

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
3101:1997**

**AUTOMOTRIZ.  
COPELAS PARA FRENOS  
HIDRÁULICOS**

**(1<sup>ra</sup> Revisión)**

**FAVENPA**

*Camara de  
Fabricantes  
Venezolanos  
de Productos  
Automotores*

---



## PRÓLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (**COVENIN**), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de Normas, la **COVENIN** constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana **COVENIN 3101-94** fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT5 Automotriz**; por el Subcomité Técnico **SC3 Sistema de dirección, suspensión y frenos** a través del convenio de cooperación suscrito entre **FAVENPA** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por la **COVENIN** en su reunión N° 149 de fecha **1997/12/11**.

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades: Ford Motors de Venezuela, S.A.; Toyota de Venezuela, C.A.; **MACKVENCA**; Cámara Automotriz de Venezuela, **CAVENEZ**; Cámara Comercial de Autopartes, **CANIDRA**; Cámara de Fabricantes Venezolanos de Productos Automotores **FAVENPA**; y Ministerio de Industria y Comercio, **MIC**.

**NORMA VENEZOLANA  
AUTOMOTRIZ. COPELAS PARA  
FRENOS HIDRÁULICOS**

**COVENIN  
3101:1997  
1ª Revisión**

## **1 OBJETO**

**1.1** Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos y métodos de ensayo que deben cumplir las copelas a ser utilizadas en los cilindros maestros y cilindros de rueda de los sistemas de frenos hidráulicos de los vehículos automotores.

**1.2** Esta Norma no es aplicable a copelas con diámetro mayor de 50,8 mm (2 pulg.)

**1.3** Esta Norma considera también como copela a una junta tórica ("O" Ring).

## **2 REFERENCIAS NORMATIVAS**

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma Venezolana COVENIN. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación; como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

**COVENIN 361:1995** Liga para frenos de uso automotriz

**COVENIN 1066-88** Elastómeros y plastómeros, determinación de la dureza Shore.

**COVENIN 3053:1993** Automotriz. Cilindros de rueda para frenos hidráulicos de tambor.

**COVENIN 3054:1993** Automotriz. Cilindros maestros para frenos hidráulicos.

## **3 DEFINICIONES**

Para los propósitos de esta Norma Venezolana COVENIN se aplican las siguientes definiciones:

**3.1 Copela:** es aquel elemento de caucho natural o sintético que está destinado a transmitir la acción del líquido para frenos (ver norma COVENIN 361) e impedir escapes del mismo en los cilindros maestros y de rueda del sistema de frenos.

**3.2 Labio:** es el borde que presenta la copela para permitir un adecuado sello entre el pistón y el cilindro (ver figura 1).

**3.3 Precipitado:** es toda aquella materia insoluble que está presente en una solución cualquiera. Se clasifica en:

**3.3.1 Precipitado ligero:** es aquel tipo de precipitado que no contiene sólidos.

**3.3.2 Precipitado medio:** es aquel tipo de precipitado que contiene pequeñas cantidades de sólidos apreciables a simple vista.

**3.3.3 Precipitado pesado:** es aquel tipo de precipitado que contiene cantidades apreciables de sólidos perceptibles a simple vista.

**3.4 Juego completo de copelas:** es la cantidad apropiada de copelas que van a ser instaladas en un cilindro maestro y/o de rueda para frenos hidráulicos.

## **4 MATERIALES**

**4.1** Todos los materiales empleados en la fabricación de las copelas, deben ser los apropiados para que el producto final cumpla con todos los requisitos establecidos en la sección 7 de la presente norma.

**4.2** Las copelas deben ser fabricadas en concordancia con el diseño de los cilindros en los cuales van a ser instaladas y deben cumplir con lo establecido en las Normas Venezolanas COVENIN 3053 ó 3054, según sea el caso.

## **5 REQUISITOS**

### **5.1 Defectos visuales**

Las copelas y especialmente sus labios, no deben presentar a simple vista, ampollas, huccos, grietas, hendiduras, protuberancias, rebabas, inclusiones de materiales extraños o cualquier otro defecto similar que afecte su normal funcionamiento.

### **5.2 Dimensionales**

Todas las dimensiones de las copelas deben estar conformes con lo indicado en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor.

**5.3 Resistencia a la acción del líquido de frenos a altas temperaturas.**

Las copelas ensayadas según el punto 7.1 de la presente norma, deben cumplir con lo establecido en la tabla 1 y

además no deben presentar evidencias de desintegración, tales como:

- a) Excesiva adhesividad al tacto.
- b) Ampollas o sedimentos evidenciados por la aparición de negro de humo sobre su superficie.

**Tabla 1. Resistencia a la acción del líquido de frenos a altas temperaturas**

| Parámetro                                 | Rango de Variación |
|-------------------------------------------|--------------------|
| Cambio de Dureza Shore A                  | - 15 a 0           |
| Cambio en el diámetro exterior del labio  | 0% a + 6%          |
| Cambio en el diámetro exterior de la base | 0% a + 6%          |
| Cambio de volumen                         | 0% a + 15%         |

#### 5.4 Precipitación

Las copelas ensayadas según el punto 7.2 de la presente norma, sólo deben presentar un precipitado ligero.

#### 5.5 Doblado en frío

Las copelas ensayadas según el punto 7.3 de la presente norma, no deben agrietarse y deben recuperar su forma original después de transcurrido 1 minuto.

#### 5.6 Envejecimiento en horno

5.6.1 Las copelas ensayadas según el punto 7.4 de la presente norma, deben presentar un cambio de dureza Shore A que oscile entre - 5 a + 5 y además no deben presentar una excesiva adhesividad al tacto, ampollas o cambio en su forma original.

5.6.2 El labio de las copelas debe cumplir con lo establecido en el punto 5.1 de la presente norma.

#### 5.7 Ciclaje en caliente y bajo presión

Las copelas ensayadas según el punto 7.5 de la presente norma, deben cumplir con lo establecido en la tabla 2, y con lo especificado a continuación:

5.7.1 El diámetro del labio de las copelas, debe ser mayor que el diámetro interior del cilindro según lo indicado en la tabla 3.

**Tabla 2. Ciclaje en caliente y bajo presión**

| Parámetro                | Rango de Variación |
|--------------------------|--------------------|
| Cambio de Dureza Shore A | - 15 a 0           |
| Escape o fugas           | Ninguno            |
| Desgaste                 | Ver Tabla 3        |

5.7.2 No se deben presentar escapes o fugas del líquido para frenos a través de las copelas del cilindro de rueda y del cilindro maestro, después de un período de 24 horas de enfriamiento.

5.7.3 Las copelas no deben presentar excesiva adhesividad, ampollamiento, agrietamiento, desgaste o cambio en su tamaño original.

**Tabla 3. Diferencias mínimas entre el diámetro del labio de las copelas y el diámetro del cilindro**

| Diámetro Nominal del Cilindro (mm) | Diferencia para el cilindro de rueda (mm) | Diferencia para el cilindro maestro (mm) |
|------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| Menor de 24,5                      | 0,4                                       | 0,3                                      |
| Entre 24,5 y 38,1                  | 0,5                                       | 0,4                                      |
| entre 38,1 y 50,8                  | 0,6                                       | 0,5                                      |

#### 5.8 Corrosión

Las copelas ensayadas según el punto 7.6 de la presente norma, deben cumplir con lo establecido a continuación:

5.8.1 Las copelas durante el desmontaje deben deslizarse sobre los cilindros sin presentar evidencias de adhesión. Se permite la existencia de un precipitado ligero en el líquido que este remanente o depositado en el cilindro.

5.8.2 Los elementos metálicos internos del cilindro deben estar libres de oxidación, corrosión y sedimentación. Sólo se permite una ligera decoloración de estos elementos.

#### 6 MUESTREO

Este capítulo está redactado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor y/o al Cliente, para determinar la calidad de lotes aislados a ser comercializados.

A menos que exista un acuerdo previo Cliente-Proveedor más riguroso, la inspección del producto debe cumplir con lo establecido a continuación.

### 6.1 Lote

Es una cantidad especificada de copelas, de características similares, fabricadas bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, que se someten a inspección como un conjunto unitario.

### 6.2 Tamaño de la muestra

6.2.1 Todas las copelas que constituyen el lote (N), son sometidas a inspección visual y chequeo dimensional de los diámetros externo e interno según aplique.

6.2.2 Para los ensayos descritos en los puntos 7.3, 7.5 y 7.6 de la presente norma, el tamaño de la muestra (n) depende del tamaño del lote (N) y se determina según lo especificado en la tabla 4.

6.2.3 Para los demás ensayos descritos en la presente norma, el tamaño de la muestra (n) depende del tamaño del lote (N) y se determina según lo especificado en la tabla 4, sólo para el caso de nuevos diseños o modificaciones estructurales substanciales de diseños ya existentes.

### 6.3 Aceptación y rechazo

6.3.1 El lote constituido por las "N" copelas inspeccionadas según el punto 6.2.1 de la presente norma, es rechazado en su totalidad, si alguna de las mismas presenta algún defecto.

6.3.2 Si de las "n" copelas seleccionadas al azar según los puntos 6.2.2 y 6.2.3 de la presente norma, la sumatoria de defectos es menor o igual al criterio de aceptación indicado en la tabla 4, el lote es aceptado; de lo contrario, el lote es rechazado.

### 6.3.3 Reclamación

6.3.3.1 Toda copela aceptada por el cliente y que durante su utilización evidencie fallas, o que aparentemente no estuviera de acuerdo con lo establecido en la presente norma, debe ser apartada adecuadamente, manteniéndose la identificación del lote de fabricación almacenada, de manera que no se alteren sus características.

6.3.3.2 El plazo máximo para la presentación de la reclamación debe ser establecido previo acuerdo Cliente-Proveedor, pero en todo caso no debe ser menor al establecido en los instrumentos legales que rigen sobre la materia. Si se comprueba que la copela, no cumple con las exigencias de esta norma, se tiene el derecho a rechazarla.

## 7 MÉTODOS DE ENSAYO

### 7.1 Resistencia a la acción del líquido de frenos a altas temperaturas

#### 7.1.1 Aparatos

7.1.1.1 Instrumento de medición con una apreciación de 0,02 mm.

Tabla 4. Criterio de Aceptación o Rechazo

| Tamaño del Lote (N)   | Tamaño de la muestra (n) | Criterio de Aceptación |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| $0 < N \leq 27$       | 3                        | 1                      |
| $28 \leq N \leq 64$   | 4                        | 2                      |
| $65 \leq N \leq 125$  | 5                        | 2                      |
| $126 \leq N \leq 216$ | 6                        | 2                      |
| $217 \leq N \leq 342$ | 7                        | 3                      |
| $343 \leq N \leq 512$ | 8                        | 3                      |
| $513 \leq N \leq 729$ | 9                        | 3                      |
| $N \geq 730$          | 10                       | 4                      |

7.1.1.2 Recipiente de vidrio con cierre hermético y una capacidad de 250 cc.

7.1.1.3 Horno eléctrico capaz de mantener  $120 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 70 horas.

7.1.1.4 Cronómetro.

7.1.1.5 Medidor de dureza shore.

7.1.1.6 Balanza analítica con precisión de 0,001 gr.

7.1.1.7 Papel absorbente.

#### 7.1.2 Reactivos y materiales

7.1.2.1 Líquido de ensayo que cumpla con la Norma Venezolana COVENIN 361.

7.1.2.2 Alcohol isopropílico o etílico.

7.1.2.3 Agua destilada.

#### 7.1.3 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un conjunto de copelas

seleccionadas según lo especificado en el punto 6.2.3 de la presente norma.

#### 7.1.4 Procedimiento

7.1.4.1 Se sumergen las muestras a ensayar en alcohol isopropílico o etílico no más de 30 segundos.

7.1.4.2 Se secan las muestras a ensayar con papel absorbente.

7.1.4.3 Se miden y registran los diámetros del labio y de la base de las muestras a ensayar con 2 mediciones en ángulo recto y se promedian los resultados.

7.1.4.4 Se determina y registra la dureza de las muestras a ensayar.

7.1.4.5 Se pesa cada una de las muestras a ensayar y se registra el valor obtenido como  $P_1$ .

7.1.4.6 Se sumergen cada una de las muestras a ensayar en agua destilada a temperatura ambiente y se pesan, registrándose el valor obtenido como  $P_2$ .

7.1.4.7 Se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.1.4.1 y 7.1.4.2 de la presente norma.

7.1.4.8 Se introducen las muestras a ensayar en el recipiente descrito en el punto 7.1.1.2 de la presente norma, conteniendo 75 cc del líquido de ensayo.

7.1.4.9 Se cierra herméticamente el recipiente.

7.1.4.10 Se coloca en el horno durante 70 h, a una temperatura de  $120 \pm 2$  °C.

7.1.4.11 Se saca el recipiente del horno y se deja enfriar a temperatura ambiente durante 60 a 90 minutos.

7.1.4.12 Se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.1.4.1 y 7.1.4.2 de la presente norma.

7.1.4.13 Se determina el peso de cada una de las muestras y se registra el valor obtenido como  $P_3$ .

7.1.4.14 Se repite el procedimiento descrito en el punto 7.1.4.6 de la presente norma y se registra el valor obtenido como  $P_4$ .

7.1.4.15 Inmediatamente después se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.1.4.3 y 7.1.4.4 de la presente norma.

7.1.4.16 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 5.3 de la presente norma.

#### 7.1.5 Expresión de los resultados

El porcentaje de incremento en volumen se determina mediante la siguiente relación matemática:

$$AV = \frac{(P_3 - P_4) - (P_1 - P_2)}{(P_1 - P_2)} * 100$$

donde:

AV: Porcentaje de incremento en volumen (%)

$P_1$ : Peso inicial al aire (gr)

$P_2$ : Peso inicial en agua destilada (gr)

$P_3$ : Peso al aire luego del ensayo (gr)

$P_4$ : Peso en agua destilada luego del ensayo (gr)

#### 7.1.6 Informe

El informe debe contener como mínimo la siguiente información:

7.1.6.1 Fecha de realización del ensayo.

7.1.6.2 Identificación del personal técnico que realizó el ensayo.

7.1.6.3 Número de la norma COVENIN utilizada durante el ensayo.

7.1.6.4 Identificación de la muestra ensayada.

7.1.6.5 Resultados parciales y finales.

7.1.6.6 Observaciones.

#### 7.2 Precipitación

##### 7.2.1 Equipo e Instrumentos

7.2.1.1 Los mismos indicados en los puntos 7.1.1.2 y 7.1.1.3 de la presente norma.

7.2.1.2 Cronómetro.

##### 7.2.2 Reactivos y materiales

Líquido de ensayo que cumpla con la norma COVENIN 361.

##### 7.2.3 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste en dos (2) copelas.

##### 7.2.4 Procedimiento

7.2.4.1 Se repite el procedimiento descrito en los puntos

7.1.4.1 al 7.1.4.2 de la presente norma.

**7.2.4.2** Se sumerge la muestra a ensayar en el recipiente conteniendo 75 cc del líquido de ensayo.

**7.2.4.3** Se cierra herméticamente el recipiente para evitar pérdidas de vapor.

**7.2.4.4** Se coloca el recipiente en el horno a  $120 \pm 2$  °C durante 70 horas.

**7.2.4.5** Se saca el recipiente del horno y se deja enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas.

**7.2.4.6** Se examina visualmente el precipitado formado en el interior del recipiente.

**7.2.4.7** Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 5.4 de la presente norma.

**NOTA 1:** Se recomienda realizar un ensayo en blanco con el líquido de ensayo, para cada serie de ensayos, a fin de que sirva de patrón de comparación.

### **7.2.5 Informe**

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 7.1.6 de la presente norma.

### **7.3 Doblado en Frío**

#### **7.3.1 Equipo e Instrumentos**

Dispositivo refrigerante capaz de mantener temperaturas de -40 a -42,8 °C durante 22 horas.

#### **7.3.2 Preparación de la muestra**

La muestra a ensayar consiste del número de copelas para frenos hidráulicos indicadas en la tabla 4.

#### **7.3.3 Procedimiento**

**7.3.3.1** Se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.1.4.1 al 7.1.4.2 de la presente norma.

**7.3.3.2** Se coloca la muestra a ensayar en el dispositivo refrigerante a -40 °C durante 22 horas.

**7.3.3.3** Se retira la muestra a ensayar del dispositivo refrigerante e inmediatamente se le dobla manualmente hasta adquirir un ángulo de 90° aproximadamente.

**7.3.3.4** Se suelta inmediatamente la muestra a ensayar.

**7.3.3.5** Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.5 de la presente norma.

**PRECAUCIÓN:** La muestra a ensayar debe manejarse con guantes termoprotectores para evitar la transmisión de calor.

### **7.3.4 Informe**

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 7.1.6 de la presente norma.

### **7.4 Envejecimiento en Horno**

#### **7.4.1 Equipo e Instrumentos**

**7.4.1.1** Medidor de dureza Shore.

**7.4.1.2** Horno de aire circulante capaz de mantener  $120 \pm 2$  °C durante 70 horas.

**7.4.1.3** Papel absorbente.

**7.4.1.4** Cronómetro.

#### **7.4.2 Reactivos y materiales**

**7.4.2.1** Alcohol isopropílico o etílico.

**7.4.2.2** Agua destilada.

#### **7.4.3 Preparación de la muestra**

La muestra a ensayar consiste de dos (2) copelas.

#### **7.4.4 Procedimiento**

**7.4.4.1** Se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.1.4.1 y 7.1.4.2 de la presente norma.

**7.4.4.2** Se determina y registra la dureza de cada una de las muestras a ensayar.

**7.4.4.3** Se colocan las muestras a ensayar en el horno a  $120 \pm 2$  °C durante 70 horas.

**7.4.4.4** Se sacan las muestras a ensayar del horno y se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 30 minutos.

**7.4.4.5** Se inspecciona visualmente las muestras a ensayar para determinar la presencia de ampollas o cambios en su forma original.

**7.4.4.6** Se repite el procedimiento descrito en el punto 7.4.4.2 de la presente norma.

**7.4.4.7** Se determina la diferencia entre los valores indicados en los puntos 7.4.4.2 y 7.4.4.6 de la presente norma.

7.4.4.8 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 5.6 de la presente norma.

#### 7.4.5 Informe

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 7.1.6 de la presente norma.

### 7.5 Ciclaje en Caliente y Bajo Presión

#### 7.5.1 Para el cilindro de rueda

##### 7.5.1.1 Equipo e Instrumentos

7.5.1.1.1 Horno de aire circulante capaz de mantener  $120 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 70 horas.

7.5.1.1.2 Dispositivo de ensayo tal como el ilustrado en la figura 2a de la presente norma, que permita los siguientes ajustes:

7.5.1.1.2.1 El conjunto de las zapatas debe graduarse de tal forma que permita una carrera de los pistones del cilindro de rueda de  $3,0 \pm 0,5$  mm.

7.5.1.1.2.2 El escalonamiento de las presiones debe ser tal que se cumpla con el diagrama de aplicación de carga ilustrado en la figura 3.

7.5.1.1.3 Cuenta ciclos.

7.5.1.1.4 Cronómetro.

7.5.1.1.5 El mismo indicado en el punto 7.1.1.1 de la presente norma.

7.5.1.1.6 Papel absorbente.

##### 7.5.1.2 Reactivos y materiales

Los mismos indicados en el punto 7.1.2 de la presente norma.

##### 7.5.1.3 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un juego completo de copelas para frenos hidráulicos.

##### 7.5.1.4 Procedimiento

7.5.1.4.1 Se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.1.4.1 al 7.1.4.3 de la presente norma.

7.5.1.4.2 Se registra el diámetro interno del cilindro de rueda.

7.5.1.4.3 Se instalan las muestras a ensayar en el dispositivo de ensayo removiéndose del cilindro de rueda sus guardapolvos.

7.5.1.4.4 Se llena con el fluido de ensayo el dispositivo.

7.5.1.4.5 Se coloca el papel absorbente en la parte inferior de los extremos del cilindro de rueda.

7.5.1.4.6 Se lleva el dispositivo de ensayo al horno a  $120 \pm 2^\circ\text{C}$ .

7.5.1.4.7 Se acciona el mecanismo de ciclaje durante 70 horas a razón de  $1.000 \pm 100$  ciclos/h.

7.5.1.4.8 Se libera la presión interna del sistema.

7.5.1.4.9 Se deja enfriar el dispositivo de ensayo en el horno durante 24 horas.

7.5.1.4.10 Se inspecciona visualmente el cilindro de rueda para verificar si hubo escapes de fluido.

7.5.1.4.11 Se drena el líquido de ensayo y se remueven las muestras ensayadas.

NOTA 2: Para el caso de copelas de anillo (ver figura 1), las mismas no deben removerse del pistón.

7.5.1.4.12 Se repite el procedimiento descrito en el punto 7.5.1.4.1 de la presente norma.

7.5.1.4.13 Se mide y registra dentro de los siguientes 60 minutos, el diámetro del labio de la muestra ensayada y se anota la diferencia entre el diámetro interior del cilindro de rueda y el del labio de la muestra a ensayar.

7.5.1.4.14 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.7 de la presente norma.

#### 7.5.2 Para el cilindro maestro

##### 7.5.2.1 Equipo e Instrumentos

7.5.2.1.1 Medidor de dureza Shore.

7.5.2.1.2 Los mismos indicados en los puntos 7.5.1.1.1 y 7.1.1.1 de la presente norma.

7.5.2.1.3 Papel absorbente.

7.5.2.1.4 Cronómetro.

7.5.2.1.5 Cuenta ciclos.

7.5.2.1.6 Dispositivo de ensayo tal como el mostrado en la figura 2b, que permita realizar los siguientes ajustes:

7.5.2.1.6.1 El escalonamiento de las presiones debe ser tal que se cumpla con el diagrama de aplicación de carga ilustrado en la figura 3.

**7.5.2.1.6.2** La carrera en el cilindro maestro debe cubrir aproximadamente el 80% de su carrera total disponible.

**7.5.2.1.6.3** El ciclaje debe realizarse a razón de  $1.000 \pm 100$  ciclos por hora.

**7.5.2.1.6.4** Se debe dejar una tolerancia de 0,051 a 0,127 mm entre el pistón y el cilindro, medida diametralmente.

#### **7.5.2.2 Reactivos y materiales**

Los mismos indicados en el punto 7.1.2 de la presente norma.

#### **7.5.2.3 Preparación de la muestra**

La muestra a ensayar consiste de un juego completo de copelas para frenos hidráulicos.

#### **7.5.2.4 Procedimiento**

**7.5.2.4.1** Se mide y registra la dureza de cada una de las muestras a ensayar.

**7.5.2.4.2** Se miden y registran los diámetros del labio de cada una de las muestras a ensayar y el diámetro interno del cilindro maestro, luego de haber sido instaladas en el pistón.

**7.5.2.4.3** Se sumergen las muestras a ensayar y se empapan las partes internas del cilindro maestro en el líquido de ensayo.

**7.5.2.4.4** Se deja evaporar el exceso de líquido de ensayo.

**7.5.2.4.5** Se ensambla el cilindro maestro.

**7.5.2.4.6** Se coloca el dispositivo de ensayo en el horno a  $120 \pm 2$  °C durante 70 horas a un ciclaje de  $1.000 \pm 100$  ciclos/h, teniendo especial cuidado de colocar papel absorbente en la parte inferior del cilindro maestro.

**7.5.2.4.7** Se libera la presión interna del sistema.

**7.5.2.4.8** Se deja enfriar el dispositivo de ensayo dentro del horno por 1 hora.

**7.5.2.4.9** Se retira el cilindro maestro del horno y se deja enfriar a temperatura ambiente durante  $22 \pm 2$  horas.

**7.5.2.4.10** Se realiza una inspección visual del cilindro a fin de detectar fugas.

**7.5.2.4.11** Se drena el líquido de ensayo.

**7.5.2.4.12** Se demontan las muestras ensayadas.

**NOTA 3:** Para el caso de copelas de anillo (ver figura 1), las mismas no deben removerse del pistón.

**7.5.2.4.13** Se repite el procedimiento indicado en el punto 7.4.4.1 de la presente norma.

**7.5.2.4.14** Se mide y registra el diámetro del labio de cada una de las muestras a ensayar.

**7.5.2.4.15** Se mide y registra la dureza de cada una de las muestras ensayadas y el diámetro interior del cilindro maestro.

**7.5.2.4.16** Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.7 de la presente norma.

### **7.5.3 Informe**

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 7.1.6 de la presente norma.

## **7.6 Corrosión**

### **7.6.1 Equipo e Instrumentos**

**7.6.1.1** Papel absorbente.

**7.6.1.2** Horno de aire circulante capaz de mantener una temperatura de  $70 \pm 2$  °C durante 14 días.

**7.6.1.3** Cilindro de rueda y/o cilindro maestro de un sistema de frenos.

### **7.6.2 Reactivos y materiales**

Los mismos indicados en el punto 7.4.2 de la presente norma.

### **7.6.3 Preparación de la muestra**

La muestra a ensayar consiste de un juego completo de copelas para frenos hidráulicos.

### **7.6.4 Procedimiento**

**NOTA 4:** Este procedimiento puede ser aplicado para ambos cilindros a la vez o por separado.

**7.6.4.1** Se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.1.4.1 y 7.1.4.2 de la presente norma.

**7.6.4.2** Se ensambla un cilindro de rueda y/o un cilindro maestro de manera que los pistones estén en su posición normal de trabajo.

**NOTA 5:** Se deben tomar en cuenta las debidas precauciones en el ensamblaje del (los) cilindro (s) según sus especificaciones correspondientes.

**7.6.4.3** Se añade (n) al (a los) cilindro (s) el líquido de ensayo.

**7.6.4.4** Se colocan el (los) cilindro (s) en el horno a  $70 \pm 2$  °C durante 14 días, teniendo especial cuidado de que no se derrame el líquido de ensayo. En el cilindro de rueda se deja el orificio de entrada abierto y hacia arriba y con la válvula de drenaje cerrada.

**7.6.4.5** Se desarma(n) cuidadosamente el (los) cilindro(s).

**7.6.4.6** Se inspeccionan visualmente todos sus componentes.

**7.6.4.7** Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.8 de la presente norma.

### **7.6.5 Informe**

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 7.1.6 de la presente norma.

## **8 MARCACIÓN, ROTULACIÓN Y EMBALAJE**

### **8.1 Marcación y Rotulación**

Cada una de las copelas (a excepción de las juntas tóricas u "O-Ring") deben llevar impresa en algún lugar visible la siguiente información:

**8.1.1** Código del producto.

**8.1.2** Identificación del número de cavidad del molde.

### **8.2 Embalaje**

**8.2.1** El embalaje que contiene a las copelas debe llevar marcada en algún lugar visible, en forma clara y precisa la siguiente información:

**8.2.1.1** Nombre y/o marca registrada del fabricante.

**8.2.1.2** Código del producto.

**8.2.1.3** Cantidad de copelas que contiene.

**8.2.1.4** Identificación del lote de fabricación.

**8.2.1.5** La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen.

**8.2.2** Las copelas deben embalsarse en forma adecuada de tal manera que no sufran ningún deterioro o alteración de sus propiedades durante el proceso de manejo, almacenamiento o transporte y en ausencia de cuerpos o materiales extraños (polvo, suciedad, humedad, virutas, entre otros).

## **8.3 Certificado de Calidad**

**8.3.1** Previo acuerdo Cliente-Proveedor, cada lote de copelas, debe ir acompañado de un certificado de calidad donde se identifique claramente el lote en cuestión y se reflejen como mínimo los resultados de los siguientes ensayos:

**8.3.1.1** Resistencia a la acción del líquido de frenos a altas temperaturas.

**8.3.1.2** Envejecimiento en horno.

**8.3.1.3** Ciclaje en caliente y bajo presión.

**8.3.2** Cualquier información adicional debe ser establecida previo acuerdo Cliente-Proveedor.

## **BIBLIOGRAFÍA**

SAE J1.601: Rubber cups for hydraulic actuating cylinders.

ICONTEC 1.090: Chupas para sistemas de frenos hidráulicos.

Participaron en la realización de esta norma: Rafael Pimentel, Fernando Martín, Luis Velasco, José Antonio Diéguez, Enrique Arévalo, Oscar Triana, León Arias.

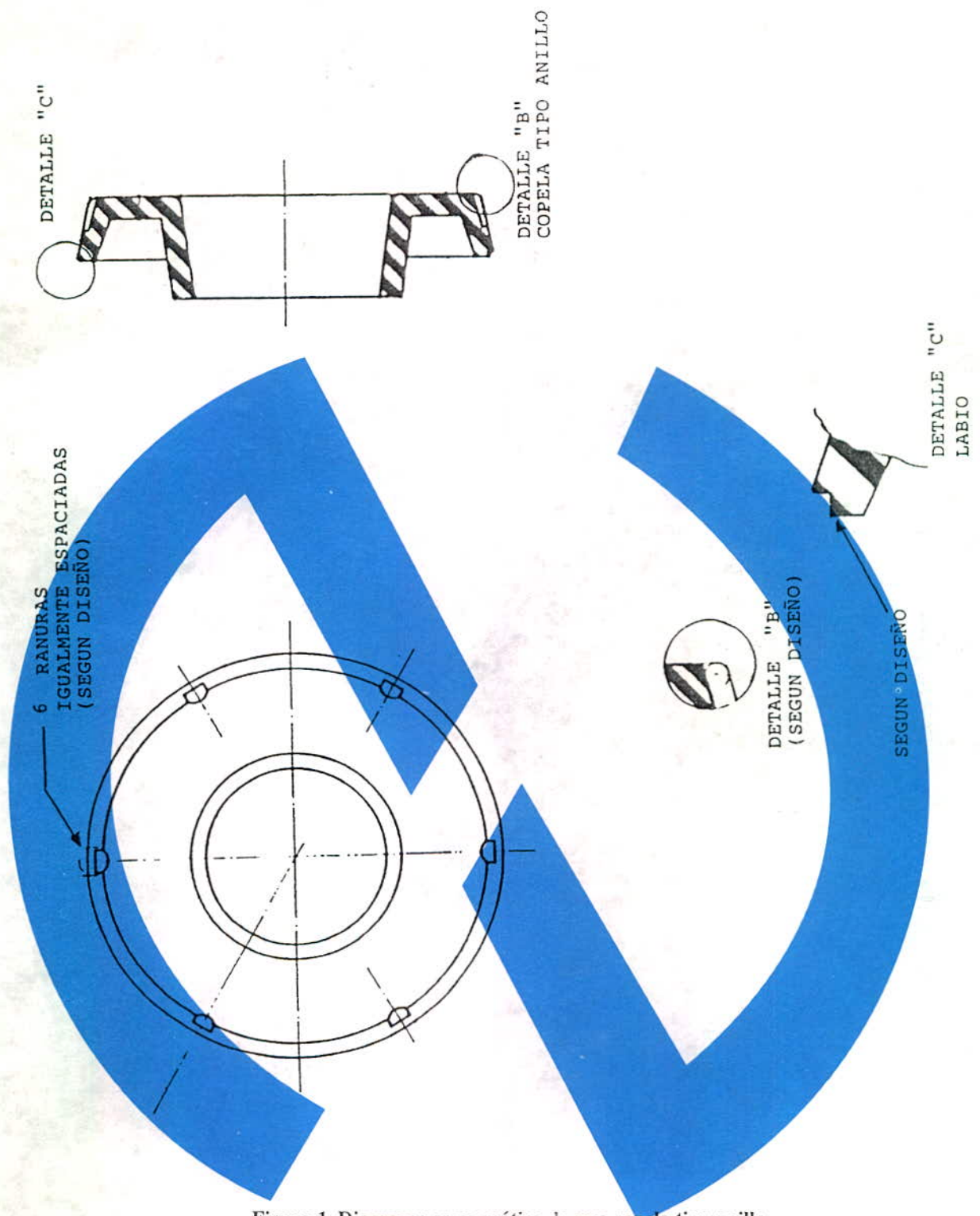
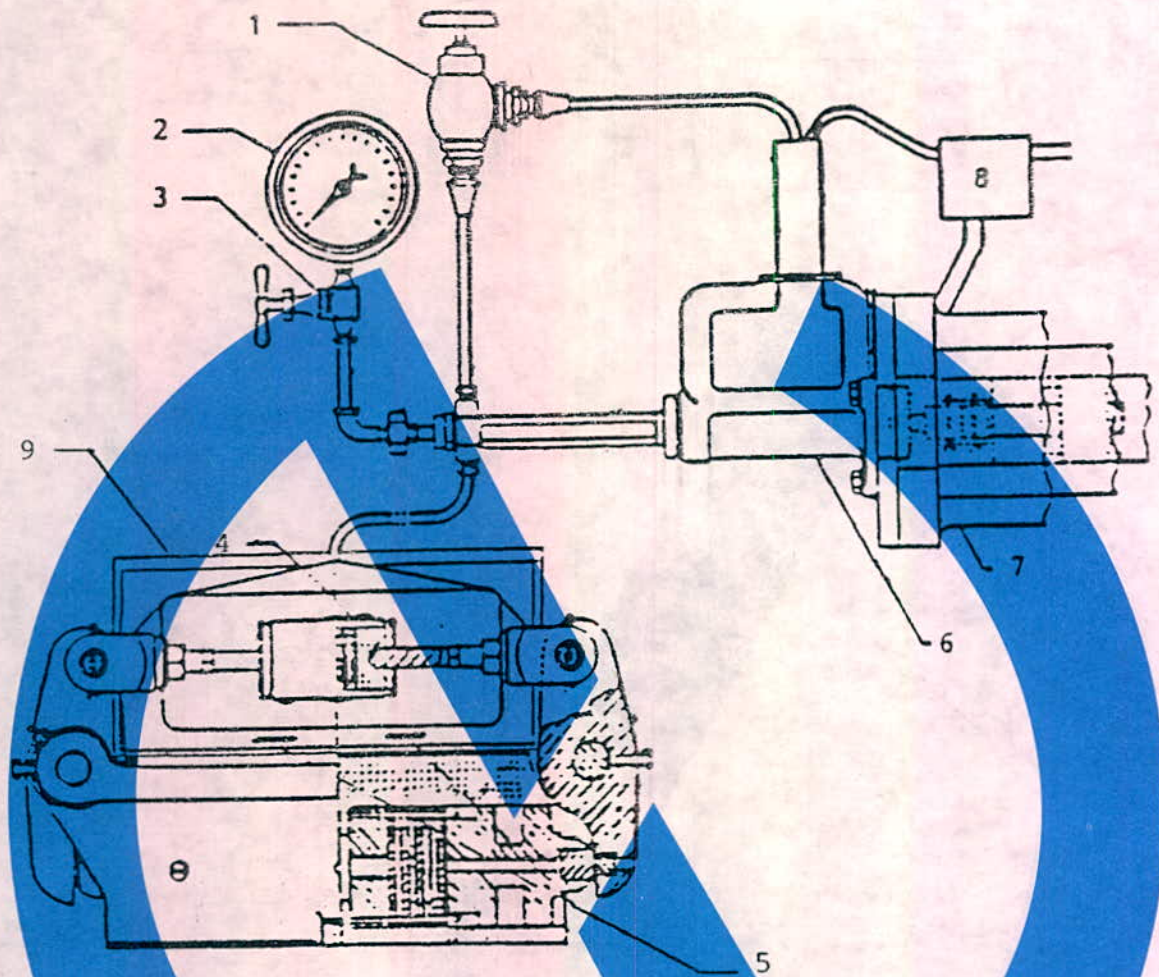


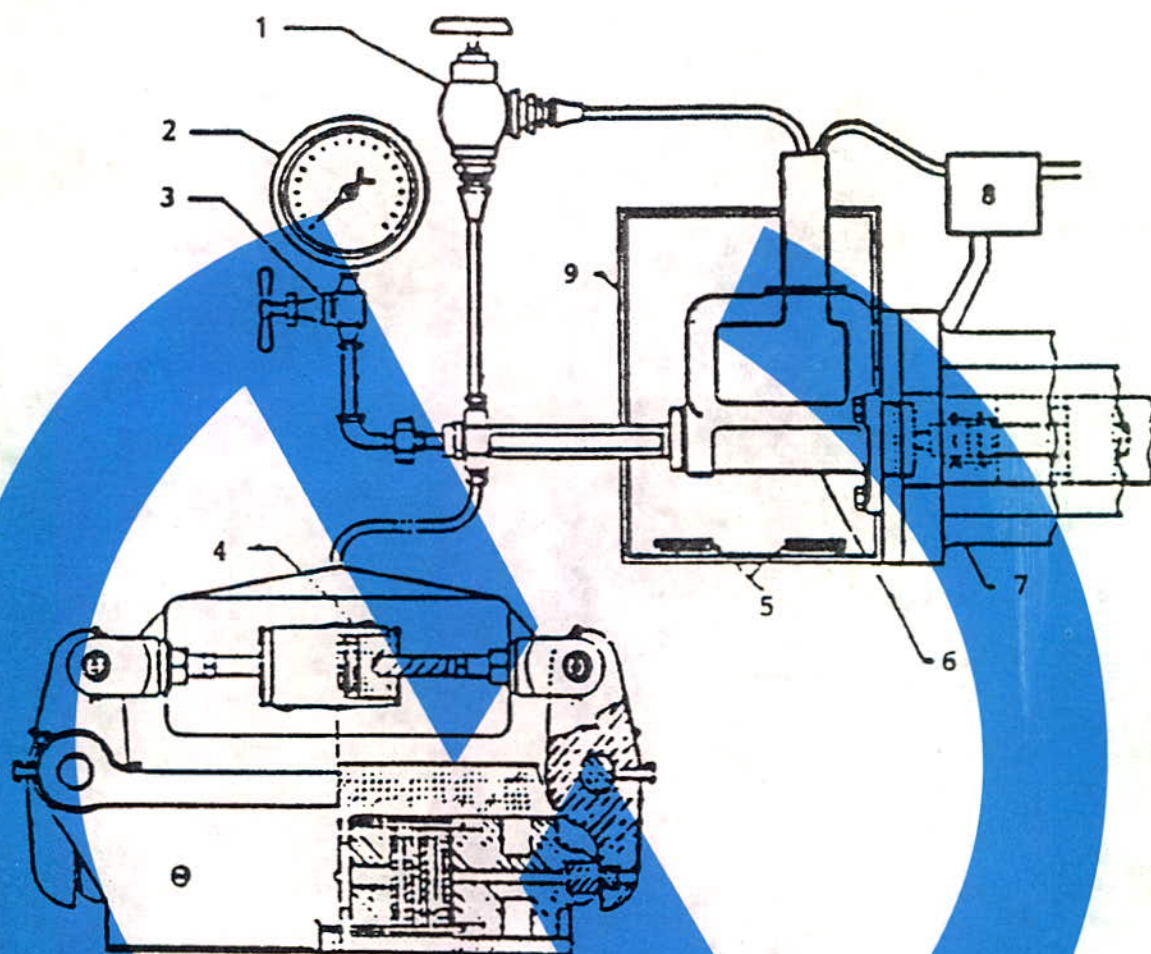
Figura 1. Diagrama esquemático de una copela tipo anillo



**Leyenda:**

- 1: Válvula de control de presión
- 2: Manómetro
- 3: Válvula para aislar manómetro
- 4: Cilindro de rueda
- 5: Resistencias calentadoras
- 6: Cilindro maestro
- 7: Bomba
- 8: Control de temperatura
- 9: Cámara de aislamiento

Figura 2a. Dispositivo de ensayo para ciclaje en caliente y bajo presión (cilindro de rueda).



**Leyenda:**

- 1: Válvula de control de presión
- 2: Manómetro
- 3: Válvula para aislar manómetro
- 4: Cilindro de rueda
- 5: Resistencias calentadoras
- 6: Cilindro maestro
- 7: Bomba
- 8: Control de temperatura
- 9: Cámara de aislamiento

Figura 2b. Dispositivo de ensayo para ciclaje en caliente y bajo presión (cilindro maestro)

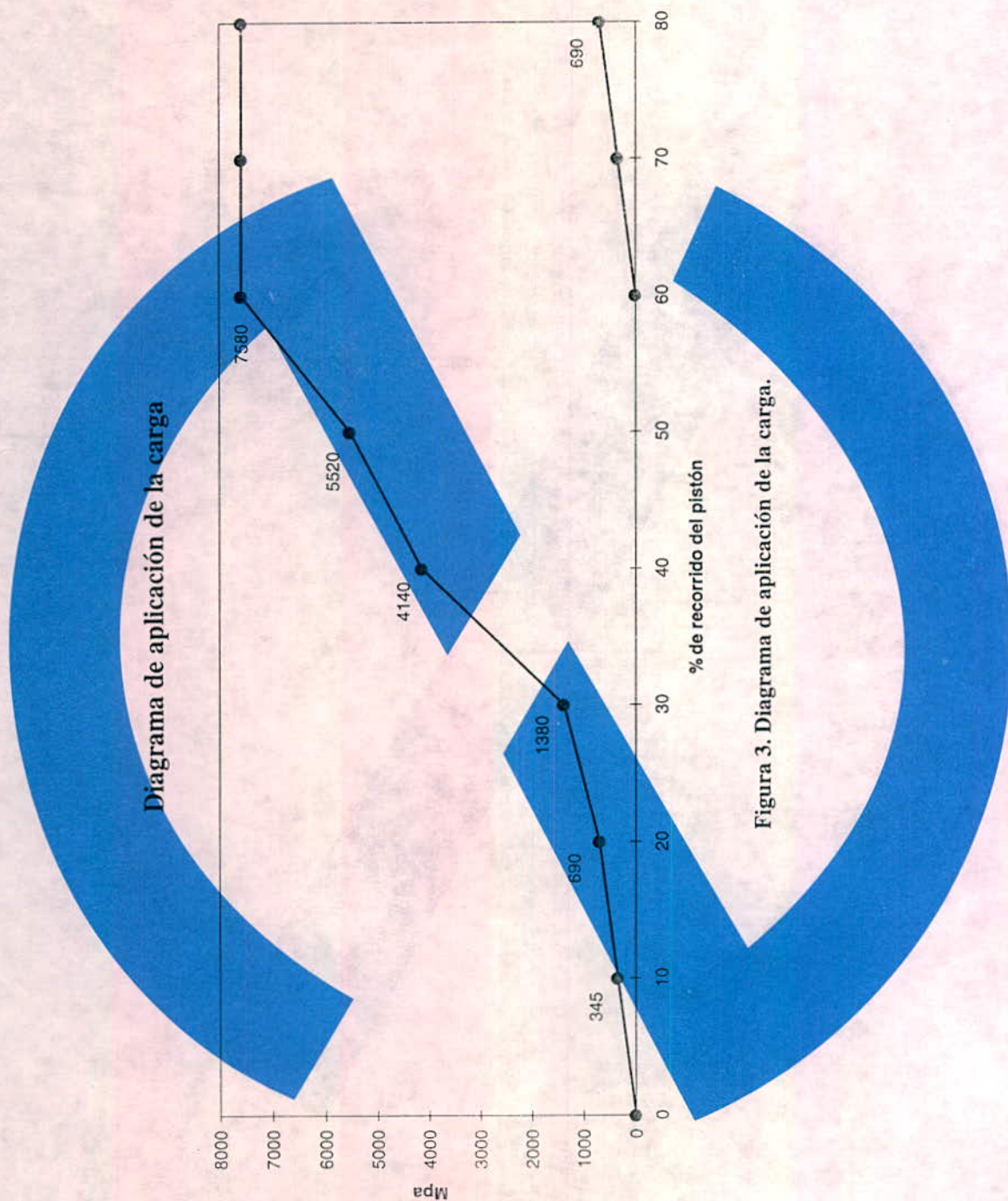


Figura 3. Diagrama de aplicación de la carga.

**COVENIN**  
**3101:1997**

**CATEGORÍA**  
**C**

**COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES**  
**Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12**  
**Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12**  
**CARACAS**

**publicación de:**



**FONDONORMA**

**I.C.S: 43.040.40**

**ISBN: 980-06-1987-9**

**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS**  
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

**Descriptores:** Especificación, copelas para frenos hidráulicos, automotriz.