuál es el comportamiento de estas variables durante el cocimiento.

AUTOCLAVE DE COCIMIENTO

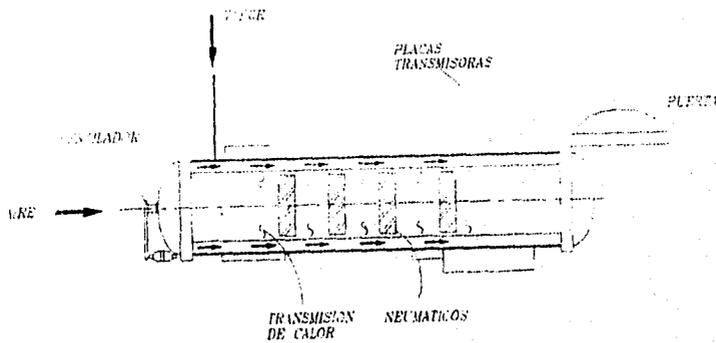


FIG. 3.20

Abierta la puerta del autoclave se comienzan a sacar una por una las llantas, se desconectan las mangueras de inflado y desfogue y se acomodan en el monorriel de carga.

A cada una de las llantas se le tiene que quitar con cuidado el rin, el sobre, la corbata, la cámara, la almohadilla de venteo, el polipropileno y las grapas.

3.6.1 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL COCIMIENTO CON EL SISTEMA PRECURADO

- Al inicio del cocimiento en las tuberías de aire y de vapor existe demasiado condensado.
- Un solo par de cámara y de sobre es utilizado durante cocimientos seguidos.
- Los sobres y las cámaras de cocimiento no son almacenados correctamente.
- Al momento de descargar el autoclave, los obreros ruedan las llantas y aún no se les han quitado los sobres y éste es un problema muy grave.
- Es importante mencionar que en esta área no se han colocado los equipos necesarios para facilitar el armado y cocimiento de las llantas.

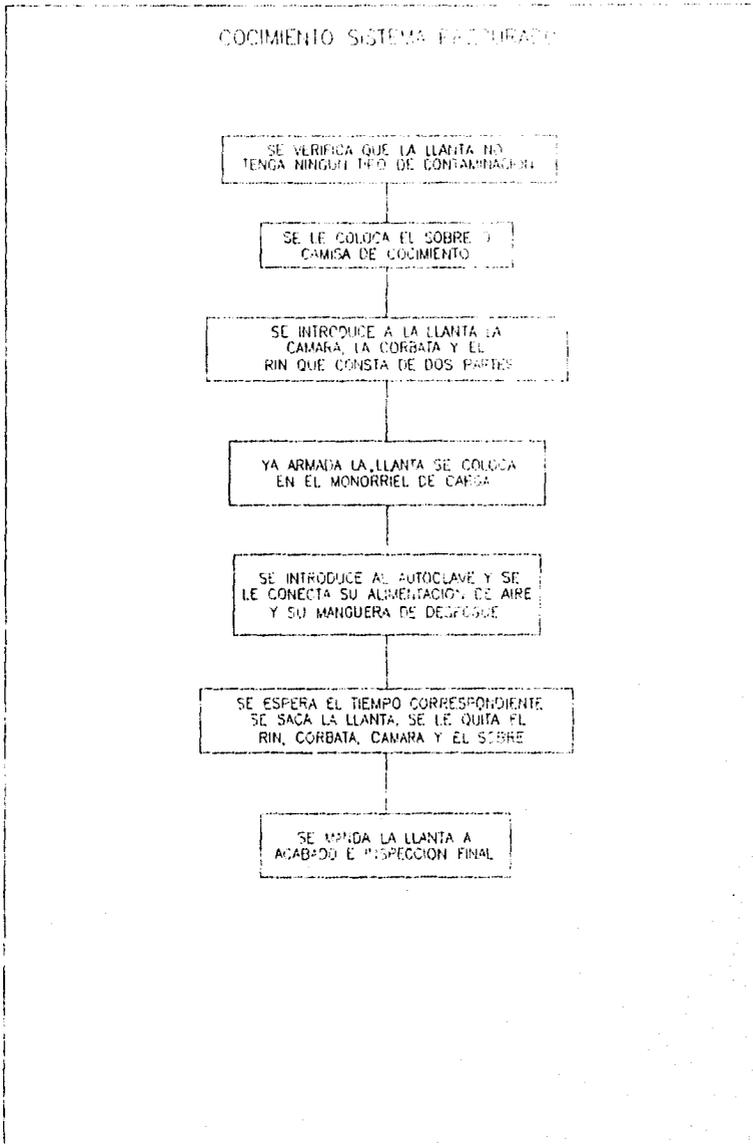


DIAGRAMA DE FLUJO 11.1

3.6.2 CONDICIONES DE COCIMIENTO PARA EL SISTEMA PRECURADO

En la mayoría de las plantas renovadoras se utilizan autoclaves con capacidad de 23 llantas.

Con la experiencia se ha llegado a la conclusión de que en una autoclave se pueden vulcanizar llantas de diferentes medidas, sin que estas tengan algún defecto o problema al finalizar la vulcanización. Es decir podemos introducir a una autoclave llantas 1000-20, 1100-20, 7.50-17, 13, 15, 1100-22 etc. y estas tendrán el mismo tiempo de vulcanizado. No así, si toda la carga es de una medida igual, por ejemplo 7.50-17 el tiempo de vulcanizado sería menor.

En la autoclave no se puede vulcanizar llantas más grandes que la 1100-22 como lo son la 12-24 o la 13-24, éstas son llantas para tractores o máquinas mueve tierra; y solo se pueden renovar por el sistema molde.

Las variables a manejar en el sistema precurado son las siguientes:

LLANTAS	TIEMPO	P. DE AIRE	TEMP.
13,14,15			
1000-20	3:40 HRS.	115 LBS.	100°C
1100-20			
1100-22			

Debemos recordar que la presión de aire que se menciona de 115 lbs. es la que existe en el interior del autoclave, pero debe de existir una presión diferencial de 30 lbs. entre la autoclave y la presión de las llantas; es decir que en las llantas debe de existir una presión de aproximadamente 85 lbs. para que se lleve a cabo una vulcanización correcta.

3.7 INSPECCION Y ACABADO FINAL

OBJETIVO: Verificar al 100% las llantas renovadas para garantizar el trabajo realizado y además darle características de apariencia.

AREA DE TRABAJO: Esta área debe de contar con buena iluminación así como con suficiente espacio para acomodar todas las llantas.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Se utiliza la misma área y el mismo equipo que se usa para la inspección inicial.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA INSPECCION Y EL ACABADO FINAL

El acabado final se aplica a todas y cada una de las llantas que salen del proceso de cocimiento.

Ya que se han desarmado las llantas de su rin, corbata, sobre, polipropileno, almohadilla de venteo etc. la llanta será inspeccionada tanto en su interior como en su exterior.

- Cuando la llanta ya se encuentra fría, se quitan todas las grapas que se utilizaron para realizar la unión de los extremos de la banda.
- Se monta la llanta en una giradora con abridor de cejas y con la ayuda de un foco para observar el interior de la misma, se tienen que checar cada una de las reparaciones (parches o secciones), que se encuentren bien cocidas y aplicadas, y que no se encuentren infladas o porosas en las orillas o en cualquier área, si es así estas llantas se tienen que separar del grupo para su debida reparación.

- Se realiza un chequeo rápido de los hombros y del piso para evitar que las llantas tengan puntos flojs, separaciones, etc. si existe abolsamiento o separación se tienen que rechazar inmediatamente.
- Se checa cuidadosamente la unión, no debe de presentar separación el hule cojín, debió haber llenado y corrido uniformemente por toda la unión, si existe alguna separación se tiene que rechazar inmediatamente.
- Es importante verificar que la unión de la banda de hule presente continuidad, que el dibujo coincida en ambos lados del hule.
- Se baja la llanta del girador, en caso de ser aprobada se envía al acabado final; si no es así se manda al reproceso o al área de producto rechazado.
- Si la llanta ha sido aceptada, es necesario darle el acabado final, es decir eliminar el exceso de hule cojín, pintarla con pintura especial de base hule o su equivalente.
- Toda la llanta que ha sido renovada pero es rechazada, se debe tener un control de cada una por escrito, para poder enviarla al lugar específico para su compostura. Estas llantas deberán ser marcadas en un costado para su identificación.
- Para tener un mejor rendimiento de las llantas renovadas, estas deberán montarse a las unidades para su servicio después de 24 hrs. de haber sido renovadas.

**CAPITULO IV ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LOS PROBLEMAS
DEL PROCESO DE RENOVADO DE NEUMATICOS.**

En cada una de las áreas del proceso se estudió y analizó el trabajo que se lleva acabo, y se detectaron los problemas más importantes que originan el rechazo por defectos de las llantas renovadas; por eso al final de la explicación de cada área del proceso, se mencionan dichos problemas.

Algunas soluciones son muy sencillas pero algunas otras implican la instalación de equipo especial y esto nos lleva a tener que realizar una inversión de tipo económico, lo que significa el tratar de convencer a los dueños de hacerla.

4.1 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE INSPECCION

- Para evitar la contaminación de los cascos al ingresar a las plantas renovadoras se recomienda instalar tarimas ya sea de madera o de plástico.
- Es importante verificar la presión de aire a la que las máquinas trabajan, ya que en una inspección realizada se descubrió que la presión era mayor a la de trabajo, es por eso que al accionarlas abrían demasiado las llantas y las deformaban, se recomienda verificar antes de cada turno la presión existente.
- La capacitación que se le tenga a los inspectores es muy importante, ya que se les puede exigir la revisión minuciosa de cada llanta y de cada corte por pequeño que este sea. Se recomienda la instalación de una máquina de alta presión de aire, en la cuál se pueden detectar pequeñas fugas de aire si llegan a existir en las llantas.

- En México en algunas renovadoras se utiliza una inspeccionadora llamada de changuito, la cual tiene 4 brazos que abren la llanta por las cejas y la deforman, ya no se recomienda su uso.
- Para tener una buena visión en el exterior e interior de la llanta se recomienda utilizar 4 focos distribuidos de 100 Watts. c/u y una extensión para observar el interior de la llanta.

4.2 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE RASPADO

- Para evitar el daño y la pérdida de cuchillas de corte, es indispensable que los operadores de nuevo lleven acabo, estando la llanta montada, una inspección visual del área del piso, para detectar y extraer los objetos.
- Los cortes que realizan los operadores lo hacen visualmente y no toman en cuenta las palancas de acercamiento que tienen marcadas las divisiones ya sea en pulgadas o en milímetros para hacer los cortes con precisión, es indispensable la constante vigilancia para evitar este tipo de problemas.
- Es importante la instalación de un equipo extractor de humos y polvos, ya que en esta zona es donde más se produce este tipo de substancias. Es necesario exigir que se utilicen lentes y mascarilla protectora. En la fig. 4.2.1 se observa cuál es la instalación correcta de un equipo extractor.

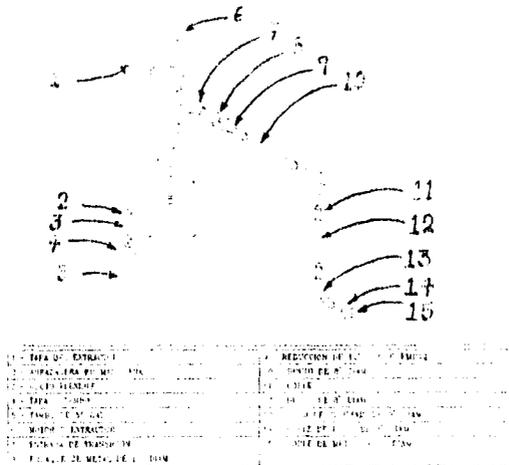


FIG. 4.2.1

4.3 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE CARDEADO

- Por la flojera de los trabajadores de intercambiar herramientas, utilizan la misma para cardear llantas convencionales como radiales y esto provoca que el desgaste de las herramientas sea muy rápido, y el trabajo sea deficiente. Para llantas radiales se utilizan herramientas de óxido de aluminio para el corte de los cinturones de acero, y para las convencionales se utilizan las de carburo de tungsteno para desbastar el hule y las cuerdas sintéticas. Es importante la presencia de un supervisor en esta área.
- Antes y durante el cardado el trabajador no debe tocar el piso de la llanta ya que se produce contaminación por la grasa existente en las manos, se recomienda que los trabajadores utilicen guantes de piel suave para realizar su trabajo.

- Se decidió colocar el área de cardeado junto a la de raspado para aprovechar la instalación del colector de humos y polvos. En esta área se producen humos y polvos y es indispensable que se utilice protector para ojos y boca.
- En esta zona se acumulan las llantas y no se permite el paso fluido de estas, es necesario la construcción de acumuladores como el que se muestra en la fig. 4.3.1.

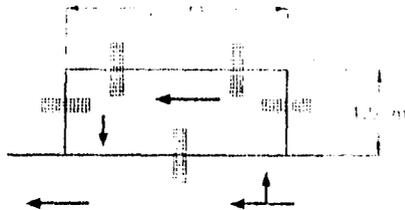


FIG. 4.3.1

- Esta zona es delicada por el trabajo que se hace, es por eso que es indispensable la presencia de un supervisor para que cheque llanta por llanta.

4.4 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE REPARACIONES

- En esta zona es indispensable una buena iluminación y es necesario instalar en cada estación de trabajo una extensión con foco de 150 watts que sea fija y móvil.
- Se debe cuidar la limpieza en esta zona y es por eso que es necesario que los trabajadores utilicen guantes de piel suave para no contaminar la zona del piso así como los materiales utilizados como son, los parches, las secciones, los tapones etc.

- Para eliminar un poco el ruido producido por los mototools se les tiene que instalar silenciadores como el que se muestra en la fig. 4.4.1



FIG. 4.4.1

- Se debe colocar una persona que verifique el almacenamiento, transporte y uso de los productos empleados en esta área, para evitar cualquier tipo de contaminación.
- Para el cuidado de la herramientas neumáticas se debe instalar filtros que eliminen el condensado existente en la línea principal de aire ya que en la planta de estudio no existen. (Ver fig. 4.4.2)

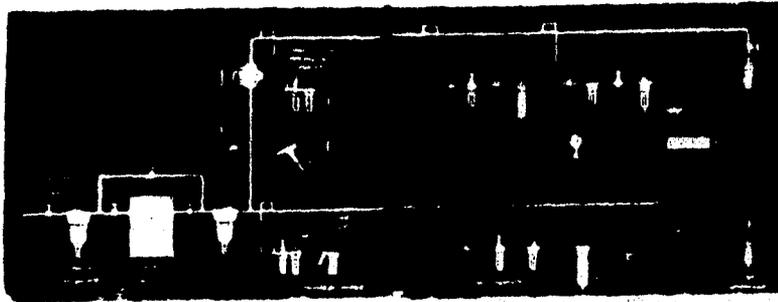


FIG. 4.4.2

En la fig. 4.4.3 se observa cómo es el funcionamiento de un filtro regulador de aire.

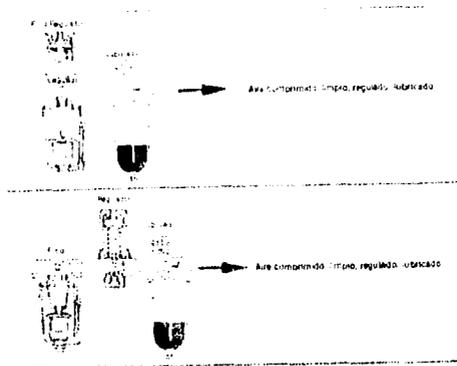


FIG. 4.4.3

4.5 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE ENCEMENTADO

- Se debe de instalar una cabina de encementado, la cuál debe de contar con un extractor de vapores así como de filtros para materiales sólidos. Además los operadores deben de utilizar mascarillas. (Ver fig. 4.5.1)

FIG. 4.5.1

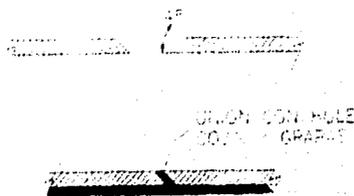
- Para que todos los daños cardeados se encuentren bien encementados se deba utilizar una punta tipo picahielo para localizarlos y se deben de encementar con la brocha a mano.
- Como ya se mencionó es de gran importancia la instalación de filtros en la línea de aire para eliminar el condensado que se forma. (Ver fig. 4.4.2)
- En el encementado de las llantas los trabajadores deben de utilizar guantes de piel suave para poder manipular sin ningún problema las llantas.

4.6 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE RESANADO

- Para verificar el estado del cemento se encontró que se puede utilizar una tira de hule cojín la cuál se esticha de un lado en el piso de la llanta, y del otro se jala, si esta se desprende el cemento aún no está listo y si esta se rompe el cemento se encuentra listo.
- Es indispensable colocar en esta área un mototool con cortadores de óxido de aluminio y de carburo de tungsteno por si en alguna llanta existe la presencia de cinturones de acero o sintéticos ahí mismo se pueda realizar el corte y el desvaste; todo esto es para que la llanta no tenga que regresar a pasos anteriores y se pierda tiempo. Esta labor puede ahorrar gran cantidad de tiempo y dinero.

4.7 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE ARMADO

- En algunas plantas renovadoras, al área para el armado de las llantas cuenta con la iluminación correcta, y es muy importante este detalle, ya que se debe de cuidar la alineación del hule que se está colocando, así como el armado de la máquina extrusora; se recomienda la instalación distribuida de 4 focos de 100 watts en la parte superior de la zona de armado, si es posible que esta instalación sea a prueba de explosión.
- Los rollos de hule piso para almacenarlos correctamente se deben de colocar en anaqueles y no en el piso como se acostumbra, ya que esto es lo que provoca la contaminación y las fallas en el renovado. Si no se puede contar con anaqueles, estos se pueden colocar en tarimas en el piso.
- Para que la unión de las puntas del hule sea correcta es importante realizar los cortes como se muestra en la fig. 4.7.1.

**FIG. 4.7.1**

- Cada una de las máquinas armadoras debe de trabajar a una presión de aire indicada, antes de iniciar el trabajo se debe verificar que esta presión sea la correcta, para que la llanta que se está armando tenga el aire suficiente, así como también los rodillos de estichado trabajen adecuadamente, es importante la presencia de un supervisor para verificar estos datos antes de iniciar labores.

- Antes de quitar el plástico protector de las bandas de hule, se debe limpiar el lugar con un cepillo, esto no se realiza y por eso existe contaminación por polvo en la zona encementada de la banda. Esto se tiene que realizar para cada banda que se trabaje; se recomienda no utilizar aire para la limpieza.

- Cuando se realiza la unión de las puntas del hule sólo se deben de colocar de 5 a 6 grapas en el piso y una grapa en cada costado. No se debe de colocar más de esa cantidad de grapas.

4.8 PROPUESTAS DE SOLUCION EN EL AREA DE COCIMIENTO POR MOLDE Y COCIMIENTO POR PRECURADO.

- En la planta renovadora donde se realizaron estos estudios se encontró que en la instalación de aire y de vapor existe gran cantidad de fugas y esto se debe a la falta de mantenimiento. Este problema significa la pérdida de gran cantidad de dinero y el mal funcionamiento de los equipos por la variación de presiones. Se recomienda que el mantenimiento sea mensualmente e invertir dinero para cambiar los equipos en mal estado que se encuentran en las líneas.

- Los moldes de cocimiento cuentan con conductos por donde circula el vapor, con el tiempo estos conductos se tapan y provocan un cocimiento deficiente. El mantenimiento de estos moldes debe de ser de 2 a 3 veces por año en un taller especializado. (Ver fig. 4.8.1)

DE VAPOR



FIG. 4.8.1

- Es importante la instalación correcta de las trampas de vapor para eliminar el condensado que existe en la línea. En la fig. 4.8.2 se puede observar como es el funcionamiento de una trampa de vapor así como su instalación correcta.
- Si son utilizadas 23 cámaras, 23 corbatas y 23 sobres en un solo cocimiento es indispensable contar con la misma cantidad adicional para que no se utilicen las mismas en cada cocimiento sino que tengan intervalos, esto es para que no exista deformación por el uso constante.

- Cuando se descarga la autoclave, las llantas aún tienen colocado el sobre de cocimiento, muchos de los obreros ruedan las llantas en el piso y en este se encuentran tiradas muchas de las grapas que se les quitan, lo que va a provocar que se formen piquetes en los sobres y esto va a repercutir en el renovado. Es necesario que después de cada cocimiento se haga una limpieza en toda el área de las autoclaves para evitar este tipo de daños a las cámaras de cocimiento.

- Es indispensable equipar esta área con el equipo necesario, ya que el armado de los rines o el colocar los sobres es una tarea demasiado estenuante, se recomienda colocar elevadores, ensobretadores y principalmente el monorriel de carga.



FIG. 4.8.2

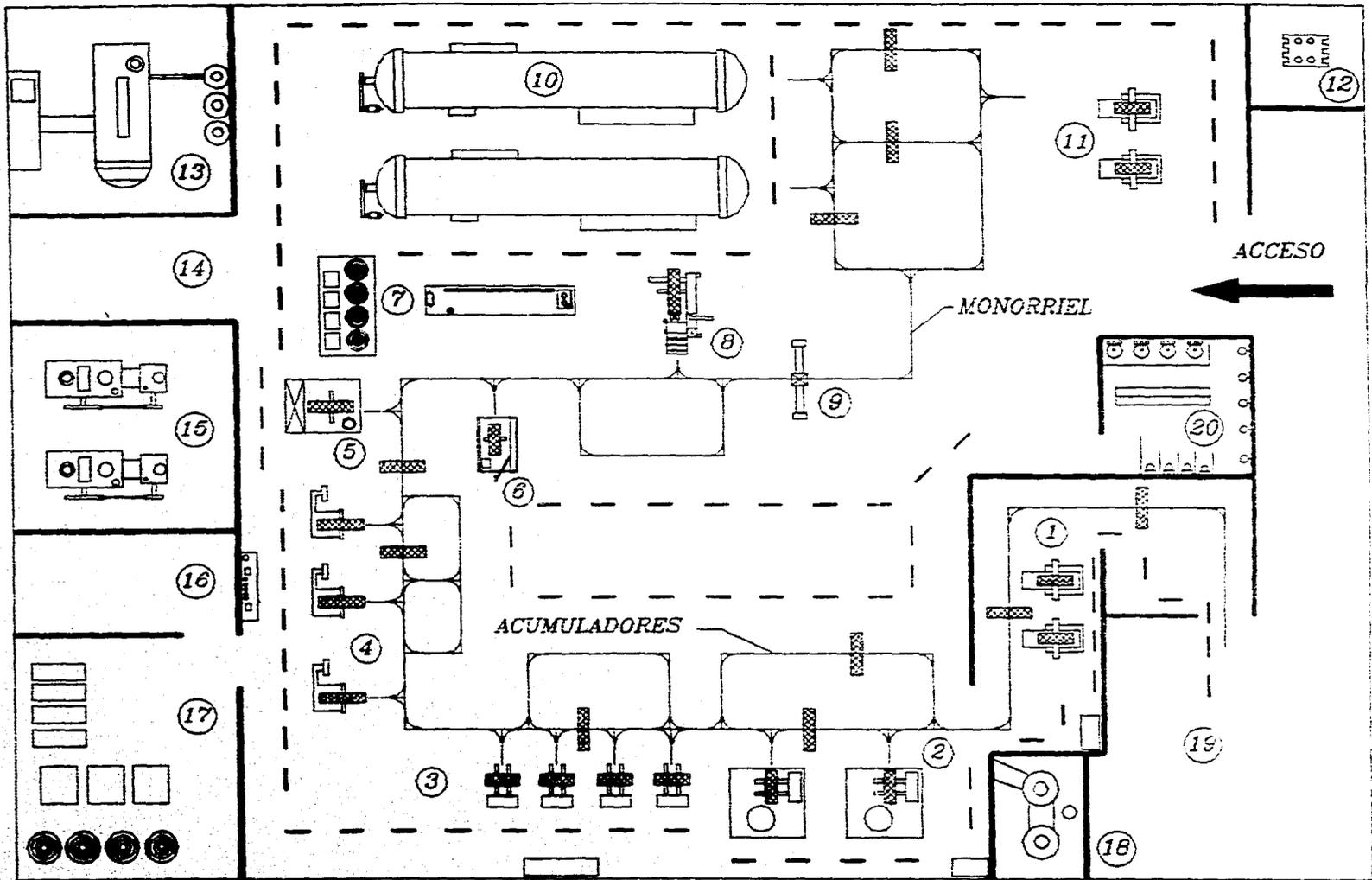
CAPITULO V PROPUESTA DE UNA PLANTA RENOVADORA

Estudiando y analizando la planta renovadora de donde se obtuvo toda la información, se concluyó que la distribución de maquinaria y equipo no se encuentran del todo bién, y esto se debe a cuestiones de espacio o de formas de trabajo.

A continuación se presenta una lista de propuestas para la planta renovadora. (Ver plano PLANTA PROPUESTA)

5.1 PROPUESTAS DE MEJORAS PARA LA PLANTA RENOVADORA

- Distribución adecuada de maquinaria y equipo.
- Libre acceso al personal para desplazarse dentro de la planta renovadora.
- Instalación de acumuladores en algunas secciones del proceso para tener un flujo continuo de llantas.
- Propuesta del monorriel de proceso continuo para que las llantas no toquen el piso en ningún momento y evitar cualquier tipo de contaminación.
- Construcción de un cuarto de almacenamiento de materias primas (cuarto frío).
- Construcción del monorriel de carga que se encuentra instalado afuera del autoclave de cocimiento.
- Construcción de los soportes y ganchos del monorriel de proceso.
- Instalación de un colector de humos y polvos.



--- ZONA PEATONAL

- | | | | |
|------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
| 1.- INSPECCION | 6.- RESANADO | 11.- INSPECC. FINAL | 16.- ALMACEN DE EQUIPO |
| 2.- RASPADO | 7.- PREP. DE HULE | 12.- SUBST. ELECT. | 17.- CUARTO FRIO |
| 3.- CABRADO | 8.- ARMADO | 13.- CALDERA | 18.- CUARTO DE POLVOS |
| 4.- REPARACIONES | 9.- ENSOBRETADO AUTOM. | 14.- MANTENIMIENTO | 19.- RECEP. DE LLANTAS |
| 5.- ENCEMENTADO | 10.- CUCHIENTO | 15.- COMPRESORES | 20.- BAÑOS |

DESCRIPCION:

LAYOUT DE PLANTA RENOVADORA PROPUESTA

ESCALA: S/N	ACOT. S/ACOT.	
DESEÑO LPL	REVISO: LGG	FECHA: MAYO'96

A continuación se presenta una lista de equipo y herramientas que son indispensables en la planta renovadora propuesta.

INSPECCION.

- Abridor Mca. Matteuzzi 1SP/540/2
- Probador de alta presión Mca. Matteuzzi mod. G-100
- Aspiradora industrial Mca. MASISA.

RASPADO

- Sistema de extracción de polvos Mca. Comphulgia.
- Raspador Mca. SIO mod. RA 3H.
- Raspador Mca. Cahill mod. KW-3050.

CARDEADO

- Giradora manual.
- Turbina de baja velocidad 3000-5000 rpm.
- Turbina de alta velocidad 20000-30000 rpm.

REPARACIONES

- Abridor Mca. TIP-TOP.
- Máquina Mca. TIP-TOP para reparación de cejas.
- Turbina de baja velocidad 3000-5000 rpm.
- Aspiradora neumática Mca. TIP-TOP.
- Molde seccional Mca. Vulcan.

ENCIMENTADO

- Encementadora Mca. Graco,
- Giradora neumática c/cabina mod. SPA2
- Cabina de encementado.

RESANADO

- Giradora manual.
- Miniextruder Mca. ETS.

ARMADO SISTEMA PRECURADO

- Armadora Mca. Vulcan mod. TR-105.
- Engrapadora Mca. Bostitch mod. TL-27.
- Mesa p/preparación de hule.

ARMADORA SISTEMA MOLDE

- Armadora Mca. Orbitread mod. C-110.

COCIMIENTO

- Moldes p/llanta de camión y camioneta Mca. Heintz.
- Arbol p/moldes Mca. Heintz.
- Desembolsador Mca. National.
- Autoclave Mca. CEDCO p/23 llantas.

MONORRIEL DE PROCESO Y DE CARGA.

- Elevador de llantas neumático.
- Curvas, "Y", "T".
- Monorriel
- Monorriel de carga.

EQUIPO DE SUMINISTRO.

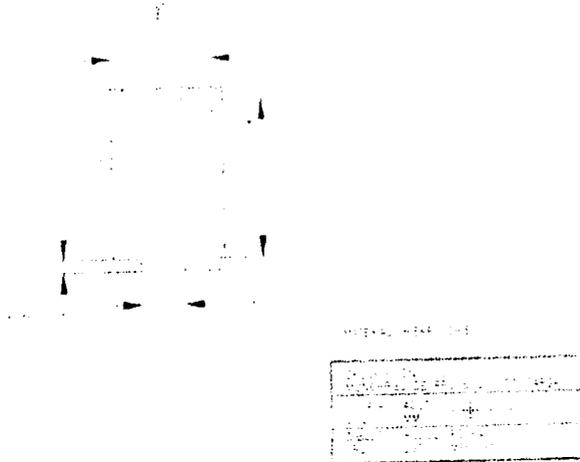
- Subestación eléctrica Mca. SELMEC.
- Caldera Mca. Cleaver Brooks de 125 CV.
- Compresor Mca. SULLAIR de 125 HP.
- Compresor Mca. Ingersol Rand de 75 HP.

ACABADO.

- Giradora eléctrica SP-1.
- Aspersora p/pintura.

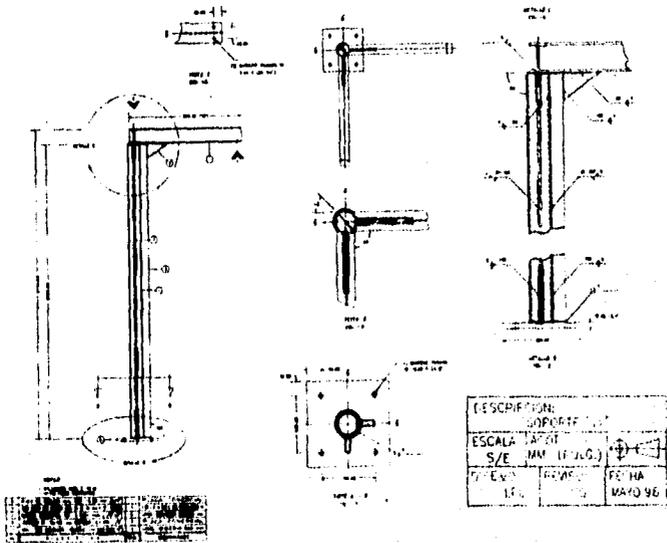
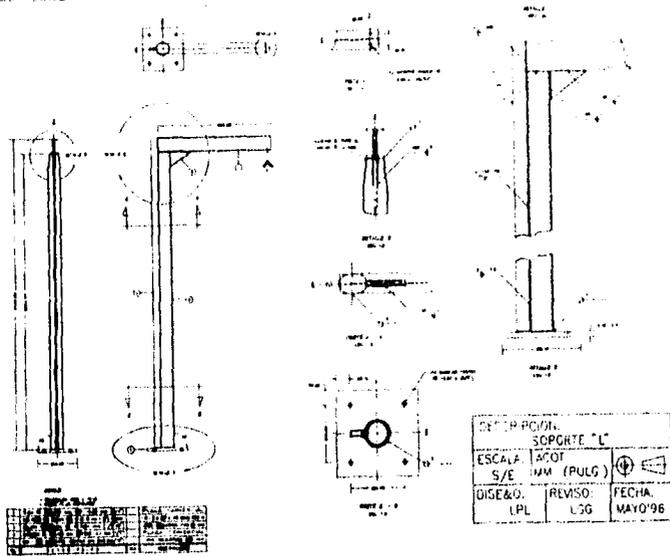
El número de llantas rechazadas que implica el reproceso y pérdidas económicas, se debe en parte a la contaminación que sufren las llantas dentro de la planta renovadora. Por eso que en este trabajo se propone la construcción de un monorriel que pueda adecuarse a las necesidades de trabajo.

En el plano 5.1 se muestra a detalle las características del riel por el cuál van a circular las llantas, este riel viene en tramos de 6 m.



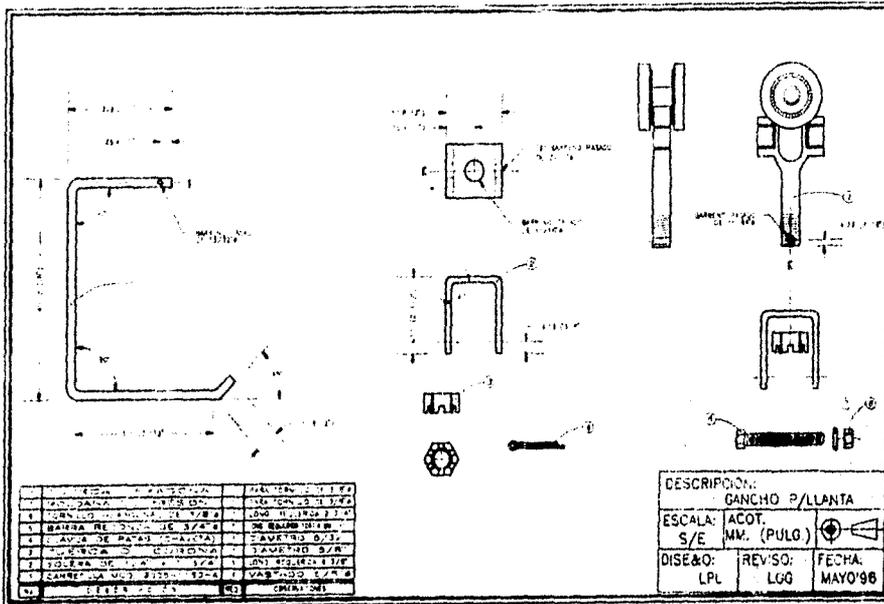
PLANO 5.1

En el plano 5.2 se muestran los soportes que servirán para sostener el riel, en tramos rectos y curvas, la distancia entre cada uno de estos dependerá de la distribución que se tenga de la planta renavadora.



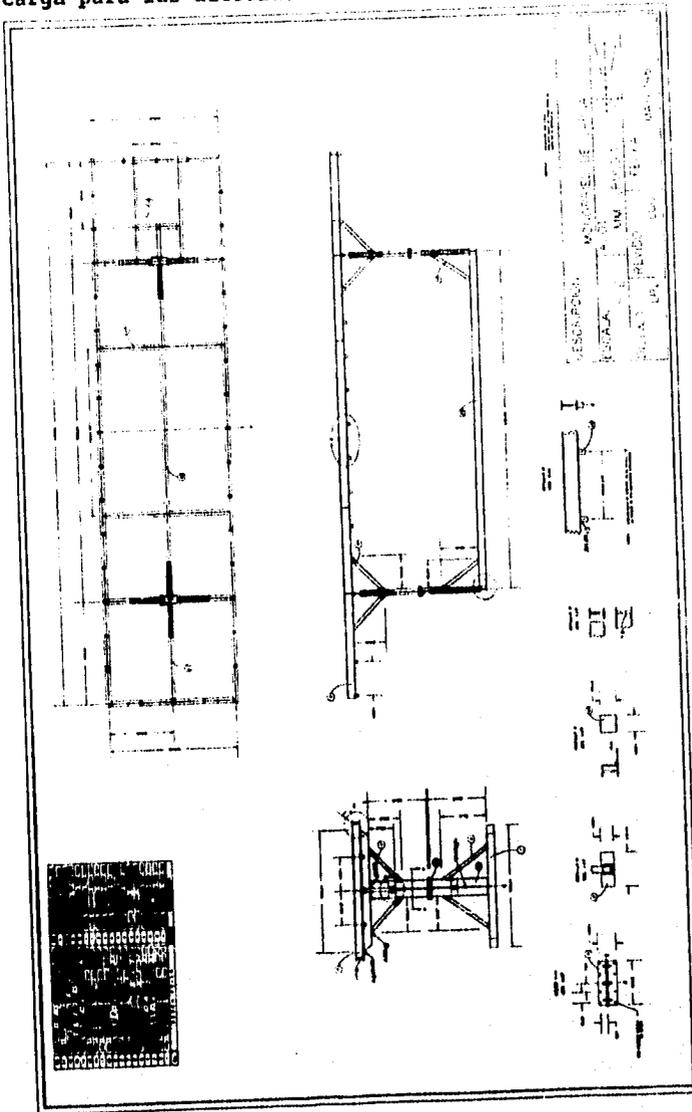
PLANO 5.2

En el plano 5.3 y plano de accesorios se muestran los elementos para instalar el monorriel.



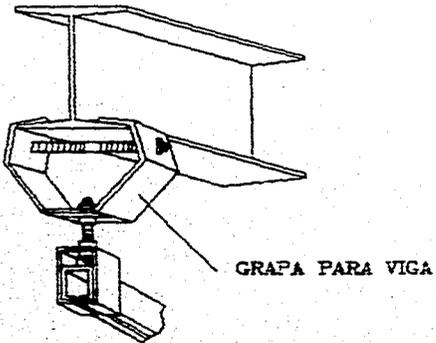
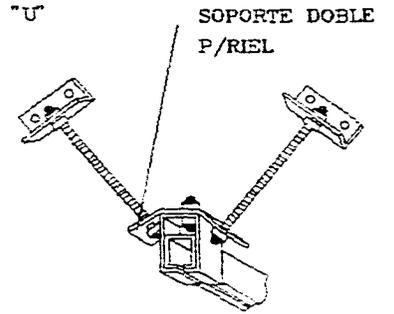
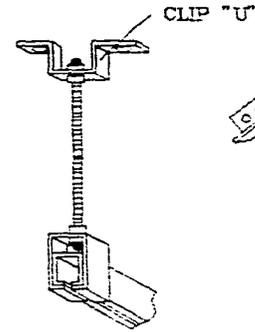
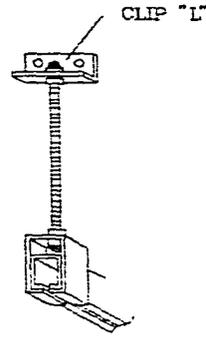
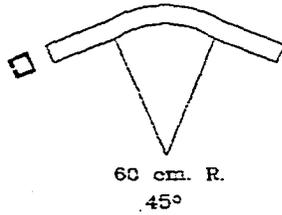
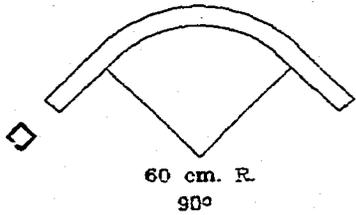
PLANO 5.3

Y por último en el plano 5.4 se muestra el diseño del monorraiel de carga para las autoclaves.

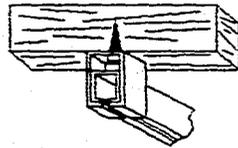


PLANO 5.4

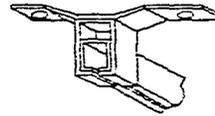
CURVAS PARA EL MONORRIEL



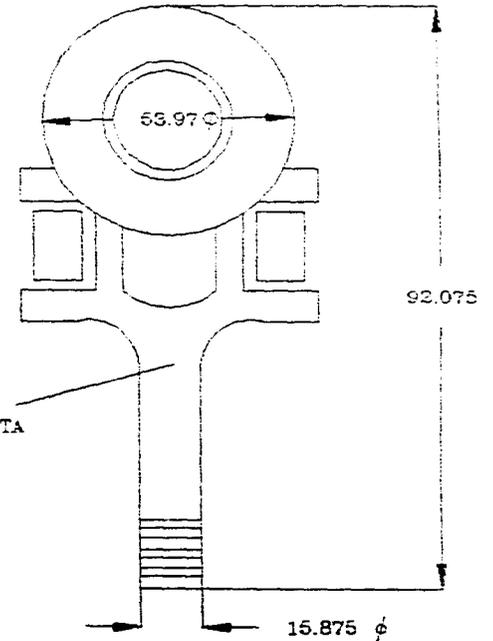
SUJECION EN MADERA



SOPORTE PARA EL RIEL



CARRETILLA PARA
GANCHO DE LLANTA



DESCRIPCION:		
ACCESORIOS P/MONORRIEL DE TRANSP. DE LLANTAS		
ESCALA:	ACOT.	
S/E	MM.	
DIBUJO:	REVISO:	FECHA:
LPL	LGG	MAYO '96

VI CONCLUSIONES

Como parte final de este trabajo se pueden hacer las siguientes conclusiones:

- La solución de algunos problemas económicos en los que estamos viviendo, es el trabajo y el aprovechamiento al máximo de los productos consumibles; este punto es importante retomarlo en lo que respecta al renovado de neumáticos.
- La industria del transporte debe analizar como buena opción el renovado de neumáticos antes de utilizar llantas nuevas cada vez que se terminan las usadas.
Con este análisis podemos confirmar que una llanta renovada puede durar el mismo o más tiempo de vida que una llanta nueva, siempre y cuando se le dé el mantenimiento correcto y adecuado.
- Para un buen funcionamiento del proceso de renovado, es necesario la inversión económica dentro de las plantas renovadoras y es importante convencer a los dueños de hacerla, en este trabajo se explican y se dan a conocer herramientas, máquinas e instalaciones que son indispensables en las plantas.
- A la mano de obra que se utiliza en la planta renovadora, es necesario su capacitación. Si se aplica esto, se va a poder generar mano de obra capacitada, lo cual ayudará a disminuir el número de rechazos de las llantas y un ahorro económico importante.
- Las características más importantes del diseño propuesto de los implementos del monorriel es que todos los materiales empleados en su fabricación son fáciles de obtener en el mercado nacional así como la mano de obra y tecnología.

- Se da a conocer la maquinaria y el equipo indispensable para que una planta renovadora pueda trabajar satisfactoriamente y que no se realicen inversiones innecesarias.
- La información que se ha presentado de como se lleva acabo el proceso de renovado de neumáticos, los equipos, herramientas, materia prima, la propuesta de una planta renovadora, tal vez se pueda ver como factible para que alguien quiera invertir en la instalación de una planta renovadora, poder generar empleos y ahorro de dinero.
- Es importante comentar que los tiempos muertos y la baja producción que existe en algunas plantas renovadoras se debe a la mala distribución de la maquinaria y equipo. Lo que se ha presentado en este trabajo llamado "planta propuesta", es en forma general la distribución idónea de maquinaria y equipo. Tomando como base cada uno de los procesos que se llevan acabo en la renovación; se piensa que si la distribución de maquinaria se realiza de esta forma, la producción será constante y fluida. En la "planta propuesta" lo que se propone es que desde el momento en que una llanta ingresa a la planta renovadora en ningún momento debe de tocar el piso, ya que es la primera fuente de contaminación que va a provocar rechazos en la llantas renovadas.
- Se puede concluir que los beneficios personales que se obtuvieron durante la investigación, obtención de información técnica, bibliográfica, y el hecho de haber podido convivir con los obreros de una planta renovadora para poder analizar los problemas, proponer el monorriel de transporte y buscar soluciones óptimas con la ayuda de ellos y de gente especializada, con gran experiencia y conocimientos de este trabajo y haber trabajado en equipo, ha servido para poder obtener y generar una mejor formación profesional.

**COSTO POR KILOMETRO
LLANTA CONVENCIONAL Y LLANTA RADIAL.
DATOS Y COSTOS PROMEDIO**

	LLANTA CONVENCIONAL 11.00-22	LLANTA RADIAL 11.00R22
Costo llanta nueva	\$ 1,300.00	\$ 1,800.00
Km. piso original	70,000 Km.	150,000 Km.
Costo X Km.	\$ 0.018	\$ 0.012
Ahorro	-----	-----
Costo del 1er. renov.	\$ 680.00	\$ 950.00
Km. 1er. renovado	70,000 Km.	150,000 Km.
Costo X Km. acumulado	\$ 0.014	\$ 0.00916
Ahorro: \$ X Km.	\$ 0.004	\$ 0.00284
%	22.22 %	23.66 %
Costo del 2o. renov.	\$ 680.00	\$ 950.00
Km. de 2o. renovado	70,000 Km.	150,000 Km.
Costo X Km. acumulado	\$ 0.0012	\$ 0.00822
Ahorro: \$ X Km.	\$ 0.006	\$ 0.00378
%	33.33 %	31.5 %

TABLAS

TABLA A

PRESIONES DEL VAPOR Y SUS TEMPERATURAS EQUIVALENTES
EN GRADOS FAHRENHEIT Y CENTRIGADOS AL NIVEL DEL MAR

TEMPERATURA DEL VAPOR (°C)	TEMPERATURA EQUIVALENTE (°F)	PRESION DEL VAPOR (mm Hg)	PRESION DEL VAPOR (inches Hg)
25	113	267.24	130.6
30	136	274.45	134.42
35	159	281.01	138.3
36	163	282.22	138.9
37	168	283.43	139.4
38	172	284.65	140
39	177	285.86	140.6
40	180	287.07	141.7
41	185	288.2	142.2
42	19	289.33	142.8
43	19.4	290.45	143.3
44	19.9	291.58	143.9
45	20.4	292.71	144.4
46	20.9	293.77	145
47	21.3	294.83	145.6
48	21.8	295.88	146.1
49	22.3	296.94	146.7
50	22.7	298	147.8
51	23.2	298.98	148.3
52	23.6	299.96	148.9
53	24	300.94	149.4
54	24.5	301.92	150
55	25	302.9	150.6
56	25.4	303.84	151.1
57	25.9	304.78	151.4
58	26.3	305.72	151.7
59	26.8	306.66	152.2
60	27.2	307.6	152.8
61	27.7	308.48	153.3
62	28.1	309.36	153.9
63	28.6	310.24	154.4
64	29	311.12	155
65	29.5	312	155.6
66	29.9	312.86	156.1
67	30.4	313.72	156.6
68	30.8	314.58	156.9
69	31.3	315.44	157.3
70	31.8	316.3	157.8

TABLA B

TEMPERATURE		10 MTS.		120 MTS.		180 MTS.		2438 MTS.		3048 MTS.			
LES.	KG.	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C		
25	11.3	267	130	265	129.4	264	128.9	262	127.8	261	127.2	259	126.1
30	13.6	274	134.4	273	133.9	271	132.8	270	132.2	268	131.1	267	130.6
35	15.9	281	138.3	279	137.2	278	136.7	277	136.1	276	135.6	275	135
40	18.1	287	141.7	285	140.6	284	140	283	139.4	282	138.9	281	138.3
45	20.4	292	144.4	291	143.9	290	143.3	289	142.8	288	142.2	287	141.7
50	22.7	298	147.8	297	147.2	296	146.7	295	146.1	294	145.6	293	145
55	25	303	150.6	302	150	301	149.4	300	148.9	299	148.3	298	147.8
60	27.2	307	152.8	306	152.2	305	151.7	305	151.7	304	151.1	303	150.6
65	29.5	312	155.6	311	155	310	154.4	309	153.9	308	153.3	308	153.3
70	31.8	316	157.8	315	157.2	314	156.7	314	156.7	313	156.1	312	155.6
75	34	320	160	319	159.5	318	158.9	318	158.9	317	158.3	316	157.8
80	36.3	324	162.3	323	161.7	322	161.1	322	161.1	321	161.1	320	160
85	38.6	328	164.5	327	163.9	326	163.3	325	162.8	325	162.8	324	162.3
90	40.8	331	166.1	330	165.6	330	165.6	329	164.9	328	164.5	328	164.5

TIEMPO DE CURADO EN MINUTOS A 298 °F (148°C)
 (BASADO EN EL NUMERO DE CAPAS)

PULG.	MM.	1 CAPA		2 CAPAS		3 CAPAS		4 CAPAS	
		MINUTOS							
10/32	7.94	55	65						
12/32	9.52	60	70	85	90				
14/32	11.11	70	80	95	100	105			
16/32	12.7	95	100	105	110	115	120		
18/32	14.28	105	110	115	120	125	130	135	
20/32	15.87	115	120	125	130	135	140	145	
22/32	17.46		130	135	140	145	150	155	
24/32	19.05			145	150	155	160	165	
26/32	20.63				160	165	170	175	
28/32	22.22					175	180	185	

GLOSARIO**TERMINOS TECNICOS EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA DE LA RENOVACION.****AMPOLLA**

Una condición porosa causada por una falta de presión de aire contra el compuesto que está siendo vulcanizado.

ANCHO DE CORONA

Distancia de hombro a hombro medida en el contorno del raspado.

ARMADO

La aplicación de hule de renovación o reparación, a un casco preparado que será renovado.

AUTOVULCANIZACION

Vulcanización a temperatura ambiente o superior, activada por agentes químicos sin la aplicación de calor.

BOLSA DE COCIMIENTO

Cámara especial para trabajo pesado, colocada adentro de la llanta mientras se vulcaniza el hule.

BRAKER (Banda de protección)

Una tira de cuerda de llanta cortada diagonalmente recubierta de hule, colocada circunferencialmente alrededor de la llanta, entre la última capa de lonas y la banda de rodamiento.

CARRETILLA (Sticher)

Un instrumento manual, utilizado para la aplicación de hule de renovación, para eliminar aire atrapado y lograr adhesión.

CASCO

La estructura del neumático, excepto el dibujo y el hule de la pared lateral, en términos generales, es una llanta cuando esta lista para renovarse.

CEJA

La parte de enlace de la llanta diseñada para fijarse al rin. Hecha de alambres de acero muy resistentes a la tensión, envueltos y reforzados por las capas.

CEMENTO DE VULCANIZACION

Un cemento de hule que contiene aditivos para proporcionar una adhesión necesaria durante el armado. Vulcaniza o cura con la aplicación de calor.

CUERDAS

Las lonas que forman las capas en una llanta.

DESBASTE (cardado)

Eliminación del material dañado antes de hacer una reparación.

DIAMETRO DEL RASPADO

Medida utilizada para dar tamaño a un casco raspado. Debe hacerse sobre una base de inflado, utilizando un rin estándar y un inflado estándar.

ESCAFIJON

Un patrón, utilizado como guía en la reparación y renovación de llantas.

ESTICAR

Proceso de presionar el material de reparación para eliminar el aire atrapado y mejorar la adhesión.

HULE BASE

Hule utilizado debajo del hule de piso, para aumentar el tamaño de una llanta, de manera que ajuste correctamente en el molde.

HULE PISO

Hule compuesto no vulcanizado, natural o sintético que se coloca en una llanta raspada y se vulcaniza para producir una nueva superficie utilizable.

LEÑA (punta)

Una herramienta puntiaguda, utilizada para revisar piquetes por clavos y cualquier daño que tenga un casco.

LÍNEA DE RASPADO

La línea divisoria en la sección transversal de una llanta, entre la superficie raspada de la llanta original y el piso nuevo renovado.

PRENSA

Una máquina diseñada para abrir y cerrar una matriz, cargar y extraer las llantas renovadas.

RAFURA (sipe)

Cualquier surco pequeño, a menudo en forma de gancho o en forma de ménsula en el piso de una llanta para proporcionar mayor tracción y evitar cualquier patinamiento.

REFUERZO

Cualquier material, generalmente hule y cuerda, vulcanizados a la llanta para dar mayor fuerza al cuerpo de las cuerdas.

RENOVADO TOTAL

Aplicación de hule de renovación, incluye no solamente el área de piso, sino también el área del hombro.

REPARACION SECCIONAL

Reparaciones hechas a la llanta cuando un daño se ha extendido, atravesando el piso o la pared lateral de la llanta. Las cuerdas dañadas se quitan y se substituyen en forma de sección o parche.

RIN DE COCIMIENTO (Rin colapsible)

Rin utilizado para sostener la llanta y mantener la bolsa de cocimiento en su lugar durante el proceso.

SOLVENTE

Un líquido de base petroquímica, que suaviza y disuelve el hule, se utiliza para diluir cemento.

TRAMPA DE VAPOR

Parte final de drenado, de una línea alimentadora de vapor, que evita las zonas de baja presión en la tubería de vapor.

UNION BISELADA

Un corte continuo a 45° en los extremos del hule piso que permiten se traslapen por si solos.

VALVULA DE RETEN (Check)

Una válvula que funciona en un solo sentido, utilizada para evitar pérdida de presión y el retorno del fluido, bien vapor, condensado, etc.

VENTEO

Es la acción de perforar un casco en el área de las cejas y de los hombros para eliminar el aire que queda atrapado entre las cuerdas.

VULCANIZACION

Condición química, que se lleva a cabo con el tiempo de cocimiento, temperatura y presión correctos.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL DE OPERACIONES DEL TALLER DE RECUBRIMIENTO DE LLANTAS.
National Tire Dealers and Retreaders Association, Inc.
1343 "L" Street, N. W., Washington, D. C. 20005

MANUAL BANDAG.
Lider mundial en la industria del renovado.
Muscatine, Iowa E.U.A.

COMO FORMULAR UN COMPUESTO DE NULE.
Arturo Deloy.
Grupo Mulero Mexicano.
Av. Parque Chapultepec # 105
Fracc. del Parque, Naucalpan de Juárez Edo. de México.

ADMINISTRACION DEL PROCESO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO.
Industrias de Nule GALGO S.A de C.V.
Av. Miguel A. de Quevedo # 1209
Col. Atlantida Coyoacán 04370 México D.F.

PRINCIPIOS BASICOS DE LA INGENIERIA DEL VAPOR.
Spirax Sarco Mexicana
Agricultura # 111
Col. Escandón 11800 México D.F.

MANUAL DE RENDIMIENTO CATERPILLAR.
Publicación CAT.
Peoria, Illinois, E.U.A.

MECANICA DE SUELOS.
Fundamentos de la Mecánica de Suelos. Tomo I
Eulalio Juárez Badillo, Alfonso Rico Rodríguez
Editorial LIMUSA S.A. de C.V. 1990.

VULKANISIER-ANLEITUNG für REPARATUREN
AM LKW- und TRAKTORREIFEN in RADIAL-
und DIAGONAL-KONSTRUKTION
Rema TIP-TOP
Einsteinstraße 130.8000 München 80.
Alemania Occ.