



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

MANUFACTURA DE LLANTAS  
PARA AUTOMOVIL

229

MANUEL MONTOYA RODRIGUEZ  
INGENIERO QUIMICO

1974



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

A TODOS MIS MAESTROS:  
MI AGRADECIMIENTO INFINITO AL PROYECTARME EN ALGO POSITIVO

CON TODO MI RESPETO MUY SINCERO:  
A MIS ILUSTRES MAESTROS CATEDRATICOS  
QUE CON DENUEDO FORJARON MI INTELECTO

CON GRATITUD A MI ESCUELA U.N.A.M.

A MIS AMIGOS:  
MI ADMIRACION POR SU ESTIMULO Y CONFIANZA

A LAS COMPAÑIAS HULERAS:  
U.S. ROYAL GENERAL POPO UNIROYAL GOOD YEAR OXO  
GOODRICH EUZKADI Y FIRESTONE MIL GRACIAS POR LA AYUDA  
Y COOPERACION QUE ME BRINDARON CON ESTAS LINEAS EXPRE  
SO A UDS. MI MAS PROFUNDO RECONOCIMIENTO.

A MIS MAESTROS DE ENSEÑANZA PREPARATORIA  
SECUNDARIA Y PRIMARIA QUIENES ABRIERON EL CIMIENTO  
FUNDAMENTAL LOOR A ELLOS QUIENES YACEN EN EL SENO-  
DEL OLVIDO PERO EN MI SER EXISTE UN ETERNO AFECTO.

CON ESPECIAL CARIÑO A MIS HERMANOS:

TONO  
TITA  
LILY  
AVA  
LUCERO

VAN MIS RECUERDOS

A MI QUERIDA PATRIA CHICA  
FRESNILLO DONDE NACÍ SOÑE  
Y FUI AMADO.

## DEDICATORIA

CON EL MAS PURO SENTIMIENTO DE GRATITUD Y RECONOCIMIENTO INCONMENSURABLE, DEDICO LA PRESENTE "MONOGRAFIA" A MIS QUERIDOS PADRES Y HERMANOS, ARQUITECTOS DE MI VIDA. TRATANDO DE HACER COMPRENDER CUAN INMENSA ES LA HERMANDAD QUE ME UNE A UDS. LOS HIJOS DE ESTE MATRIMONIO, NUESTRA MAMA LUCINA, NUESTRO PAPA ANTONIO.

CUANDO LOS SINSABORES SE POSARON, BAJO UN DOCEL DE CENICIENTAS-NUBES, CON EL CIELO DE LOS TROPICOS POR TECHO, LAS VIEJAS PALMAS DE LA COSTA INCLINAN... TRISTES DE DOLOR SUS CABELLERAS... Y EL VIENTO DE LA TARDE EN LAS PALMERAS! SALUDA A LAS GAVIOTAS PORQUE VUELAN... ¡OH DIOS, TANTO HEMOS PERDIDO! QUE SIENTO HELAR MI CORAZON LA MUERTE, Y DE NUEVO A SUFRIR PORQUE AL PERDERLA, PERDI LA DICHA DEL PRIMER CARIÑO... AL RECORDAR AQUEL NEFASTO DIA... YA DE REGRESO A LA CASITA FRIA, CUANDO LE DIJE ADIOS EN AQUEL LECHO... SOLOZABA INFELIZ AL SEPARARME, RECORDANDO-SU AMOR AL ALEJARME!!!... DESPUES CUANDO EN LA NOCHE SOLITARIA LA BUSQUE PARA ORAR, SOLO VI EL CIELO AL MURMURAR MI TIMIDA PLEGARIA... ENCONTRE UN PROFUNDO Y CALLADO DESCONSUELO... TANTO ESPERAR Y EN VANO, TANTA ORACION OIDA, TANTO A FAN ¿PORQUE CUANDO UNA DICHA ME APARECE ME DEJA EN LA TOTAL SEMIORFANDAD? ... ESA MUJER AMO NUESTROS PRIMEROS DIAS DE INCERTIDUMBRE, DE ABNEGACION, DE PENSAMIENTOS, DE ADORACION, DE SUFRIMIENTOS, DE COMPRESION, DE RUEGOS, DE RISAS EN FRENESI, ANHELOS, BESOS SUSPIROS... DESVELOS... OA... ACUERDESE DE MI, YO SEGUIRE SU CAUDA SEÑA ENTRE EL BLANCO VAPOR DE LAS ESTRELLAS, PROTEGIENDO MI MENTE AL ESCALAR, YO INVOCARE SU IMAGEN BIENHECHORA, PARA QUE ME CONDUZCA A TODA HORA EN SILENCIO SOLEMNE Y DE QUIETUD, PORQUE ENTONCES TURBARAN MI CALMA, LAS FUERTES TEMPESTADES DE MI ALMA, RECUERDOS DE MI ALEGRE JUVENTUD, YO ESCUCHARE SU VOZ EN LA ARMONIA, DE LA FLORESTA AL DESPUNTAR EL DIA SALU--DANDOLA TODOS DESDE AQUI, SU ESPOSO RESPETADO, MIS HERMANOS POR UD. ADORADOS..... ADIOS MI ETEREA LUZ ..... Y MI PRIMERA FE.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE	PROFESOR:	JULIO TERAN ZAVALAETA
VOCAL	PROFESOR:	JESUS VAZQUEZ ROJAS
SECRETARIO	PROFESOR:	HECTOR SOBOL ZASLAV
1er. SUPLENTE	PROFESOR:	FERNANDO ITURBE HERMANN
2do. SUPLENTE	PROFESORA	MARGARITA GONZALEZ TERAN

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA

"COMPAÑIA HULERA FIRESTONE" S.A.

NOMBRE DEL SUSTENTANTE:

MANUEL MONTOYA RODRIGUEZ

NOMBRE DEL ASESOR DR.

JULIO TERAN ZAVALAETA

# I N D I C E

I.- INTRODUCCION: QUE ES LA LLANTA Y SU IMPORTANCIA	PAG. 3
II.- COMO SE FABRICA UNA LLANTA. . . . .	" 6
ESPECIFICACION PARA CONSTRUCCION DE LLANTA . . . . .	" 7
COLOCACION DE LA PRIMERA CUERDA. . . . .	" 10
COLOCACION DE LA SEGUNDA CUERDA. . . . .	" 11
COLOCACION DE CEJAS. . . . .	" 11
CINTURON PROTECTOR DE CEJAS. . . . .	" 12
CINTURON ESTABILIZADOR. . . . .	" 12
COLOCACION DE PISO. . . . .	" 12
COSTADO BLANCO Y TIRA PARA CUBRIR EL COSTADO BLANCO. . . . .	" 13
CALCULOS PARA LONGITUD DE PISO. . . . .	" 14
DIBUJOS DE DADOS PARA PISO NEGRO, PISO BLANCO, Y COSTADO BLANCO. "	15
CONSTRUCCION CONVENCIONAL EN ANGULO. . . . .	" 16
CONSTRUCCION DE CINTURON EN ANGULO. . . . .	" 17
CONSTRUCCION RADIAL. . . . .	" 18
DESCRIPCION DE LA CONTRACCION Y EXPANSION EN UNA LLANTA. . . . .	" 19
MICHELIN Y SU RADIAL "PIE DE DONCELLA. . . . .	" 20
PARTES DE QUE SE COMPONE UNA LLANTA. . . . .	" 21
PRESIONES DE LA LLANTA, MEDIDAS Y NOMENCLATURAS. . . . .	" 22
III.- MATERIAS PRIMAS. . . . .	" 23
IV.- DESCRIPCION DE PROCESOS Y MAQUINAS. . . . .	" 32
V. - PROCESOS DE ACONDICIONAMIENTO FINAL. . . . .	" 86
VI.- CONTROL DE CALIDAD. . . . .	" 95
VII.- COMENTARIOS Y PROYECCION. . . . .	" 104
VIII.- BIBLIOGRAFIA. . . . .	" 106



## P R O L O G O

TODOS SOMOS CONSCIENTES DE QUE EL AUTOMOVIL ES UNA COMBINACION DE MATERIALES CUYO RESULTADO, ES UN MEDIO DE TRANSPORTE QUE POSEE VARIOS ATRIBUTOS.

SIN SUS PIEZAS DE HULE, NO PODRIA EXISTIR COMO LE CONOCEMOS HOY CON SUS MUCHAS VENTAJAS DE POTENCIAL Y COMODIDAD.

SIEMPRE QUE SE MENCIONA EL USO DE HULE EN LOS AUTOMOVILES LA MAYOR PARTE DE LA GENTE, PIENSA INMEDIATAMENTE EN LOS NEUMATICOS PORQUE ESTA APLICACION ES FACILMENTE VISIBLE, Y EMPLEA MAYOR "VOLUMEN DE HULE" QUE CUALQUIER OTRO COMPONENTE.

EL NEUMATICO, ADEMAS DE SER EL ESLABON FINAL EN LA POTENCIA DEL MOTOR A LA CARRERA, Y DE PROPORCIONAR FRICCIÓN PARA EL FRENADO, DEBE DE CUMPLIR TRES FUNCIONES COMPLEMENTARIAS: 1) SOPORTAR EL PESO DEL COCHE; 2) AISLAR Y ABSORBER LOS CHOQUES DEBIDOS A LAS IRREGULARIDADES DE CAMINOS Y CARRETERAS; 3) COADYUVAR EN LA DIRECCION DEL AUTOMOVIL.

SIN DUDA LA MAYORIA DE LOS PROGRESOS ALCANZADOS POR LA INDUSTRIA DEL NEUMATICO ESTAN DIRIGIDOS A MEJORARLOS, DE MANERA QUE PUEDAN CUMPLIR MEJOR ESTAS FUNCIONES DENTRO DEL MARCO DE UNA SANA PRACTICA DE INGENIERIA.

EN LA ACTUALIDAD PUEDE ELEGIRSE ENTRE MUCHOS MATERIALES, Y VARIACIONES DE CONSTRUCCION, PERO NO EXISTE EL NEUMATICO PERFECTO QUE OFREZCA UN COMPORTAMIENTO OPTIMO EN TODAS LAS FUNCIONES IMPORTANTES QUE DEBE TENER ASIGNADAS.

SE HA REALIZADO UN AMPLIO TRABAJO PARA EVALUAR LOS MERITOS DE LOS NEUMATICOS DE DOS CAPAS, CUATRO CAPAS, CAPA EN ANGULO AL BIES, Y CAPA RADIAL CON CUERDA DE RAYON, NAILON O POLIESTER.

CADA TIPO DE NEUMATICO PRESENTA CIERTAS VENTAJAS, DEBIDO A LOS NUMEROSOS REQUISITOS, ALGUNAS VECES CONTRADICTORIOS.



ENCONTRANDO QUE NUESTRA SERIE DE NEUMATICOS ES CADA VEZ MAS --  
COMPLEJA, ANALOGAMENTE A NUESTRA SERIE DE COCHES, REQUIERE LA OFERTA DE  
UNA AMPLIA Y VARIADA SELECCION DE PRODUCTOS PARA ADAPTARSE A LAS PREFERENCIAS DEL CLIENTE.

EL NEUMATICO ELEGIDO POR EL INGENIERO DEL AUTOMOVIL TIENE QUE ADAPTARSE Y COMPLEMENTAR EL COMPORTAMIENTO ESPERADO POR EL CLIENTE EN LA ELECCION DE SU COCHE, PUES AL ADQUIRIR UNO DE GRAN POTENCIA, ESPERA ENORMES VELOCIDADES EN PROPORCION DIRECTA POR LAS CARACTERISTICAS EXCEPCIONALES DEL NEUMATICO, LA UNIFORMIDAD DE ESTE, SIEPRE HA TENIDO UN INTERES ESPECIAL PARA EL INGENIERO, PUESTO QUE LA FALTA DE ELLO PRODUCIRIA RUIDO Y VIBRACIONES EXCESIVOS.

ENTRE LAS METAS INMEDIATAS BUSCADAS EN EL DESARROLLO DEL NEUMATICO, SE ENCUENTRAN LA MEJORA DE LA TRACCION EN TERRENOS MOJADOS, DE LA RESISTENCIA A LOS IMPACTOS Y DE LA DURACION.

EN EL ULTIMO LUSTRO (1968 - 1973) SE HA LOGRADO GRAN AVANCE AL REDUCIR LA RELACION DE "ALTURA A ANCHURA" PARA CONTINUAR OFRECIENDO LA MAYOR SEGURIDAD Y COMODIDAD PRACTICABLE, CUMPLIENDO LAS ESPECIFICACIONES DE LA INDUSTRIA DEL AUTOMOVIL. A MEDIDA QUE LA TECNOLOGIA AVANCE. TODO EL ESTUDIANTADO DEBE CUMPLIR SIMULTANEAMENTE EN UNIR SU ESFUERZO EN BENEFICIO DEL PROGRESO NACIONAL, MOTIVO POR EL CUAL, EL PRESENTE TRABAJO, TRATA DE SER UNA PEQUEÑA COLABORACION, QUE, UNIDA A OTRAS MUCHAS, PUEDE LLEGAR A PARTICIPAR EN LA REALIZACION DE UNA ESTRUCTURA MEJOR PARA NUESTRA PATRIA.

NUESTRO MEXICO ACTUAL POSEE UN VESTUARIO INTELECTUAL PROPIO, VERSATIL Y APTO PARA CUBRIR LAS EXIGENCIAS DE NUESTRO SUELO.

LA MISION, ES MAS ELEVADA SI SOMOS CONSCIENTES Y RESPONSABLES PARA LOGRAR EN LA INDUSTRIA, UN AMBIENTE MUNDIAL.

## I N T R O D U C C I O N

LA LLANTA NEUMATICA FUE INVENTADA EN 1887 POR JOHN BOYD DUNLOP, UN ESCOCES RESIDENTE EN BELFAST AL TRATAR DE REMEDIARLE A SU HIJO EL TRAQUETEAR EN UN TRICICLO DE INMISERICORDES RUEDAS MACIZAS; LA LLANTA ERA UN TUBO DE LONA FORRADO DE HULE Y LLENO DE AIRE COMPRIMIDO, MATERIAL DE MAS MATERIAL DE MENOS, LA LLANTA NEUMATICA HA SEGUIDO SIENDO EL TUBO DE ANTAÑO DURANTE LOS ULTIMOS 86 AÑOS. UNA DE LAS RAMAS INDUSTRIALES DE MAS ARRAIGO Y TRADICION EN LA REPUBLICA MEXICANA, ES LA HULERA.

ESTABLECIDA EN FORMA INCIPIENTE EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA DECADA DE 1920, HA IDO CRECIENDO Y DESARROLVIENDOSE HASTA ALCANZAR EL GRADO DE DESARROLLO QUE LA COLOCA DENTRO DE LAS INDUSTRIAS MAS IMPORTANTES DEL PAIS.

LA RAZON FUNDAMENTAL DEL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA HULERA, LA CONVIRTIO EN TAN ALTO GRADO POR LA PREOCUPACION DE LOS INDUSTRIALES PARA ELABORAR ARTICULOS DE SUPERIOR CALIDAD, QUE SE PUEDAN COMPARAR CON LOS MEJORES DEL EXTRANJERO.

ES MUY VARIADA LA PRODUCCION DE LA INDUSTRIA HULERA, LLANTAS Y CAMARAS PARA AUTOMOVILES, CAMIONES, TRACTORES, AVIONES Y BICICLETAS, Y EN GENERAL PARA TODOS LOS VEHICULOS DE TRANSPORTE: MANGUERAS DE USO INDUSTRIAL Y DE USO DOMESTICO EN UNA VARIEDAD INCREIBLE, BANDAS TRANSPORTADORAS Y AUTOMOTRICES, SUELAS Y TACONES, TAPETES, TAPONES PARA USOS MEDICINALES, PISOS, ETC.

NO HAY ACTIVIDAD HUMANA EN LA QUE NO SE UTILICEN PRODUCTOS DE HULE, Y LA INDUSTRIA HULERA MEXICANA GRACIAS A LA DIVERSIFICACION QUE HA LOGRADO

PRODUCE TODA ESA ENORME VARIEDAD.

LAS LLANTAS SON EL PRODUCTO PRINCIPAL EN LA INDUSTRIA POR SU IMPORTANCIA ECONOMICA FABRICANDOSE DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES TOPOGRAFICAS, CLIMATOLOGICAS, Y DE SERVICIO DE NUESTRO PAIS ESTANDO CONSIDERADAS A LA ALTURA DE LAS MEJORES DEL MUNDO.

LA CAPACIDAD DE PLANEACION, Y FINANCIAMIENTO DE LA INDUSTRIA LLANTERA NACIONAL HA PERMITIDO HACER FRENTE AL RAPIDO Y CONSTANTE AUMENTO -- QUE LA DEMANDA POR LLANTAS NEUMATICAS PARA VEHICULOS AUTOMOTORES HA TENIDO EN MEXICO DURANTE LOS ULTIMOS AÑOS, SIN QUE SE HAYA CONFRONTADO PROBLEMA ALGUNO DE ABASTECIMIENTO; MAS BIEN SE HA LOGRADO MANTENER LA CAPACIDAD DE PRODUCCION POR ENCIMA DEL NIVEL DE DEMANDA.

AFORTUNADAMENTE ESTO SE PUEDE DECIR COMO REGLA GENERAL DE TODA LA INDUSTRIA NACIONAL, LA CUAL HA RECIBIDO LOS BENEFICIOS DEL DESARROLLO DEL PAIS, A LA VEZ QUE HA SIDO FACTOR IMPORTANTE EN ESE DESARROLLO.

LA FABRICACION DE LLANTAS DE HULE DE TODAS CLASES, EXCLUYENDO LAS DE BICICLETAS AUMENTO EL AÑO DE 1968 EN 366 000 UNIDADES LLEGANDO A UNA CIFRA RECORD DE 3 010 000 SE CREE QUE LA PRODUCCION AUMENTARA MAS DE 500 000 UNIDADES A PARTIR DE 1974.

EL MEJORAMIENTO EN LOS NIVELES DE VIDA DE QUE MEXICO HA VENIDO DISFRUTANDO, HA RESULTADO EN UNA DEMANDA SIN PRECEDENTE DE MAS MEJORES MEDIOS DE TRANSPORTE, MAS MEXICANOS HAN DISPUESTO DE UN MAYOR MEDIO ECONOMICO Y DE UN TIEMPO MEJOR PROGRAMADO PARA INVERTIR Y VIAJAR.

POR ELLO HA AUMENTADO Y CONTINUARA EN ASCENSO EL NUMERO DE LOS QUE PUE-- DAN OBTENER SU PROPIO AUTOMOVIL. EN SUMA EL NUMERO DE KILOMETROS QUE --

ANUALMENTE RECORREN TANTO LOS COCHES COMO LOS CAMIONES DE PASAJEROS Y -- CARGA ES CONSIDERABLE, DE AHI QUE EXISTA UNA DEMANDA DE LLANTAS. EL NUMERO TOTAL DE AUTOMOVILES Y CAMIONES EN MEXICO SE SIGUE INCREMENTANDO EN MAS DE UN 91% DESDE 1960 PARA LLEGAR A LA CIFRA DE 1.600 000 AL FINAL DE 1972.

ESTE NOTABLE PROGRESO NO HA TOMADO POR SORPRESA A LA INDUSTRIA MEXICANA DE MANUFACTURA DE LLANTAS, COMO LO REVELAN LOS INCREMENTOS EN LAS CIFRAS DE PRODUCCION MENCIONADOS AL COMIENZO. TODAS LAS EMPRESAS LLANTERAS HAN AUMENTADO LA CAPACIDAD DE SUS PLANTAS Y ALGUNAS ESTAN CONSTRUYENDO PLANTAS ADICIONALES.

LA U.S. ROYAL SE ENCUENTRA ESTABLECIDA CON UNA MODERNA PLANTA EN LECHE--RIA EDO. DE MEXICO.

LA COMPAÑIA HULERA EUZKADI, S.A. CUENTA CON UNA MODERNISIMA PLANTA ADICIONAL, EN LAS CERCANIAS DE GUDALAJARA, JALISCO.

LA FIRESTONE (EL CENTENARIO, S.A.) EN LA CD. DE CUERNAVACA. CONTANDO CON--MODERNA MAQUINARIA ACTUALIZADA PARA FINES DE 1974.

NO SOLO HA SATISFECHO LA INDUSTRIA LLANtera DEL PAIS LAS DEMANDAS DE ESTE ARTICULO SINO QUE EN TODO MOMENTO HA OFRECIDO, TANTO A LOS USUARIOS COMO A LOS FABRICANTES DE VEHICULOS, UN PRODUCTO COMPARABLE AL DE -LOS PAISES MAS AVANZADOS EN ESTA RAMA INDUSTRIAL. LA INDUSTRIA HULERA -REPRESENTA UNA INVERSION DE 1 450 MILLONES DE PESOS, EMPLEANDO DIRECTA--MENTE 15 000 TRABAJADORES. ADEMAS SU DEMANDA EN MATERIAS PRIMAS HA RE--PRESENTADO UN VOLUMEN SUBSTANCIAL PARA LAS INDUSTRIAS: PETROQUIMICA, -TEXTIL Y OTRAS.

SINTETIZANDO: LA INDUSTRIA LLANtera DE MEXICO CONSTITUYE UN SECTOR ECONOMICO DE GRAN DINAMISMO EN EXPANSION Y MODERNIZACION.

## II COMO SE FABRICA UNA LLANTA

### DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

LA MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCION DE NEUMATICOS CUENTA CON SU TAMBOR -- DONDE SE LE DA FORMA A LA LLANTA Y SU ARBOL DONDE SE COLOCAN SUS DIFERENTES CUERDAS Y CEJAS, SE ENCUENTRA DISEÑADA DE TAL FORMA QUE REPRESENTA UNA UNIDAD INTEGRALMENTE AUTOMATICA DONDE SE PROVEE EL CONSTRUCTOR DEL MATERIAL NECESARIO, ESTAS DOS SECCIONES EN UNA SOLA SE HA LOGRADO POR MEDIO DE UN DISEÑO OPTIMO EL CUAL ASEGURA MEJOR CALIDAD, MAYOR EFICIENCIA Y UNIFORMIDAD DE COMPONENTES SE REQUIERE DE 440 VOLTS, TRES FASES, 60 CICLOS Y  $7 \text{ KGS/CM}^2$  DE PRESION DE AIRE, EN CADA EXTREMO LATERAL DEL TAMBOR SE TIENE UN JUEGO DE AROS QUE SE MUEVEN POR MEDIO DE UN MECANISMO A PRESION DE AIRE, DONDE SE COLOCAN LOS ANILLOS CON DIAMETRO IGUAL AL DE LAS CEJAS DE LA LLANTA QUE SE VA A CONSTRUIR.

CADA UNIDAD TRAE CONSIGO 2 JUEGOS DE ESPACIADORES CON UNA AMPLITUD DE 5 Y 7.5 CMS. PARA ALARGAR EL TAMBOR.

EL OPERADOR CONTROLA UN TABLERO DE BOTONES QUE TIENE A SU ALCANCE PARA ARRANCAR Y PARAR LA MAQUINA, GUIAS DE LUZ PARA COMPROBAR LA LINEA CENTRAL DEL TAMBOR, GUIAS PARA CENTRADO DE LOS CINTURONES O FAJAS DE PROTECCION, GUIAS PARA COLOCAR EL COSTADO BLANCO GUIAS PARA EL CENTRADO DE PISO.

SE CUENTA ADEMAS AL PIE DE ESTA UNIDAD, CON 5 PEDALES QUE ACCIONAN CON PRESION DE AIRE: I.- DAR PASO AL ARBOL DONDE HAN SIDO COLOCADAS-

LAS DIFERENTES MEDIDAS DE AMPLITUD DE CUERDAS, 2.- ACCIONA LOS AROS DON-  
 DE VAN MONTADAS LAS CEJAS, OPRIMIENDOSE EN EL CUERPO LATERAL DEL ARMAZON  
 DE LA LLANTA. 3.- RETROCESO DE LOS AROS. 4.- ESPACIADORES CILINDRICOS -  
 QUE PARTEN DEL CENTRO INFERIOR DE LA PERIFERIA DE LA LLANTA HACIA C/U DE  
 LOS EXTREMOS LATERALES, PARA EXPULSAR EL POSIBLE AIRE ATRAPADO ENTRE CA-  
 PAS Y PISO. 5.- SECCIONAR EL TAMBOR POR LA MITAD, PARA SACAR LA LLANTA -  
 VERDE.

NOS BASAREMOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA LLANTA VERDE (NOMBRE  
 QUE RECIBE AL NO ESTAR VULCANIZADA) EN UNA ESPECIFICACION IMAGINARIA.

M E X I C O  
 E S P E C I F I C A C I O N

639.13 CAMPEON DE LUJO (2 PARA 4) C.B. Y C.N. "SIN CAMARA" NAILON VULCA-  
 NIZACION: MC-NEIL O BAG-O-MATIC. POST-INF. 27MIN. CON 3.5 KGS/CM<sup>2</sup> ESP. -

VULC: CENTRO HOMBRO BASE DIBUJO A.CEJA

0.65" 0.90" 0.15" 0.40" 0.48"

TAMBOR: TIPO ANCHO ANILLOS DIAMETRO DE POLEA

MONROD - 14 17" 13.035" 13.083"

SELLANTE DE DOS CAPAS: 1a.-0.025 2a.- 0.025 1a.- 20" ANCHO 2a.- 21.5"

CUERDAS (I - 2) CUERDA TIPO (CTV-28) ESPESOR DE CAL. 0.045 ANG= 32°

CUERDAS: AMPLITUD 1a.- 23.5" 2a.- 22.5" TIPO DE AMARRE ( 2 - 0 )

CEJAS. NUMERO DE VUELTAS (4) NUMERO DE HILOS (5)

PISO BLANCO: HULE FORMA ANCHO LONGITUD ANCHO DE HOMBRO

FRES213 NILLO(9) 15" 47 5-1/2"

COSTADO BLANCO: HULE FORMA ANCHO ESPESOR LONGITUD

TAM70 C073 2-1/4" 0.200" 45"

COLOCAR LA ORILLA SUPERIOR A 3" DE LA ORILLA EXTERIOR DE LA CEJA LLEVANDO EL CHAFLAN MAS ANGOSTO EN LA ORILLA DE LA CEJA.

TIRA PARA CUBRIR EL COSTADO BLANCO:	HULE	ESPESOR	ANCHO	-
	MEX68	0.030	2-3/4"	

COLOCAR LA TIRA PERFECTAMENTE CENTRADA, DEJANDOLA CAER SIN NINGUN TIRON, OBSERVANDO EL TOTAL CUBRIMIENTO DEL COSTADO BLANCO.

CONSTRUCCION DE LLANTAS COSTADO NEGRO

PISO NEGRO:	HULE	FORMA	ANCHO	LONGITUD	ANCHO DE HOMBRO
	FRES213	NILLO9	16	47	5-1/2"

CEMENTE LA BASE DEL PISO CON MANI9 Y EL AREA DE UNION CON UEL31 EL PISO SE DEBE DE CENTRAR CON LA GUIA, Y TERMINAR ESTE 1/4 DE LA ORILLA DE LA CEJA. EL NUMERO DE CADA OPERADOR IRA EN TODA UNIDAD.

EL SUPERVISOR DE CONSTRUCCION REvisa SU ANCHO DE TAMBOR ENTREGANDOLE UNA O.T. (ORDEN DE TRABAJO) AL MECANICO PARA QUE LE REVISE EL MECANISMO DEL TAMBOR, PEDALES DE PRESION DE AIRE, ANILLOS, Y DIAMETRO DE POLEA QUE MARCA LA "ESPECIFICACION" SITUANDO ESTA EN UN LUGAR VISIBLE A UNA ALTURA DE 1.6M Y A UNA DISTANCIA DE 0.5M PARA EL OPERADOR; MISMA QUE VE EL ABASTECEDOR, PARA PROVEER EL TIPO Y NUMERO DE CUERDAS CON SU ANGULO RESPECTIVO, COLOCANDOLAS EN EL ARBOL EN FORMA DEBIDA, TRAE LA MEDIDA PRECISA DE CEJAS DEPOSITANDOLAS SOBRE LA PERCHA DEL ARBOL, ARRIMA UN CARRO MOVIL A LA DERECHA DEL OPERADOR RECTIFICANDO LA LEYENDA QUE TRAE CADA PISO CON LA MEDIDA QUE SE VA A CONSTRUIR (6.39-13 4C C.B. S.C. NY Y LA FECHA EN QUE FUE TUBULADO) SURTE EL CINTURON DE NAILON, PROTECTOR DE LAS CEJAS (CHA--

FERS), EL COSTADO BLANCO, LA TIRA PARA CUBRIR EL C/B, Y LOS DIFERENTES SOLVENTES EN SU RECIPIENTE EXCLUSIVO PARA CEJAS, PISO, COSTADO BLANCO (C/B) Y AREA DE UNION DE PISO.

AL SUPERVISOR DEL DEPARTAMENTO TECNICO SE LE HA INSTRUIDO Y EDUCADO DE TAL MANERA PARA QUE EFECTUE SU TRABAJO CON AMPLIO CRITERIO Y CONOCIMIENTOS PROFUNDOS DEL PROCESO DE LA LLANTA.

PUES SOBRE ESTE DEPARTAMENTO RECAE LA MAYOR RESPONSABILIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO DENTRO DE LA FABRICA Y FUERA DE ESTA, PARA RESOLVERLE A LOS CLIENTES PROBLEMAS TECNICOS EN FORMA RAPIDA SEGURA Y EFICIENTE, DESARROLLANDO Y ESTABLECIENDO PARA AMBAS PARTES UNA LABOR TAN AMPLIA COMO POSITIVA.

CUANDO TODAS LAS INSPECCIONES SE HAN EFECTUADO EN FORMA SATISFACTORIA POR PARTE DEL DPTO. DE CONSTRUCCION (MAQUINARIA, PRESION DE AIRE, ESTACION DE BOTONES DE ALTA Y BAJA TENSION). DPTO. DE LABORATORIO (PINTURA EN PISO, SOLVENTES, ADHESION DE MATERIAL). DPTO. TECNICO (ANCHO DE TAMBOR, ANILLOS, DIAMETRO DE POLEA, ESPESOR SELLANTE ESPESOR CUERDA, AMPLITUD DE CUERDAS, ANGULO DE CUERDAS, TIPO DE CUERDA, CEJAS, NUMERO DE VUELTAS Y NUMERO DE HILOS, PISO BLANCO; SU AMPLITUD, LONGITUD, ANCHO DE HOMBROS, ESPESORES. COSTADO BLANCO; ANCHO TOTAL AMPLITUD DE HOMBROS, Y ESPESOR. TIRA PARA CUBRIR EL C/B; ESPESOR, Y ANCHURA. CINTURON PROTECTOR DE NAILON PARA CEJAS; AMPLITUD).

AL INICIARSE LA CONSTRUCCION DE LA PRIMERA UNIDAD LA LLANTA SE INSPECCIONARA Y MARCARA POR EL DEPARTAMENTO TECNICO PARA OBSERVACION GE-



NERAL. EL OPERADOR COMPRUEBA CON SU GUIA DE LUZ, LA LINEA CENTRAL DE SU TAMBOR CON LEVE ROTACION, LO DEJA ESTATICO PARA FIJAR LA PRIMERA CUERDA, HACIENDO COINCIDIR EN LA MARCA DE LA FLECHA DEL TAMBOR, LA UNION DEL SELLANTE (PARA CONTROLAR EL BALANCEO) LA CUERDA TRAE UN ANGULO DE  $32^\circ$ , AMPLITUD = 23.5", ESPESOR DE SELLANTE = 0.025" Y ANCHO = 20" EL SELLANTE. PRESENTA LA CUERDA QUITANDO COMO MAXIMO 3 HILOS DE UN EXTREMO PARA EVITAR BORDO EN LA UNION, SALIENDO EL CORTE A  $32^\circ$  SIN ALTERACION DE ANGULO, ESTO ES OBVIO, PUES SIGNIFICA SEPARAR UNA TELA AL HILO. AQUI ENTRA EN ACCION EL SUPERVISOR PARA NO DEJAR NI MAL IMPONER AL OPERADOR QUE TRABAJE A SU PROPIO CRITERIO.

¿QUITO EN REALIDAD LOS 3 HILOS DE CUERDA? SE EFECTUO LA UNION SIN NINGUN BORDO? AL SER SATISFACTORIO EL TRABAJO EL DPTO. TECNICO COMPRUEBA EL ANGULO SOBRE EL TAMBOR POR MEDIO DE UN TRANSPORTADOR, DEBE DE LEER UN GRADO MAS QUE LO ESPECIFICADO, MAS, UN GRADO QUE SE DA DE TOLERANCIA =  $43^\circ$  SI SE OBTIENE UNA LECTURA SUPERIOR A ESTA, SE LE ORDENA AL OPERADOR QUITAR LA CUERDA, LLENANDO UNA TARJETA ROJA, SE LE FIJA A LA CUERDA FUERA DE ESPECIFICACION, ENVIANDOSE AL DEPARTAMENTO DE RECUPERACION PARA DARLE EL USO ADECUADO.

DE LO CONTRARIO, SI TODO SALIO DENTRO DE LO ESPECIFICADO, SE OBSERVA SI LA CUERDA ESTUVO CORTADA RECIENTEMENTE, POR SI EL OPERADOR AL PONER EN ROTACION EL TAMBOR E IMPREGNAR CON MANI9 SOBRE LA PRIMERA CUERDA CON EL MUÑECO, Y NOTA UNO QUE FUE BASTANTE HUMEDAD, LE SUGIERE QUE DEJE AUN EN ROTACION EL TAMBOR PARA QUE SE EVAPORE EL SOLVENTE, Y -

EVITAR QUE EL COLOQUE LA SEGUNDA CUERDA PARA QUE NO SALGA LA LLANTA CON DEFECTO POR SEPARACION DE CUERDAS O AMPOLLAS. PARA EL TAMBOR, PISA EL PEDAL DE PIE (PRESION DE AIRE) Y GIRA EL ARBOL SITUANDO LA SEGUNDA CUERDA FRENTE A EL, CON ANGULO OPUESTO RESPECTO A LA PRIMERA, CORRIENDO SU ANGULO DE 32° DIAGONALMENTE DE UNA CEJA DEL RIM, A LA OTRA; COLOCA SU SEGUNDA CUERDA MEDIA PULGADA SEPARADA RESPECTO A LA UNION DE LA PRIMERA.

SE EFECTUA LA UNION, IMPREGNA EN FORMA LEVE CON MANI9 SOBRE LA CUERDA ROTANDO EL TAMBOR, DANDOLE TIEMPO DE VER QUE SUS CEJAS SE ENCUENTREN PERFECTAMENTE AJUSTADAS SOBRE LOS ANILLOS, IMPREGNANDOLAS CON SOLVENTE Y ACCIONANDO EL PEDAL DE PRESION DE AIRE DE LOS ANILLOS PARA QUE ENSEMBLEN LAS CEJAS, AL ARMAZON DE LA LLANTA LLEGANDO CON  $1 \text{ KG/CM}^2$  DE PRESION LATERAL.

SI ALGUNA CEJA QUEDA MAL CENTRADA, SE VE AL GIRAR EL TAMBOR, TAL COMO SE VE AL RODAR UNA LLANTA EN DESBALANCE, NO DEBE DE TENER NINGUNA VARIACION EN LO ABSOLUTO, CON EL PERFIL DE LONA QUE TRAE LA CEJA EL OPERADOR LA FIJA CON EL PRESIONADOR DE MANO EN AMBOS EXTREMOS, SE LE QUITA CARRERA AL TAMBOR, INICIANDO A DOBLAR HACIA ARRIBA LA SEGUNDA CUERDA PARA SELLAR Y ENVOLVER A LAS CEJAS EN TODA SU PERIFERIA, ARRANCA DE NUEVO ARRIMANDO EL PRESIONADOR DE MANO EN UN EXTREMO Y EN EL OTRO; LE QUITA CARRERA AL TAMBOR HACIENDO LO MISMO CON LA PRIMERA CUERDA.

HAN QUEDADO LAS CEJAS CUBIERTAS Y FIJAS POR MEDIO DE LAS 2 CUERDAS QUE DOBLARON HACIA ARRIBA.

PARA CONTAR CON LA MAXIMA PROTECCION EN CADA SECCION DE LA

LLANTA, SE APLICA UN CINTURON DE NAILON DE 2-1/2" PARA REFORZAR TODA ESTA AREA QUE CUBRE A LAS CEJAS; SE MARCA CON LA GUIA UNA PULGADA EN AMBOS EXTREMOS DE LAS CEJAS, DONDE SE COLOCA LA ORILLA DEL CINTURON PROTECTOR DE NAILON (CHAFERS) EN EL CENTRO DE LA UNION DEL SELLANTE (METODO PARA CONTROLAR EL BALANCEO DE LA LLANTA) ACCIONANDO POR PRESION DE AIRE LOS BRAZOS LATERALES "FIJADORES DE CEJAS" EFECTUANDOSE DESDE EL BORDO DE LA CEJA HACIA LA PARTE INTERNA POR TODA SU PERIFERIA.

EL CINTURON PROTECTOR DE NAILON NO DEBE DE LLEVAR NINGUNA ARRUGA.

SE ROTA EL TAMBOR IMPREGNANDO MUY SUPERFICIALMENTE DE MANI9, SE ENCIENDE LA GUIA PARA COLOCAR EL PRIMER "CINTURON ESTABILIZADOR" DE CAPA DE CUERDA AL ANGULO, SOBRE LA SUPERFICIE DE LA SEGUNDA CUERDA, DIAGONAL, AL ANGULO DE ESTA.

ENTRAN EN ACCION LOS ESPACIADORES PARA DESALOJAR, EL POSIBLE AIRE ATRAPADO ENTRE CUERDA Y ESTABILIZADOR, LLEVANDO ESTE, UNA AMPLITUD DE 6-1/2". GUIA PARA EL SEGUNDO CINTURON, FIJANDOLO CON ANGULO DIAGONAL AL ANTERIOR, LLEVANDO UNA AMPLITUD DE 5-1/2" IGUAL AL ANCHO DE HOMBRO DEL PISO QUE EN SEGUIDA SE VA A COLOCAR SOBRE ESTE ULTIMO REFUERZO. GUIA PARA EL CENTRADO DE PISO (LINEA CENTRAL DEL TAMBOR).

EL PISO TRAE UNA LINEA DIVIDIENDO LAS DOS SECCIONES PARA FACILITAR EL ACOPLAMIENTO CON LA GUIA; EL OPERADOR, AL TOMAR ESTE DEBE DE EVITAR TODA POSIBLE CONTAMINACION PARA QUE SU ADHESION SEA COMPLETA; SE HUMEDece EL CHAFLAN DEL PISO CON UEL31, LO FIJA, DEJA RODAR EL TAMBOR SINCRONIZANDO LA ROTACION DE ESTE, CON LA COLOCACION DEL PISO QUE VA

EFFECTUANDO HASTA UNIR LOS EXTREMOS A 180° DE LA UNION DEL SELLANTE; ES DE CIR, DIAMETRALMENTE OPUESTA A ESTA.

CON EL PRESIONADOR DE MANO LE AYUDA A SU COMPACTA ADHESION, AL MISMO -- TIEMPO QUE ACCIONA LOS ESPACIADORES DESLIZANDOSE DEL CENTRO DEL PISO, EN LINEA RECTA, HACIA LOS EXTREMOS EN LA PARTE MAS BAJA DEL TAMBOR, ESTANDO ESTE, EN ROTACION PARA EXPULSAR EL POSIBLE AIRE ATRAPADO.

EN ORDEN DE SECUENCIA NOS OCUPA AHORA LA COLOCACION DEL COSTADO-BLANCO (C/B), AUNQUE PARA ESTO, EL OPERADOR NECESITA DE LA TIJERA CON FI LO EN Y GRIEGA, CON MANGO DE MATERIAL AISLANTE (COMO MEDIDA DE SEGURIDAD) YA QUE ESTA TIJERA SE ENCUENTRA DENTRO DE UN RECIPIENTE CON TERMOS-TATO PARA MANTENER UNA TEMPERATURA A 40°C PARA REALIZAR EL CORTE DE PISO EN EL EXTREMO IZQUIERDO, DEJANDOLO EN TODA SU PERIFERIA SIN NINGUN ESPE-SOR EN LA ORILLA, ABARCANDO EL CORTE PERIGONAL 2 CMS. POR ESTE METODO, - PARA QUE AL COLOCAR EL C/B ESTE LLEGUE SIN NINGUN ALTIBAJOS, AUNQUE SI, - CON DECLIVE.

GUIA PARA EL C/B; SE COLOCA EN EL MISMO LUGAR DE LA UNION DEL PISO DEJAN DOLO CAER SIN TENSION Y CUBRIENDO TOTALMENTE LA ORILLA DEL CINTURON PRO-TECTOR DE CEJAS, Y EL EXTREMO IZQUIERDO DEL PISO, SE FIJA CON EL PRESIO-NADOR DE MANO, CON EL TAMBOR EN ROTACION. LO MISMO SE EXIGE PARA LA TIRA, QUE CUBRA EN SU TOTALIDAD AL C/B, PARA EVITAR CONTAMINACION. EL OPERADOR SE IDENTIFICA CON UN NUMERO EXCLUSIVO PARA EL, PEGANDOLO EN EL EXTREMO DE RECHO DE LA UNIDAD. OPRIME EL BOTON QUE SECCIONA EL TAMBOR PARA SACAR LA LLANTA VERDE TERMINADA

EXISTEN VARIAS FORMAS DE NOMENCLATURA PARA PRECISAR EL TIPO DE CUERDA-  
A USAR, RESPECTO AL TIPO DE TRANSPORTE RODANTE EN PESO A SOPORTAR, Y A  
VELOCIDAD PROMEDIO DESPLAZADA.

SE EXPONE A CONTINUACION TRES EJEMPLOS CON LITERALES CLASICAS-  
QUE SE VEN EN CUALQUIER LLANTA DE TIPO ORIGINAL PREFERENTEMENTE, DE --  
LAS DIFERENTES FABRICAS MANUFACTURERAS.

NAILON	DENIER	ESPEJOR	RESIST. AL ROMPIMIENTO
CTR 24	840/2	0.021"	30 #
CTR 28	840/2	0.021"	30 #
CTR 34	840/2	0.021"	30 #
CTV 23	1260/2	0.026"	43 #
CTV 28	1260/2	0.026"	43 #
CTJ 23	1260/3	0.031"	63 #

DENIER.- SIGNIFICA EL PESO EN GRAMOS DE NUEVE MIL METROS DE UN CABO  
2 Y 3 NOS REPRESENTA UN CORDON FORMADO POR DOS O TRES CABOS.

LA LITERAL "C" DE LA COLUMNA NAILON NOS ESTA INDICANDO "CELANESE"

TR-TV-TJ. EL APAREAMIENTO DE LITERALES NOS SUGIERE "TIPO DE CUERDA".

23-24-28-34. NOS COMPRUEBA EL NUMERO DE HILOS POR PULGADA.

#### CALCULOS PARA LONGITUD DE PISO DE LA 6.39-13

I.- ESPESOR CENTRO + ESPESOR HOMBROS/4

2.- SUMA DE ESPESORES DE MATERIALES VERDES. 3.- (I+2) (2)

4.- (3 + EL DIAMETRO DEL TAMBOR) (  $\pi$  )

I.-  $0.50 + 0.86/4 = 1.36/4 = 0.340$  VER DIBUJO DE PISO

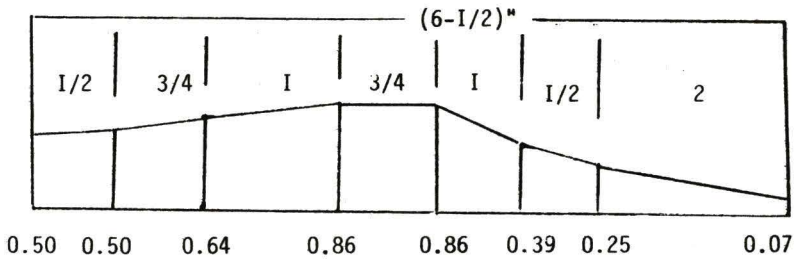
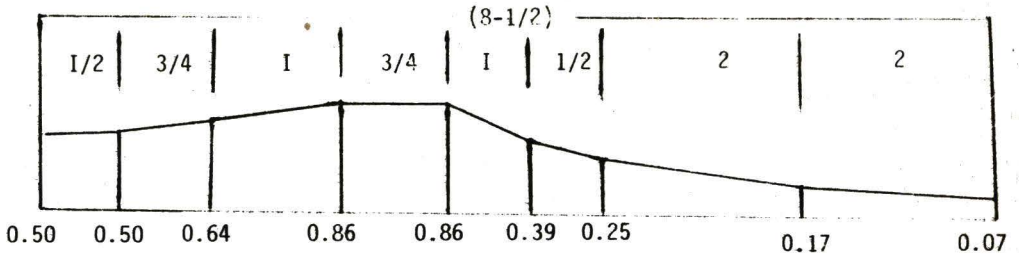
2.- SELLANTE =  $0.050 + 2 \text{ CUERDAS C/U } (0.045) = 0.090$ ; T=0.140 VER ESP

3.-  $(0.340 + 0.140) (2) = (0.480) (2) = 0.960$

4.-  $(0.960 + 14) (3.1416) = 46.9983360$ ; = 47 VER ESPECIFICACION

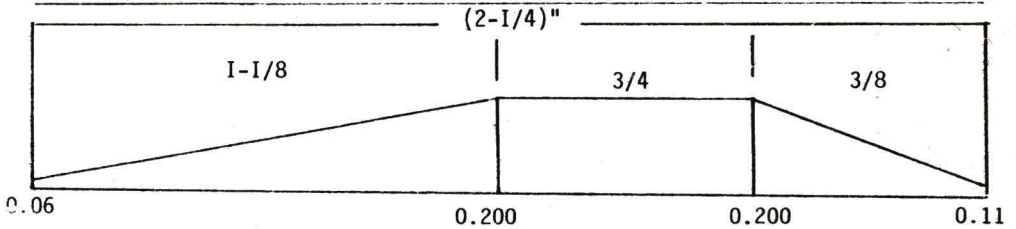
DADO LUR- 1908 6.39-13 S.C. (2/4) NY CB.

ANCHO TOTAL: 15"



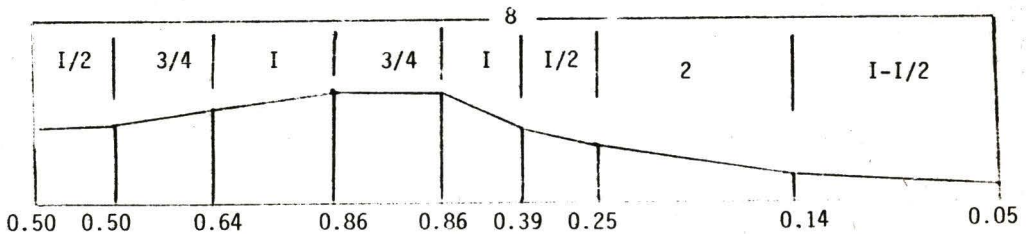
DADO OA -1929

ANCHO TOTAL: 2-1/4"



DADO CTA - 1909 6.39-13 S.C. (2/4) NY

ANCHO TOTAL: 16"



CUERDA.- HILOS DE TELA O ACERO QUE FORMAN LAS CAPAS DE LA LLANTA.

CINTURON PROTECTOR (CHAFER).- TELA O LONA, QUE SE COLOCA ALREDEDOR DE LA CEJA PARA RESISTIR ROCE CONTRA EL RIM DE LA LLANTA.

PISO.- EL PISO VA COLOCADO SOBRE EL ARMAZON DE LA LLANTA Y FORMA EL AREA DE CONTACTO CON LA SUPERFICIE DE LA CARRETERA.

ANGULO CUERDA.- ES EL ANGULO QUE FORMAN LAS CAPAS O CINTURONES AL CRUZAR LA LINEA CENTRAL DE UNA LLANTA. EN FORMACION DIAGONAL.

SELLANTE.- SON LAS CAPAS DE HULE QUE FORRAN EL INTERIOR DE UNA LLANTA -- SIN CAMARA PARA ASEGURAR LA RETENCION DEL AIRE DENTRO DEL CUERPO DE LA MISMA (ESTO ES LO QUE HACE HERMETICA UNA LLANTA SIN CAMARA).

CAPAS RADIALES.- EN LA CONSTRUCCION CON CAPAS "RADIALES" SE USAN UNA O MAS EN EL ARMAZON, CORRIENDO LAS CUERDAS EN LINEA RECTA, PARALELAS LAS UNAS A LAS OTRAS, DE CEJA A CEJA.

CINTURONES ESTABILIZADORES.- DIRECTAMENTE BAJO EL AREA DEL PISO HAY DOS O MAS CAPAS DE CINTURON. ESTAS QUEDAN EN ANGULO PARA SUJETAR Y ESTABILIZAR FIRMEMENTE EL AREA DEL PISO DE LA LLANTA.

CONSTRUCCION CONVENCIONAL EN ANGULO.- ESTA PUEDE SER DE DOS, CUATRO O MAS CAPAS COLOCADAS UNA SOBRE OTRA EN DIRECCIONES ALTERNATIVAS SOBRE EL ANGULO DE CONSTRUCCION, ADEMAS DE UN CINTURON DE DOS O MAS CAPAS, TAMBIEN CON ANGULOS SESGADOS, QUEDANDO BAJO LA SUPERFICIE DEL PISO. IMAGINE MONOS UNA REVOLUCION COMPLETA DE LA LLANTA; EN LA PARTE SUPERIOR NOS INDICA PISO NORMAL, ANTES DE HACER CONTACTO CON EL SUELO, SE INICIA A JALAR EN ANGULOS OPUESTOS LA CUERDA, Y AL ESTAR EN CONTACTO CON LA SUPERFICIE O EN REVERSA, SE ENSANCHA EL DISEÑO DEL PISO SOBREPASANDO SU CICLO -

DE EXPANSION, MOTIVANDO QUE SE RESTRIEGUE SOBRE EL PAVIMENTO Y CONSTITUYA LA CAUSA PRINCIPAL DEL DESGASTE DE LA LLANTA, EN FORMA PREMATURA RESPECTO A LAS DE OTRO TIPO.

CONSTRUCCION DE CINTURON EN ANGULO.- EL ARMAZON DE ESTA LLANTA CON CINTURON EN ANGULO SE CONSTRUYE COMO EN LA CONVENCIONAL.

SUS CUERDAS CORREN DIAGONALMENTE DE UNA CEJA DEL RIM A LA OTRA. EN SEGUIDA, DIRECTAMENTE BAJO EL PISO SE COLOCAN DOS O MAS CINTURONES - SOBRE LAS CAPAS DE LA LLANTA. AL AUMENTAR A CUALQUIER LLANTA CONVENCIONAL DE CAPAS EN ANGULO (SIN IMPORTAR EL TIPO DE CUERDA EMPLEADA) ESTOS CINTURONES DE ALTA POTENCIA Y BAJA ELONGACION OFRECEN MAS KILOMETRAJE, Y VIDA A LA LLANTA.

VENTAJAS DE LA CONSTRUCCION DE CINTURON EN ANGULO:

- 1.- MAYOR KILOMETRAJE, MENOR ESFUERZO A LA FLEXION ESTABILIZANDO EL PISO, REDUCE LA FROTACION DEL PISO SOBRE LA CARRETERA.
- 2.- LOS CINTURONES ESTABILIZADORES SUJETAN Y APLANAN MAS EL PISO CONTRA EL PAVIMENTO, DOTANDOLO DE MAYOR TRACCION Y SEGURIDAD.
- 3.- LOS CINTURONES DEL PISO INCREMENTAN LA RESISTENCIA A PONCHADURAS, CORTES Y RASPONES.

IMAGINEMONOS UNA REVOLUCION COMPLETA EN UNA LLANTA; EN LA PARTE SUPERIOR TODO NORMAL, ANTES DE HACER CONTACTO CON EL SUELO, SE NOTA QUE LA CUERDA SUFRE UN ESTIRAMIENTO INFIMO, Y AL ESTAR EN CONTACTO CON LA SUPERFICIE O EN REVERSA, REDUCE AL MINIMO EL CICLO DE EXPANSION DEL PISO EN DISEÑO; AL DISMINUIR LA CONTRACCION Y EXPANSION REFRIEGA MENOS LA



LLANTA EN EL PAVIMENTO, SIENDO ESTA LA RAZON POR LA QUE LAS LLANTAS DE-  
CONSTRUCCION TIPO "CINTURON EN ANGULO" RINDEN MAYOR KILOMETRAJE QUE LAS  
LLANTAS CONVENCIONALES.

CONSTRUCCION DE CAPAS RADIALES.- EN LA CONSTRUCCION DE CAPAS RADIALES,-  
SE USAN DOS O MAS CAPAS PARA EL ARMAZON, CORRIENDO LAS CUERDAS EN LI--  
NEA DIRECTA, PARALELA UNA A LA OTRA, DE CEJA A CEJA, PERPENDICULARMEN--  
TE A ESTAS. SOBRE ESTAS CAPAS DEL ARMAZON Y DIRECTAMENTE BAJO EL PISO,-  
HAY DOS O MAS CAPAS DE CINTURON ESTABILIZADOR.

#### VENTAJAS DE LA CONSTRUCCION RADIAL:

- I.- AL HACER CONTACTO CON EL PAVIMENTO, LAS LLANTAS RADIALES TIENEN LA-  
PISADA MAS SEGURA POR SU MAYOR TRACCION EN LA SUPERFICIE.
- 2.- LAS CAPAS DEL ARMAZON RADIAL NO JALAN NI TIRAN DE LOS CINTURONES, -  
LOGRANDO EFICIENCIA EN LA ESTABILIDAD DEL PISO.
- 3.- MAYOR RESISTENCIA A RASPONES E IMPACTOS, SE OBTIENE UN AHORRO DE 7%  
EN GASTOS DE COMBUSTIBLE, DEBIDO A UNA MAYOR REDUCCION DE LA RESIS-  
TENCIA PARA RODAR.

IMAGINEMONOS UNA REVOLUCION COMPLETA DE UNA LLANTA; EN LA PARTE SUPE---  
RIOR SIN CAMBIO DE ALTERACION, ANTES DE HACER CONTACTO CON EL SUELO, NO  
EXISTE CONTRACCION, Y AL ESTAR EN CONTACTO CON LA SUPERFICIE O EN REVER  
SA, HA SIDO ELIMINADA TODA CONTRACCION O EXPASION DEL DISEÑO DE PISO. -  
AL NO RESTREGARSE LA LLANTA RADIAL SE CONVIERTE EN LO ULTIMO PARA RECO-  
RRER CIENTOS Y MILES DE KILOMETROS.

LA LLANTA RADIAL CUYOS COMPONENTES SON LOS MISMOS DE LAS ANTE--

RIORES, CON LA DIFERENCIA QUE LAS CUERDAS EN VEZ DE ENTRECruzARSE, PASAN POR DEBAJO DEL CINTURON, RADIALMENTE, PERPENDICULARMENTE. AL RODAR POR EL PAVIMENTO Y ESPECIALMENTE AL TOMAR LAS CURVAS, OBTIENE MEJOR CUANDO SU PISO SE HALLA EN CONTACTO TOTAL CON EL SUELO; SIN EMBARGO, AL TOMAR UNA CURVA EL VEHICULO TIENDE A SER DESPEDIDO HACIA AFUERA DE LA MISMA, A CAUSA DE LA FUERZA CENTRIFUGA, MISMA QUE CON AYUDA DEL PESO Y EL MOVIMIENTO DEL AUTOMOVIL HACE QUE LA LLANTA SUFRA UNA DISTORSION Y PIERDA CONTACTO CON EL SUELO. EN LA LLANTA RADIAL NOTAREMOS QUE EL CINTURON OBLIGA AL PISO, A ADHERIRSE AL PAVIMENTO, Y QUE SI BIEN NO DEJA DE HABER DISTORSION, ESTA LA SUFREN LAS PAREDES Y NO EL PISO DE LA LLANTA. ESTO TIENE LUGAR PORQUE LA MISION DE LAS CUERDAS ES LA DE APORTAR LA RESISTENCIA Y ELASTICIDAD, QUE MANTENGA A LA LLANTA EN UNA PIEZA, PESE A CUALQUIER ESFUERZO; MAS NO LA DE ESTABILIZARLA, TAREA PARA LA CUAL SE IDEO EL CINTURON.

LA ELIMINACION DE LA DISTORSION DEL PISO DE LA LLANTA ES LA CLAVE DEL EXITO DE LA RADIAL, AMEN DE OTRAS VENTAJAS SECUNDARIAS QUE ESTA REVOLUCIONARIA LLANTA NOS BRINDA,

UNA DE ESTAS ES QUE, POR EJEMPLO, LOS DISEÑADORES DE LLANTAS HACEN LOS DIBUJOS DEL PISO SORPRENDEMENTE INTRINCADOS CON EL FIN DE LOGRAR LA MAXIMA ADHESION EN TODAS LAS CONDICIONES.

CON LA LLANTA RADIAL, SU PISO RUEDA SIN QUE EL DIBUJO SE ALTERE MAYORMENTE, ASIMISMO AL NO HABER DISTORSION DE PISO SE ELUDE A OTRO PELIGROSO ENEMIGO DE LA LLANTA O SEA, EL CALOR QUE SE GENERA EN LA LLANTA CO

MUN AL DERRAPAR.

LA RADIAL RUEDA COMO LA SEDA; MAS BIEN SE DIRIA QUE ACARICIA EL PISO CON UN BLANDO Y DESCALZO PIE DE DONCELLA.

UN FAMOSO INDUSTRIAL FRANCES, DE NOMBRE MICHELIN, FUE QUIEN INTRODUJO AL MERCADO LA LLANTA RADIAL; ADEMAS DE PIONERO EN SU CONCEPCION LO FUE EN LA REALIZACION TECNICA DEL CINTURON, HECHO DE VARIAS CAPAS DE FINO ALAMBRE DE ACERO INGENIOSAMENTE COLOCADAS EN EL CUERPO DE LA LLANTA.

A MICHELIN LE SIGUIERON PIRELLI EN ITALIA, DUNLOP EN INGLATERRA, CONTINENTAL EN ALEMANIA, FORD THUNDERBIRD EN LOS ESTADOS UNIDOS Y AQUI EN MEXICO LA GOODRICH-EUZKADI LANZO LAS RADIALES, HOY EN DIA LA GOODYEAR-OXO, U.S. ROYAL, GENERAL POPO, UNIROYAL, Y FIRESTONE LAS FABRICAN, A PESAR QUE LA PRODUCCION DE LA RADIAL, INVOLUCRA CAMBIOS DE MAQUINARIA Y COSTOSAS REINVERSIONES MUY ELEVADAS.

HOMBROS.- LOS HOMBROS FORMAN PARTE DE LA BANDA DE RODAMIENTO Y SE ENCUENTRAN LIMITANDO A ESTA PRECISAMENTE DONDE EMPIEZAN LOS COSTADOS, SIENDO LAS ORILLAS EXTERIORES DEL PISO DE LA LLANTA.

COSTILLAS.- ES EL AREA ENTRE LAS RANURAS SOBRE LAS QUE VAN DISEÑADAS LAS ORILLAS DE TRACCION, PARA MEJOR DISIPACION DEL CALOR.

ALTO RELIEVE.- SON SALIENTES EN LA BANDA DE RODAMIENTO Y VIENEN A SER LA PARTE DONDE SE APOYA LA LLANTA AL RODAR, PROPORCIONANDO TRACCION Y EVITANDO DERRAPAMIENTOS.

BAJO RELIEVE.- SE ENCUENTRAN BAJO EL RELIEVE DE LA BANDA DE RODAMIENTO,-

SIENDO SU FUNCION LA DE ENFRIAR A LA LLANTA.

BASE.- SE ENCUENTRA LOCALIZADA ENTRE EL BAJO RELIEVE Y LA MISMA CUERDA,- SU DESEMPEÑO ES EVITAR QUE EL FLEXIONAMIENTO EN TIJERA DEL ALTO RELIEVE- LO EJERZA DIRECTAMENTE SOBRE LAS ULTIMAS CUERDAS, Y AL NOTAR QUE SE ESTA PERDIENDO EL DIBUJO, SE DEBE DE CAMBIAR LA LLANTA O DE INMEDIATO RECUBRIR, YA QUE ESTA PORCION DE HULE LA UTILIZA EL VULCANIZADOR PARA RASPAR Y NO DAÑAR A LAS CUERDAS EN EL PROCESO DEL RECUBIERTO.

LA "BANDA DE RODAMIENTO" SE ENCUENTRA COMPUESTA POR: A).- ALTO RELIEVE.- B).- BAJO RELIEVE. C).- HOMBROS. Y D).- BASE.

ESTRIAS.- PEQUEÑAS RANURAS CONOCIDAS COMO ESTRIAS QUE VAN MOLDEADAS EN LAS BARRAS DEL DISEÑO DE PISO, PROPORCIONANDO MAYOR TRACCION.

DIAMETRO SECCION DE LA LLANTA.- ES LA DISTANCIA EXTERIOR QUE EXISTE CON SU PRESION CORRECTA DE COSTADO A COSTADO, NO INCLUYENDO EL PUNTO DE FLEXION, PESTAÑAS, NI MOTIVOS DE ADORNO.

DE CUANTAS PARTES SE COMPONE UNA LLANTA? DE CUATRO: 1.- ARMAZON. 2.- CEJAS. 3.- COSTADOS. 4.- BANDA DE RODAMIENTO.

FALTA DE PRESION.- OCASIONA QUE EL NEUMATICO SE ASIENTE INDEBIDAMENTE EN EL PISO, PRODUCIENDO UN RAPIDO DESGASTE DE SUS "HOMBROS".

EXCESO DE PRESION.- CONCENTRA TODA LA CARGA EN EL "CENTRO DEL RODAMIENTO", LO QUE ORIGINA UN RAPIDO DESGASTE EN ESTA AREA.

PRESION CORRECTA.- EL INFLADO QUE LE MARCA SU ESPECIFICACION, PERMITE UN PERFECTO CONTACTO CON LA CARRETERA Y FLEXION NORMAL.

CALENTAMIENTO.- ESTE CALOR ES OCASIONADO POR EL EXCESIVO FLEXIONAMIENTO -

DE LOS COSTADOS, TRASMITIENDOSE ESTE A TODO EL CUERPO DE LA LLANTA, DEMOSTRANDOSE UN DESGASTE PREMATURO.

SONBRECALENTAMIENTO.- ESTE ES EL PEOR ENEMIGO DE LAS LLANTAS; Y EN EL 93% DE LOS CASOS ES RESULTADO DIRECTO DE LA PRESION INSUFICIENTE O DE SOBRECARGA INDEBIDA.

#### MEDIDAS Y NOMENCLATURA DE LLANTAS

CONVENCIONAL.- UNA LLANTA CONVENCIONAL MEDIDA 7,75-14 SIGNIFICA:

7.75 = A SU ANCHO DE SECCION EN PULGADAS.

14 = AL DIAMETRO DEL RIM EN PULGADAS.

CINTURON EN ANGULO.- AL SALIR AL MERCADO MUNDIAL LA WIDE OVAL FUE NECESARIO EMPLEAR UN TIPO DE NOMENCLATURA MAS SIGNIFICATIVA:

EN LAS MEDIDAS (D70-14), (E70-14), (F70-14) CON PRESION DE 24 LIBRAS

(D) - (E) - (F) = A UNA CAPACIDAD DE CARGA DE 581 KGS.

70 = A SU RELACION DE ALTURA Y AMPLITUD

14 = AL DIAMETRO DEL RIM EN PULGADAS.

RADIAL.- CON PRESION DE 32 LBS/IN<sup>2</sup>, CON LA LITERAL: GR70-15

G = A UNA CAPACIDAD DE CARGA DE 735.5 KGS.

R = CONSTRUCCION EN CAPAS RADIALES.

70 = A SU RELACION DE ALTURA Y AMPLITUD

15 = AL DIAMETRO DEL RIM EN PULGADAS.

AL IR CAMBIANDO DE UNA LLANTA SERIE 83% A UNA 78% A UNA 70% SE LOGRA MAYOR ESTABILIDAD Y SEGURIDAD EN EL MANEJO.

# CAPITULO III

	PAG.
OBTENSION DEL NEGRO DE HUMO	23
TRATAMIENTO DE CUERDA	24
FIBRA DE ALGODON	25
FIBRA DE RAYON	25
FIBRA DE NAYLON	26
CUERDA DE ALAMBRE	28
CUERDA DE ALUMINIO	28
CUERDA DE DACRON	29
CUERDA DE AMIANTO	29
FIBRA DE VIDRIO	29
PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA FIBRA DE VIDRIO	29
CONCEPTOS BASICOS	30
HULE NATURAL FORMULAS CIS Y TRANS	32

### III MATERIAS PRIMAS

LAS MATERIAS PRIMAS QUE UTILIZA LA INDUSTRIA HULERA SON EN LA ACTUALIDAD EL 80-85% PRODUCIDAS EN EL PAIS.

EL HULE CRUDO, EL ARTIFICIAL O SINTETICO SE PRODUCE EN MEXICO EN CANTIDADES SATISFATORIAS, TENIENDO QUE RECURRIR AL MERCADO MUNDIAL PARA ABASTECERSE DEL PORCIENTO FALTANTE.

SE HA TENIDO ESPECIAL CUIDADO EN QUE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO SEAN LAS MAS SEGURAS, LAS QUE MEJOR GARANTICEN CALIDADES, PRECIOS JUSTOS, EMBARQUES EN LA FECHA EN QUE SE REQUIERAN, ETC.

HASTA AHORA SE HA LOGRADO MANTENER ESA FUENTE DE ABASTECIMIENTO Y LA INDUSTRIA LUCHA PARA SEGUIR CUMPLIENDO CON SU FUNCION SOCIAL Y ECONOMICA Y SATISFACER EN CALIDAD VOLUMEN Y PRECIO A LAS CRECIENTES EXIGENCIAS DEL MERCADO BUSCANDO SIEMPRE LA PROTECCION AL CONSUMIDOR.

EN EL PROCESO DE ELABORACION INTERVIENEN INFINIDAD DE PRODUCTOS QUIMICOS QUE ACTUAN COMO ACELERADORES, SUAVIZADORES Y ANTI-OXIDANTES DEL PROCESO DE VULCANIZACION.

CON LA ELABORACION DE ESTOS PRODUCTOS SE HA EVITADO LA SALIDA DE DIVISAS Y HA DISMINUIDO EL COSTO DE PRODUCCION.

EL NEGRO DE HUMO ES UNA DE LAS MATERIAS PRIMAS IMPORTANTES POR -- CONSTITUIR LA CUARTA PARTE EN PESO DE LA LLANTA, EL CONSUMO NACIONAL REPRESENTA VOLUMENES CONSIDERABLES; SE OBTIENE INDUSTRIALMENTE POR DESCOMPOSICION TERMICA U OXIDANTE DE LOS HIDROCARBUROS, LOS COMPONENTES PRINCIPALES ADEMAS DEL CARBONO SON: OXIGENO, HIDROGENO Y AZUFRE. PARA SU OBTENCION SE INTRODUCE LA MEZCLA DEL HIDROCARBURO Y AIRE EN UNA CAMARA DE REACCION (HORNO).

EN MEXICO YA SE FABRICAN CUERDAS DE RAYON, NAILON Y POLIESTER. LA FIBRA DE VIDRIO Y ACERO SE PRODUCE EN VOLUMENES INSUFICIENTES.

## "TRATAMIENTO DE CUERDA"

EN ESTA SECCION LLEGA LA DIFERENTE CUERDA PARA SER TRATADA; COLOCANDO EL ROLLO EN LA PARTE FRONTAL DE LA SOLUCIONADORA, SE LE FIJA LA PRESION QUE DEBE DE TENER VARIANDO ESTA SEGUN EL TIPO DE CUERDA QUE ESTE EN PROCESO, LO MISMO LA SOLUCION DE INMERSION A QUE SE SOMETE, Y SU TEMPERATURA.

LA INMERSION ES NECESARIA PARA ASEGURAR LA ADHESIVIDAD DE CONFECION Y LA ADHESION A LA MATRIZ DE HULE EN EL NEUMATICO VULCANIZADO; EL TRATAMIENTO POR CALOR TIENE LA FINALIDAD DE SECAR Y FIJAR LA CAPA DEL BAÑO DE INMERSION Y AUMENTAR LA ESTABILIDAD LINEAL DEL TEJIDO, OPERACION MUY IMPORTANTE, EN EL CASO DE LOS CORDONES TERMOPLASTICOS, PARA REDUCIR LA DILATACION DEL NEUMATICO, LA CONCAVIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO Y LA DISTORSION DE LAS MOLDURAS. HABITUALMENTE SE UTILIZA PARA ESTE BAÑO UN LATEX DE RESORCINOL-FORMALDEHIDO.

PARA EL CORDON DE POLIESTER, SE PUEDE AÑADIR UN AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO PREVIO A LA INMERSION: UNA RESINA EPOXIDA.

EL TEJIDO ESTA CONSTITUIDO POR CORDONES A TRAVES DE LOS CUALES SE TRENZAN HILOS DELGADOS CUYO UNICO FIN ES MANTENER LOS CORDONES PARALELOS.

EL CORDON SE PREPARA RETORCIENDO EL HILO A LA INVERSA QUE EL CORDON; DE FORMA QUE SI EL HILO ESTA TORCIDO EN "Z" EL CABLE LO ESTA EN "S". EN GENERAL, LAS TORSIONES RESPECTIVAS SE AJUSTAN DE FORMA QUE SE OBTENGA UN



CORDON EQUILIBRADO; LOS GRADOS DE TORSION UTILIZADOS PROPORCIONAN UNA SITUACION DE COMPROMISO ENTRE LA FATIGA POR FLEXION Y LA RESISTENCIA, AUMENTANDO LA PRIMERA Y DISMINUYENDO LA SEGUNDA CON LA TORSION.

EL HILO UTILIZADO PROCEDE DE CARRETES DE HILOS MULTIPLES O DE BOBINAS DE HILO UNICO. EN EL CASO DEL RAYON, EL HILO ES HILADO Y ESTIRADO EN ESTADO HUMEDO; PARA LOS TERMOPLASTICOS, COMO EL NAILON Y EL POLIESTER, ES HILADO EN ESTADO FUNDIDO Y ESTIRADO EN CALIENTE.

DIFERENTES TIPOS DE CUERDAS PARA LLANTAS. EL ALGODON DE BAJO COSTO Y ABUNDANTE EN EL MERCADO, FUE LA PRIMERA FIBRA USADA EN LA INDUSTRIA HULERA, Y SUMINISTRO BUENAS PROPIEDADES GENERALES.

PERMITE HILARLO Y TIENE FUERTE ADHESION AL HULE, ES ABSORBENTE. LA PRIMERA LLANTA NEUMATICA PARA AUTOS DE TURISMO FUE CONSTRUIDA POR 1900 Y ESTABA REFORZADA CON TELA DE ALGODON TEJIDA EN CUADRO. ESTE TIPO DE LLANTA DURABA CUANDO MAS 2400 KMS. EN SERVICIO, AUNQUE POR LO REGULAR TENIA UN PROMEDIO DE 160.

LA TELA DE ALGODON TEJIDA EN CUADRO FUE SUSTITUIDA EN 1920 CON LA CUERDA DE ALGODON, Y EL USO DE VARIAS CAPAS DE ESTA CUERDA IMPARTIO A LA LLANTA UNA TREMENDA DURABILIDAD Y ELASTICIDAD.

RAYON.- LA CUERDA DE RAYON FUE USADA EXPERIMENTALMENTE EN LOS 1930 CON LAS LLANTAS, PERO HASTA LOS 1940s, CUANDO EL HULE SINTETICO COMENZO A REEMPLAZAR AL NATURAL, FUE CUANDO LA FIBRA SINTETICA DE RAYON INICIO A SUSTITUIR A LA FIBRA NATURAL DE ALGODON.

EL RAYON ABRIO TODO UN NUEVO CAMPO EN LA TECNOLOGIA DE LAS CUERDAS, YA QUE PODIA MODIFICARSE Y MEJORARSE HASTA LOS LIMITES DE LA FIBRA-

CONFORME CAMBIABAN LAS EXIGENCIAS DEL SERVICIO.

SE ENSAYARON DIVERSAS CUERDAS DE RAYON EN LAS LLANTAS Y LA INDUSTRIA FINALMENTE ADOPTO COMO NORMA DE CALIDAD LA CUERDA DE 1650/2 denier (UNIDAD DE PESO DEL HILO DE SEDA, RAYON, ETC.)

DURANTE TODA LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL EL MUNDO USO EQUIPO MILITAR CON LLANTAS DE RAYON Y, TERMINADA LA GUERRA, EL RAYON SE EXTENDIO AL USO CIVIL, CON BUEN SERVICIO POR MUCHOS AÑOS. LAS LLANTAS CON CUERDA DE RAYON SE CALENTABAN MENOS Y DABAN MAYOR KILOMETRAJE, SEGURIDAD Y ECONOMIA QUE EL ALGODON.

LAS CONDICIONES DE SERVICIO PRONTO SE HICIERON DEMASIADO SEVERAS PARA -- LAS CUERDAS DE RAYON EXISTENTES, Y EN 1953 APARECIO EN EL MERCADO UNA -- NUEVA CUERDA LLAMADA DE SUPER RAYON, QUE EXHIBIA UN AUMENTO DE 25% EN SU FUERZA Y EN SU RESISTENCIA A LA FATIGA SOBRE LAS CUERDAS DE RAYON EXIS-- TENTES.

ESTAS CUERDAS DE SUPER RAYON AUMENTARON LA VIDA DE LA LLANTA EN -- SERVICIO Y FUERON UNA APORTACION PARA SU TECNOLOGIA.

NAILON. EN LAS ULTIMAS ETAPAS DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, LAS FUERZAS ARMADAS TUVIERON NECESIDAD DE UNA CUERDA PARA LLANTAS DE AVION CON RESIS TENCIA SUPERIOR A LOS GOLPES, BUENA RESISTENCIA A LA HUMEDAD Y AL CALOR, SIENDO SATISFECHA POR LA CUERDA DE NAILON.

EN 1947 APARECE LA LLANTA CON CUERDA DE NAILON EN ESCALA COMER--- CIAL. CON ESTE NUEVO TIPO DE CUERDA SE LOGRO HACER LLANTAS EXCELENTES, -- GRACIAS A SU RESISTENCIA AL IMPACTO, A LA FATIGA, A LA HUMEDAD, DE BUEN-- SERVICIO PARA ALTAS VELOCIDADES, ETC.

EL NAILON ES MAS FUERTE QUE EL ACERO Y TIENE UNA ASOMBROSA FACILIDAD PARA ADAPTARSE SIN FALLAS A CONDICIONES DE SERVICIO EN EXTREMO SEVERAS.

EL NAILON ES MAS SEMEJANTE AL COMPUESTO DE HULE DE LA LLANTA EN SU "MODULO" (ES LA CARGA EN  $\text{KG}/\text{CM}^2$  QUE SE TIENE QUE REALIZAR PARA LLEGAR A UN PORCENTAJE PREESTABLECIDO DE ALARGAMIENTO) Y HAY MENOS FUERZAS DE RUPTURA ENTRE LAS PARTES QUE COMPONEN LAS LLANTAS.

SE CREE QUE LAS CARACTERISTICAS DE ENCOGIMIENTO TERMAL DEL NAILON SON FACTORES QUE IMPARTEN A LAS LLANTAS SU FUNCIONAMIENTO SUPERIOR A ALTAS VELOCIDADES, YA QUE MIENTRAS MAS SE CALIENTA LA LLANTA, MAS SE ENCOGE LA CUERDA DE NAILON, LO QUE AYUDA A MANTENER UNIDAS LAS PARTES COMPONENTES DE LA LLANTA.

EL NAILON TIENE UNA EXCELENTE RESISTENCIA A LA ABRASION, COMPRESIBILIDAD, ELASTICIDAD Y RECUPERACION, ESTAS PROPIEDADES CONTRIBUYEN A LA RESISTENCIA A LAS FALLAS POR FATIGA, TENIENDO ADEMAS LA MISMA RESISTENCIA HUMEDO O SECO.

PESE A LO ATRACTIVO QUE ES EL NAILON PARA SU USO EN LAS LLANTAS ES MENOS TER HACER ALGUNAS MEJORAS.

EL CRECIMIENTO DE LA LLANTA ES MAYOR CON EL NAILON QUE CON EL RAYON, Y EL PRINCIPAL METODO DE ESTABILIZAR EL NAILON A LA ELONGACION BAJO CARGA O CRECIMIENTO, ES UN ELABORADO TRATAMIENTO DE ESTIRAMIENTO BAJO CALOR. LAS LLANTAS DE NAILON SON CALIFICADAS COMO MENOS BUENAS QUE LAS DE RAYON POR SU RUIDO. POR ULTIMO SI EL ENCOGIMIENTO TERMAL DE LA CUERDA ES UNA VENTAJA EN LAS LLANTAS LA FALTA DE CONTROL DEL ENCOGIMIENTO TERMAL -

PLANTEA UN PROBLEMA EN EL PROCESO DE ELABORACION.

LA CUERDA DE NYLON PARA LLANTAS TIENE UNA MEJOR RESISTENCIA A LOS GOLPES, HUMEDAD Y FATIGA; SUMINISTRA UN MEJOR SERVICIO PARA ALTAS VELOCIDADES Y ES MAS ATRACTIVA PARA LAS VENTAS QUE LA CUERDA DE RAYON. EN CONTRASTE, LA CUERDA DE RAYON SUMINISTRA UNA LLANTA A COSTO MAS BAJO, CON MENOS CRECIMIENTO: ES DE MAS FACIL PROCESO DE MANUFACTURA Y CON MENOS RUIDO.

MIENTRAS MAS GRANDE ES EL TAMAÑO DE LA LLANTA, MAS ECONOMICO ES EL USO DE LA CUERDA DE NYLON. LOS AVIONES USAN EXCLUSIVAMENTE ESTE TIPO DE CUERDA PARA SUS LLANTAS, LO MISMO AUTOS ESPECIALES.

LA MEJORA EN AMBOS TIPOS DE CUERDA BENEFICIARA EN ULTIMO TERMINO A LOS USUARIOS DE LAS LLANTAS YA QUE LAS FABRICAS EN SU SELECCION DE LA CUERDA, BUSCARAN EL COSTO MAS BAJO POR KMTR.

ALAMBRE.- LA CUERDA DE ALAMBRE DE ACERO PARECE ESTAR GANANDO IMPORTANCIA Y SE ESTAN PERFECCIONANDO NUEVOS METODOS PARA MANEJAR LA CUERDA DE ALAMBRE EN LAS LLANTAS.

ESTA TIENE LA VENTAJA DE SER PRACTICAMENTE INDESTRUCTIBLE DIMENSIONALMENTE ESTABLE, RESISTENTE AL CALOR, Y SUMINISTRA LLANTAS QUE NO SE CALIENTAN OFRECIENDO MUY BUEN SERVICIO EN ALTAS VELOCIDADES, CARGAS, Y DURACION DEL PISO. EL INVENTO DE LA CONSTRUCCION EN X O RADIAL DE ESTA CUERDA HA CREADO UN NUEVO INTERES EN ESTE TIPO.

ALUMINIO.- LA CUERDA DE ALAMBRE DE ALUMINIO TENDRA UNA VENTAJA DEFINITIVA DE PESO SOBRE LA DE ACERO. SUS PRINCIPALES DESVENTAJAS HAN SIDO SU MUY POCA RESISTENCIA A LA FATIGA, Y SU BAJA ADHESION AL HULE. HABRA QUE

-DEDICAR MAS TRABAJO DE DESARROLLO A ESTA CUERDA.

DACRON... EN MUCHAS FORMAS LAS CUERDAS DE DACRON PARECEN TENER PROPIEDADES INTERMEDIAS ENTRE LAS DE RAYON Y NAILON.

LAS LLANTAS HECHAS CON ESTE TIPO DE CUERDA EXHIBEN POCO O NINGUN CRECIMIENTO PESE A QUE ES UN MATERIAL TERMOPLASTICO COMO EL NAILON. LAS PRINCIPALES DESVENTAJAS DEL "DACRON" SON SUS PROPIEDADES DE MALA ADHESION, POCA RESISTENCIA A LA FATIGA A ALTAS TEMPERATURAS, Y MENOR FUERZA QUE EL NAILON.

AMIANTO... AUNQUE EL AMIANTO (ASBESTOS) NO ES GENERALMENTE TOMADO EN CUENTA PARA HACER CUERDAS, SUS FIBRAS PUEDEN HILARSE PARA FORMAR CUERDAS EN FORMA IGUAL AL ALGODON. LA ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL CALOR, SON EXCELENTE, PERO FALTA RESOLVER MUCHOS PROBLEMAS PARA QUE LAS FIBRAS DE AMIANTO TENGAN IMPORTANCIA.

FIBRA DE VIDRIO... LA FIBRA DE VIDRIO SE HA USADO CON UN EXITO LIMITADO EN LLANTAS PARA USOS ESPECIALES, Y TALES LLANTAS TIENEN LA VENTAJA DE SU ALTA RESISTENCIA A LA TRACCION, EXCELENTE ESTABILIDAD DIMENSIONAL, NO SE CALIENTAN, Y TIENEN UNA EXCELENTE RESISTENCIA AL CALOR.

LAS FIBRAS DE VIDRIO, SIN EMBARGO, TIENEN LAS SERIAS DESVENTAJAS DE SU ALTO COSTO, POCA RESISTENCIA A LA FATIGA Y MALA ADHESION.

SE ESPERAN PROGRESOS NOTABLES PARA ESTE TIPO DE CUERDA DURANTE LOS PROXIMOS AÑOS.

EN LA ACTUALIDAD LA TOTALIDAD DE FABRICANTES DE NEUMATICOS USAN CINTURONES DE FIBRAS DE VIDRIO, TANTO EN CALIDAD DE EQUIPO ORIGINAL, COMO DE REPUESTO.

A PRINCIPIOS DE 1970 LA GENERAL MOTORS EN EE.UU., PIDIO SOLAMENTE 25 MILLONES DE ESTOS NEUMATICOS PROVISTOS CON CINTURONES DE FIBRA DE VIDRIO.

LOS FILAMENTOS VITREOS DEMUESTRAN EXCELENTE INTEGRIDAD DE CONFIGURACION Y DIMENSION DURANTE TODAS LAS CONDICIONES AMBIENTES DE ESFUERZO PROLONGADO.

FACTORES COMO LA TEMPERATURA, LA LUZ, LA HUMEDAD, LA PRESION, -- ETC., SURTEN EFECTOS REDUCIDOS O NULOS EN LA FIBRA DE VIDRIO.

LOS FILAMENTOS VITROFIBROSOS PROPORCIONAN EXCEPCIONAL RESISTENCIA AL ESTIRAMIENTO Y TREMENDA DURACION BAJO FLEXIONES.

EN 1966 LA OWENS-CORNING FIBERGLAS CORP., OBTUVO PATENTES INICIALES QUE AMPARABAN ALGUNAS DE LAS TECNICAS MAS RECIENTES BAJO LA FORMA DE CORDONES (O CUERDAS) PARA CINTURONES REFORZADORES DE NEUMATICOS, PROPORCIONANDO VARIAS VENTAJAS:

I.- LA FAJA DE FIBRA DE VIDRIO PROTEGIO UN 50% LA BANDA DE RODAMIENTO -  
2.- PRUEBAS EN MALOS CAMINOS HAN MOSTRADO DOBLE RESISTENCIA A LOS REVENTONES  
3.- LAS BANDAS RUEDAN A TEMPERATURAS MUCHO MUY FRIAS. 4...INCREMENTAN EL KILOMETRAJE EN UN 10% MAS.

#### CONCEPTOS BASICOS

LA FUERZA, RESISTENCIA Y DURACION DE UNA LLANTA SE OBTIENE MEDIANTE LA COMBINACION DE NUMEROSOS MATERIALES.

UNA LLANTA LLEVA EN SU FABRICACION MAS DE CIEN MATERIALES DIFERENTES, CIFRA QUE COMPRENDE CAUCHO NATURAL Y SINTETICO, PIGMENTOS, ACEITES, NEGRO DE HUMO, AZUFRE, MATERIAL TEXTIL, ACERO Y OTROS PRODUCTOS.

CAUCHO NATURAL.- PRODUCIDO DE UN ARBOL TROPICAL, CONSTITUYE UNA PARTE DEL HULE QUE SE UTILIZA EN LAS LLANTAS.

NAILON.- FIBRA SINTETICA QUE LE DA RESISTENCIA A LAS LLANTAS.

SOLVENTES... DERIVADOS DEL PETROLEO, CARBON, INDUSTRIAS QUIMICAS. USADOS EN EL PROCESO DE HULE.

SUAVIZANTES... DERIVADOS DEL PETROLEO, CARBON, INDUSTRIAS QUIMICAS. PARA SUAVIZAR, MANEJAR Y EXTENDER EL HULE.

ACIDO ESTEARICO... USADO COMO ACTIVADOR DE VULCANIZACION, ES UN SUBPRODUCTO DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

ACELERADORES Y ANTIOXIDANTES... DERIVADOS DE LA INDUSTRIA QUIMICA, USADOS PARA AUMENTAR LA VIDA Y DURABILIDAD A LAS LLANTAS.

PINTURAS Y CEMENTOS... DERIVADOS DE INDUSTRIAS DE PINTURAS, ADHESIVOS Y HULE, USADOS PARA AYUDAR A LA CONSTRUCCION Y ACABADO DE LLANTAS.

ACERO... ALAMBRES PARA CEJAS DE LAS LLANTAS.

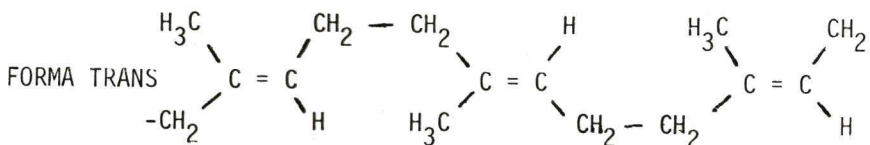
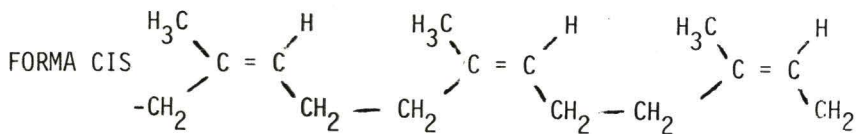
AZUFRE-OXIDO DE ZINC. MINERALES ESENCIALES PARA LA VULCANIZACION.

CAUCHOS SINTETICOS... PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA QUIMICA, OBTENIDOS DE LA INDUSTRIA DEL CARBON Y PETROLEO. CONSTITUYEN UNA PARTE NECESARIA.

NEGRO DE HUMO... PRODUCTO DE LA COMBUSTION INCOMPLETA DE GASES O ACEITES DE PETROLEO. USADO PARA INCREMENTAR LA DUREZA Y RESISTENCIA EN EL RECUBIERTO TOTAL DE LO QUE FORMA LA LLANTA.

CEJA. PARTE DE LA LLANTA DISEÑADA PARA AJUSTARSE AL RIM.

EL HULE NATURAL... POLIISOPRENO  $C_5 H_8 : (CH_2 - \underset{H}{\underset{|}{C}} = \underset{CH_3}{\underset{|}{C}} - CH_2)_x$



BANBURY CON EJEMPLO DE TRANSPARENCIA. . . . .	32-33
MOLINO Y SU FUNCIONAMIENTO. . . . .	34
TUBULADORA Y SU SECUENCIA. . . . .	35
CALANDRIA Y SUS CONSIDERACIONES. . . . .	38
CONSTRUCCION DE CEJAS. . . . .	43
CONSTRUCCION BOLSAS BUTILO PARA LLANTAS VERDES C/CAMARA. . . . .	44
CONSTRUCCION CAMARAS BUTILO PARA NEUMATICOS. . . . .	46
CORTADORA DE CUERDA Y SU DESEMPEÑO. . . . .	47
DEPARTAMENTO DE ENSAMBLE. . . . .	49
MAQUINA DE PRESION SOBRE UNION PISO LLANTA VERDE. . . . .	51
DOPADO DE LA LLANTA VERDE CON LUBRICADO ADECUADO. . . . .	52
MAQUINA ENSANCHADORA Y SU LUGAR ESTRATEGICO. . . . .	54
DEPARTAMENTO DE VULCANIZACION. . . . .	55
CICLO DE VULCANIZACION. . . . .	57
FALLAS MAS COMUNES Y MANERA DE CORREGIRLAS (VEJIGAS). . . . .	58
VEJIGAS Y DEFECTOS SUPERFICIALES POR MOLDEO POBRE. . . . .	60
REBABA ENTERRADA Y MARCAS DE MOLINO. . . . .	61
DESGARRAMIENTOS DURANTE LA EXTRACCION. . . . .	65
ADHERENCIAS EXCESIVAS EN EL MOLDEO. . . . .	66
FALTA DE ADHESION ENTRE CAPAS. . . . .	67
POROSIDAD, ERRORES DIMENSIONALES CONTRACCION. . . . .	68
REVENTAMIENTO. . . . .	70
AFLORAMIENTOS. . . . .	70
SISTEMAS EN LA OPERACION DE VULCANIZACION. . . . .	71
LOS BOMBEOS Y SU IMPORTANCIA. . . . .	73
AGENTES DESMOLDANTES. . . . .	74
POST-VULCANIZACION. . . . .	74
MANTENIMIENTO DE MOLDES. . . . .	75
DEFINICION PRACTICA DE VULCANIZACION. . . . .	76
POST-INFLADO MANUABLE Y AUTOMATICO: CARACTERISTICAS. . . . .	76
EXTRACTOR DE BOLSAS Y SU CONTROL. . . . .	77
SECCION DESVIRADORA DE LLANTAS. . . . .	78
PINTURA DE LLANTAS Y SU DISTRIBUCION ADECUADA. . . . .	81
SECCION PULIDORA DE LLANTAS Y OPERACION PRECISA. . . . .	82
DEPARTAMENTO DE INSPECCION FINAL CON ALARMA. . . . .	84



#### IV DESCRIPCION DE PROCESOS Y MAQUINAS

##### B A N B U R Y

PROPIAMENTE ES EL DEPARTAMENTO DE MEZCLADO Y ALMACENAJE DEL POLIMERO -- CRUDO SIN VULCANIZAR.

UN NUEVO PROCEDIMIENTO PARA MEZCLAR EN BANBURY COMPUESTOS DE ALTA CALIDAD CONTENIENDO NEGRO DE HUMO COMO REFORZANTE, HA SIDO DESARROLLADO Y PROBADO EN FABRICA. ESTE METODO DE MEZCLA INVOLUCRA LA INCORPORACION COMPLETA DEL ACEITE CON EL "NEOPRENO" ANTES DE AÑADIR EL NEGRO DE HUMO; EL RESULTADO ES DISPERSION MEJORADA, MEJORES PROPIEDADES FISICAS Y MENORES VARIACIONES DE MEZCLA A MEZCLA.

EN UN CICLO CONVENCIONAL DE MEZCLADO EN BANBURY, LA MALA DISPERSION ES GENERALMENTE CAUSADA POR EL NEGRO DE HUMO LIBRE Y EL ACEITE PONIENDOSE EN CONTACTO Y MARCHANDO HACIA LA MEZCLA COMO AGLOMERADOS. SI EL NEGRO ES AÑADIDO PRIMERO EN LA FORMA NORMAL (PARA MAXIMA DISPERSION) LA TEMPERATURA DE LA MEZCLA SE INCREMENTA MUY RAPIDAMENTE Y DEBERA DE SER BAJADA AÑADIENDO ACEITE.

SI TODO EL NEGRO DE HUMO NO ESTA INCORPORADO EN LA MEZCLA CUANDO EL ACEITE SE AGREGA, PUEDE RESULTAR UNA MALA DISPERSION.

ALTERNANDO LA ADICION DEL NEGRO Y DEL ACEITE SE LLEVA TIEMPO, Y LA TEMPERATURA DE LA MEZCLA SUBE Y BAJA A TRAVES DEL MEZCLADO.

EL NUEVO METODO DE PRIMERO EL ACEITE, PRODUCE MEZCLAS MAS FRIAS Y CON TEMPERATURAS UNIFORMES. UN PROCEDIMIENTO TIPICO DE MEZCLA DE "PRI

MERO ACEITE" SE MUESTRA EN LA SIGUIENTE TRANSPARENCIA:

<u>C</u> <u>A</u> <u>R</u> <u>G</u> <u>A</u> <u>R</u>	<u>T</u> <u>I</u> <u>E</u> <u>M</u> <u>P</u> <u>O</u>
NEOPRENO, ANTIOXIDANTE Y MAGNESIA -----	0
TODO EL PLASTIFICANTE -----	3
TODO EL NEGRO DE HUMO -----	6
RESTO DE LOS COMPONENTES -----	7.5
DESCARGAR -----	8.5

ES NECESARIO SUFICIENTE POLIMERO PARA OBTENER UN MASTICADO COMPLETO Y -  
ALCANZAR UNA TEMPERATURA MINIMA DE 79°C DE OTRA MANERA EL POLIMERO TEN-  
DRA UN AMASADO PARCIAL CON POSIBLES PEDAZOS SUELTOS Y UN MEZCLADO DIFI-  
CIENTE.

LA TEMPERATURA DE LA MEZCLA BAJARA CUANDO SE INCORPORA EL ACEI-  
TE Y SE INCREMENTARA NUEVAMENTE AL NIVEL DE 82°C CUANDO TODO EL ACEITE-  
ESTE INCORPORADO. EN ESTE PUNTO SE AÑADE EL NEGRO. UNA TEMPERATURA TIPI-  
CA DE DESCARGA SERIA DE 107°C A 116°C ES IMPORTANTE RECORDAR QUE TODO -  
EL ACEITE DEBE DE ESTAR COMPLETAMENTE INCORPORADO ANTES DE AÑADIR EL NE-  
GRO DE HUMO.

DESDE LUEGO ALGUNAS PRUEBAS Y MODIFICACIONES SERAN NECESARIAS PARA OB-  
TENER EL CICLO DE MEZCLADO MAS EFECTIVO EN SUS "PLANTAS".

DURANTE EL MEZCLADO ES CUANDO SE TIENE LA MAS SEVERA EXPOSICION  
AL CALOR, UN BUEN FLUJO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO DEBERA DE SER MANTENIDA  
EN EL EQUIPO DE MEZCLADO PARA ASEGURAR EL CONTROL DE LA TEMPERATURA. --  
LOS TIEMPOS DE MEZCLADO VARIAN DE ACUERDO CON EL TAMAÑO DEL MOLINO, CON

DICIONES DE TRABAJO DEL MOLINO, TAMAÑO DE LA PESADA, ETC. EN TODOS LOS -  
CASOS TODA LA MEZCLA DEBERA SER PASADA POR EL MOLINO LAMINADOR, ANTES DE  
EMBANDARLA. EL EQUIPO DE ENFRIAMIENTO DEBERA ESTAR LOCALIZADO, TAN CERCA  
DEL MOLINO LAMINADOR COMO SEA POSIBLE. IDEALMENTE LOS MEJORES RESULTADOS  
DE ENFRIAMIENTO SE CONSIGUEN CON UNA SERIE DE REGADERAS Y VENTILADORES -  
ALTERNADOS LOS CUALES REDUCIRAN LA TEMPERATURA DE LA MEZCLA.

EL ULTIMO DE LOS METODOS ES SUMERGIR LAS LAMINAS DE LA MEZCLA EN  
AGUA Y COLGARLAS EN PERCHAS PARA SU SECADO.  
NUNCA SE DEBERAN APILAR LAS LAMINAS EN TARIMAS PARA SU ALMACENAJE HASTA-  
QUE LA TEMPERATURA DE LA MEZCLA NO SE HAYA REDUCIDO A 17°C.

#### L A M O L I E N D A

EL MOLINO PARA HULE CUENTA CON ACCESORIOS TALES COMO MEZCLADORES  
AUTOMATICOS, JUNTAS ROTATIVAS, CUCHILLAS AUTOMATICAS, RODILLOS CON EN---  
FRIAMIENTO DE AGUA POR TUBOS INTERIORES CONSTITUYENDO OTRA MAQUINARIA IN  
DISPENSABLE PARA EL MEZCLADO DEL ELASTOMERO.

ACTUALMENTE UNA DE LAS FUNCIONES PRIMARIAS DEL MOLINO, ES TRANSFORMAR EL  
MATERIAL DE UNA MASA IRREGULAR EN UNA HOJA, TAL Y COMO ACONTECE EN LOS -  
LAMINADORES DE LOS EQUIPOS MEZCLADORES.

SIN EMBARGO, LOS ANTIGUOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACION HAN PASADO  
A CONVERTIRSE EN TRADICIONES, QUE EN MUCHOS CASOS, SE HAN ACEPTADO COMO-  
ABSOLUTAS SIN TENER EN CUENTA EL FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO.

POR EJEMPLO; LAS RELACIONES DE FRICCIÓN, Y LAS VELOCIDADES DE ROTACION -  
DE LOS CILINDROS, ESTABLECIDAS DESDE HACE VARIAS DECADAS PARA MEZCLAR. -

CALENTAR Y ALIMENTAR EL HULE, SON DE ORIGEN DUDOSO; EL TERMINO "RELACION DE FRICCION" ES UN NOMBRE MAL PUESTO, DESDE SU ORIGEN; LA EXPRESION FRICCION, CONNOTA UNA IDEA DE CALENTAMIENTO, Y UN AUMENTO EN LA RELACION DE FRICCION SE HA ASOCIADO CON UN AUMENTO EN EL CONSUMO DE POTENCIA Y EN LA GENERACION DE CALOR.

LA ACCION DE MOLIENDA DEPENDE DE LA VELOCIDAD DE LOS DOS RODILLOS. UNO DE LOS CILINDROS GENERALMENTE ESTA CUBIERTO POR LA BANDA DEL COMPUESTO, Y ADEMAS HAY UN BANCO DE HULE GIRANDO ENTRE ESTE CILINDRO Y EL DESCUBIERTO. LA ROTACION DEL BANCO DEPENDE TANTO DE LA VELOCIDAD DEL RODILLO COMO DE LA VISCOSIDAD DEL MATERIAL; SE REQUIERE MAS TRABAJO PARA HACER GIRAR LOS RODILLOS PARA MOLER UN COMPUESTO VISCOSO QUE UNO SUAVE, Y CON RELATIVAMENTE BAJA VELOCIDAD. COMPUESTOS DIFERENTES SE CALENTARAN A TEMPERATURAS DISTINTAS AL MOLERSE EN UN MOLINO A VELOCIDAD FIJA (CONSTANTE). ✓

#### T U B U L A D O R A

EN ESTA MAQUINARIA SU FUNCION ES DE DAR FORMA A LOS PISOS POR MEDIO DE DADOS QUE SE COLOCAN EN LA CABEZA DE LA TUBULADORA. LOS PISOS SON EL RECUBIERTO QUE LLEVA LA LLANTA VERDE (CRUDA SIN VULCANIZAR). EL MATERIAL DEBERA ESTAR EN LA FASE PLASTICA DONDE ES MUY SUAVE, LA ALIMENTACION DE LOS MOLINOS A LA TUBULADORA SERA CONSTANTE PARA ASEGURAR UNIFORMIDAD EN EL PRODUCTO.

CONTROL DE TEMPERATURA Y ALIMENTACION.- EL NEOPRENO SE TUBULA MEJOR --- CUANDO EL MATERIAL ES CONDUcido EN TIRAS, DIRECTAMENTE, Y EN FORMA CON-

TINUA DEL MOLINO CALENTADOR A LA TOLVA DE ALIMENTACION.

EL MATERIAL DEBERA TRABAJARSE EN MOLINO LO SUFICIENTE, PARA QUE ESTE CALENTADO Y ABLANDADO UNIFORMEMENTE, NO SE DEBERA PERMITIR QUE UN EXCESO DE MATERIAL ESTE SOBRE EL MOLINO DANDO VUELTAS INUTILMENTE.

SI OCURREN DEMORAS DEBIDAS AL AJUSTE DEL DADO Y DEL PERNO EN LA TUBULADORA, EL MATERIAL DEL MOLINO DEBERA BAJARSE A LA CHAROLA HASTA QUE LA ALIMENTACION SEA NUEVAMENTE REQUERIDA.

EL MATERIAL QUE SE QUITA DEL MOLINO NO DEBERA DE SACARSE EN FORMA DE ROLLOS O CIGARROS YA QUE EN ESTA FORMA SE RETIENE EL CALOR EN EL COMPUESTO.

SI SE USAN DESFOGUES, EL DESPERDICIO DEBERA DE SER ENFRIADO RAPIDAMENTE. SI SE EMPLEA EL MATERIAL DE LOS DESFOGUES DE UN "NEOPRENO" TIPO "G" EN CANTIDADES MAYORES DEL 10 AL 15% SE OBTIENEN VARIACIONES CONSIDERABLES EN LA DIMENSION DE LOS TUBULADOS.

CUÁNDO LOS MATERIALES QUE SE HAN CALENTADO SON ALMACENADOS EN PREPARACION PARA UN TUBULADO, TANTO EL TIEMPO DE ALMACENAJE COMO EL TIEMPO DE INVENTARIO, DEBERAN DE SER ESTRICTAMENTE CONTROLADOS, ESTO ES, MANTENIDOS A UN MINIMO PARA EVITAR PREVULCANIZACIONES PREMATURAS. UNA ANTICIPACION CERTERA DE LA CANTIDAD DE MATERIAL REQUERIDO PARA UN TRABAJO EN PARTICULAR, REDUCIRA LOS EXCESOS EN EL MOLINO CALENTADOR Y, POR SUPUESTO, MATERIAL EN EXCESO QUE SE DEBERA ALMACENAR.

HA SIDO SIEMPRE UNA BUENA PRACTICA EL AÑEJAR LAS MEZCLAS DE "NEOPRENO" -

POR UN MINIMO DE 8 HORAS ANTES DE TUBULARSE.

EN ESTA FORMA SE ASEGURA UNA COMPLETA ABSORCION DE LOS PLASTIFICANTES Y ABLANDADORES Y EVITA LA EXUDACION DEL PLASTIFICANTE DESPUES DE LA VULCANIZACION.

DESPUES DE ACELERAR LAS CARGAS MAESTRAS, NO SE REQUIERE NINGUN-  
AÑEJAMIENTO ADICIONAL, DE HECHO, EL PROCEDIMIENTO PREFERIDO ES DE EMPE-  
ZAR A TUBULAR INMEDIATAMENTE.

PARA OBTENER LA MEJOR COMBINACION DE VELOCIDAD DE TUBULADO Y --  
CONTORNOS DEFINIDOS SE REQUIERE UN BUEN CONTROL EN LA TEMPERATURA. LOS-  
COMPUESTOS DE "NEOPRENO" DEBERAN DE SER CALENTADOS HASTA EL ESTADO PLAS-  
TICO, PERO NO DEBERAN DE SER SOBRE ABLANDADOS POR CALOR EXCESIVO.

LAS TEMPERATURAS DE TUBULADO QUE SE SUGIEREN COMO PUNTOS DE PARTIDA PA-  
RA UN COMPUESTO DE DUREZA (60-70) SON:

EL BARRIL Y EL GUSANO FRIOS (60°C). UNA CABEZA TIBIA (17°C) Y -  
UN DADO CALIENTE (93°C).

CUANDO LAS TEMPERATURAS SON MUY ALTAS, EL TUBULADO SE PUEDE CO-  
LAPSAR O RASGAR CONFORME PASA POR EL DADO.

TAMBIEN PUEDE OCURRIR QUE SE TENGA POROSIDAD. CUANDO LAS TEMPE-  
RATURAS SON MUY BAJAS, SE OBTIENEN NORMALMENTE TUBULADOS ASPEROS. UNA -  
PREVULCANIZACION INCIPIENTE TAMBIEN PUEDE CAUSAR SUPERFICIES ASPERAS. -  
USE MOLINOS DE BAJA VELOCIDAD, CON BANCOS PEQUEÑOS.

*Centros  
Alban*

## CONSIDERACIONES SOBRE LAS CALANDRIAS

LAS CALANDRIAS, TAL Y COMO CONOCEMOS SU PRINCIPIO SE USAN EN LA INDUSTRIA DEL HULE DESDE HACE CERCA DE 100 AÑOS, PERO LOS PROCEDIMIENTOS DE ELABORACION DEL HULE NATURAL HAN EVOLUCIONADO CONSTANTEMENTE, Y SE HA FRANQUEADO UN PASO AUM MAS GRANDE CON LA APARICION DE LOS ELASTOMEROS SINTETICOS.

AL MISMO TIEMPO SE HAN MULTIPLICADO LAS APLICACIONES DE LOS ARTICULOS CALANDRADOS. LA CALANDRIA SE HA TRANSFORMADO EN LA MAQUINA PRINCIPAL PARA LA FABRICACION DE TEJIDOS AHULADOS, LLANTAS NEUMATICAS, BANDAS TRANSPORTADORAS, JUNTAS, Y MAS PARTICULARMENTE AHORA EN LA FABRICACION DE HOJAS Y PELICULAS DE PLASTICO.

LOS PROBLEMAS DEL CALADREO SON APROXIMADAMENTE LOS MISMOS EN TODAS LAS APLICACIONES. LA CARACTERISTICA PRINCIPAL PEDIDA A UNA CALANDRIA ES SU DIVERSIDAD DE APLICACIONES, QUE PERMITA UNA GAMA EXTENDIDA DE PRODUCCION, MANTENIENDO LA PRECISION Y LA REGULARIDAD EN LOS GRUESOS Y LA MAYOR VELOCIDAD POSIBLE CON EL MINIMO DE MANO DE OBRA.

SIN EMBARGO, LA CONTINUIDAD DE LOS ESPESORES NO DEPENDE UNICAMENTE DE LA CALANDRIA, SINO TAMBIEN DE LOS EQUIPOS ADYACENTES, TANTO ANTES COMO DESPUES DE LA MAQUINA, Y, NATURALMENTE DEL PROCESO DE PREPARACION DE LAS MEZCLAS.

EL GRUESO DE LA LAMINA SE OBTIENE ACERCANDO LOS CILINDROS POR MEDIO DE TORNILLOS DE PRESION SOBRE LOS MUÑONES DE LOS CILINDROS MOVILES. A FIN DE PERMITIR UN AJUSTE RAPIDO DURANTE EL PROCESO AL MISMO TIEMPO QUE UNA GRAN

PRECISION, LA MAYOR PARTE DE LAS CALANDRIAS ESTAN EQUIPADAS CON DISPOSITIVOS MOTORIZADOS DE DOS VELOCIDADES, DANDO HABITUALMENTE UNA VELOCIDAD DE CERRADO O APERTURA DE 5 MICRAS/SEG. A LA VELOCIDAD LENTA Y DE 25 -- MICRAS/SEG. A VELOCIDAD RAPIDA. ESTAS VELOCIDADES DE AJUSTE SON LAS NORMALES EN LAS CALANDRIAS PARA "CPV" MIENTRAS QUE LAS CALANDRIAS DE HULESON EN GENERAL MAS RAPIDAS; SIN EMBARGO, CON LA UTILIZACION CADA VEZ -- MAS COMUN DE LOS MEDIDORES DE CONTROL AUTOMATICO, LAS CALANDRIAS DE HULE TIENEN VELOCIDADES DE AJUSTE CERCANAS A LAS DE LAS CALANDRIAS DE -- "CPV".

X DE TODOS MODOS, EN VISTA DE QUE LOS GRUESOS DE LAS PELICULAS -- SON CADA VEZ MAS DELGADOS, UNA VELOCIDAD DE AJUSTE CERCANAS A LA VELOCIDAD DE 5 MICRAS POR SEGUNDO, DA APROXIMADAMENTE 2.5 MICRAS DE DESPLAZAMIENTO DURANTE EL PRIMER SEGUNDO, ENCONTRANDOSE DEMASIADO RAPIDA.

POR EL CONTRARIO, PARA HOJAS GRUESAS, ESTA VELOCIDAD ES DEMASIADO LENTA. COMO CONSECUENCIA, LOS DISPOSITIVOS DE AJUSTE MAS MODERNOS POSEEN MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA QUE LES DA UNA GAMA DE VELOCIDADES DE 1.2 A -- 25 MICRAS/SEGUNDO, PROPORCIONANDO AL OPERADOR LA POSIBILIDAD DE ESCOGER LA VELOCIDAD MAS APROPIADA PARA LA FABRICACION CONSIDERADA.

X EL PASO DE LA UNION DE DOS ROLLOS DE TEJIDO PARA AHULARSE POR ENTRE LOS RODILLOS DE LA CALANDRIA, IMPONIA LA NECESIDAD DE REDUCIR LA VELOCIDAD, Y DE ABRIR LOS CILINDROS PARA PERMITIR EL PASO DE LA UNION, LO CUAL SIGNIFICABA UNA PERDIDA EN LA PRODUCCION. X

X PARA RESOLVER ESTA DIFICULTAD, SE COLOCA AHORA SOBRE LOS MUÑONES DE UNO



X DE LOS CILINDROS (QUE VARIA, SEGUN QUE LA CALANDRIA SEA EN L INVERTIDA-  
O EN Z) UN GATO HIDRAULICO DE POCA CARRERA DE 3 A 6 MM, UNIDO A UN ACU-  
MULADOR OLEONEUMATICO COLOCADO CERCA DEL MUÑON, Y ESTE DISPOSITIVO PER-  
MITE QUE EL CILINDRO SE DESPLACE POR LA FUERZA DEBIDA AL MAYOR GRUESO -  
DE LA UNION, SIN DISMINUIR LA VELOCIDAD DE LA CALANDRIA NI MODIFICAR EL  
AJUSTE DE LA MISMA.

103  
CON LA MISMA IDEA Y SIGUIENDO EL MISMO PRINCIPIO ALGUNOS FABRICANTES --  
PROPONEN LA INSTALACION DE DISPOSITIVOS DE MEDICION DE ESFUERZOS (STRAIN  
GAUGES) SEAN HIDRAULICOS, SEAN ELECTRICOS, PARA REGISTRAR LAS FUERZAS DE  
SEPARACION ENGENDRADAS POR EL PASO DEL MATERIAL ENTRE LOS RODILLOS X

ESTA IDEA SE HA PUESTO EN PRACTICA TAMBIEN PARA EL AHULADO Y --  
FRICCIONADO EN LA CALANDRIA, Y AHORA ES NORMAL UTILIZAR UNA PRESION ELAS-  
TICA Y CONTROLADA, ES DECIR, QUE SE COLOCA UN GATO HIDRAULICO ENTRE LOS-  
DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL CERRADO DE LOS CILINDROS QUE DETERMINAN LA -  
SEPARACION ENTRE LOS CILINDROS ✓

✓ ESTE DISPOSITIVO QUE PERMITE AHULAR Y TAMBIEN FRICCIONAR A PRESION CONS-  
TANTE, SE HA APLICADO AL AHULADO DE CUERDAS PARA LLANTA.

APLICA EN EL

X SE PUEDEN ADAPTAR A LAS CALANDRIAS DOS SISTEMAS DE CORRECCION DE  
LA FLEXION DE LOS CILINDROS, PARA OBTENER UNA LAMINA O PELICULA DE HULE-  
O DE PLASTICO DE ESPESOR IGUAL EN TODO LO ANCHO. EL PRIMERO ES EL LLAMA-  
DO DISPOSITIVO DE CRUCE DE LOS CILINDROS (CROSS AXIS DEVICE) QUE PERMITE  
AGREGAR UNA CORRECCION DE FLEXION POSITIVA VARIABLE DE 0 A 50/100 DE MM.  
AL DIAMETRO, Y QUE SE AGREGA A LA CORONA EXISTENTE EN EL CILINDRO.

X EL SEGUNDO SISTEMA CONOCIDO CON EL NOMBRE DE DISPOSITIVO DE CONTRAFLEXION (ROLL-BENDIGN) TIENE LA VENTAJA DE PODER COMPENSAR LA DEFORMACION DEL CILINDRO SEA POSITIVA O NEGATIVA EN UN RANGO DE  $\pm 10/100$  DE MM. X

X SE HA NOTADO QUE EL EMPLEO CONJUNTO DE AMBOS SISTEMAS SOBRE CILINDROS ADYACENTES, PERMITE REALIZAR UNA CURVA TEORICA DE CORRECCION QUE SE SUPERPONE DE UNA MANERA CASI PERFECTA A LA CURVA REAL DE FLEXION DEL CILINDRO. COMO EJEMPLO EN UNA CALANDRIA EN "L" INVERTIDA EL CILINDRO 3 ESTARIA CRUZADO, Y EL 4 CON UN DISPOSITIVO DE CONTRAFLEXION. EN UNA CALANDRIA EN "Z" EL CILINDRO 4 SERIA EL CRUZADO, Y EL 3 EL DEL DISPOSITIVO DE CONTRAFLEXION; ESTE SISTEMA ES MAS FACILMENTE ADAPTABLE A LAS CALANDRIAS ANTIGUAS QUE EL DE CRUZAR LOS CILINDROS. X

LA CONCEPCION Y PROYECTO DE LOS MUÑONES Y COJINETES DE LAS CALANDRIAS, REVISTEN IGUALMENTE UNA GRAN IMPORTANCIA PARA SATISFACER LA PRECISION PEDIDA A LO LARGO DE TODA LA GAMA DE TEMPERATURAS; ES NECESARIO EVITAR QUE LOS CILINDROS FLOTEN COMO CONSECUENCIA DE UNA CAVIDAD FORMADA EN LOS COJINETES DE BRONCE POR EL DESGASTE, Y A ESTE EFECTO, LAS CALANDRIAS ESTAN GENERALMENTE EQUIPADAS CON SISTEMAS QUE MANTIENEN LOS CILINDROS EN SUS ZONAS DE TRABAJO. CON LA MISMA IDEA PARA ALGUNAS CALANDRIAS SE PROPONEN COJINETES DE RODAMIENTO DOBLES, DEL TIPO "TIMKEN"; ESTOS RODAMIENTOS VIENEN YA PREEFORZADOS DE FABRICA, Y POR LO TANTO SIN NINGUN JUEGO DENTRO DE LAS TEMPERATURAS DE TRABAJO, CON LO QUE SE EVITA LA NECESIDAD DE DISPOSITIVOS DE CENTRADO DE LOS RODILLOS.

HABIENDO RESUMIDO LOS PRINCIPALES PROBLEMAS RELATIVOS AL CONTROL DE LOS ESPESORES, ES CONVENIENTE EXAMINAR LOS FENOMENOS RESULTANTES DE LAS VELOCIDADES DE LOS RODILLOS.

SE PUEDE DECIR QUE LA VELOCIDAD ESTA LIMITADA EN EL CALANDRIADO DEL HULE, POR EL TEMOR DE PREVULCANIZAR EL MATERIAL QUE LLEVARIA COMO CONSECUENCIA DEFECTOS EN LA ADHERENCIA, O LA HOMOGENEIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO. POR ESTE MOTIVO SE LE HAN HECHO MODIFICACIONES ESPECIALES A LAS CALANDRIAS; EN PRIMER LUGAR, COMO LOS CILINDROS HUECOS SIMPLEMENTE TIENEN UNA GRAN INERCIA TERMICA SE HAN SUBSTITUIDO POR CILINDROS CON CANALES PERIFERICOS, COLOCADOS BAJO LA SUPERFICIE DE LA TABLA, Y EXACTAMENTE BAJO LA PARTE TEMPLADA DEL CILINDRO, DE ESTA MANERA ES POSIBLE CONTROLAR CON PRECISION LA TEMPERATURA DE UN LADO AL OTRO DEL RODILLO, E IGUALMENTE CAMBIAR LA TEMPERATURA CON MAS FACILIDAD.

EL CALANDRADO.- EL MATERIAL MEZCLADO PARA EL CALANDRADO ES PREPARADO EN LA MISMA FORMA QUE PARA EL TUBULADO. LA ALIMENTACION YA SEA POR ROLLOS O POR TIRAS, DEBERA MANTENERSE A UNA MISMA TEMPERATURA PARA OBTENER UN BANCO UNIFORME. VARIACIONES EN EL BANCO DE ALIMENTACION DE LA CALANDRIA RESULTAN EN CAMBIOS DE TEMPERATURAS DE LA MEZCLA.

LA TEMPERATURA MAS ACONSEJABLE DEPENDE EN MUCHO, DEL TIPO DE COMPUESTO USADO. POR EJEMPLO, COMPUESTOS CARGADOS PRINCIPALMENTE CON ARCILLA DEBERAN DE SER PROCESADOS A TEMPERATURAS RELATIVAMENTE BAJAS, PARA EVITAR QUE SE PEGUEN. AQUELLOS CON POCO REFUERZO Y BAJA RESISTENCIA EN CRUDO HACEN DIFICIL LA SEPARACION DEL MATERIAL .

FORMULACIONES DE ALTA CALIDAD CARGADAS CON NEGRO DE HUMO SON NORMALMENTE CALANDRADAS A TEMPERATURAS ALTAS PARA OBTENER UN CONTROL MAS ESTRICTO DEL ESPESOR.

EN CUALQUIER CASO UN CONTROL ESTRICTO DE LA TEMPERATURA DE LOS RODILLOS ES ESENCIAL PORQUE LOS COMPUESTOS DE "NEOPRENO" SON SENSIBLES AUN A PEQUEÑAS VARIACIONES EN LA TEMPERATURA. LAS TEMPERATURAS QUE SE RECOMIENDAN COMO PUNTO DE PARTIDA PARA EL CALANDRADO DE MATERIALES. SON MOSTRADAS EN LA SIGUIENTE TRANSPARENCIA:

TEMPERATURAS EN LOS RODILLOS	TIPOS "G"	TIPOS "W"
SUPERIOR -----	71 - 88	93 - 99
MEDIO -----	49 - 60	60 - 65
INFERIOR -----	32 - 38	32 - 38

EL RODILLO INTERMEDIO ES LA CLAVE. TEMPERATURA DE MEZCLA + DE 82°C.

#### CONSTRUCCION DE CEJAS

LA MATERIA PRIMA PARA LA CONSTRUCCION DE CEJAS ES UN ALAMBRE ACERADO DE ALTA RESISTENCIA A LA TENSION.

SU DESPLAZAMIENTO LO INICIA EN UN SINFIN DE CARRETES PASANDO DE ESTOS. A LA MAQUINA ALIMENTADORA DE ALAMBRE.

EN SEGUIDA A UNA PEQUEÑA TUBULADORA LOGRANDOSE UNA PRODUCCION A RAZON DE TREINTA METROS POR MINUTO, DONDE SON RECUBIERTAS DE HULE CON PERFILES DE PARED FINA PARA SU ADHESION QUE PRINCIPIA EN LA MAQUINA ENROLLADORA DE CEJAS.

FINALMENTE SE CUBREN DE LONA, EN LA FORRADORA DE CEJAS PASANDO -  
A LA MAQUINA COSEDORA; ENVIANDOSE AL PERCHERO EN GRUPOS DE DIEZ, QUINCE-  
Y VEINTE UNIDADES.

ETIQUETANDOSE LA PRODUCCION: TENIENDO EL CUIDADO DE ANOTAR CON -  
EXACTITUD ESPECIFICANDO LA MEDIDA DEL DIAMETRO DE CEJA.

YA QUE EXISTE TAL VARIEDAD DE DIAMETROS DE CEJAS, COMO MEDIDAS -  
DE LLANTAS CONSTRUIDAS; PUES CADA MEDIDA DE LLANTA REQUIERE CEJAS QUE SE  
AJUSTEN A LAS CARACTERISTICAS DE CONSTRUCCION Y USO ESPECIFICO.

POR LO CUAL EL NUMERO DE HILOS Y VUELTAS CIRCULARES, VARIA PARA CADA ME-  
DIDA EN SU TERMINADO.

SE RECOMIENDA ALMACENAR EN UN LUGAR ADECUADO DONDE SE PUEDA CON-  
TROLAR LA TEMPERATURA DE CUARTO; DEBIENDO DE CONTAR ESTE RECINTO CON UNA  
EXIGENCIA MUY ESPECIAL, DE PROCURAR UN TAPETE DE IXTLE A LA ENTRADA DE -  
LA PUERTA, Y LEVANTAR EL POLVO QUE PUEDA EXISTIR SOBRE EL PISO CON UNA -  
"ASPIRADORA" RECOMENDANDO, POR EL MISMO METODO QUE LAS PAREDES SE ENCUEN-  
TREN LIBRES DE PELUSA.

PARA EVITAR QUE LAS CEJAS AL IRSE A COLOCAR CAUSEN PROBLEMAS SUB-  
SECUENTES POR FALTA DE UNA FIRME Y COMPLETA ADHESION.

#### BOLSAS PARA VULCANIZACION DE LLANTAS

LAS BOLSAS DE BUTILO DE HOY EN DIA SIGUEN SIENDO UN GRAN INCRE--  
MENTO EN SU VIDA DE OPERACION, ESTO ES POR SUPUESTO DEBIDO A LA MEJORA -  
EN EL CONOCIMIENTO DE LOS COMPUESTOS Y QUE SE EVIDENCIAN EN LAS SIGUIEN-

TES RECETAS:

BUCAR 500 S . . . . .	95	100	85
NEOPRENO . . . . .	5	—	—
HT-10-66 (CLORO BUTILO) . . . . .	—	—	15
STATEX R-HAF . . . . .	50	50	50
OXIDO DE ZINC . . . . .	5	5	5
ACIDO ESTEARICO . . . . .	I	I	I
ACEITE DE RICINO #3 . . . . .	5	5	5
RESINA SP IO55 (BROMINADA) . . . . .	—	12	—
AMBEROL ST 137 . . . . .	12	—	12

EN LA CABEZA DE LA TUBULADORA SE COLOCARA EL DADO RESPECTIVO PARA LA MEDIDA DE LA BOLSA QUE SE IRA A TUBULAR.

CUANDO LOS PUNTOS POR REVISAR, SE ENCUENTREN DENTRO DE ESPECIFICACION; - LLEGA LA BOLSA POR MEDIO DE LA BANDA TRANSPORTADORA A LA SECCION DE "CORTE" DONDE SE EFECTUA ESTE DE ACUERDO A LA LONGITUD ESPECIFICADA. SE DEPOSITA EN UN CARRO ALMACEN MOVIL CON UNA TARJETA IDENTIFICANDO PERFECTAMENTE (MEDIDA DE BOLSA, TURNO EN QUE SE TUBULO, FECHA Y CANTIDAD DE BOLSAS-TUBULADAS). AL EFECTUARSE LA MANUFACTURA DE UNA BOLSA; SE CORTA A LA LONGITUD DE ESPECIFICACION, SE VIERTE TALCO POR EL INTERIOR DE LOS EXTREMOS DE LA BOLSA, SE INTRODUCE UNA CALZA, SE INICIA EL REBAJE CON UN CUCHILLO, TOMANDO DIEZ CMS. DE LONGITUD POR CADA EXTREMO. AL ENSAMBLAR SE PASA UN PRESIONADOR SOBRE LA CALZA SELLANDO LA UNION. POR LA ABERTURA DONDE SE COLOCARA SU VALVULA SE SACA LA CALZA. LUEGO, PASA A UN RECIPIENTE CA---

LIENTE, SI NO HAY DEFECTO, A LA PRENSA MOLDEADORA, Y DE AQUI, AL TECLE - VULCANIZADOR.

### C A M A R A S

LAS LLANTAS SIN CAMARA DISMINUYERON BASTANTE EL USO DE LAS CAMARAS, SIN- EMBARGO, EL HULE BUTILO PARA ESTE USO ES ACTUALMENTE DE UN VOLUMEN CONSI- DERABLE; RESPECTO AL HULE BUTILO QUE SE USA DE UNA MANERA APROXIMADA, EL 65% VA A LA FABRICACION DE CAMARAS, PUES NINGUN OTRO ELASTOMERO TIENE LA PROPIEDAD DE RETENER EL AIRE, EN TAN ALTO GRADO COMO EL HULE BUTILO, ADE- MAS DE LLENAR TAMBIEN DEMANDAS FUNCIONALES TALES COMO: BUENA RESISTENCIA AL DESGARRE, AL ENVEJECIMIENTO Y MAGNIFICA TENSION. RECETAS REPRESENTATI- VAS DE LAS QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN USANDOSE CON EXITO SON LAS SI-- GUIENTES:

BUCAR 5000 S . . . . .	100	100	100
GPF STATEX G . . . . .	70	—	—
SRF H FURNEX H . . . . .	—	70	30
FEF STATEX M . . . . .	—	—	30
ACEITE DILATADOR . . . . .	30	30	25
ACIDO ESTEARICO . . . . .	I	I	I
MBT . . . . .	I	I	I
TUEX . . . . .	I	I	I
DIETIL DITIOCARBAMATO DE TELURIO . . . . .	0.5	0.5	0.5
AZUFRE . . . . .	1.75	1.75	1.75

EN LA CABEZA DE LA TUBULADORA SE COLOCARA EL DADO RESPECTIVO PARA LA MEDIDA DE CAMARA QUE SE VA A TUBULAR, Y EN LA PARTE CENTRAL DE LA CABEZA, SE ENCUENTRA UN ORIFICIO POR DONDE SE LE INYECTA TALCO A PRESION POR MEDIO DE UN COMPRESOR DE  $1 \text{ KG/CM}^2$  ROCIANDO LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAVIDAD DEL TUBULADO. PASA POR EL AREA DE ENFRIAMIENTO. SE IDENTIFICA LA MEDIDA DE CAMARA POR MEDIO DE UNA PLACA QUE SE FIJA A UN DISCO, CON DEPOSITO PARA PINTURA, SE CORTA A ESPECIFICACION. PASA A LA ASPIRADORA DE POLVO, A LA ACHAFLANADORA, AL APLICADOR DE VALVULAS, AL ESMERIL, PRENSA PARA UNION, Y CONFORMADORA.

#### MAQUINA CORTADORA DE CUERDA

EL SESGO DE LA CORTADORA FUE DISEÑADO PARA SATISFACER LA VARIACION DE DEMANDA EN CORTAR CUERDAS AHULADAS EN LA MANUFACTURA DE LAS LLANTAS, AUNQUE ES IGUALMENTE EFICIENTE PARA CORTAR CORREAS DE TELA CAUCHO, Y FIBRAS TEXTILES.

EL SESGO DE LA CORTADORA ESTA CONSTRUIDO PARA MEDIDAS DE CORTE EN AMPLITUD DE 1.50 A 2.60 METROS.

LA CUERDA AL CORTARSE, PUEDE SER DE 5 CMS. A 2.80 METROS DE LONGITUD, VARIANDOSE EL ANGULO HASTA  $60^\circ$  SI ASI SE REQUIERE.

AL CORTARSE LA CUERDA PARA LLANTAS DE AUTOMOVIL, SE TIENE UN PROMEDIO DE 12 CORTES POR MINUTO; LAS CUERDAS ANGOSTAS LLEGAN A TENER UN PROMEDIO DE 35 CORTES POR MINUTO.

EL SESGO DE LA CORTADORA ES DE DISEÑO VERTICAL; EL MATERIAL PA-



SA A TRAVES DEL TAMBOR DE ALIMENTACION POR UNA SERIE DE RODILLOS INTER-  
CALADOS HASTA LLEGAR A LA CUCHILLA DE CORTE.

ESTA UNIDAD ESTA ACONDICIONADA A UNA ABRAZADERA EN RECORRIDO PARA TRANS-  
PORTAR LA CUERDA BIEN SUJETA HASTA LA CUCHILLA, EL MATERIAL SE PUEDE CO-  
LOCAR RAPIDO Y FACILMENTE PARA CORTARSE A LA LONGITUD Y ANGULO QUE SE -  
DESEE.

LA CUCHILLA SE FIJA SOBRE SUS SOPORTES, ASI QUE PROYECTA UNA APARENTE -  
ESTRIA (RANURA) EN LA ABRAZADERA.

LA ABRAZADERA SOSTIENE LA CUERDA AL CORTARSE DEJANDOLA LIBRE DE PRESION,  
Y ESTA SE COLOCA EN UN TAMBOR DONDE SE ENROLLA CUBIERTA DE PRINCIPIO A-  
FIN CON LONA PARA EVITAR ADHESION ENTRE TRAMOS DE CUERDA CORTADA; CUAN-  
DO SE HA LLEGADO AL FINAL DE LOS CORTES PROGRAMADOS PARA DETERMINADA ME-  
DIDA EN LONGITUD Y ANGULO, SE JALA UNA PALANCA DE MANO O SE OPRIME UN -  
BOTON, SI LA UNIDAD ES MAS MODERNA.

CUANDO ES NECESARIO CAMBIAR LA CUCHILLA, NO REPRESENTA NINGUNA PERDIDA-  
DE TIEMPO, SE LOGRA EL CAMBIO EN UN MINUTO.

LA ALIMENTACION DE LA CUERDA ES CONTROLADA POR UNA MANIVELA, Y LA DEMAN-  
DA DE LONGITUD PARA SER CORTADA, SE INDICA FIJANDOSE SOBRE UNA ESCALA -  
GRADUADA.

SIEMPRE QUE SE VA A EFECTUAR EL CORTE DE CUERDA AHULADA PARA CUALQUIER-  
MEDIDA DE LLANTA, SE TIENE QUE REVISAR PARA QUE SE ENCUENTRE DENTRO DE-  
ESPECIFICACION TANTO EL ANGULO DE CORTE, COMO LA LONGITUD Y SU ANCHURA;

SI ALGUNA DE LAS TRES MEDIDAS DIFIERE, SE CORREGIRA DE INMEDIATO, PUES TODOS LOS CORTES DEBEN DE ESTAR DENTRO DE RANGO.

LA CORTADORA TRAE CONSIGO UNA SECCION ADICIONAL EN LA PARTE - DONDE VA A DESLIZARSE LA FIBRA O CUERDA CORTADA, CONTANDO CON UNA TARI- MA DE UN TERMINADO MUY SATISFACTORIO EN CUANTO A PULIDO; ENCONTRANDOSE- MONTADA SOBRE UN SOPORTE DE HIERRO COLADO, NO REQUIERE DE UNA SOLIDA BA SE EN EL PISO, PUES ES SUFICIENTE FIJARLA CON PLACAS Y TORNILLOS, SU AL TURA ES DE 85 CMS.

ES NECESARIO CONTAR CON DOS CARRETES PARA RECIBIR LA CUERDA CORTADA, EL QUE SE ENCUENTRA A UN EXTREMO DE LA TARIMA, AL PIE DE LA CUCHILLA ENRO- LLADO TOTALMENTE CON LONA, Y EN EL EXTREMO OPUESTO DE LA TARIMA, EL - OTRO CARRETE LISTO A RECIBIR LOS PRIMEROS CORTES DE CUERDA. AL TERMINAR DE ENROLLARSE LA CUERDA EN CADA UNO DE LOS CARRETES LLEVARAN UNA ETIQU- TA PERFECTAMENTE FIJA SOBRE LA LONA AL FINAL DEL ROLLO INDICANDO: A -- QUE MEDIDA DE LLANTA CORRESPONDE, EL NUMERO TOTAL DE CORTES EN ESE RO-- LLO, A QUE ANGULO SE CORTO, ANOTANDO TAMBIEN SU AMPLITUD Y LONGITUD, LA FECHA Y EL TURNO EN QUE SE CORTO. UNA ENORME VENTAJA REPRESENTA LA COR TADORA POR SU COMPACTO DISEÑO EL CUAL REQUIERE UN MINIMO DE ESPACIO OCU PADO AL INSTALARSE.

#### DEPARTAMENTO DE ENSAMBLE

TODA LA CUERDA CORTADA LLEGA A ESTE DEPARTAMENTO MINUCIOSAMENTE ETIQUETADA PARA SER COLOCADA EN EL LUGAR QUE SE LE TIENE DESTINADO DE - ACUERDO AL PROGRAMA PREVISTO PARA LAS DIFERENTES MEDIDAS DE LLANTAS QUE

SE VAN A CONSTRUIR DURANTE LAS 24 HORAS.

SE DEBE DE TENER UN CONTROL MUY RIGUROSO, EN CASO QUE LA DEMANDA DE ALGUNA MEDIDA DE LLANTA SEA EXAGERADO. PUES LLEGARA TODA LA CUERDA CORTADA DE ESTA MEDIDA, QUEDANDO EN ESTE DEPARTAMENTO LA NECESARIA PARA LOS TRES TURNOS; LA SOBRANTE VA DIRECTAMENTE A OCUPAR UN LUGAR BIEN IDENTIFICADO EN UN SITIO, DONDE SE TIENE LA CUERDA A TEMPERATURA AMBIENTE, PARA EVITAR ALTERACIONES EN EL ANGULO SI EXISTE UNA TEMPERATURA MAYOR QUE LA NORMAL, LO MISMO SI OCURRE LO CONTRARIO CON TEMPERATURAS MENORES DE 15°C LA CUERDA TIENDE A UN ENDURECIMIENTO A MEDIDA QUE SE ALEJA DE LA TEMPERATURA ESPECIFICADA.

NO EXISTIENDO PROBLEMA ALGUNO, AL TENER EN EXISTENCIA UN EXCESO DE CUERDA CORTADA, CUANDO SE POSEE UNA VISION PREVENTIVA PARA PODER CUMPLIR ASI, CON LAS EXIGENCIAS DE ALTA CALIDAD.

DIARIAMENTE HAY MODIFICACION EN EL PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE LLANTAS, YA SEA POR CAMBIO DE MEDIDA QUE EXIGE EL DEPARTAMENTO DE VENTAS, AL CONTAR CON BAJO INVENTARIO EN LA BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE LA LLANTA EN DEMANDA; PROGRAMANDOSE EL ENSAMBLADO, PARA FIJARLE A LA CORTADORA DE CUERDA EL NUMERO PRECISO DE CORTES CON ANGULO, AMPLITUD Y LONGITUD DE LA MEDIDA DESEADA, ORDENANDO EN SUS RESPECTIVAS PERCHAS, LA CUERDA LISTA A DISTRIBUIRSE.

ADEMAS SE CUENTA CON UN BASTIDOR CUYA INCLINACION ES DE 30° DONDE SE COLOCA LA CUERDA PARA CAMIONETA, CAMION Y TRACTOR SIENDO TRANSPORTADA A UN TAMBOR POR MEDIO DE UN MECANISMO, EFECTUANDOSE EL ENSAMBLE, DE AHI -

EL NOMBRE QUE LLEVA ESTE DEPARTAMENTO.

### MAQUINA DE PRESION

TODO OPERADOR AL RECIBIR TURNO, EFECTUA POR HABITO EL SIGUIENTE PROGRAMA DE INSPECCION:

- I.- ASEGURARSE QUE SU MAQUINA TENGA EFECTIVAMENTE LA PRESION DEBIDA, ESPECIFICADA.
- 2.- QUE LA PALANCA ACCIONADORA DE PIE, LE RESPONDA EN SUS DOS MOVIMIENTOS (A.- AMBOS RODILLOS GIREN EN SENTIDO CONTRARIO UNO, RESPECTO -- DEL OTRO. B.- AL DEJAR DE ACCIONAR LA PALANCA DE PIE AL INSTANTE DEBEN DE RESPONDER LOS RODILLOS, SEPARANDOSE AMBOS. CONCLUIDA ESTA -- BREVE INSPECCION, ATIENDE A TODA LA LLANTA VERDE CONFORME VA SIENDO ARMADA, IDENTIFICANDOLA CON NUMEROS DE REGULAR TAMAÑO EN UN LUGAR VISIBLE Y PAREJO EN LA PERIFERIA DE LA LLANTA POR MEDIO DE UN CRAYON ESPECIAL - ANOTANDO DIA DE FECHA CON NUMERO Y TURNO EN QUE SE EFECTUA EL TRABAJO - (ESTE CONTROL SIEMPRE SE LLEVA CON LA MAYOR EXACTITUD, PUES SI SE TRATA DE UNA MEDIDA CHICA, DETERMINADA CANTIDAD SE COLOCARA EN SUS "PERCHAS"- RESPECTIVAS).

SE TOMA LA LLANTA VERDE INTRODUCIENDOLA HORIZONTALMENTE PARA -- QUE LOS RODILLOS QUE SOPORTAN UNA PRESION VARIABLE DE ACUERDO A LA MEDIDA DE LLANTA QUE SE ESTA CONSTRUYENDO, APRISIONEN AMBOS EXACTAMENTE SOBRE LA MISMA AREA, UN RODILLO POR LA PARTE EXTERIOR, Y EL OTRO POR LA PARTE INTERIOR SOBRE LA UNION DE PISO DE LA LLANTA VERDE, PARA SELLAR - PERFECTAMENTE ESTA UNION.

SE TIENE "CONOCIMIENTO" QUE JAMAS SE LES OCURRA PASARLE LOS RODILLOS POR LA SECCION DE CEJAS DE LA LLANTA VERDE POR NINGUNO DE SUS DOS EXTREMOS, PARA EVITAR AFLOJAMIENTO DE PRE-FORMADO EN ESTA PARTE TAN VITAL DE LA LLANTA; OTRO RIESGO DE MAYORES CONSECUENCIAS SERIA UNA MINIMA-MODIFICACION EN EL ARO.

#### DOPADO DE LA LLANTA

EN ESTA SECCION LLEGA TODA LA LLANTA VERDE CONSTRUIDA Y PERFECTAMENTE IDENTIFICADA PARA QUE UN OPERADOR POR MEDIO DE UNA PISTOLA DE AIRE O BROCHA, LE APLIQUE SU LUBRICACION INTERNA, ESTO ES CON EL FIN DE EVITARLES A CADA UNA DE LAS LLANTAS VERDES, DEFORMAMIENTO, AL INTRODUCIRLE-SU BOLSA RESPECTIVA DE ACUERDO SEA LA MEDIDA DE QUE SE TRATE, SI SE VA A VULCANIZAR EN LA PRENSA MC-NEIL YA QUE LA PRENSA AUTOMATICA BAG-O-MATIC CUENTA EN SU PLATO INFERIOR CON SU BOLSA FIJA DE ACUERDO A LA MEDIDA DE LLANTA QUE VA A VULCANIZARSE.

CADA LLANTA VERDE LUBRICADA EXIGE EN CADA LADO DE SUS CEJAS DE 6 A 8 CMS. ARRIBA DE ESTAS QUE NO SE LE LUBRIQUE, PARA EVITAR UNA POSIBLE FALLA EN-EL SUPUESTO CASO DE QUE LA TIRA DE HULE NO SE ENCUENTRE CON SU DEBIDA-ADHESION, ETC.

EL SILICON CON UNA SERIE DE MEZCLAS ES UN EXCELENTE LUBRICANTE QUE SE USA EN LA SUPERFICIE DEL HULE. PARA EVITAR QUE LA BOLSA QUE SE VA A INTRODUCIR EN LA LLANTA VERDE NO PRESENTE NINGUNA SUPERFICIE DE FRICCION.

SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS.- SON QUIMICAMENTE INERTES, NO ATACAN-LOS MOLDES, FACILITAN LA SEPARACION DEL VULCANIZADO, SON DE MUY BAJA VO-

LATILIDAD, NO PRODUCEN HUMO CUANDO EN OCASIONES SE LE LLEGA A QUEMAR, SON ESTABLES A MUY ALTAS TEMPERATURAS, ES MUY CARO MAS QUE TODOS LOS DEMAS - MATERIALES AUNQUE SE REQUIERE DE CANTIDADES MUY PEQUEÑAS.

LOS SILICONES SON FAMOSOS POR SU UTILIDAD COMO LUBRICANTES PARA MOLDES. - PARA LLANTAS VERDES, COMO AGENTES DE DESMOLDEO EN LA INDUSTRIA DEL CAU-- CHO DEBIDO A SU ALTA ESTABILIDAD, NO SE DESCOMPONEN FORMANDO DEPOSITOS, - LO QUE HACE QUE SE REDUZCA LA LIMPIEZA DE LOS MOLDES Y DISMINUYAN LOS - COSTOS. EL DESCUBRIMIENTO QUE SE HIZO PARA LA APLICACION EN LLANTAS VERDES, FUE GRANDIOSO; SE HAN VENIDO EMPLEANDO DIVERSOS AGENTES DE DESMOL-- DEO O DE LUBRICACION BASADOS EN AGLUTINADORES ORGANICOS.

LOS SILICONES OFRECEN AHORA CONSIDERABLES AVANCES A ESTE RESPECTO, PUES - SE HAN COMPROBADO EL AUMENTO DE VIDA UTIL DE LAS BOLSAS, MENOS DEFECTOS- EN LA CONFORMACION DE LA LLANTA VERDE.

EL PRINCIPAL LUBRICANTE ES UNA MEZCLA O EMULSION CON BASE PRINCIPALMENTE EN CINCO INGREDIENTES: 1) UN COMPUESTO DE SILICONA 2) MICA 3) UN DISOL-- VENTE 4) UN GELIFICANTE DE ARCILLA 5) ALCOHOL COMO AGENTE HINCHADOR.

X SE USA SILICONA RELEASIL 2546 DE FORMULACION ESPECIAL.

SE REQUIERE LA ADICION DE MICA, CON UNA CALIDAD MOLIDA EN HUMEDO, DE UN- TAMANO DE TAMIZADO ENTRE 250 A 350 MAXIMO.

X COMO DISOLVENTE SE PUEDE USAR TREMENTINA, AGUARRAS MINERAL, HEPTANO, NAFTA O PETROLEO, EN REALIDAD LA ELECCION DEL DISOLVENTE DEPENDE PRINCIPALMEN- TE DEL COSTO. ✓

EL ALCOHOL.- 95/5 METANO/AGUA ES EL MAS EFICAZ PARA CONSEGUIR BUENA --  
GELACION, PERO SE PUEDE USAR EL ALCOHOL DESNATURALIZADO, Y SI ESTO FUE--  
SE NECESARIO SE PUEDE USAR ALCOHOL MAS ALTO COMO EL ISOPROPILICO, AUN--  
QUE DA MEJORES RESULTADOS EN ESTOS CASOS CON ALCOHOLES MAS BAJOS.

X GELIFICANTE.- LA COMBINACION DEL GELIFICANTE DE ARCILLA Y DEL ALCOHOL IM  
PARTE UNA ESTRUCTURA FLOCULANTE A LA MEZCLA Y LA MICA SE MANTIENE EN --  
SUSPENSION. A CONTINUACION LAS CANTIDADES EN (KGS. POR 100 LITROS): RE  
LEASIL 2546 = 4.00 MICA R= 8.00 ALCOHOL DESNATURALIZADO= 0.50 DISOL--  
VENTE= 67.50 DESDE SU PREPARACION DEBERA DE MANTENERSE EN CONSTANTE --  
AGITACION PARA QUE NO EXISTA SEDIMENTO.

#### MAQUINA ENSANCHADORA

EL TRABAJO QUE DESARROLLA ESTA MAQUINA ACCIONADA POR PRESION DE AIRE,-  
ES EL DE INTRODUCIR LA BOLSA EN LA LLANTA VERDE.

ES UN RECIPIENTE SEMIESFERICO CON 1/2 CM., DE ESPESOR EN TODA --  
SU ESTRUCTURA; EN LA CUSPIDE SE ENCUENTRA UNA ABERTURA DE FORMA ELIPTI-  
CA, Y SOBRE ESTE ORIFICIO, UNA PALANCA MOVIL (BRAZO DE ACERO QUE TERMI-  
NA EN GANCHO) CON ACCION PARA DESCENDER HASTA EL PLATO INTERIOR QUE SUS  
PENDE A LA LLANTA VERDE MIENTRAS SE LE ESTA INYECTANDO PRESION DE AIRE-  
A SU BOLSA.

EL OPERADOR, AL RAS DE SU MAQUINA TIENE TRES PALANCAS DE PIE --  
QUE GOBIERNA A BASE DE PRESION.

LA PRIMERA ES PARA SUBIR O BAJAR LA PALANCA MOVIL QUE LE AYUDA A INTRO-

DUCIR LA BOLSA EN LA LLANTA VERDE SIN NINGUN ESFUERZO, NI PERDIDA DE --  
TIEMPO. LA SEGUNDA ES PARA SUBIR EL PLATO INTERIOR DE LA MAQUINA QUE LE  
AYUDA A SOSTENER A UN NIVEL APROPIADO A LA LLANTA VERDE, YA CON TODO Y-  
BOLSA. LA TERCERA PALANCA ES PARA ABRIR MEDIA SECCION DE LA MAQUINA --  
CUANDO SE LE HA PROPORCIONADO DETERMINADA PRESION DE AIRE A LA BOLSA --  
POR MEDIO DE UNA MANGUERA ADICIONAL, COLOCANDOLE A PRESION MANUAL UN TA  
PON DE HULE EN SU VALVULA.

ESTE ES EL MOMENTO EN QUE LA LLANTA VERDE SE ENCUENTRA EN CONDI  
CIONES DE LLEVARSE PARA ENTRAR A VULCANIZACION.

EN ESTA AREA DE TRABAJO ES UNA EXIGENCIA QUE ESTA MAQUINA QUEDE  
DENTRO DE LA PERIFERIA DE LA SECCION "DOPE DE LA LLANTA" Y DEL "EXTRAC-  
TOR DE BOLSAS" SIN QUE SE INTERFIERAN NINGUNA DE LAS TRES SECCIONES; YA  
QUE ESTOS TRES OPERADORES SIEMPRE DEBEN DE MANTENER UNA SINCRONIZACION-  
PERFECTA A LO LARGO DE SU TIEMPO LABORADO. NINGUNO DE ELLOS PUEDE NI DE  
BE PERMITIR UN RETRASO DE BOLSA O LLANTA VERDE, PARA EVITAR DEFECTOS --  
POR BOLSA FRIA Y MOLDE FRIO.

#### PRESA AUTOMATICA DE VULCANIZACION

EL DEPARTAMENTO DE VULCANIZACION REPRESENTA EN SI EL TERMINADO-  
DE LA LLANTA, EL SISTEMA DE CARGADO INTERMITENTE DE LA PRESA CARGANDO-  
LA Y DESCARGANDOLA TOTALMENTE DESPUES DE CADA CICLO DE VULCANIZACION --  
CON LLANTA VERDE, EFECTUANDOSE EL CARGADO NORMALMENTE MANUAL. EXISTEN -  
EN LA ACTUALIDAD DOS TIPOS DE PRENSAS DE VULCANIZACION: LA MAC-NEIL SE-  
MIAUTOMATICA, Y LA BAG-O-MATIC AUTOMATICA.



LA PRIMERA ESTA POR DESAPARECER, YA QUE LA SEGUNDA MAQUINA, AUN QUE MAS COSTOSA, TIENDE A SUPLIRLA POR SUS ADELANTOS TECNICOS OFRECIENDO MAYOR SEGURIDAD PARA EL OPERARIO Y UNA CAPACIDAD DE PRODUCCION MUY VENTAJOSA PARA LA EMPRESA.

AL DEPOSITAR LA LLANTA VERDE SOBRE LOS PLATOS DE LA PRENSA, ESTOS DEBEN ENCONTRARSE PERFECTAMENTE LIMPIOS DE CUALQUIER MATERIA EXTRAÑA, EXPULSANDOLOS POR MEDIO DE UNA MANGUERA DE AIRE A PRESION, VERIFICANDO ADEMÁS UN LAVADO A PRESION, EN LA SUPERFICIE Y CAVIDADES DEL MOLDE CON UNA SOLUCION QUE FACILITE LA EXTRACCION DEL VULCANIZADO, CUANDO TERMINE EL CICLO DE VULCANIZACION.

GENERALMENTE SE USAN SOLUCIONES ACUOSAS DE JABON Y SILICON LA CANTIDAD REQUERIDA SE BASA EN EL TIPO DE MOLDE, EN EL TIPO DEL ELASTOMERO, Y DE LA PEGAJOSIDAD DEL COMPUESTO; EN LA MAYORIA DE LOS CASOS, ES NECESARIO EFECTUAR UNA APLICACION DESPUES DE CADA CICLO. SIN EMBARGO SE DEBE EVITAR EL ABUSO DE LOS MISMOS, YA QUE TIENEN EFECTOS NEGATIVOS SI LA SOLUCION ACUOSA REPRESENTA CONCENTRACION PARA OTRO TIPO DE HULE, TENIENDO QUE DILUIRSE O USANDO OTROS PORCENTAJES DE CONCENTRACION.

EL EXCESO DE DESMOLDANTES TRAE POR CONSECUENCIA LA FORMACION DE PLIEGUES SUPERFICIALES QUE NO SUELDA, Y AUN PUEDEN LLEGAR A ENFRIAR LOS MOLDES AL ABSORBER CALOR LA EVAPORACION DEL AGUA, LAS SOLUCIONES DE SILICON TIENEN UN LUGAR PREPONDERANTE POR SU EFECTIVIDAD AUN A BAJAS CONCENTRACIONES Y POR SU POCA DESCOMPOSICION TERMICA Y SU BAJO DEPOSITO DE SOLIDOS.

EL CICLO DE VULCANIZACION.- EL TIEMPO DE VULCANIZACION ES MEDIDO DESDE EL MOMENTO EN QUE LA PRENSA ES CERRADA DESPUES DEL BOMBEO HASTA QUE LA PRESION ES DESCARGADA.

LA SELECCION DE LAS CONDICIONES ADECUADAS DE TIEMPO Y TEMPERATURA SON DE OPTIMA IMPORTANCIA.

1.- LAS TEMPERATURAS DEMASIADO ALTAS RESULTAN EN UNA PREVULCANIZACION ANTES DE QUE EL MATERIAL FLUYA COMPLETAMENTE DENTRO DE LA CAVIDAD. LA RAPIDEZ DE VULCANIZACION DEL COMPUESTO LIMITA LA TEMPERATURA A LA CUAL SE PUEDE MOLDEAR.

2.- LA CONDUCTIVIDAD DE CALOR DEL ELASTOMERO ES BAJA, ASI QUE EXCEPTO PARA PIEZAS DELGADAS, EL MOLDEO A MUY ALTAS TEMPERATURAS DA POR RESULTADO LA SOBREVULCANIZACION DE LA SUPERFICIE ANTES DE QUE EL CENTRO HAYA ALCANZADO NI SIQUIERA SU TEMPERATURA DE VULCANIZACION:

ENTRE MAS VOLUMINOSO ES UN ARTICULO SE REQUIEREN MENORES TEMPERATURAS Y CICLOS MAS LARGOS.

3.- ENTRE MAS ALTA LA TEMPERATURA, MAS FRAGIL SE VUELVE EL VULCANIZADO Y ESTARA SUJETO POR TANTO A DESGARRES Y REBABA ENTERRADA.

4.- LOS GENERADORES DE VAPOR USADOS NORMALMENTE EN LA INDUSTRIA HULERA RARA VEZ SON CAPACES DE OPERAR A PRESIONES ARRIBA DE 15 KGS.

5.- EN CUANTO A LA PRENSA MISMA HAY LIMITACION YA QUE NO ESTA DISEÑADA PARA SOPORTAR TENSIONES DEBIDAS A MUY ALTAS TEMPERATURAS, Y ADEMAS FALLARIAN LOS ESTOPEROS PREMATURAMENTE.

6.- ALGUNOS FABRICANTES PREFIEREN PRECALENTAR LAS PIEZAS MINU--

TOS ANTES DE INTRODUCIRLAS EN LA CAVIDAD, LO CUAL DA POR RESULTADO CICLOS MAS CORTOS Y VULCANIZADOS MAS UNIFORMES SIEMPRE Y CUANDO EL TIEMPO DE QUEMADO DEL MATERIAL NO SEA ALCANZADO.

X FALLAS MAS COMUNES Y MANERA DE CORREGIRLAS.- LAS EXCLAMACIONES MAS GRANDES DEL FABRICANTE DE ARTICULOS DE HULE VIENE DE LOS PROBLEMAS PARA SACAR ALTOS PORCENTAJES DE PIEZAS DE PRIMERA CALIDAD, LO CUAL SE LOGRA A TRAVES DE UN BUEN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD, PERO RADICALMENTE DEL CONOCIMIENTO DE LOS DEFECTOS POSIBLES, SUS CAUSAS Y LA MANERA DE CORREGIRLAS DE INMEDIATO.

DEFECTO	CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
I VEJIGAS	I.- AIRE ATRAPADO	A) CALANDREAR EN CAPAS DELGADAS Y EMPALMAR. B) ROLAR Y PICAR CON LEZNA DURANTE EL ARMADO. C) BOMBLEAR EN EL MOMENTO DE PLASTICIDAD-MAXIMA. D) PLASTIFICAR EL COMPUESTO PARA ROMPER-LA VEJIGA CON EL BOMBEO. E) REGULAR EL TIEMPO DE QUEMADO DEL COMPUESTO. F) COMPLETAR LA VULCANIZACION LO MAS POSIBLE. G) NO ABRIR LA PRENSA DESPUES QUE HA PASADO EL TIEMPO DE QUEMADO. H) INCREMENTO DE LA PRESION EFECTIVA DEMOLDEO. I) COLOCAR HILOS ENTRE CAPAS PARA AYUDAR A TRANSPIRAR.

DEFECTO	CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
I VEJIGAS	I.- AIRE ATRAPADO)	<p>J) NO DESCUIDAR ALIMENTACION DE TUBULA DORA Y CALANDRIA.</p> <p>K) MODIFICAR TEMPERATURAS DE PROCESO.</p> <p>L) AUMENTAR LA PRESION DE PREFORMADO.</p> <p>M) LAMINAR EN MOLINO CON BANCO CHICO - SIN COLAS FRIAS.</p> <p>N) AUMENTAR LA VISCOSIDAD DEL COMPUESTO CUANDO ESTE ES MUY PLASTICO.</p>
	2.- FALTA DE VUL--CANIZACION.	<p>A) VERIFICAR TEMPERATURA EN LINEA DE VAPOR.</p> <p>B) VERIFICAR TEMPERATURA EN PLACA DE VAPOR.</p> <p>C) VERIFICAR TEMPERATURA EN MOLDE EN LAS ZONAS AVEJIGADAS.</p>
	3.- FALTA DE PRE--SION EN EL MA--TERIAL.	<p>A) VERIFICAR MANOMETROS EN LA LINEA HI DRAULICA.</p> <p>B) VERIFICAR CALIBRACION Y PESO DEL -- PREFORMADO.</p>
	4.- GASIFICACION - DE SOLVENTES.	<p>A) NO EMPALMAR HASTA EVAPORAR COMPLETAMENTE LOS SOLVENTES USADOS PARA REFRESCAR</p> <p>B) NO USAR SOLVENTES CONTAMINADOS O DE DIFICIL VOLATILIDAD.</p>
	5.- HUMEDAD	<p>A) EVITAR HUMEDAD ENTRE CAPAS AL ARMAR.</p> <p>B) BUSCAR UN AMBIENTE SECO PARA EVITAR CONDENSACION POR ENFRIAMIENTO DONDE EVAPORA EL SOLVENTE.</p>

## DEFECTO

## CAUSAS PROBABLES

## RECOMENDACIONES

- 6.- MATERIA EXTRAÑA.
- A) EVITAR CONTAMINACIONES DE BASURA Y MATERIA EXTRAÑA Y EN ESPECIAL DE MATERIALES CELULOSICOS Y POLIETILENO, UNA VEZ CONTAMINADA UNA MEZCLA, ES NECESARIO SEPARARLA DEFINITIVAMENTE.
- B) MEJORAR DISPERSION PARA EVITAR "GRUMOS" DE UNA SOLA SUBSTANCIA.

## II DEFECTOS SUPERFICIALES.

## MOLDEO POBRE

## I.- FALTA DE PRESION.

- A) EVITAR PREVULCANIZACION.
- B) VERIFICAR PESO Y FORMA DEL PREFORMADO.
- C) REVISION DE MANOMETROS EN LA LINEA HIDRAULICA.

## 2.- SUPERFICIE PREVULCANIZADA O "CHAMUSCADA"

- A) ACORTAR TIEMPO DE CARGA.
- B) AUMENTAR TIEMPO DE QUEMADO DEL COMPUESTO.
- C) REDUCIR TEMPERATURA DE VULCANIZACION.
- D) ELIMINAR BOMBEOS.

## 3.- AIRE ATRAPADO ENTRE EL MATERIAL Y MÓLDE

- A) ELABORAR DIBUJO EN ESAS SUPERFICIES.
- B) AÑADIR MAS CANALES DE SALIDA Y AUN ESCAPES CAPILARES EN PUNTOS CLAVES ESPECIALMENTE EN MOLDES GRANDES.

## DEFECTO

## CAUSAS PROBABLES

## RECOMENDACIONES

- C) BOMBEAR
- D) AUMENTAR PRESION DE MOLDEO.
- E) AUMENTAR LA RIGIDEZ DE LA SUPERFICIE EXTERNA, MODIFICANDO EL COMPUESTO. LA TEMPERATURA DE PROCESADO Y AUMENTANDO EL REPOSO ANTES DE VULCANIZAR.
- F) ADICION DE PARAFINA A LA FORMULA.

## 4.- HUMEDAD SUPERFICIAL.

- A) CONSERVAR EL PREFORMADO A TEMPERATURA ARRIBA DE LA ATMOSFERICA PARA EVITAR CONDENSACION DE HUMEDAD EN LA SUPERFICIE.
- B) EVITAR FUGAS DE VAPOR EN LOS ALREDEDORES.
- C) RESTRINGIR EL USO DE DISPERSIONES ACUOSAS DE SILICON EN LOS CASOS CRITICOS.
- D) LIMPIAR Y SOPLETEAR HUMEDAD SUPERFICIAL REMANENTE DEL ENFRIAMIENTO DE PROCESADO.

## REBABA ENTERRADA

## I.- VARIACIONES DE PRESION.

- A) REDUCIR BOMBEO DURANTE LA VULCANIZACION.
- B) VIGILAR MANTENIMIENTO DE PRESION DURANTE LA VULCANIZACION.
- C) ELIMINAR METODO DE CARGA SEMI CONTINUA EN EL CUAL SE ABRE LA PRENSA CADA 2 O 3 MINUTOS.

## 2.- COMPUESTO MUY ACELERADO.

- A) REDUCIR ACELERACION O MEJOR DISEÑO.

CHO EL TIEMPO DE QUEMADO CON RETARDADORES O ACELERADORES MAS SEGUROS.

B) BAJAR TEMPERATURA O PRECALENTAR MATERIAL PREFORMADO.

3.- EXPANSION CON CENTRADA EN LA LINEA DE PARTICION DEL MOLDE.

A) PONER LINEA DE PARTICION EN UNA SECCION QUE TENGA QUE SER ELIMINADA POR DESVIRADO.

B) USAR MOLDES POSITIVOS O SEMIPOSITIVOS.

C) ENFRIAR MOLDE ANTES DE SACAR PIEZA.

4.- COMPUESTOS - MUY SUAVES Y CON MUCHO NERVIJO AUN.

A) USAR FACTICIOS, HULES MOLIDOS Y REGENERADOS.

B) CONTROLAR PESO EXACTO DE MATERIAL PARA QUE CASI NO HAYA REBABA.

C) AUMENTAR NIVEL DE CARGA EN EL COMPUESTO.

MARCAS DE MOLINO

1.- FALTA DE PLASTICIDAD.

A) MEJORAR COMPUESTO.

2.- FALTA DE PRESSION.

A) SUBIRLA O CAMBIAR DE TIPO DE MOLDE O DE PREFORMADO.

3.- FALTA DE MATERIAL.

A) CONTROLAR PESO.

4.- PREVULCANIZACION.

A) ALARGAR TIEMPO DE QUEMADO O BAJAR TEMPERATURA.

DEFECTO	CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
MARCAS DE MOLINO	5.- PREFORMADO - MAL DISTRIBUIDO.	A) CHECAR DIMENSIONES.
	6.- FALTA DE PARALELISMO EN LAS PLACAS.	A) REVISAR DICHO PARALELISMO.
COSTAS QUE BRADIZAS	I.- CONTAMINACIONES.	A) PROCURAR EVITAR CONTAMINACIONES SUPERFICIALES CON MATERIA EXTRAÑA.
BRILLO EFIMERO	I.- BAJOS PUNTOS-DE FUSION EN-LOS AGENTES -DE ABRILLANTAMIENTO.	A) ELIMINAR LAS PARAFINAS Y SUSTITUIR POR COMPUESTOS DE MAS ALTO PESO MOLECULAR, COMO RESINAS DE POLIETILENO, ESTIRENO, CUMAR, FENOLICAS, ETC.
MANCHAS	I.- CONTAMINACIONES SUPERFICIALES.	A) CUIDAR QUE LOS PREFORMADOS NO SE -ENSUCIEN. B) CONTACTO CON MATERIALES MANCHANTES, ANTES DE LA VULCANIZACION O DURANTE EL ENFRIAMIENTO DE VULCANIZADO. C) EL AGUA DECOLORA ALGUNOS INGREDIENTES POR LO QUE A VECES NO ES NECESARIO USAR SILICON. D) AGUA NO DESTILADA PARA EL SILICON-O CONTAMINADA.
	2.- INGREDIENTES MANCHANTES - EN LA FORMULACION	A) EFECTUAR UNA REVISION DE INGREDIENTES Y POR PODER MANCHANTE.



DEFECTO	CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
	3.- USO DE COLORES OXIDABLES.	A) LOS VERDES Y AMARILLOS COMO TIENEN LA PROPIEDAD DE DECOLORARSE-IRREGULARMENTE CON LA VULCANIZACION.
	4.- AFLORAMIENTO - EN EL PREFORMADO.	A) USAR AZUFRE INSOLUBLE O RELAMINAR.
	4.- MOLDE SUCIO.	A) LIMPIAR.
PECAS	I.- MALA DISPERSION.	A) MEZCLAR LAS RESINAS DESDE EL PRINCIPIO Y CHECAR SU PUNTO DE FUSION. REVISAR FORMA DE MEZCLA O INGREDIENTES QUE CAUSEN MALA DISPERSION.
SUPERFICIE ASPERA O GRANOSA.	I.-MALA DISPERSION O MATERIAS PRIMAS--MAL REFINADAS	A) CORREGIR DISPERSION Y NO USAR MATERIALES MOLIDOS, DUROS O MAL REFINADOS.
PLIEGUES O RAJADURAS.	I.-FLUJO DE MATERIAL DENTRO DEL MOLDE COMBINADO CON CONTAMINACION SUPERFICIAL.	A) MODIFICAR FORMA Y DISTRIBUCION DEL MATERIAL PARA REDUCIR FLUJO A UN MINIMO Y PROCURAR QUE HAYA CONTACTO SUPERFICIAL SIMULTANEO EN TODO EL MOLDE. B) EVITAR CANALES PROFUNDOS O PUNTOS ELEVADOS EN EL PREFORMADO. C) PROCURAR QUE EL PREFORMADO QUEDE DENTRO DE LA CAVIDADA, ANTES DE CERRAR EL MOLDE, PARA EVITAR SE MUERDA. D) REDUCIR TIEMPO DE "ACOMODAMIENTO" CON MAYOR PRESION O PLASTICIDAD, ALARGAR TIEMPO DE QUEMADO DEL COMPUUESTO, CON MENOR ACELERACION O MENOR TEMPERATURA.

## DEFECTO

## CAUSAS PROBABLES

## RECOMENDACIONES

III DESGARRAMIENTOS DURANTE LA EXTRACCIÓN

1.- SOBREVULCANIZACIÓN.

- E) EVITAR DISTORSION DEL PREFORMADO ANTES DE LA VULCANIZACION.
- F) CONSERVAR SUPERFICIES ESCRUPULOSAMENTE LIMPIAS EN EL MATERIAL, SI NO DESECHAR PREFORMADOS.
- G) ENVOLVER EN PLASTICO HASTA LA HORA DE VULCANIZAR, PARA EVITAR CONTAMINACION.
- H) EXCESO DE SILICON, O NO USAR SILICON.
- I) USAR ESTEARATOS, O ESTEARATO CON SILICE EN MOLDES DE ALUMINIO.
- J) REFRESCAR EL AREA DONDE APARECEN LAS FALLAS.
- K) INSPECCIONAR EL INTERIOR DEL MOLDE.

A) REDUCIR TIEMPO DE VULCANIZACION O ACELERACION.

B) SACAR EN ESTADO MENOS VULCANIZADO Y TERMINAR EN HORNO DE AIRE.

2.- MOLDE DEMASIADO CALIENTE.

A) EL HULE ES MUY FRAGIL A ALTAS TEMPERATURAS, ESPECIALMENTE ALGUNOS TIPOS DE SINTETICOS.

B) REDUCIR LAS TEMPERATURAS O ENFRIAR MOLDE ANTES DE SACAR.

3.- ADHERENCIA EXCESIVA AL MOLDE.

A) RECTIFICAR PISO TUBULADO.

B) SE USO SOLUCION MUY CONCENTRADA DE SILICON COMO DESMOLDANTE.

4.- DISEÑO DEFECTUOSO DEL MOLDE.

A) EVITAR BORDES AGUDOS.

B) RECTIFICAR SECCIONES REDUCIDAS.

C) FACILITAR INTRODUCCIONES DE EXTRACTORES.

DEFECTO	CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
	5.- METODO ERRONEO - PARA SACAR EL ARTICULO DEL MOLDE.	A) PROBAR OTRAS FORMAS DE DESCARGA. B) NO CONCENTRAR ESFUERZOS EN NINGUN PUNTO. HACER ESFUERZO PAREJO.
	6.- MODIFICAR COMPUESTO.	A) USAR HULE NATURAL Y AUMENTAR RESISTENCIA AL DESGARRE.
IV ADHERENCIA EXCESIVA AL MOLDE.	1.- LUBRICACION INSUFICIENTE.	A) USAR DESMOLDANTE MAS EFECTIVO. B) CONCENTRAR MAS EN LA ZONA DE MAYOR ADHERENCIA.
	2.- FALTA DE VULCANIZACION.	A) INCREMENTAR EL GRADO DE VULCANIZACION.
	3.- FALTA DE LUBRICACION INTERNA.	A) USAR PARAFINAS, CERAS MICROCRISTALINAS, ACIDOS GRASOS.
	4.- DIBUJO DEMASIADO-INTRINCADO.	A) SIMPLIFICAR DIBUJO.
	5.- CONTAMINACION SUPERFICIAL.	A) LAS SILICES FINAMENTE DIVIDIDAS EN LA SUPERFICIE PROPICIAN EL PEGADO A MOLDE (EXCEPTO EN ALUMINIO).
	6.- TIPO DE CARGA EN EL COMPUESTO.	A) LAS CARGAS MINERALES COMO CAOLINES SILICES PRECIPITADAS Y SILICATOS DE CALCIO TIENDEN A ADHERIR EL COMPUESTO AL MOLDE.
	7.- FALTA DE ELEMENTOS AUXILIARES.	A) USAR EXTRACTORES EN EL MOLDE. B) USAR SOPLETES DE AIRE ENTRE PARED Y HULE.

## DEFECTOS

## CAUSAS PROBABLES

## RECOMEDACIONES

V FALTA DE-  
ADHESION EN  
TRES CAPAS.

I.- DIFERENCIAS-  
EN COMPOSI-  
CION.

- A) IGUALAR LO MAS POSIBLE LA ACELERA  
CION DE LOS COMPUESTOS EN EL ARTI  
CULO.
- B) EVITAR INGREDIENTES QUE AFLOREN.
- C) EVITAR CONTAMINACION O USO DE BU-  
TILO CON OTROS HULES.
- D) PONER CAPAS DE COMPOSICION INTER-  
MEDIA.
- E) DAR BAÑOS DE CEMENTO, LATEX O --  
FRICCION A LAS TELAS.

2.- CONTAMINA-  
CION SUPER  
FICIAL.

- A) EVITAR SILICON ENTRE CAPAS, HUME-  
DAD O GRASA.
- B) REFRESCAR CON SOLVENTES Y CEMENTOS.
- C) EVITAR AFLORAMIENTOS O LIMPIARLOS.
- D) EL REFRESCADO CON SOLVENTES ENFRIA  
LA SUPERFICIE Y CONDENA HUMEDAD.
- E) PROCURAR QUE EL AMBIENTE SEA SECO-  
Y TIBIO.
- F) DEJAR SECAR LOS SOLVENTES Y QUE ES  
TOS NO SEAN GRASOSOS O CONTAMINA-  
DOS. LA GASOLINA Y EL PETROLEO DE-  
BEN EVITARSE EN EL GASOLVENTE.

3.- PREVULCANI  
ZACION SU-  
PERFICIAL.

- A) EVITAR EL USO DE LAMINADOS MUY AN-  
TIGUOS, USAR MATERIALES FRESCOS.
- B) NO EXPONER AL SOL A LUZ ULTRAVIOLE  
TA LA SUPERFICIE DEL PREFORMADO.

DEFECTO	CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
V FALTA DE- ADHESION EN TRE CAPAS.	4.- FALTA PRESION.	A) REVISAR E INCREMENTAR SI ES POSI- BLE.
	5.- FALTA DE VULCANI- ZACION EN ARTICU- LOS QUE LLEVAN - TELAS.	A) DAR LA VULCANIZACION ADECUADA.
	6.- FORMULACION POCO "FUSIBLE"	A) MEJORAR CON PLASTIFICANTES Y RESI- NAS, USAR POLIMEROS MAS TERMOPLAS- TICOS EN CRUDO COMO EL HULE NATU- RAL.
VI POROSI-- DAD	1.- HUMEDAD O MATE-- RIAS VOLATILES - EN LA MEZCLA O - PREFORMADO.	A) ELIMINAR CUALQUIER MATERIAL VOLA- TIL O HUMEDAD AL TUBULAR O CALAN- DREAR.
	2.- FALTA DE VULCANI- ZACION.	A) COMPLETAR VULCANIZACION.  B) EQUILIBRAR FORMULA O VULCANIZACION PARA ARTICULOS GRUESOS.  C) DISEÑAR MOLDE CON PENETRACIONES EN EL INTERIOR DE LA CAPA GRUESA.
	3.- FALTA DE PRESION O MATERIAL.	A) NECESITA CONTRARRESTARSE LA PRESION DE LOS GASES DURANTE LA VULCANIZA- CION; REDUCIENDOSE LA TRANSMISION- AL NO HABER BUEN CONTACTO, Y NO SE VULCANIZA BIEN LA PIEZA.
	4.- CONTAMINACION -- CON ESPONJANTES.	
VII ERRORES DIMENSIONA- LES CONTRAC- CION.	1)- MOLDE MAL CALCU- LADO.	A) DISEÑAR CON EL FACTOR DE ENCOGIMIEN- TO DE LA MEZCLA REAL.

DEFECTO	CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
VII ERRORES DIMENSIONA- LES CONTRAC- CION.	2.- CAMBIO DE LAS CON- DICIONES DE VULCÄ- NIZACION.	A) ESTANDARIZAR TIEMPO, TEMPERATU- RA Y COMPUESTO USADOS.
	3.- EXCESO DE REBABA.	A) EL EXCESIVO FLUJO DE REBABA -- ORIENTA LA CONTRACCION EN DI-- CHO SENTIDO.
	4.- MOLDE DESGASTADO.	A) VERIFICAR DIMENSIONES PERIODI- CAMENTE CON CALIBRADORES ADE-- CUADOS O CON BUJES DE PLOMO -- MOLDEADOS EN LA CAVIDAD EN -- FRIO.
PIEZA MUY GRUESA	1.- EXCESO DE REBABA- EN LA LINEA DE -- PARTICIPACION.	A) REGULAR CANTIDAD DE MATERIAL - O AUMENTAR PRESION.
	2.- MOLDEO POSITIVO - SIN CONTROL DE -- CANTIDAD DE MATE- RIAL.	A) PESAR CADA CARGA CON EXACTITUD
	3.- FALTA DE LIMPIEZA ENTRE LAS TAPAS = DEL MOLDE.	A) LIMPIAR PERIODICAMENTE.
PIEZA TOR- CIDA.	1.- MOLDE TORCIDO	A) VERIFICAR MOLDE.
	2.- PIEZA CRUDA AUN.	A) COMPLETAR VULCANIZACION
	3.- PIEZA TERMOPLASTI- CA EN CALIENTE.	A) ENFRIAR EN SUPERFICIES QUE CON- SERVEN LA FIGURA ORIGINAL; NO- DISTORSIONAR AL EXTRAER.
MATERIAL - COLGADO O- APLASTADO- (TECLADO)	1.- CALENTAMIENTO MUY LENTO.	A) SUBIR TEMPERATURA CON MAS RAPI- DEZ
	2.- FORMULA MUY LENTA.	A) ACELERAR A BASE DE DPG, MONOSUL- FUROS Y DISULFUROS DE TIURANO.

## DEFECTO

## CAUSAS PROBABLES

## RECOMENDACIONES

3.- PREFORMADO MUY-SUAVE O TERMO--PLASTICO.

- A) CORREGIR FORMULA Y AUMENTAR VISCOSIDAD LO MAS POSIBLE.
- B) REDUCIR INGREDIENTES TERMOPLASTICOS
- C) INTRODUCIR CARGAS FIBROSAS QUE -- MANTENGAN LA FORMA.
- D) HACER SOPORTES EN EL TECLE CON -- FORMA ADECUADA.

## VIII REVENTAMIENTO

1.- FALTA DE VULCANIZACION INTERNA EN PIEZAS -- GRANDES.

- A) PROCURAR QUE LA VULCANIZACION SEA COMPLETA Y HOMOGENEA.

2.- PIEZAS TERMO---PLASTICAS CON -- MUCHA GASIFICACION INTERNA -- (EBONITAS, ETC).

- A) ENFRIAR EL MOLDE ANTES DE BAJAR -- PRESION.

3.- PIEZAS MUY VOLU--MINOSAS.

- A) BAJAR PRESION GRADUALMENTE DE -- ACUERDO CON EL ENFRIAMIENTO.
- B) INCLUIR REFUERZOS DE CELULOSA O -- FIBRA MOLIDA EN EL COMPUESTO.

## IX AFLORAMIENTOS

1.- MATERIAS INCOMPATIBLES EN LA-FORMULACION.

- A) EVITAR EXCESOS DE PARAFINAS, ACEITES PARAFINICOS, PETROLATOS EN HÚLES NATURALES, SINTETICO Y NEOPRE-NOS.

2.- VULCANIZACION -- INCOMPLETA.

- A) COMPLETAR LA VULCANIZACION PARA -- CONSUMIR EL AZUFRE RESTANTE, QUE-DE OTRA MANERA TIENDE A AFLORAR.

3.- CONTAMINACION -- SUPERFICIAL.

- A) LAS MARCAS DE GRASA DE LA MANO -- PROMUEVEN EL AFLORAMIENTO.
- B) EN CASO DE YA TENERLO, SE PUEDE -- AUN BARNIZAR, SI LA PIEZA LO PER-MITE.

## LA OPERACION DE VULCANIZACION (SISTEMAS)

A) SISTEMA DE CARGADO INTERMITENTE DE LA PRENSA, CARGANDOLA Y -  
DESCARGANDOLA TOTALMENTE DESPUES DE CADA CICLO DE VULCANIZACION.

ESTE SISTEMA ES EL MAS USUAL Y ES RECOMENDABLE CUANDO LA PRENSA TIENE -  
POCOS PLATOS, O BIEN CUANDO LA CANTIDAD DE PIEZAS A CARGAR EN CADA CI--  
CLO NO ES AGLOMERADA.

TIENE LA DESVENTAJA EN DESAPROVECHAR LA LABOR ENTRE PRENSADA Y PRENSADA  
YA QUE EXISTEN VARIAS PRENSAS PARA UN OPERARIO, Y ES MAS DIFICIL TENER-  
LAS A RITMO.

SU CAPACIDAD DE PRODUCCION ES MERMADA TAMBIEN POR EL HECHO DE QUE DURAN  
TE LA CARGA LA MAQUINA ESTA OCIOSA.

TIENE LA VENTAJA DE QUE NO HAY CAMBIOS DE PRESION DURANTE LA VULCANIZA-  
CION. EL CARGADO NORMALMENTE ES MANUAL. SE PUEDEN DAR BOMBEOS EN EL MO-  
MENTO PRECISO NECESARIO.

B) SISTEMA SEMI-INTERMITENTE, EN EL CUAL CONSTANTEMENTE Y CON -  
UN RITMO PREDETERMINADO SE VA CARGANDO LOS MOLDES DE CADA PLATO, ABRIEN-  
DO Y CERRANDO LA PRENSA BREVEMENTE. CUANDO SE ABRE LA PRENSA PARA DES--  
CARGAR UN MOLDE, YA SE TIENE OTRO PROXIMO A INICIAR SU CICLO; SE PROCE-  
DE A DESCARGAR LAS PIEZAS, SE LIMPIA EL MOLDE Y SE CARGA NUEVAMENTE EN-  
EL CURSO DE 1.5 A 3 MINUTOS, DE MODO DE COINCIDIR CON LA APERTURA DE --  
OTRA PRENSA QUE YA HAYA COMPLETADO SU CICLO DE VULCANIZACION.

NORMALMENTE EL MOVIMIENTO DE PRENSA CON SUS BOMBEOS SE EFECTUA CON RELO



JES ELECTRICOS Y MECANISMOS NEUMATICOS DE TRASMISION DE ORDENES, CON EL OBJETO DE DEJAR AL OPERARIO CONCENTRADO EN SUS LABORES DE CARGA Y DESCARGA DE PIEZAS.

LA RAPIDEZ DE ESTE PROCESO HACE NECESARIO QUE HAYA UN ABASTECIMIENTO CONTINUO DE PREFORMADO EN CAJAS O PERCHEROS CLASIFICADOS, PARA EVITAR QUE EL OPERARIO SE DESPEGUE DE SU MAQUINA; SI EL NUMERO DE CAVIDADES ES NUMEROSO, ES CONVENIENTE CONTAR CON DOS PRENSISTAS CON DIVISION PRE-ESTABLECIDA DE OPERACIONES.

ESTE METODO SE RECOMIENDA CUANDO HAY VARIOS PLATOS QUE LLENAR, O BIEN -- CUANDO LA TAPA DE PREPARADO Y CARGA DEL MOLDE ES TAN LENTA Y LABORIOSA -- QUE PERMITE CARGAR TODO UN MOLDE, MIENTRAS SE ESTA VULCANIZANDO OTRO, -- SIEMPRE QUE ESTE CICLO SEA CORTO, PUES DE OTRA MANERA SE PUEDE PREVULCANIZAR EL MATERIAL.

TIENE ESTE METODO LA VENTAJA DE SU GRAN PRODUCTIVIDAD Y RITMO DE TRABAJO A COSTA DE UN MAYOR PORCENTAJE DE SEGURIDAD, DEBIDO A LOS CAMBIOS DE PRESION QUE SURGEN DURANTE LA VULCANIZACION Y QUE A PESAR DE LLEGAR A ENCONTRAR UN RITMO MENOS PERJUDICIAL, DE TODOS MODOS NO SE COMPARA EN ESTE ASPECTO CON EL SISTEMA INTERMITENTE. SE REQUIERE EN ESPECIAL DECOMPUESTOS CON UN LARGO TIEMPO DE QUEMADO Y A PESAR DE ELLO, DE CICLOS CORTOS DE VULCANIZACION.

LA OPERACION DE CARGA EN LA BAG-O-MATIC DE LA LLANTA VERDE ES AUTOMATICA, POR MEDIO DE COLOCADORES MECANICOS Y PISTONES DE EMBARRAMIENTO, TRANSFORMANDOSE EN UN CICLO CASI AUTOMATICO EN EL QUE LOS OPERARIOS SOLO-

INTERVIENEN EN LA ALIMENTACION DE LOS PISTONES Y EN LA DESCARGA DE LOS MOLDES, QUE SON MANEJADOS AUTOMATICAMENTE POR UN TREN DE MANEJO AUTOMATICO DE LOS MISMOS. ESTE METODO SE JUSTIFICA EN LOS VOLUMENES MAS ALTOS DE PRODUCCION.

#### → LOS BOMBEO Y SU IMPORTANCIA

SE LE LLAMA BOMBEO A LA OPERACION DE APERTURA Y CERRADO MOMENTANEO DE LA PRENSA, DESPUES DE HABER CARGADO LAS CAVIDADES CON MATERIAL. SUS OBJETIVOS SON VARIADOS, AUNQUE EN GENERAL PRETENDEN SIEMPRE UN MEJOR MOLDEO DEL ARTICULO.

SU PRINCIPAL OBJETO ES EL ROMPIMIENTO DE VEJIGAS QUE PUDIERAN APARECER AL INFLARSE, POR GASES INTERNOS ATRAPADOS AL RECIBIR CALOR Y QUE EN LOS PRIMEROS MOMENTOS DE LA VULCANIZACION, SON FRAGILES Y PUEDEN REVENTAR, ELIMINANDO EL DEFECTO.

SE DEBE PRECISAR EL MOMENTO MAS ADECUADO QUE NORMALMENTE VARIA DE 20 A 120 SEGUNDOS. ESTE MOMENTO DEBE SER CUANDO LA PLASTICIDAD DEL MATERIAL LLEGUE A SU VALOR MAXIMO O SEA ANTES DE QUE EMPIECE A REALIZARSE LA VULCANIZACION EN LA PARTE MAS BAJA DE LA CURVA. SU EFECTO ES CONTRAPRODUCTIVO SI SE EFECTUAN DESPUES DE ESTE MOMENTO. ←

OTRO OBJETO DEL BOMBEO ES ELIMINAR LA HUMEDAD PROVENIENTE DEL SILICONADO Y QUE PUEDE DEJAR MARCAS O MANCHAS PERJUDICIALES. PARA ELLO ES SUFICIENTE HACER UN BOMBEO DENTRO DEL PRIMER MEDIO MINUTO. IGUALMENTE AYUDA A UN MEJOR ACOMODAMIENTO DEL MATERIAL EN LA CAVIDAD, Y A LA ELIMINACION DE AIRE ENTRE MATERIAL Y PAREDES DEL MOLDE QUE PUEDE PRODUCIR LAGUNAS OCASIONANDO PLIEGUES.

## → AGENTES DESMOLDANTES

ANTES DE CARGAR UN MOLDE, GENERALMENTE ES ACONSEJABLE TRATAR LA SUPERFICIE DE LAS CAVIDADES O LA DE LOS ARTICULOS MISMOS CON UN MATERIAL QUE FACILITE LA EXTRACCION DEL VULCANIZADO CUANDO SE TERMINE EL CICLO DE VULCANIZACION. CON FRECUENCIA SE USAN SOLUCIONES ACUOSAS DE AGENTES SURFACTANTES, TALES COMO JABON, AGENTES HUMECTANTES, Y DETERGENTES SINTETICOS. TAMBIEN SE USAN EMULSIONES DE SILICON, DISPERSIONES ACUOSAS DE MICA O SALES DE JABONES ALCALINOTERREOS O ESTERES DE CELULOSA.

LA CANTIDAD REQUERIDA DEPENDE DEL METODO DE MOLDEO, DEL TIPO DE ELASTOMERO Y DE LA PEGAJOSIDAD DEL COMPUESTO AL MOLDE; ESTA ULTIMA SE REDUCE CASI EN SU TOTALIDAD CROMANDO EL MOLDE. ←

EN LA MAYORIA DE LOS CASOS ES NECESARIO EFECTUAR UNA APLICACION-DESPUES DE CADA CICLO, Y EN OTRAS, CON APLICACIONES ESPORADICAS SON SUFICIENTES.

LA DIFICULTAD PREDOMINANTE IMPLICA LA FORMACION DE UN DEPOSITO SOLIDO EN LA SUPERFICIE DEL MOLDE, RESULTANTE DE UNA ACUMULACION DE MATERIAL ADHERIDO Y DE MATERIALES NO VOLATILES Y PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION DEL AGENTE. ES NECESARIO QUE EXISTA UNA ROTACION DE MOLDES PARA QUE SE LES EFECTUE UNA REVISION DE ASEO PERIODICAMENTE PARA EVITAR LA CORROSION DEL ACEORO, ASI COMO UN MAL ACABADO EN PIEZAS.

POSTVULCANIZACION.- ASI COMO EL HULE ES LENTO PARA INCREMENTAR SU TEMPERATURA DURANTE LA VULCANIZACION, TAMBIEN ES IGUALMENTE LENTO PARA PERDER LA AL SACAR DEL MOLDE.

ENTONCES HASTA QUE ESTA TEMPERATURA SEA ELIMINADA, LA VULCANIZACION CONTINUARA. ESTO TIENE VENTAJAS OBIAS YA QUE EN EL CASO DE VULCANIZACION A ALTA TEMPERATURA, SOLAMENTE UNA PEQUEÑA FRACCION DE LA VULCANIZACION SUCEDE EN EL EQUIPO Y EL RESTO DESPUES.

ESTO SUGIERE UN METODO SIMPLE DE OBTENER MAXIMA EFICIENCIA DE UN EQUIPO CARO, PERO UN CIERTO MINIMO DE TIEMPO DENTRO DEL MOLDE ES REQUERIDO, -- PUES DE OTRA MANERA EL ARTICULO PUEDE SALIR POROSO O AUN INFLARSE. UN VULCANIZADO SUBSECUENTE NO SERA UNIFORME SI NO HAY PROTECCION CONTRA CORRIENTES, ETC. Y LA FORMA DEL ARTICULO PODRIA DAR RITMOS DIFERENTES DE ENFRIAMIENTO. ES UNA PRACTICA COMUN COMPLETAR LA VULCANIZACION EN VAPOR ABIERTO O EN HORNOS DE AIRE.

MANTENIMIENTO DE MOLDES.- ESTO INCLUYE: A) LIMPIEZA Y PULIDO B) RENOVACION DE FECHAS C) ALMACENAMIENTO ADECUADO EN PERIODOS DE DESCANSO A) EL SOPLETEO CON ARENA TIENE LA VENTAJA DE SER MUY RAPIDA Y NO DESGASTA LAS SUPERFICIES (SIEMPRE Y CUANDO EL ABRASIVO USADO SEA FIBRA DE VIDRIO FINAMENTE DIVIDIDA Y NO ARENA COMO INDICA EL NOMBRE GENERAL) PERO SE REQUIERE EQUIPO ESPECIAL; QUEDANDO LAS SUPERFICIES OPACAS (MATE). A.- EXISTE EL PULIDO MECANICO CON ABRASIVOS, ES LENTO Y DESGASTA LAS SUPERFICIES (ESMERILES, POLVOS, PASTAS) LA LIMPIEZA ES BUENA Y EL ACABADO PUEDE CONSERVARSE BRILLANTE DE ACUERDO CON EL ABRASIVO USADO. A.- SE TIENE EL LAVADO CON ALCALIS O ACIDOS, ES BUENO EN ALGUNOS CASOS PERO ES LENTO Y PELIGROSO EN OTROS, AUNQUE HAY QUE SELECCIONAR LA SUBSTANCIA QUIMICA A USAR, DE ACUERDO CON EL METAL DEL MOLDE: LA SOSA O POTASA CAUSTICA DILUIDOS, EN FIERRO Y ACERO. EL ACIDO NITRICO PARA CASOS MUY REBELDES EN ALUMINIO.

B).- LA RENOVACION DE FECHAS PUEDE HACERSE POR ADICION DE PUNTOS CLAVE-PERIODICAMENTE O BIEN POR MEDIO DE POSTIZOS INTERCAMBIABLES.

C) EL ALMACENAMIENTO DEBE SER ADECUADO PARA EVITAR DESPERFECTOS Y DETE-RIORO DE LOS MOLDES ASI COMO PARA SU FACIL LOCALIZACION. SE RECOMIENDA-ENGRASAR PARA EVITAR OXIDACION, Y CHEQUEOS DIMENSIONALES.

✓ VULCANIZACION.- ES EL TERMINO APLICADO AL PROCESO EN EL CUAL EL HULE -- CRUDO Y CIERTOS MATERIALES SON MEZCLADOS Y POSTERIORMENTE CALENTADOS PA-RA OBTENER UN HULE CON CIERTAS PROPIEDADES PARA USO INDUSTRIAL. ↗

#### POST-INFLADO

EL POST-INFLADO DE LAS LLANTAS QUE SALEN DE VULCANIZARSE EN LAS PRENSAS MC-NEIL, SE EFECTUA EN FORMA MANUABLE; PUES CADA VULCANIZACION DEL POST-INFLADO INCLUYE CONDUCIR LA LLANTA PARA QUE RECIBA LA PRESION DE 2.8 - KGS/CM<sup>2</sup> MONTANDOSE SOBRE LOS ARILLOS DE SOPORTE GIRANDO LA TAPA CON MO-VIMIENTO CIRCULAR EN CONTRA DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ, HASTA TOPAR -- CON UNA CEJA METALICA, CONECTANDOSE LA MANGUERA DE AIRE, QUEDANDO AUTO-MATICAMENTE CERRADO EL REGISTRO POR UN TIEMPO DE 20 MINUTOS. AL DESCO--NECTAR LA LLANTA, SE TOMA UN MANGO DE ACERO PARA GIRAR LA TAPA CIRCULAR, SE DESCONECTA LA MANGUERA DE AIRE, SE SACA LA LLANTA TERMINANDO SU POST-INFLADO.

EL POST-INFLADO EN LAS PRENSAS BAG-O-MATIC: LAS LLANTAS QUE SA-LEN DE VULCANIZAR SE DESLIZAN POR MEDIO DE ROLES POR LA PARTE POSTERIOR DE ESTA PRENSA. CADA VULCANIZACION DE POST-INFLADO ES INDEPENDIENTEMEN-TE AUTOMATICO, SIN PRESENTAR NINGUN PELIGRO. CADA UNIDAD ES MONTADA POR

MEDIO DE UN CONTROL AUTOMATICO PARA CUATRO LLANTAS, MIENTRAS DOS DE ELLAS-  
ESTAN SIENDO VULCANIZADAS. CUANDO SE LLEGUE A PRESENTAR ALGUNA FALLA EN LA  
PRESION O VACIO, EL POST-INFLADO CONTINUARA CON LA PRESION MINIMA PERMITI-  
DA AL OPERAR UNA VALVULA CHEK, HASTA TERMINAR SU CICLO SIN REPRESENTAR --  
RIESGO ALGUNO. TODAS LAS LLANTAS NAILON: DE PASAJEROS, CAMION, CAMIONETA -  
Y TRACTOR ADEMAS DE LAS DE AVION, "DEBERAN SER POST-INFLADAS".

1.- EL INTERVALO DE TIEMPO SE INICIA CUANDO EL CICLO DE VULCANIZA-  
DO SE HA COMPLETADO Y LA LLANTA CONECTADA AL MECANISMO POST-INFLADOR NO DE  
BERAN EXCEDER DE DOS MINUTOS, EN LLANTAS DE PASAJEROS.

2.- SU POST-INFLADO ES IGUAL A SU TIEMPO (CICLO) DE VULCANIZACION-

3.- SE ENCONTRARAN IDENTIFICADAS CON UNA MARCA ESPECIAL ARRIBA DE-  
LA ESTRIA SUPERIOR DE LA CEJA, CALIBRADO PARA EVITAR DAÑAR LA PIEZA.

#### EXTRACTOR DE BOLSAS

ES UNA MAQUINARIA ACONDICIONADA PARA TRABAJAR CON PRESION DE AIRE.

SE COMPONE DE PLACAS DE ACERO CON FORMAS DE MEDIAS LUNAS; CON 1.90  
MTS. DE ALTURA, RADIO DE 0.90 M, Y AMPLITUD DE 0.15 M. MONTADAS SOBRE DOS-  
HILERAS DE RIELES DELGADOS, CON TOPES EN SUS EXTREMOS. AQUI EL OPERADOR RE  
CIBE TODAS LAS DIFERENTES MEDIDAS DE LLANTAS QUE VAN SALIENDO DE VULCANI--  
ZAR, Y DE SU POST-INFLADO.

SE LLEVA UN CONTROL PRECISO DE EXTRACCION DE LA BOLSA CORRESPON---  
DIENTE PARA EVITAR PERDIDA DE SECUENCIA DE LA PIEZA SACADA, Y DEFECTOS POS  
TERIORES POR ESTA CAUSA.

SE MONTA LA LLANTA QUEDANDO ENMEDIO DE LAS DOS HILERAS DE RIELES SUSPENDI-

DA, SE OPRIME UNO DE LOS BOTONES DE CONTROL DESLIZANDOSE LAS MEDIAS LUNAS, HASTA FIJAR LA LLANTA.

EN LA PARTE CENTRAL DE LOS MEDIOS DISCOS SIEMPRE EXISTIRA UNA -- ABERTURA CUANDO SE ESTE TRABAJANDO, Y ES POR ESTE CANAL VERTICAL POR DONDE DESCIEDE UN EMOLO CUBIERTO DE HULE UNICAMENTE EN EL EXTREMO, DONDE- APRISIONA LA LLANTA, CON EL PROPOSITO DE VERLA UN POCO FLEXIONADA DE SUS PUNTOS LATERALES; SIENDO EN UNO DE ELLOS, POR DONDE SE INSERTA UN GANCHO QUE VA FIJO A UN BRAZO DE RETROCESO, QUE ES EL QUE SACA POR ESTE METODO- LA BOLSA DE LA LLANTA.

SE TRABAJA CON GUANTES DELGADOS DE ASBESTO, MUY MANUABLES, PUES- LA BOLSA AUN GUARDA UNA TEMPERATURA A LA CUAL NO SE PUEDE SOPORTAR PARA- EFECTUAR EL TRABAJO CON GUANTES DE CUERO; PUES SI SE TIENE MEDIDA CHICA, SE ESPERA JUNTAR CINCO BOLSAS PARA LLEVARSE A CONECTAR POR MEDIO DE UNA- MANGUERA QUE PENDE DE LA LINEA GENERAL DE VACIO, INSERTANDOLA EN LA VAL- VULA DE LA BOLSA PARA EXTRAERLE TODA EL AGUA QUE TRAE CONSIGO DEL DEPAR- TAMENTO DE VULCANIZACION, Y EVITARLE ACCIDENTES AL OPERADOR QUE INTRODUC- CE LA BOLSA.

→ SECCION DESVIRADORA DE LLANTAS ✓

OPERACIONES DE ACABADO.- DESVIRADO, REBABEO, O RECORTE DE REBABA ES LA- OPERACION QUE CONSISTE EN LA ELIMINACION LO MAS PERFECTO POSIBLE DEL SO- BRANTE DE HULE QUE ESCAPA FUERA DE LA CAVIDAD DE MOLDEO POR LAS ABERTU- RAS ENTRE TAPAS, QUEDANDO UNIDO A LA PIEZA MISMA AL EXTRAERLA DESPUES DE LA VULCANIZACION.

EXISTEN VARIOS METODOS DE DESVIRADO Y SU SELECCION DEPENDE DEL TAMAÑO, FORMA, DUREZA DEL ARTICULO, DEL ESPESOR DE LA REBABA EL ACABADO FINAL DESEADO Y OTROS FACTORES COMO VOLUMEN DE PRODUCCION. / MENSIONANDOSE LOS SIGUIENTES:

I.- CON TIJERAS.- ES EL CASO MAS COMUN, YA SEA QUE ESTAS SEAN - CURVAS O RECTAS, CHICAS O GRANDES; SU USO SE HACE PRINCIPALMENTE INDISPENSABLE EN ARTICULO DE REBABA GRUESA O BASTANTE RESISTENTE O EN FORMAS COMPLEJAS; POR ESTE METODO CITAREMOS EL CASO TIPICO DE LA LLANTA DE -- TRACTOR POR SU DISEÑO TAN ESPECIAL, OBLIGANDO EN SU TERMINADO DE DESVIRADO, EL USO EXCLUSIVO DE TIJERAS PARA NO DAÑARLA.

2.- CUCHILLA CON LENGUETA EN "V".- SON RECOMENDABLES PARA DESVIRAR ARTICULOS CON REBABA DURA QUE NO SE FLEXIONE.

3.- CUCHILLA EN FORMA DE GANCHO.- ES MAS MANUAL QUE LA ANTERIOR Y SE ADAPTA A REBABAS RIGIDAS Y RECTAS DE PREFERENCIA.

4.- DESPRENDIMIENTO A MANO.- SE RECOMIENDA EN LOS CASOS EN QUE EL MOLDE ESTA BIEN DISEÑADO Y EL DESPRENDIMIENTO OCURRE EN LA BASE DE LA REBABA SIN DEJAR CASI NINGUN RESIDUO.

5.- MAQUINA DESVIRADORA DE DOS CUCHILLOS EN ANGULO.- ES RECOMENDABLE PARA REBABAS SUAVES Y DELGADAS EN ARTICULOS CHICOS DONDE LA REBABA ESTA EN UN ANGULO EXTERNO. SE HACE INDISPENSABLE PARA LOS ALTOS VOLUMENES DE PRODUCCION.

6.- MAQUINA DESVIRADORA DE CUCHILLA DENTADA DE ALTA VELOCIDAD - (GIRATORIA) CON LOCALIZADOR.- ES RECOMENDABLE PARA REBABAS NO MUY DELGA





DAS Y SUAVES CON FORMAS MAS O MENOS SENCILLAS. INDISPENSABLE EN ALTOS VOLUMENES DE PRODUCCION.

7.- SUAJADO.- LA REBABA SE PUEDE SUAJAR CON MAQUINA ADECUADA O A MANO POSICIONANDO LA PIEZA EN UN LOCALIZADOR Y APLICANDO UN SUAJE DE LA FORMA REQUERIDA. ES CONVENIENTE PARA ARTICULOS QUE SE PRODUCEN EN GRAN VOLUMEN Y CUYAS DIMENSIONES SON SIEMPRE LAS MISMAS; EL ARTICULO DEBE SER MANUABLE Y LOS REQUISITOS DE ACABADO NO MUY RIGUROSOS, COMO EJEMPLO SE TIENE LA LLANTA PARA "JEEP".

8.- ESMERILADO.- ES CONVENIENTE PARA ARTICULOS DE REBABA MUY DELGADA Y SUAVE, QUE A LA VEZ ES MUY TENAZ, Y DONDE EL ACCESO DEL ESMERIL NO ES MUY DIFICIL. LO MAS RECOMENDABLE ES FORRAR TAQUETES DE MADERA CON LIJA DE LA GRADUACION REQUERIDA Y MONTARLOS EN UN MOTOR DE ALTA REVOLUCION; SE USA DONDE LOS REQUISITOS DE ACABADO SON EXIGENTES COMO EN EMPAQUETADURAS.

9.- POR CONGELAMIENTO.- ALGUNAS VECES LA REBABA EN ARTICULOS MUY CHICOS Y NUMEROSOS PUEDE SER ELIMINADA MAS FACILMENTE CONGELANDO LA PIEZA; ESTO SE LOGRA RODANDO EN UN TAMBOR LOS ARTICULOS CON HIELO SECO, LA REBABA CONGELADA Y QUEBRADIZA SE ROMPE CONFORME LAS PIEZAS CHOCAN. PARTES INTRINCADAS REQUIEREN LA ADICION DE BALINES O BOLAS DE ACERO. ESTE METODO ESTA LIMITADO A PIEZAS DE TAMAÑO MODERADO SIN SECCIONES DELGADAS QUE PUEDAN QUEBRARSE CON EL CONGELAMIENTO.

SI LA REBABA ES MUY GRUESA NO QUEDA TERSO EL ACABADO, NO SE RECOMIENDA PARA ELASTOMEROS EXCESIVAMENTE FRAGILES O AL CONTRARIO PARA LOS MUY RESISTENTES A BAJAS TEMPERATURAS, YA QUE NUNCA SE VUELVEN QUEBRADI-

ZOS; SE RECOMIENDA EL ESTABLECIMIENTO DE DESTAJOS PERFECTAMENTE CALCULADOS CUANDO LOS VOLUMENES SON ALTOS.

#### PINTURA DE LLANTAS

TODAS LAS LLANTAS QUE HAN SIDO DESVIRADAS SE SOMETEN A UN LAVADO CON PINTURA NEGRA DEMASIADO DILUIDA, PARA QUITARLES LA SOLUCION QUE TRAEN CONSIGO DEL DEPARTAMENTO DE VULCANIZACION YA QUE AL TERMINAR SU CICLO DE VULCANIZADO SE LES PROPORCIONA UN BAÑO CON SOLUCION DESMOLDADORA PARA NO -- MALTRATAR LA PIEZA, Y ESTA SEA DE FACIL ACCESO. SE TIENE UNA TARIMA CUBIERTA A BASE DE RODILLOS; CON UNA AMPLITUD NO MAYOR DE UN METRO, UNA ALTURA DE SESENTA CENTIMETROS Y UNA LONGITUD DE CUATRO METROS, CON UNA INCLINACION DE 15°.

EN EL EXTREMO DONDE SE INICIA LA PENDIENTE, SE TIENE UN TOPE DE QUINCE CENTIMETROS PARA QUE SE DETENGAN TODAS LAS LLANTAS QUE LE LLEGAN AL OPERADOR POR GRAVEDAD DE LA SECCION DE DESVIRADO. EL CUENTA CON UN RODIADOR DE USO MULTIPLE, SU GATILLO SE ENCUENTRA COMPLETAMENTE AISLADO PARA EVITAR EXPLOSIONES A CAUSA DE CHISPAS GENERADAS POR LA ELECTRICIDAD, EN CASO DE ESTAR USANDO PINTURAS COMO LA LACA O BARNIZ.

SU MOTOR ELECTRO-MAGNETICO NO REQUIERE ENGRASE O AJUSTE DE NINGUN TIPO Y SU BOQUILLA ES AJUSTABLE.

SE SUBE LA LLANTA COLOCANDOLA SOBRE UNA POLEA GIRATORIA, QUEDANDO EL NEUMATICO AL DESCUBIERTO POR AMBOS LADOS, APLICANDOLE SU BAÑO DE LIMPIEZA DURANDO LA HUMEDAD DE ESTA SOLUCION SOBRE LA PIEZA, NO MAS DE CINCO MINUTOS PARA QUE SE ENCUENTRE PERFECTAMENTE SECA Y PUEDA SER DISTRIBUIDA A --

SU LUGAR CORRESPONDIENTE DE ACUERDO A LA MEDIDA DE LLANTA QUE SE TRATE.- PARA LLEVARSE A LA SECCION PULIDORA SI SE TRATA DE UNA PIEZA CON COSTADO BLANCO O ROJO, Y SI ES DE TIPO ORIGINAL PARA QUE SE LES VERIFIQUE SU BALANCEO DE LO CONTRARIO SI ESTAS LLANTAS NO CORRESPONDEN A ESTA CLASIFICACION, TIENEN OTRO LUGAR IDENTIFICADO, PARA QUE SE LES TRASLADEN AL ALMACEN FINALMENTE.

#### SECCION PULIDORA DE LLANTAS

MAQUINA DE PULIR COSTADO BLANCO AUTOMATICA.- A ESTE DEPARTAMENTO LLEGAN TODAS LAS LLANTAS QUE SALDRAN AL MERCADO CON CARA BLANCA, CARA ROJA (COSTADO BLANCO-COSTADO ROJO) ETC.

SECUENCIA DE OPERACION: SE COLOCA LA LLANTA EN EL ANILLO INFERIOR, SE PRESIONA EL INTERRUPTOR DE PIE, PARA QUE LA PRESION DE AIRE LLEGUE AL CILINDRO, INICIANDO A SUBIR LA PIEZA, MIENTRAS LA LLANTA LLEGA A SU ALTURA LIMITE, EL OPERADOR TIENE AMBAS MANOS SOBRE EL NEUMATICO; SIN DESCUIDAR EL ESTAR OPERANDO CON EL INTERRUPTOR DE PIE CUANDO EL CILINDRO HAYA LLEGADO AL TOPE, PUES CUANDO ESTO SUCEDA SE INICIARA EL INFLADO DE LA LLANTA, TENIENDO COMO MAXIMO UNA PRESION DE  $1 \text{ KG/CM}^2$  SIENDO EL MOMENTO EN QUE ARRANCA EL MOTOR HACIENDO GIRAR LA LLANTA, HASTA ESTE MOMENTO EL OPERADOR PUEDE QUITAR EL PIE DEL INTERRUPTOR ELECTRICO.

EL MOTOR DE LA BANDA DE PULIR ESTA GIRANDO CONTINUAMENTE, PARA QUE EL OPERADOR PUEDA APLICAR MANUALMENTE EL DISCO DE PULIR CONTRA LA LLANTA.

A JUICIO DEL OPERADOR SI DURANTE LA OPERACION DE LIJADO REQUIERE MAYOR -

PROFUNDIDAD Y LIMPIEZA, SE INFLARA UN POCO MAS PARA QUE LAS PAREDES BLANCAS QUEDEN PLANAS, ESTE INFLADO ADICIONAL, PUEDE SER CONTROLADO CON LA -- VALVULA DE PIE.

SE DEBE DE MANTENER EL PIE SOBRE LA VALVULA UNICAMENTE LO NECESARIO, PARA LOGRAR LA SUPERFICIE PLANA DESEADA, YA QUE ESTE INCREMENTO DE PRESION DE AIRE, FORZA AL ANILLO INFERIOR HACIA ABAJO, PARA AUMENTAR EL ANCHO DE LA CAJA DE LA LLANTA, APLANANDOLA EN ESTE INSTANTE CON EL AUMENTO DE PRESION DE AIRE.

SI EL PULIDO ES SATISFACTORIO, GIRA UN CEPILLO QUE SE ENCUENTRA SOBRE LA LLANTA, PARA DEJAR TOTALMENTE LIMPIO LO PULIDO.

EL GRADO DE CONTACTO SE AJUSTA MANUALMENTE SI EL OPERADOR OBSERVA UNA PEQUEÑA SECCION NEGRA, QUE NO HAYA SIDO QUITADA DE LA LLANTA CON EL PROCESO ANTERIOR; EL DEBE OTRA VEZ PISAR EL INTERRUPTOR DE PIE ANTES DE QUE EL CICLO LLEGUE A TERMINAR SIENDO ESTE DE UN LAPSO DE TREINTA SEGUNDOS, Y MANTENERLO ASI HASTA QUE LA PIEZA QUEDE TOTALMENTE BIEN TERMINADA.

LA OPERACION MANUAL QUE SE LOGRA CON EL DISCO DE PULIR PRACTICAMENTE ES DE MUCHO TACTO, VISTA Y CONOCIMIENTO DE LA MEDIDA DE LA LLANTA, YA QUE ESTAS VARIAN RESPECTO AL GRUESO DE PISO EN EL COSTADO, PUDIENDO VER LA LLANTA CON PISO DELGADO SIENDO LO MEJOR DEJAR LA LLANTA SIN PULIR, AUNQUE SALGA AL MERCADO COMO LLANTA NEGRA.

DE ESTE MODO SE EVITA UN GRAVE ERROR AL DEJAR DE PULIR PARA QUE NO SALGA DEFECTUOSA.

CUANDO EL OPERADOR quite el pie del interruptor electrico, la llanta - se desinfla paulatinamente bajando en forma automatica separandose la llanta del plato inferior.

En este momento queda lista para que inmediatamente se le pinte con una clase de pintura muy debil, como medida de proteccion a su costado blanco.

Este ultimo paso siempre requiere \_ como todos los anteriores - de una eficiente supervision, para que el producto lleve una presentacion muy aceptable, pues por cada departamento o seccion que va pasando la pieza, es objeto de un control de calidad con criterio muy justo y severo.

#### —▷ DPTO. DE INSPECCION FINAL

A este departamento llegan todas las llantas que van saliendo de vulcanizar montandolas sobre un banco de hierro de un metro de altura, y cuarenta centimetros por lado de base superior, donde se encuentran -- cinco rodillos moviles para efectuar el giro de la pieza con facilidad;; contandose con un alumbrado inmejorable, ademas de tener una extension con foco de 200 watts para la revision de neumaticos de gran peso.

Se cuenta con un sistema de alarma para llamar a la persona in dicada cuando se presenta algun defecto en una llanta. ←

LOS MAS COMUNES SON: I.- LLANTA HUMEDA EN LA PARTE INTERIOR, A CONSECUENCIA DEL DEMASIADO INPREGNADO QUE SE LE DA A LA BOLSA, PARA QUE SEA DE FACIL ACCESO SIN CAUSAR DISTORSION A LA LLANTA VERDE; ESTE MISMO PROBLEMA EN SU FASE MAS GRAVE ES CUANDO SALE LA LLANTA CON LAS CUERDAS VISIBLES ( EN LA PARTE INTERIOR )- A.- LA SOLUCION SE ENCUENTRA MUY CONCENTRADA B.- NO SE ESTA LIMPIANDO LA BOLSA EN FORMA DEBIDA.

2.- LLANTA CON ARRUGA EN SU PARTE INTERIOR; LO PRIMERO -- QUE SE HACE ES TOMAR EL NUMERO DE SERIE DE LA BOLSA QUE QUEDA ESTAMPADO EN LA LLANTA, SE LOCALIZA LA BOLSA CON ESTE DATO, SE EXAMINA CUIDADOSAMENTE FIJANDO EL AREA DEL DEFECTO, ENCONTRANDO QUE EFECTIVAMENTE LA BOLSA SE DEBE DE RETIRAR DEL CAMPO POR DEFICIENCIA DE ESPESOR, OCACIONANDO LA ARRUGA INTERNA.

3.- LLANTA SUCIA; DE INMEDIATO SE CONOCE SI ES POR MOLDESUCIO (EXCESO Y ACUMULACION DE SOLUCION DESMOLDANTE. ES UN DEPARTAMENTO CONSTANTE EN ACCION; SE VE EL DEFECTO Y SE DEBE DE CORREGIR DE INMEDIATO. SE CHECA ESPESOR DE CEJAS. SU DESVIRADO. SU LAVADO DE PINTURA. SU AMPLITUD Y PROFUNDIDAD EN EL COSTADO BLANCO, Y COSTADO ROJO. MARCA DE POST-INFLADO A ESPECIFICACION EN LLANTAS DE CUERDA NAILON.

## C A P I T U L O V

	PAG.
PREAMBULO DEL BALANCEO	86
FORMULA PARA VERIFICAR EL DESBALANCE	87
METODO DE BALANCEO	87
FUERZA GRAVITACIONAL Y CENTRIFUGA	87
EL BALANCE DINAMICO EN DIFERENTES DIMENSIONES	88
CAUSA DE DESBALANCE POR CARECER DE SIMETRIA	89
LA FUNCION DE LA MAQUINA BALANCEADORA	90
EL BALANCEO EN UN PLANO SENCILLO	91
LA MAQUINA DE BALANCEO ESTATICA	91
PRINCIPIO DEL ESTROBESCOPIO	91
PROCEDIMIENTO EN PESO Y EN UBICACION ANGULAR	92
VITAL IMPORTANCIA DEL DIAMETRO DE BURBUJA MICRO-POISE	92
LA PRESION DEBIDA EN LOS NEUMATICOS	93

## V. PROCESOS DE ACONDICIONAMIENTO FINAL BALANCEO DE LLANTAS

EL PROBLEMA DE BALANCEO EN LAS PARTES DE ROTACION HA EXISTIDO -- DESDE LA INVENCION DE LA RUEDA, PERO HAN SIDO SUFICIENTE CUARENTA AÑOS-- PARA CORREGIR ESTA DEFICIENCIA; EN ESE TIEMPO LAS R.P.M. SE CONTABAN -- ABAJO DE CIEN, OBSERVANDOSE INNUMERABLES CANTIDADES DE DESBALANCEO SO-- BREPASANDO EL MAXIMO PERMITIDO EN LA LECTURA QUE SE OBSERVABA. LA VELOCIDAD DE ROTACION LLEGO A AUMENTAR, URGRIENDO DE UNA MAQUINARIA - MAS PRECISA PARA DETECTAR ESTE DESPERFECTO EN LA LLANTA.

ESTAS FUERZAS QUE NOSOTROS CONOCEMOS (LA FUERZA CENTRIFUGA) AUM- MENTA AL CUADRADO DE SU VELOCIDAD, Y COMO LA VELOCIDAD DE REVOLUCIONES- LLEGA A SER MAYOR CADA DIA, ES LICITO LLEGAR A PENSAR EN UN DESBALANCEO PROPORCIONAL, ASI QUE IMAGINEMONOS LA MAQUINA DE BALANCEO HACE CUARENTA AÑOS RUDAMENTE CONSTRUIDA; DE ESE TIEMPO AL ACTUAL LAS PRUEBAS HAN CAM- BIADO DEMASIADO.

EN LA PRIMERA DECADA DEL PRESENTE SIGLO CUANDO LA MAQUINA PRINCI- PIO A TOMAR FORMA COMO UN PRODUCTO INDUSTRIAL PARA REPARAR DEFECTOS DE- DESBALANCEO, FUE, COMO LO ES ACTUALMENTE DE GRAN UTILIDAD Y USO.

PARA EL HOMBRE QUE COMPRO UN AUTOMOVIL EN EL AÑO DE 1910 EL RUI- DO QUE PRODUCIA SE TOMABA COMO UNA MEDIDA DE POTENCIA, PROPORCIONANDOLE UNA GRAN SATISFACCION.

EL RUIDO QUE LE PUEDE PRODUCIR SU CARRO (SI UD. NO LE HA DADO MALTRATO) ES UN INCONVENIENTE DEL DESBALANCEO QUE TRAEN SUS LLANTAS PRODUCIENDOLE UNA VIBRACION, Y POR CONSECUENCIA UN PERIODO MAS CORTO DE VIDA POR LO - QUE SE REQUIERE LA DEMANDA DE MAYOR PRECISION EN EL BALANCEO.



NO EXISTE NADA EXTRAÑO ACERCA DEL NOMBRE QUE SE LE DIO A LA MAQUINARIA - DE BALANCEO COMO MICRO-POISE, PUES IMPLICA ESTATICA Y PRECISION LLEGANDO A SIGNIFICAR EN EL PRESENTE LO ULTIMO EN PRECISION ESTATICA; LOGRANDO TENER UNA CALIDAD Y PRESTIGIO A TRAVES DE AÑOS DE EXPERIENCIA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EXCLUSIVAMENTE EN EL CAMPO DE BALANCEO.

SU FORMULA PARA VERIFICAR EL DESBALANCEO ES LA SIGUIENTE:

F = A LA FUERZA CENTRIFUGA DADA EN KGS.

A = A LA CANTIDAD DE DESBALANCEO OBTENIDA EN CENTIMETRO-GRAMOS.

R = VELOCIDAD DE ROTACION EN REVOLUCIONES POR MINUTO

$$F = 0.00000807 (a) (r^2)$$

CLASE DE BALANCEO...EL PRINCIPIO DEL BALANCEO ES LA IGUALDAD DE FUERZAS - OPUESTAS, Y ESTAS SON EN TERMINOS COMUNES EL BALANCE ESTATICO, Y EL BALANCE DINAMICO.

SIGNIFICAN RESPECTIVAMENTE; REPOSO Y MOVIMIENTO. PERO CUANDO USAMOS EL TERMINO DE BALANCE LAS FUERZAS QUE ACTUAN SON LA GRAVITACIONAL Y LA CENTRIFUGA.

AHORA, ENTRE EL BALANCEO ESTATICO Y EL DINAMICO, EXISTEN DOS RELACIONES- IMPORTANTES, LO CUAL SON FUNDAMENTALES PARA LA MEDIDA Y CORRECCION DEL - DESBALANCEO EN LA MAQUINA.

I. AL ACTUAR LAS DOS FUERZAS, LA GRAVITACIONAL Y LA CENTRIFUGA TIENEN - UN FACTOR COMUN, EL PESO; AMBAS FUERZAS SON MEDIDAS EN TERMINOS DE PESO; LA FUERZA DE GRAVEDAD ES MEDIDA DIRECTAMENTE POR ESTE MEDIO, Y LA CONSTANTE EN LA MEDIDA DE LA FUERZA CENTRIFUGA, ES LA FUERZA DE GRAVEDAD.

2. EN UN PLANO SENCILLO PARTIMOS DE UNA CONDICION DE BALANCE ESTATICO- QUE SERIA UNA CONDICION PARA VERIFICAR EL BALANCE DINAMICO.

EL BALANCE ESTATICO ES UNA CONDICION QUE EXISTE CUANDO LAS FUERZAS ---  
OPUESTAS DE LA GRAVEDAD SON IGUALES.

EN LA PARTE ROTATORIA QUE ES NUESTRO MAXIMO INTERES HAY UNA CON-  
DICION QUE EXISTE CUANDO EL CENTRO DE GRAVEDAD COINCIDE CON EL CENTRO -  
DE ROTACION, ANALOGAMENTE SE TIENEN DOS DIMENSIONES EN NUESTRO CAMPO DE  
ACCION.

EL BALANCE DINAMICO ES UNA CONDICION QUE EXISTE CUANDO LA OPOSI-  
CION DE LAS FUERZAS CENTRIFUGAS SON IGUALES.

EN UNA MASA (DE PESO) SU CONDICION QUE EXISTE, CUANDO LAS FUERZAS CEN--  
TRIFUGAS DE CADA PLANO SECCIONAL DE LAS MASAS SON IGUALES AL OTRO, EXIS-  
TEN EN TRES DIMENSIONES EN NUESTRO CAMPO DE ACCION.

LA CONDICION DE UN DESBALANCEO. - EL MANTENIMIENTO A NUESTRO JUICIO DE -  
LOS PRINCIPIOS DE BALANCE NOS PERMITE EXAMINAR LA CONDICION DE DESBALAN-  
CEO. ESOS EJEMPLOS NOS DAN A SABER LAS DOS CLASES DE DESBALANCEO TRATA-  
DOS POR MEDIO DE LA INGENIERIA; EN CADA CASO LA CORRECCION ES APARENTE-  
YA QUE SU PESO Y LOCALIZACION SON CONOCIDOS.

IMAGINEMONOS UNA FIGURA DONDE SE TIENE UN DISCO PERFECTAMENTE BA-  
LANCEADO, AGREGANDOLE UN PESO CONOCIDO A DETERMINADA DISTANCIA DE SU --  
CENTRO UBICADO A  $90^\circ$ ; ESTO ES UNA CONDICION DE DOS DIMENSIONES EN UN --  
PLANO SENCILLO EN DESBALANCE.

EN OTRA FIGURA, VEREMOS OTRO DISCO IDENTICO AL PRIMERO CON EL --  
MISMO PESO, A LA MISMA DISTANCIA DEL CENTRO, PERO LOCALIZADO A  $270^\circ$  EN-  
VEZ DE  $90^\circ$  SE TIENE UNA CONDICION SEMEJANTE DE DOS DIMENSIONES EN UN -  
PLANO SENCILLO.

EN UNA TERCERA FIGURA TAMBIEN IMAGINARIA, TOMEMOS ESOS DOS DIS--

COS CON SU CONDICION DE DESBALANCEO Y ARMAMOSLOS SOBRE UNA FLECHA COLOCANDOLOS A LA MISMA DISTANCIA, Y NOSOTROS TENDREMOS UNA CONDICION DE DESBALANCE, ESTO ES EN MAS DE UN PLANO, CONTANDO CON TRES DIMENSIONES. EL DESBALANCEO ES CAUSADO POR CARECER DE SIMETRIA, IRREGULARIDADES EXPUESTAS O ESCONDIDAS.

LAS MAS DE LAS PARTES SON FUNDIDAS DE MATERIALES HOMOGENEOS PERO POCO UNIFORME EN LA DISTRIBUCION DE VACIADO, RANURA CONCENTRICA NO CENTRADA (LUGAR DE LA BURBUJA), MOLDES DESAJUSTADOS, SON CAUSAS QUE TAMBIEN MOTIVAN UN DESBALANCEO.

LAS FORMAS O CAUSAS EXPUESTAS CARECEN DE SIMETRIA Y PUEDEN SER DOS: LAS EXPUESTAS Y LAS ACCIDENTALES.

SE EXIGEN FUNCIONES TALES COMO, TALADRAR EL ORIFICIO CENTRAL DE BURBUJA, LA COPA DE FRENO, SU DISTRIBUCION POR LEVAS U HOMBROS, ETC.

LAS CARACTERISTICAS ACCIDENTALES, PUEDEN SER SUPERFICIES IRREGULARES, DEFECTOS DE SIMETRIA DE FORMA; DE ESTE MODO LO TROQUELADO TIENE UN TERMINADO DE CORRECCION MUY PROMETEDOR, PUES TODAS LAS SUPERFICIES SE ENCUENTRAN PERFECTAMENTE PULIDAS, PARA OFRECER UN MEJOR BALANCEO.

ES IMPORTANTE RECORDAR QUE LA OPERACION BALANCEO, ES UNA OPERACION CORRECTIVA, MIENTRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS EN OTROS CASOS DE MANUFACTURA, RARA VEZ REALIZARAN LAS CONDICIONES DE BALANCEO REQUERIDO, ELLOS PUEDEN HACER MUCHO PARA LOGRAR LA OPERACION PRECISA A MENOS COSTO. POCAS SI CUALQUIERA DE LAS CARACTERISTICAS DE UN BUEN TERMINADO EN LA MAQUINARIA ES EL RESULTADO DE UN PERFECTO DISEÑO, AUNADO AL TENER UN MONTAJE PRECISO EN TODAS SUS PIEZAS, YA QUE UNA DESVIACION DE UNA MILESIMA EN EL CENTRO DE GRAVEDAD, DEL CENTRO ROTACIONAL, RESULTARA CON UN

DESBALANCEO EN PESO DE 65 GRAMOS.

MAQUINA BALANCEADORA. — LA FUNCION DE LA MAQUINA DE BALANCEO, ES PRIMERO DETERMINAR UN PERFECTO BALANCE DE LA LLANTA AL ENCONTRARSE LA BURBUJA — DENTRO DE LA PERIFERIA CENTRAL, DE LO CONTRARIO SI LA BURBUJA SALE DEL — CENTRO DE BALANCEO, ESTO INDICA QUE HAY QUE AÑADIR A LA LLANTA UNA CANTIDAD DE PESO AL LADO OPUESTO EN QUE SE ENCUENTRA SITUADA LA BURBUJA, — MARCANDO CON UN PUNTITO ROJO PARA PRECISAR EL LUGAR DONDE SE DEBE DE -- AGREGAR LO FALTANTE EN PESO.

TODAS LAS MAQUINAS DE BALANCEO SE ASEMEJAN EN CUANTO A SU ESCALA DE VALORES EN LAS QUE EXISTEN LAS RESPUESTAS EN TERMINOS DE PESO (PESO- GRAVITACIONAL) YA QUE ES LA MEDIDA UNICAMENTE QUE PUEDE SER USADA PARA- CORRECCION.

EXISTEN DOS TIPOS GENERALES. 1) UNA EN LA CUAL MIDE Y LOCALIZA- EL PESO CAUSADO POR EL DESBALANCEO EN UN PLANO SENCILLO.

2) LA OTRA DE LAS MISMAS LECTURAS EN DOS PLANOS.

SI SE LES NOMBRARA CON RESPECTO A SU FINALIDAD AMBAS CLASES DE -- MAQUINARIA SE LES LLAMARIA: MAQUINAS DE BALANCEO DINAMICO. YA QUE EL BA- LANCEO DINAMICO SE REALIZA DE LA IGUALDAD DE FUERZAS CENTRIFUGAS OPUES-- TAS.

AUNQUE SE HA GENERALIZADO EN LLAMARLAS: MAQUINAS DE BALANCEO ESTATICO. ES IMPORTANTE RECORDAR ESTA ULTIMA DISTINCION.

LA CORRECCION SERA HECHA PARA UNO O DOS PLANOS ¿ESTA DISTINCION DETERMI- NA EL PROPIO TIPO DE MAQUINA A USAR?

AMBAS IDEAS SON COMPROMISOS PRACTICOS, PUES EL NUMERO DE PLANOS- PARA UNA MASA, NO ES NI UNO NI DOS, PUEDE SER INFINITO.

EL BALANCEO EN UN PLANO SENCILLO. - Y LA MAQUINA DE BALANCEO ESTATICO: - NOSOTROS HEMOS VISTO QUE EL BALANCE SE PRESENTA CON LA IGUALDAD DE FUERZAS OPUESTAS, PERO QUE LA CONSTANTE EN LA MEDICION DE FUERZAS CENTRIFUGAS ES LA FUERZA DE GRAVEDAD; EL EFECTO ES UNA VARIABLE LA CAUSA ES UNA CONSTANTE. PARA CORREGIR EL DESBALANCEO POR CONDICION DEBEMOS TRABAJAR CON LA CAUSA, UN PESO ESPECIFICO MEDIDO EN TERMINOS DE LA GRAVEDAD.

REGRESEMOS A ESE DISCO SOBRE EL CUAL COLOCAMOS UN PESO CONOCIDO EN UN LUGAR PRECISO; SE REQUIERE ENCONTRAR CUAL ES EL PESO Y DONDE SE LE PUEDE LOCALIZAR, ESTE FUE EL PRIMER METODO USADO PARA LAS OPERACIONES DE PRODUCCION.

EL BALANCEO DE LAS MAQUINAS HAN SEGUIDO DOS LINEAS PARA SU DESARROLLO, SIENDO UNO DE ELLOS POR MEDIO DEL "ESTROBOSCOPIO" YA SEA QUE -- UNO NECESITE CONOCER INDIRECTAMENTE POR LA ROTACION ESTACIONARIA DE LAS RUEDAS LA PARTE FALTA DE PESO, A UNA VELOCIDAD PRECISA Y MEDIR LA FUERZA EXENTA SOBRE UN COJINETE.

SE PUEDE DETERMINAR LA FUERZA CENTRIFUGA POR ESE MEDIO Y CONOCER LA VELOCIDAD A LA CUAL UNA DETERMINADA FUERZA CENTRIFUGA HA SIDO GENERADA.

USEMOS EL PRINCIPIO DEL ESTROBOSCOPIO: SENTANDO, APOYANDO E INCORPORANDO EN NUESTRA MAQUINA UN PATRON QUE NOS DETECTARA LA LOCALIZACION DEL PESO SOBRE EL DISCO.

POR EL METODO DEL MICRO-POISE. SE SUSPENDE LA PARTE PRECISAMENTE DESDE SU CENTRO AXIAL SOBRE UNO UNIVERSAL (PIVOTE SIN FRICCION) INCLINANDOSE EN DIRECCION DEL DESBALANCEO, Y LA DIRECCION DEL DECLIVE NOS MOSTRARA SU UBICACION ANGULAR DE PESO.

CADA PROCEDIMIENTO NOS CONDUCE HACIA EL MISMO FIN PARA MEDIR EL

EL DESBALANCEO: UNO (EN PESO), EL OTRO (EN UNA UBICACION ANGULAR).  
EL PROBLEMA DEL DESBALANCEO EN ROTACION HA EXISTIDO EN PARTE DESDE LA IN  
VENCION DE LA RUEDA, PERO HA LLEGADO A SER URGENTE DESDE HACE 25 AÑOS A  
LA FECHA, YA QUE LAS REVOLUCIONES POR MINUTO HAN AUMENTADO CONSIDERABLE-  
MENTE.

SE HACE NOTAR POR ULTIMO, QUE EL PRINCIPIO DEL BALANCEO ES LA ---  
IGUALDAD DE FUERZAS OPUESTAS, YA QUE LA MICRO-POISE ES UNA MAQUINA ESTA-  
TICA CON PRECISION DE BALANCE, MONTADA EN BASE FIJA Y PLATAFORMA DONDE -  
SE TIENE SU CENTRO DE ROTACION (EXCLUSIVO) SUSPENDIENDO LA PLATAFORMA DE  
TAL MANERA QUE PERMITE EL LIBRE BALANCEO EN CUALQUIER DIRECCION, SIN NIN  
GUNA FRICCION MECANICA, CONTANDO CON UN ADAPTADOR SITUADO EN LA PIEZA DE  
TRABAJO PARA QUE SU CENTRO AXIAL CAIGA SOBRE EL CENTRO AXIAL DE LA PLATA  
FORMA, ESTA SE ENCUENTRA RIGIDAMENTE ASEGURADA CON TUERCAS DE SEGURIDAD,  
PARA SOPORTAR EL PESO DE LA PIEZA A BALANCEAR.

CUANDO LA PLATAFORMA SE ACCIONA POR MEDIO DE UN DISPARADOR UNA --  
CONDICION DE DESBALANCE EN LA PIEZA CAUSARA UN DESBALANCEO EN PROPORCION  
DIRECTA A LA CANTIDAD DE DESBALANCE.

UN NIVELADOR UNIVERSAL OPTICAMENTE PRECISO SE ENCUENTRA MONTADO -  
SOBRE LA PLATAFORMA, PRECISAMENTE INDICANDO LA "CANTIDAD" Y "DIRECCION"-  
DEL DESBALANCE.

LAS LINEAS RADIALES Y CONCENTRICAS GRADUADAS Y CALIBRADAS SON FACILMENTE  
LEGIBLES EN EL DESPLAZAMIENTO QUE SUFRE LA BURBUJA PARA DETERMINAR EL IN  
CREMENTO DE PESO QUE SE DEBE DE AGREGAR EN TERMINOS DE (CMS-GRS) Y LA LO  
CALIZACION ANGULAR.

EL DIAMETRO DE BURBUJA EN UNA MAQUINA DE BALANCEO, SIEMPRE SE DEBERA DE-

TENER DENTRO DE LO ESPECIFICADO. LA LLANTA TIENE QUE LLEGAR PERFECTAMENTE LIMPIA DE REBABA DE HULE PARA EVITAR UNA LECTURA EQUIVOCA. LA BURBUJA SE ENCONTRARA CENTRADA ANTES DE INICIAR UN BALANCEO. Y ESTE ES EL MOMENTO PRECISO DONDE SE VALORA Y APRECIA CON EXACTITUD EL CENTRADO DE SUS CUERDAS Y DE SU PISO.

#### LA PRESION DEBIDA EN LAS LLANTAS

EL EXCESO DE PRESION. - LAS LLANTAS SE FABRICAN PARA PRESIONES ESPECIFICAS, LOGRANDOSE LA DEBIDA FLEXION Y EL CORRECTO CONTACTO DEL RODAMIENTO. SI LA LLANTA ESTA MUY INFLADA NO PUEDE ABSORBER DEBIDAMENTE LOS GOLPES CON LA CARRETERA Y SE PRODUCEN ROTURAS POR IMPACTO, AGRIETAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL RODAMIENTO, DESGASTE EXCESIVO EN EL CENTRO DE DICHO RODAMIENTO, DISMINUYENDO LA SUPERFICIE DE CONTACTO CON EL FIRME DE LA CARRETERA, AUMENTANDO EL PELIGRO DE PATINAJE DEBIDO A LA PERDIDA DE PODER DE TRACCION, CONCENTRANDO TODA LA CARGA EN EL CENTRO DE RODAMIENTO LO QUE ORIGINA UN RAPIDO DESGASTE.

LA FALTA DE PRESION. - EL AIRE CONTENIDO EN LA LLANTA ES EL QUE SOPORTA LA CARGA, SI RUEDA INSUFICIENTEMENTE INFLADO, FLEXIONARA EXCESIVAMENTE Y ELLO GENERARA CALOR QUE PRODUCIRA ROTURA Y AFLOJAMIENTO DE CUERDAS, Y SEPARACION DE CAPAS. LA PRESION INSUFICIENTE ES TAMBIEN CAUSA DEL RAPIDO DESGASTE DE LOS HOMBROS DE LA BANDA DE RODAMIENTO, HACIENDO QUE LA LLANTA SE ASIENTE INDEBIDAMENTE EN EL PISO.

EL INFLADO CORRECTO. - PERMITE UN PERFECTO CONTACTO CON LA CARRETERA Y FLEXION NORMAL DE LA LLANTA; EN ESTE CASO EL DESGASTE SE PRODUCIRA NORMALMENTE EN TODA LA ZONA DE CONTACTO.

LAS LLANTAS SE INFLARAN A LA DEBIDA PRESION "CUANDO ESTAN FRIAS"

# La Presión Debida Desempeña un Papel Vital en Alargar la Vida de los Neumáticos



CONTACTO DEL RODAMIENTO

La falta de presión hace que el neumático se asiente indebidamente en el piso, produciendo un rápido desgaste de sus hombros y otras costosas averías.



CONTACTO DEL RODAMIENTO

El inflado correcto permite un perfecto contacto con la carretera y flexión normal de los neumáticos.

## El excesivo inflado es peligroso

Ya que disminuye la superficie de contacto del rodamiento con el firme de la carretera y aumenta el peligro de *patinaje*, debido a la pérdida de poder de tracción.



CONTACTO DEL RODAMIENTO

El excesivo inflado concentra toda la carga en el centro del rodamiento, lo que origina un rápido desgaste y otras averías.



BAJO NINGUN CONCEPTO SE "SANGRARA EL AIRE" DE LA LLANTA CON EL FIN DE ELIMINAR LA PRESION "ACUMULADA MIENTRAS SE HALLAN EN RODAJE; ESTA PRESION ELEVADA, OBEDECE PRINCIPALMENTE A EXCESIVA VELOCIDAD, SOBRECARGA O QUIZAS A - AMBAS.

UNA DE ELLAS O AMBAS DEBERAN DE REDUCIRSE PARA OBTENER INMEJORA--BLE SERVICIO Y MAXIMA DURACION DE LAS LLANTAS. SE TENDRA PRESENTE QUE "EL INFLADO EXCESIVO" NO COMPENSARA LA CARGA.

SOBRE LA PRESENTE TECNOLOGIA QUE NOS OCUPA EN ESTE CAPITULO, DE LA PRESION DEBIDA EN LOS NEUMATICOS, ES INDISPENSABLE, BASICO Y NECESARIO-QUE SE EVITE ABSOLUTAMENTE EL QUIMERICO ERROR DE EXPULSAR LA PRESION DE AIRE UNA VEZ QUE SE TIENE ESTA A ESPECIFICACION.

PUES ES UNA FALTA EN LA QUE MAS SE INCURRE, SIENDO ESTE DESMAN INVEROSIMIL.

AL TRATARSE DE CUALQUIER AUTOTRANSPORTE LO PRIMERO QUE SE DEBE --APRENDER, ES SEGUN LA MEDIDA DE LLANTA QUE USE SU AUTO, A QUE PRESION DE--BEN DE ESTAR INFLADOS, TANTO LAS DELANTERAS COMO LAS TRASERAS.

DIFIERE EN ALGUNOS MODELOS DE AUTO EN EXCEPCIONES POR ENCONTRARSE CON MAYOR PESO YA SEA EN SU PARTE ANTERIOR O POSTERIOR SIENDO POR ESTE SIGNIFICATIVO, MOTIVO LA POCA DIFERENCIA DE PRESIONES DE UNAS LLANTAS A LAS-OTRAS.

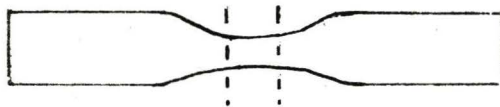
RECORDAR CUANDO SE SALE A UN LUGAR DISTANTE, QUE LA PRESION EN --SUS NEUMATICOS PUESTA A ESPECIFICACION, JAMAS LA MODIFICARA, PROTEGIENDO -LA DURABILIDAD DE ELLOS Y EN FORMA DIRECTA Y PROPORSIONAL SU ECONOMIA.

	PAG.
CONTROL DE CALIDAD	95
	95
PRUEBA DE SCOTT	95
DEFINICION DE MODULO	96
DEFINICION DE ELONGACION	97
DEFINICION DE TENSION	97
ELONGACION RAPIDA	97
VISCOCIDAD MOONEY	98
PRUEBA DE QUEMADO (SCORCH)	99
GRAVEDAD ESPECIFICA	99
DUREZA (DUROMETRO SHORE) CON DOS ESCALAS CONVENCIONALES	100
RHEOMETRIA	100
APLICACION DE CONTROL DE PRODUCCION GRAFICA UNO	101
APLICACION DE CONTROL DE PRODUCCION GRAFICA DOS	102
CONTROL DE CALIDAD POR RAYOS X	102

PRINCIPALES PRUEBAS QUE SE EFECTUAN EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE MEZCLAS ~~EN UNA FABRICA PARA NEUMATICOS~~:

1. PRUEBA DE SCOTT
2. ELONGACION RAPIDA
3. VISCODIDAD MOONEY
4. PRUEBA DE QUEMADO (SCORCH)
5. GRAVEDAD ESPECIFICA
6. DUREZA
7. RHEOMETRIA ←

I. - POR MEDIO DE ESTA PRUEBA SE DETERMINA LA ACELERACION O RAPIDEZ DE VULCANIZACION DEL COMPUESTO O MEZCLA. EL PROCESO ES EL SIGUIENTE: SE VULCANIZA UNA MUESTRA DEL COMPUESTO EN UN MOLDE DE FORMA Y TAMAÑO ADECUADOS, SEGUN ESPECIFICA EL A.S.T.M. LA MUESTRA SE VULCANIZA EN UNA PRENSA HIDRAULICA PROVISTA CON DOS PLACAS QUE SE CALIENTAN POR MEDIO DE RESISTENCIAS ELECTRICAS, HASTA TEMPERATURAS ESPECIFICADAS PARA LA PRUEBA; EL TIEMPO QUE TARDA VULCANIZANDO LA MUESTRA, ESTARA DE ACUERDO CON LA TEMPERATURA EMPLEADA. PARA 5 MIN SE EMPLEARA UNA TEMPERATURA DE 173°C. PARA 45 MIN SE EMPLEARA UNA TEMP. DE 145°C, COMPLETADO EL TIEMPO DE VULCANIZACION, SE SACA LA MUESTRA DEL MOLDE Y SE SUMERGE EN AGUA FRIA, PARA ENFRIAR A TEMPERATURA AMBIENTE, DESPUES USANDO UN DADO (SUAJE) CUYAS DIMENSIONES TAMBIEN SE ENCUENTRAN A ESPECIFICACION POR EL A.S.T.M. SE CORTAN DOS PROBETAS (CORBATAS):



EN LA PARTE ANGOSTA DE LA PROBETA QUE TIENE UN ANCHO DE 1/4 DE PULGADA - (0.250)" SE MARCA UNA DISTANCIA DE 1" QUE VA A SERVIR DE REFERENCIA PARA DETERMINAR EL "MODULO" Y LA "ELONGACION"

MODULO ES EL VALOR DE LA TENSION QUE ES NECESARIO APLICAR PARA ESTIRAR - LA PARTE ANGOSTA DE LA PROBETA EN UN 100 % O EN UN 300% DE SU LONGITUD - ORIGINAL, DETERMINANDOSE POR MEDIO DE UNA ESCALA GRADUADA EN PULGADAS, - MIDIENDO EL ESTIRAMIENTO DE LA PROBETA, Y OBTENIENDO EL VALOR DE LA TENSION; CUANDO LA MARCA INICIAL DE UNA PULGADA ESTIRA HASTA LAS DOS PULGADAS (100%) O HASTA LAS CUATRO PULGADAS (300%).

SE USARA MODULO 100% EN LAS MEZCLAS MUY DURAS O MUY VULCANIZADAS, LAS CUALES TIENEN POCO ESTIRAMIENTO, Y MODULO 300% EN LA MAYORIA DE LAS MEZCLAS NORMALES. EL VALOR OBTENIDO PARA EL MODULO ESTA DADO EN LIBRAS; ES NECESARIO DETERMINAR EL ESPESOR DE LA PROBETA EN SU PARTE ANGOSTA CON EL OBJETO DE OBTENER UN FACTOR DE CORRECCION PARA EL GRUESO DE LA MUESTRA Y PODER CONVERTIR EL VALOR OBTENIDO A  $LB/IN^2$  POR EJEMPLO: SI LA MUESTRA TUVO UN ESTIRAMIENTO DE 6 3/8" Y UN ESPESOR DE MUESTRA DE 0.800" TENDREMOS QUE EL FACTOR DE CORRECCION CORRESPONDIENTE ES 51.

SUPONGAMOS QUE EL VALOR OBTENIDO DE LA TENSION PARA EL MODULO FUE 18 LBS QUE ES LO QUE REGISTRO LA MAQUINA, ENTONCES PARA OBTENER EL VALOR EN  $--LB/IN^2$  TENDREMOS QUE MULTIPLICAR  $(18 \times 51) = 900 LB/IN^2$ .

ESTE RESULTADO SE COMPARA CON LOS LIMITES ESTABLECIDOS; SI EL VALOR OBTENIDO ES INFERIOR AL LIMITE MINIMO, LA ACELERACION DE LA MUESTRA ES INSUFICIENTE Y SU VULCANIZACION ES BAJA; SI POR EL CONTRARIO EL VALOR OBTENIDO ESTA POR ENCIMA DEL LIMITE MAXIMO, SE CONSIDERARA QUE LA MUESTRA ES-

TA MUY ACELERADA Y SOBREVULCANIZADA.

ELONGACION. - ES EL MAXIMO ESTIRAMIENTO DE LA PROBETA EN SU PARTE ANGOSTA HASTA EL INSTANTE DE LA ROTURA, MIDIENDOSE POR MEDIO DE UNA ESCALA GRADUADA EN DECIMOS DE PULGADA.

TENSION. - ES EL VALOR DE LA TENSION QUE ES NECESARIO APLICAR PARA ESTIRAR LA PROBETA HASTA ROMPERLA; COMO EN EL CASO DEL MODULO EL VALOR OBTENIDO SE MULTIPLICARA POR EL FACTOR DE CORRECCION, PARA OBTENER LA TENSION EN LB/IN<sup>2</sup>. ESTA PRUEBA SE REALIZA EN UN SCOTT TESTER MODELO L-5 O BIEN EN UNA MAQUINA INSTRON, USANDO EL TIPO DE MORDAZAS ADECUADAS PARA ESTA PRUEBA. COMO EQUIPO ADICIONAL SE DEBE DISPONER DE UNA PRENSA PARAVULCANIZAR COMPUESTOS DE HULE, PROVISTA CON TERMOMETROS ANGULARES QUE PERMITAN AJUSTAR LA TEMPERATURA DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA.

2. - ELONGACION RAPIDA ES UNA PRUEBA DE SCOTT SIMPLIFICADA, SE HACE CON EL OBJETO DE CONTROLAR LA ACELERACION Y VULCANIZACION DE C/U DE LAS CARGAS QUE SE MEZCLAN EN EL BANBURY CUYA DURACION NO ES MAYOR DE 3 A 4 MIN. PARA COMPROBAR EN UNA FORMA RAPIDA Y SENCILLA SI SUS PROPIEDADES DE ACELERACION SON CORRECTAS Y TAMBIEN SI LA MUESTRA VULCANIZA O NO VULCANIZA. CONSISTIENDO EN VULCANIZAR LA MUESTRA EN UN MOLDE QUE YA NOS DA LA FORMA DE LA PROBETA, NORMALMENTE SE VULCANIZAN 6 MUESTRAS EN CONJUNTO Y SE VAN ESTIRANDO UNA POR UNA EN UN DINAMOMETRO APLICANDO UNA CARGA CONSTANTE. - CONTANDO CON UNA ESCALA GRADUADA EN DECIMOS DE PULGADA, DONDE SE MIDE EL ESTIRAMIENTO QUE TIENE CADA MUESTRA Y SE COMPARA EL VALOR OBTENIDO CON LOS LIMITES ESTABLECIDOS. UN VALOR BAJO INDICARA SOBREVULCANIZACION, Y DEMASIADO ESTIRAMIENTO INDICARA QUE LAS PROPIEDADES DE VULCANIZACION SON

BAJAS.

3. VISCOCIDAD MOONEY. PARA ESTA PRUEBA SE USARA UN VISCOCIMETRO "MOONEY" QUE CONSISTE EN UNA PRENSA CON 2 PLACAS QUE SE CALIENTAN POR MEDIO DE RESISTENCIAS ELECTRICAS, ESTAS PLACAS AL UNIRSE INTEGRAN UNA CAMARA DE CALENTAMIENTO, EN LA PARTE CENTRAL DE LA PLACA INFERIOR EXISTE UN ORIFICIO EN DONDE SE INSERTA UN ROTOR, AL INTRODUCIR EL ROTOR EN EL ORIFICIO QUEDA CONECTADO CON UNA FLECHA LA CUAL ES ACCIONADA POR UN MOTOR ELECTRICO. EXISTE UNA CARATULA CON ESCALA EN DIVISIONES CONVENCIONALES LLAMADOS GRADOS MOONEY DE VISCOCIDAD.

LA PRUEBA CONSISTE EN FORMAR UN SANDWICH CON LA MUESTRA, COLOCANDO EL DISCO DEL ROTOR EN LA PARTE INTERMEDIA. EL ROTOR SE INTRODUCE EN EL ORIFICIO DE LA PLACA INFERIOR EN LA CAMARA DE CALENTAMIENTO, SE CIERRA EL VISCOCIMETRO Y SE LE DA A LA MUESTRA UN MINUTO DE CALENTAMIENTO, NORMALMENTE SE USA UNA TEMPERATURA CONSTANTE DE 100°C EN TODOS LOS CASOS; INMEDIATAMENTE SE ARRANCA EL MOTOR ACCIONANDO EL MOVIMIENTO DEL ROTOR, CON UN TIMER ELECTRICO PROVISTO DE UNA ALARMA SE MARCA UN INTERVALO DE 3 MIN. AL SONAR DICHA ALARMA SE EFECTUA LA LECTURA DE LA VISCOCIDAD EN LA CARATULA DEL APARATO.

SE DETERMINARA VISCOCIDAD EN LAS MEZCLAS MAESTRAS Y FINALES UTILIZANDO MUESTRAS SIN VULCANIZAR.

VISCOCIDAD. - SERA EL GRADO DE FLUIDEZ QUE ADQUIERE LA MUESTRA AL SER CALENTADA Y SE MEDIRA POR LA OPOSICION QUE PRESENTA LA MUESTRA AL MOVIMIENTO DEL ROTOR, YA QUE DEBIDO A QUE EL DISCO DEL ROTOR SE ENCUENTRA RANURADO, EXISTIRA UNA FRICCION QUE IRA DISMINUYENDO A MEDIDA QUE LA MUESTRA ABSORBA MAS CALOR.

4. PRUEBA DE QUEMADO (SCORCH). - SE USA TAMBIEN EL VISCOCIMETRO MOONEY - PERO LA PRUEBA SE HACE A UNA TEMPERATURA DE 137°C, LA MUESTRA SE PREPARA EN LA MISMA FORMA COMO SE HACE PARA PRUEBA DE VISCOCIDAD. PERO EN ESTE CASO SE HACE UNA LECTURA EN LA CARATULA CADA MINUTO PARA DETERMINAR LA VARIACION EN GRADOS MOONEY; AL PRINCIPIO EL VALOR DE LA VISCOCIDAD TIENDE A DISMINUIR, PERO COMO A 137°C YA SE REGISTRA VULCANIZACION, A MEDIDA QUE TRASCURRE EL TIEMPO LA MUESTRA SE EMPIEZA A VULCANIZAR, SE EMPIEZA A ENDURECER Y EN CONSECUENCIA AUMENTA LA LECTURA DE LOS GRADOS MOONEY. - CUANDO ENTRE DOS LECTURAS SUCESIVAS TOMADAS CON INTERVALO DE 1 MIN. SE REGISTRE UNA VARIACION HACIA ARRIBA DE 5 GRADOS O MAS, SE ABRA ALCANZADO EL TIEMPO DE QUEMADO (SCORCH) DE LA MUESTRA. LO QUE TRATAMOS DE DETERMINAR ES LA TENDENCIA DEL COMPUESTO A VULCANIZAR DURANTE LAS ETAPAS INICIALES DEL PROCESO.

UN COMPUESTO CON BAJO SCORCH PUEDE OCASIONAR QUE EL HULE SE QUEME O VULCANICE CUANDO SE CARGA EN LOS MOLINOS DE LA TUBULADORA O DE LA CA--LANDRIA OCASIONANDO PERDIDAS DE MATERIAL.

5. - GRAVEDAD ESPECIFICA. SE DETERMINA USANDO UNA SERIE DE FRASCOS DE VIDRIO, TRANSPARENTES QUE CONTIENEN SOLUCION DE  $ZnCl_2$  DE DIFERENTES CON--CENTRACIONES DESDE 1.00 HASTA 1.60 QUE ES EL RANGO QUE ABARCA LA MAYORIA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE COMPUESTOS; UN PEDAZO PEQUEÑO DE MUESTRA VULCANIZADA SE INTRODUCE EN EL FRASCO QUE CORRESPONDE A SU GRAVEDAD ESPECIFICA, LA MUESTRA DEBE PERMANECER OSCILANDO EN LA PARTE MEDIA DEL FRASCO. SI SE SUMERGE SE LLEVARE LA MUESTRA AL FRASCO INMEDIATO, DE CONCENTRA--CION SUPERIOR, Y SI FLOTA, SE CAMBIARA AL FRASCO INMEDIATO DE CONCENTRA--CION INFERIOR, Y ASI HASTA PRECISAR EL VALOR CON UNA APROXIMACION DE LA SEGUNDA CIFRA DECIMAL.

ESTA PRUEBA SIRBE PARA DETECTAR SI LOS INGREDIENTES DEL COMPUESTO FUERON AGREGADOS EN LA PROPORCION INDICADA POR LA FORMULA O SEA QUE ES FACTIBLE DETECTAR UNA MAL PESADA, O LA AUSENCIA DE ALGUN INGREDIENTE, -- AUNQUE SIN PRECISAR, DE CUAL DE ELLOS SE TRATA.

6. DUREZA. \_ SE UTILIZA UN DUROMETRO (SHORE) CON UNA ESCALA CONVENCIONAL DE GRADOS DE DUREZA "SHORE", CON DOS ESCALAS. A(PARA COMPUESTOS NORMALES). D(PARA COMPUESTOS MUY BLANDOS).

ESTA PRUEBA SE EFECTUA PRESIONANDO LA AGUJA DEL DUROMETRO SOBRE LA SUPERFICIE DE LA MUESTRA VULCANIZADA. MARCANDONOS LA GUJA EN LA ESCALA LA DUREZA DEL MATERIAL; LA LECTURA DEBE DE HACERSE EN FORMA INSTANTANEA, PARA EVITAR QUE LA AGUJA NOS DE UN RESULTADO EQUIVOCO; ESTA PRUEBA ES MUY IMPORTANTE EN AQUELLOS COMPUESTOS QUE SE UTILIZAN PARA RECUBRIMIENTO DE RODILLOS, USOS INDUSTRIALES, ETC.

EN COMPUESTOS PARA LLANTAS NO SE USA.

7. \_ RHEOMETRIA. DURANTE VARIOS AÑOS, LOS RHEOMETROS DE LA MONSANTO SE HAN UTILIZADO CON TODO EXITO EN INVESTIGACION, DESARROLLO Y CONTROL DE PRODUCCION POR LAS COMPAÑIAS PRODUCTORAS DE ARTICULOS DE CAUCHO. REGISTRO DE DATOS. \_ LOS DATOS SE REGISTRAN EN UNA GRAFICA QUE VA COLOCADA EN POSICION HORIZONTAL: DEL EXAMEN DE LA CURVA DE VULCANIZACION SE OBTIENE AL INICIO DE ESTA EN LA PARTE IZQUIERDA DE LA GRAFICA EN PRIMER TERMINO LA "VISCOCIDAD INICIAL" AL PASAR EL CICLO DE LA VISCOCIDAD, SE INICIA A ELEVAR LA GRAFICA OBTENIENDO EL "MODULO MAXIMO DEL COMPUESTO VULCANIZADO" LOGRANDOSE VER EN LA GRAFICA TODO ESTE CICLO POR MEDIO DE UNA S DEFORME Y LEVE COMO SIGNO DE INTEGRACION MATEMATICA; Y POR ULTIMO Y EN LINEA RECTA SE OBTIENE EL "COMPORTAMIENTO DEL COMPUESTO DURANTE LA VULCANIZACION". ←



PREPARACION DE LA MUESTRA... QUE LLENE COMPLETAMENTE LA CAVIDAD DEL RHEOMETRO, ES DE ESPERARSE QUE UNA CANTIDAD MODERADA DE MATERIAL, FLUYA ALREDEDOR EN FORMA DE REBABA.

TEMPERATURAS RECOMENDADAS. - LOS RHEOMETROS DE MONSANTO SE PUEDEN OPERAR A CUALQUIER TEMPERATURA, AUNQUE SE RECOMIENDA LLEVAR A EFECTO LAS PRUEBAS NORMALES A TEMPERATURAS ENTRE 100°C Y 200°C.

PROCEDIMIENTO. - LOS DADOS DEL RHEOMETRO, SE DEBEN CALENTAR A LA TEMPERATURA APROPIADA CON EL ROTOR EN SU LUGAR, MANTENIENDO ESA TEMPERATURA DURANTE UNA HORA ANTES DE INICIAR LA PRUEBA.

CONTROL DE PRODUCCION CON EL RHEOMETRO. - LA META BASICA DEL CONTROL DE CALIDAD EN UNA FABRICA DE ARTICULOS DE CAUCHO ES DESCUBRIR Y ELIMINAR MEZCLAS DEFECTUOSAS ANTES QUE PASEN A SER PRODUCTOS TERMINADOS. CON EL ENFASIS EN PRODUCCION QUE EXISTE HOY DIA DE RAPIDEZ, ES ESENCIAL QUE EL MATERIAL DEFECTUOSO SE DESCUBRA RAPIDAMENTE PARA QUE SE PUEDAN TOMAR -- LOS PASOS ADECUADOS PARA CORREGIR O ELIMINAR ESTE MATERIAL. EL RHEOMETRO NOS MUESTRA CLARAMENTE LA VARIACION DE LA MEZCLA DEBIDO A FALLAS AL HACER LOS COMPUESTOS, CAMBIOS DE MATERIAS PRIMAS O MEZCLADO. EL EXAMEN DE CADA MEZCLA DEL COMPUESTO ES UNA SITUACION IDEAL QUE ASEGURA QUE NINGUN MATERIAL FUERA DE ESPECIFICACIONES PASE AL PROCESO DE VULCANIZACION EN PRODUCCION.

PASOS PARA ESTABLECER UN METODO DE CONTROL DE PRODUCCION. - POR EJEMPLO LAS VARIACIONES EN LA PORCION VISCOSA DE LA CURVA PUEDEN INDICAR UNA -- FALTA DE EXACTITUD AL PESAR EL NEGRO O EL ACEITE.

A LA INVERSA, LA UNIFORMIDAD EN LA PORCION VISCOSA Y LA FALTA DE UNIFORMIDAD EN LA ULTIMA PARTE DE LA CURVA DE VULCANIZACION NORMAL--

MENTE INDICAN MALA DISPERSION DE LOS ACELERADORES, O POSIBLES FALLAS AL PESAR LOS MISMOS.

LOS EJEMPLOS SIGUIENTES MUESTRAN COMO SE PUEDE USAR EL RHEOMETRO EN UNA APLICACION DE CONTROL DE PRODUCCION:

EN LA GRAFICA UNO SE ENCUENTRAN CURVAS DE RHEOMETRO CORRIDAS EN MEZCLAS CONSECUTIVAS DEL MISMO COMPUESTO. LA LIGERA VARIACION EN LA REGION DE VISCOSIDAD MINIMA INDICA QUE EL COMPUESTO ESTABA SIENDO MEZCLADO CON -- BASTANTE UNIFORMIDAD EN CUANTO A POLIMERO, CARGA Y ACEITE. SIN EMBARGO, LA VARIACION MAXIMA EN LA VELOCIDAD DE VULCANIZACION Y LAS PORCIONES -- MAXIMAS DE LAS CURVAS INDICAN PROBLEMAS EN CUANTO AL SISTEMA DE VULCANIZACION, ESTO ES, FALLA AL PESAR Y MALA DISPERSION. LAS CURVAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA GRAFICA DOS FUERON OBTENIDAS AL DIA SIGUIENTE, AL EFECTUARSE LOS AJUSTES EN LA OPERACION DE PESAR CON EXACTITUD LA MEZCLA. LA UNIFORMIDAD SE MEJORO AL MAXIMO. LA VELOCIDAD DE VULCANIZACION Y LAS PORCIONES MAXIMAS DE LAS CURVAS HABLAN POR SI MISMAS. AL FORMULISTA NO SOLAMENTE LE FUE POSIBLE ESTRECHAR SUS ESPECIFICACIONES AL MAXIMO, SINO QUE TAMBIEN LE FUE POSIBLE REDUCIR SU PROMEDIO DE RECHAZOS.

COMO EN CUALQUIER SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCION, EL METODO DE PRUEBA DEBE DE ESTAR HECHO PARA LAS NECESIDADES DEL PROCESO QUE SE ESTE CONTROLANDO. POR EJEMPLO CON UN CICLO DE MEZCLADO EN EL BAMBURY DE 6-7 MINUTOS, CADA PRUEBA EN EL RHEOMETRO SE DEBE TERMINAR EN 5-6 MINUTOS, GENERALMENTE LA TEMPERATURA OSCILA 160°C y 185°C.

#### SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR RAYOS X

UN NUEVO SISTEMA QUE PUEDE ESTAR BAJO LA SUPERVISION DEL DEPARTAMENTO TECNICO, ES EL CONTROL DE CALIDAD POR RAYOS X.

SU DISEÑO Y CONSTRUCCION SE DEBE A MOHAWK TECHNICAL. ACTUALMENTE USAN-  
DOSE CON EXITO EN LA PLANTA DE ARKANSAS DE LA RUBBER COMPANY.

EL RAYO X ES USADO COMO UNA LAMPARA RASTREADORA, Y ESTE ULTIMO IN  
VENTO ADAPTADO A LA INDUSTRIA HULERA, PUEDE AJUSTARSE A TODO TIPO DE ME-  
DIDAS DE LLANTAS.

EL SISTEMA DE RAYOS X TIENE MULTIPLES USOS; EL DE COMPROBAR ANTES  
QUE LA LLANTA SALGA AL MERCADO, QUE ESTA SE ENCUENTRA EXENTA DE INCRUSTA  
CIONES DE ALGUNA MATERIA EXTRAÑA.

EN OBSERVAR POR SI EXISTE ALGUNA DUDA DE CEJA DOBLADA, SI EN VERDAD SE -  
CUENTA CON ESTE DEFECTO O SE DESCARTA DEFINITIVAMENTE.

OTRA NOTABLE VENTAJA, ES LA GRADUACION QUE SE LE PUEDE APLICAR AL  
APARATO, SEGUN SEA EL DEFECTO QUE SE DESEE LOCALIZAR.

SE PUEDE OBSERVAR HASTA SEPARACION DE CUERDAS, Y DEFICIENCIA EN -  
ADHESION DE ESTAS, HASTA DE 2 MILIMETROS CUADRADOS.

LO MISMO SI EXISTE ALGUNA DUDA EN COMPROBAR EL ANGULO DE CUERDA,-  
SE OBTIENE CON LA MAXIMA EXACTITUD.

AL EFECTUAR UN CHEQUEO SE DEPOSITA LA LLANTA EN UN LUGAR ADECUADO  
PARA QUE EL APARATO DE RAYOS X QUE SE ENCUENTRA FIJO POR MEDIO DE UN SO-  
PORTE MOVIL, PUEDA MOVERSE HORIZONTAL O VERTICALMENTE EN EL INTERIOR DE  
LA LLANTA.

SE PREPARA LA PLACA PARA RAYOS X COLOCANDOLA DEBAJO DE LA LLANTA-  
Y SE DISPARA CUANDO SE CREA CONVENIENTE. FUERA DEL CUARTO DE RAYOS X Y-  
DETRAS DE LA PARED PROTECTORA, SE INTRODUCE LA PLACA SE OPRIME UN BOTON,  
A LOS 40 SEG. SE OBTIENE LA EXPOSICION POR MEDIO DE UNA XEROX. LA PLACA-  
DE RAYOS X SE PUEDE LIMPIAR Y USARSE LUEGO.

## VII COMENTARIOS Y PROYECCION LA LLANTA DEL MAÑANA

EXPERIMENTOS REALIZADOS POR LA RUBBER COMPANY Y VARIAS COMPAÑIAS DE --  
IGUAL PRESTIGIO TRABAJAN CON DENUEDO PARA LOGRAR QUE A LOS NEUMATICOS -  
NO LOS MORTIFIQUE NI SIQUIERA, UN PROYECTIL.

LOS ENSAYOS ENTRAÑAN EL USO DE CAUCHO ALVEOLAR (ESPUMADO EN VEZ  
DE AIRE, PARA "INFLAR" LAS LLANTAS.

EL USO DE TAL "ESPUMA" COMO MATERIAL DE INFLADO AUN SE ENCUENTRA EN UNA  
FASE EXPERIMENTAL, AUNQUE AVANZADA. MANIFESTANDO QUE PUDIERA EMPLEARSE  
INICIALMENTE PARA VEHICULOS MILITARES Y EN EQUIPO AGRICOLA, DE MINERIA,  
DE CONSTRUCCION; LOS NEUMATICOS SIN AIRE NO REQUERIRIAN CAMBIOS NI RE-  
PARACIONES, LO CUAL PUDIERA RESULTAR DE IMPORTANCIA VITAL PARA LUGARES-  
MUY REMOTOS.

LA ESPUMA UTILIZADA EN LOS ENSAYOS ES UN POLIMERO ORGANICO DEL-  
CAUCHO, DE TEXTURA BASTA, UN MATERIAL DURADERO Y QUE MANTIENE MAGNIFI--  
CAS CARACTERISTICAS RESPECTO AL COMPORTAMIENTO VIAL DE LOS NEUMATICOS -  
DICH0 MATERIAL MEZCLADO PREVIAMENTE CON SUBSTANCIAS QUIMICAS ESPECIALES,  
HACIENDO QUE EL MATERIAL SE DILATE PARA FORMAR UNA ESPUMA DENSA Y ESPON-  
JOSA QUE LLENA TOTALMENTE LA CUBIERTA DEL NEUMATICO.

LOS INGENIEROS AHORA TRABAJAN EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS COMO-  
LOS DEL PESO, EL COSTO Y EL CALOR GENERADO.

ALGUNOS EXPERTOS CALCULAN QUE LOS NEUMATICOS ALVEOLARES COSTARAN BASTAN-  
TE MAS QUE LOS ACTUALES.

DESDE EL ADVENIMIENTO DE LOS NEUMATICOS NUMEROSOS MATERIALES SE  
HAN PROPUESTO PARA REEMPLAZAR EL AIRE, PERO NINGUNO DE ELLOS HA RESULTA-  
DO EXITOSO HASTA ESTE ADELANTO DEL CAUCHO ALVEOLAR.

LOS REVENTONES, LA PERDIDA LENTA DE AIRE, Y CLAVOS EN EL CAMINO  
HAN SIDO MORTIFICACION DE LOS AUTOMOVILISTAS DESDE QUE EL AUTO EMPEZO A

RODAR SOBRE LLANTAS INFLADAS CON AIRE. DESDE ENTONCES LA INDUSTRIA SE-HABIA PROPUESTO, LO QUE ESTA POR LOGRAR.

RESOLVIENDO EL PROBLEMA DEL RELLENO SOLIDO PORQUE ES DURABLE Y, SE DISTRIBUYE POR IGUAL PERMITIENDO EL BUEN BALANCE DE LAS LLANTAS.

AGREGA UNA DE LAS COMPAÑIAS QUE SE ENCUENTRA MAS ADELANTADA EN-ESTE PROCESO QUE EN CUANTO LE RESUELVAN UN PROBLEMA, PONDRÁ EN USO CO--MERCIAL ESTE RELLENO DE LLANTAS A LA DISPOSICION DE LA INDUSTRIA. NO -DESEA EXPLICAR POR AHORA LA TECNOLOGIA DE SU INVENTO MIENTRAS ESTE PEN-DIENTE DE PATENTE, AUNQUE ADUCE QUE UNA TIRA EN SALCHICHA DEL MATERIAL-SE INSERTA DENTRO DE LA LLANTA ORDINARIA DEL MISMO MODO QUE SE COLOCA -AHORA LA CAMARA; LUEGO BAJO UN TRATAMIENTO AL CALOR, EL MATERIAL SE HIN-CHA COMO ESPONJA Y LLENA COMPLETAMENTE EL VACIO HASTA ALCANZAR LA CON--SISTENCIA EQUIVALENTE A LA PRESION ORDINARIA DE LAS LLANTAS ACTUALES.

PRUEBAS EXHAUSTIVAS MUESTRAN QUE LA COMPOSICION, LOGRA UN RESUL-TADO QUE LAS LLANTAS JAMAS SONARON.

DURANTE EXTENSAS PRUEBAS SE HAN SOMETIDO LOS NEUMATICOS INFLA--DOS CON ESPUMA A MALTRATOS COMO: LA PERFORACION DE AGUJEROS A BALAZOS, CU-CHILLADAS, CONDUcido POR ENCIMA DE PUAS; PERO PESE A TODO LAS LLANTAS -NO SE HAN BAJADO NI PERTURBADO SU ESTABILIDAD.

LES FALTABA POR EFECTUAR UNA DE LAS PRUEBAS DEFINITIVAS PARA --PROSEGUIR CON EL ADELANTO TECNICO DE ESTE NUEVO PROCESO SOMETIENDOLO A RODAR AUN A ALTAS VELOCIDADES HASTA 150 KMS/HR PROMEDIO, CAUSANDO UNA --MUY FIRME TRANQUILIDAD AL DESCUBRIR, DESPUES DE UN MINUCIOSO Y ELABORA-DO CHEQUEO; QUE EL INFLADO CON ESPUMA NO AFECTA PARA NADA EL DESGASTE -DE LAS BANDAS DE RODAMIENTO.



VIII B I B L I O G R A F I A

Construcción	TIRES RUBBER	Pág. 100-110	Dic.	1968
Construcción	TIRES RUBBER	Pág. 205-210	Feb.	1968
Construcción	GRINDER	Pág. 18-31	Nov.	1964
Materia prima	TIRES RUBBER	Pág. 40-373	Dic.	1968
Materia Prima	TIRES RUBBER	F.J.Kovac	Abril	1969
Materia Prima	AUTOMOTIVE WORLD	Pág. 39	Nov.	1969
Banbury	RUBBER WORLD	B.J.Martin	Agosto	1968
Molienda	HULE MEXICANO	Howard Colm	Mayo	1967
Tubuladora	RUBBER WORLD	B.J.Mc M.	Mayo	1968
Calandria	REVUE G.D.CAUTCHOUC	R.Goubaux	Mayo	1967
Cejas	RUBBER AGE	R.Dyment	Abril	1969
Bolsas	HULE MEXICANO Y PLASTICO		Agosto	1964
Cámaras	CANADIAN CHEMICAL PROCESSING		44-51	1967
Cortadora de cuerda	RUBBER WORLD	R.G.Seaman	Vol.1	1952
Cortadora de cuerda	RUBBER WORLD	Arthur M.M.	48-51	1952
Ensambladora	RUBBER WORLD	Página 38	Dic.	1966
Presionadora	HYDRAULICS ENGINEERING	89	Mayo.	1967
"Dopado"	IMPERIAL CHEMICAL	Pág. 2-5	Abril.	1968
"Dopado"	INDUSTRIES LIMITED	B.Glamorgan	Enero	1968
Ensanchadora	CIVILENGINEERING	Página 37	Marzo	1967
Extractor Bolsas	MACHINE DESIGN	Pág.18-20	Agosto	1967
Desviradora	RUBBER AGE	Pág.14-20	Dic.	1967
Desviradora	HULE MEXICANO Y PLASTICO		Dic.	1967
Pulidora	RUBBER AGE	Pág.73-77	Junio	1967
Pulidora	RUBBER AGE	Pág.79-83	Sip.	1967
Pintura	AKRON LATEST	Pág.100-103	Mayo	1968
Inspección Llanta	RUBBER AGE	Pág. 72-99	Abril	1967
Balanceo	TIRES RUBBER	Pág. 186	Ref.016.6	APP
Balanceo	BALANCING ENGINEERS	2-10	DESDE	1928
Balanceo	MICRO-POISE	Wixom Michigan	49096	1971
Prensas Vulcanización	TIRES RUBBER	Pág.50-53	Enero	1968
Prensas Vulcanización	HULE MEXICANO Y PLASTICO		Nov.	1967
Prensas Vulcanización	HULE MEXICANO Y PLASTICO		Dic.	1967
Post-Inflado	NATIONAL RUBBER CACHINERY COMPANY	AKRON		OHIO
Presión Correcta	INTERNATIONAL MANAGEMENT		Mayo	1963
Control de Calidad	MONSANTO CHEMICALS Ltd/London		S.W.I	1970
Control de Calidad	SCTT TESTERS IOI BLACK STONE		U.S.A.	1970
Control de Calidad	THE SHORE INSTRUMENT M.F.G.	New York, N.Y.		1970
La Llanta del mañana	INTERNATIONAL MANAGEMENT		Junio	1968