

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
1103:1998**

**AUTOMOTRIZ. RESORTES
HELICOIDALES PARA SUSPENSIÓN**

(2^{da} Revisión)

FAVENPA

***Camara de
Fabricantes
Venezolanos
de Productos
Automotores***



PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 1103:1994 Automotriz. **Resortes helicoidales para suspensión**, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización CT5 Automotriz, por el Subcomité Técnico SC2 Suspensión, Carrocería y Sistema de Frenos, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre FAVENPA y FONDONORMA, siendo aprobada por FONDONORMA en la reunión del Consejo Superior N° 98-08 de fecha 12/08/98.

En la revisión de esta Norma participaron las siguientes entidades: Ministerio de Industria y Comercio MIC; TOYOTA de Venezuela; MACK de Venezuela; Ford Motors de Venezuela; METALCAR; Cámara Automotriz de Venezuela CAVENEZ; Cámara de Fabricantes de Productos Automotores FAVENPA.

NORMA VENEZOLANA
AUTOMOTRIZ. RESORTES HELICOIDALES
PARA SUSPENSION

COVENIN
1103:1998
(2^{da} Revisión)

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos y métodos de ensayo que deben cumplir los resortes helicoidales con constante elástica fija o variable, a ser usados en la suspensión de vehículos automotores destinados al transporte de personas, cargas y mercancías.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. 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 con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

COVENIN 634:1989: Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell

COVENIN 387:1983 Recubrimientos electrolíticos sobre metales

3 DEFINICIONES

Para efectos de esta norma aplican las siguientes definiciones:

3.1 Resorte helicoidal

Es el elemento que forma parte del sistema de suspensión de un vehículo automotor, que tiene como función absorber las ondulaciones producidas por las irregularidades en la vía. Trabaja únicamente a compresión.

3.2 Diámetro exterior e interior (D_e y D_i)

Son las dimensiones correspondientes al diámetro de la hélice (exterior e interior respectivamente), cuando el resorte helicoidal se encuentra descargado; o el diámetro de la hélice en la zona del resorte helicoidal con diámetro de alambre constante en el caso de varillas cónicas (Véase figura 1).

3.3 Diámetro medio del resorte (D_m)

Es la dimensión correspondiente al promedio aritmético de los diámetros interior y exterior (Véase figura 1).

3.4 Diámetro de la varilla (d)

Es la dimensión correspondiente al diámetro de la varilla con la que está constituido el resorte helicoidal, y según sea la forma de la misma, ya sea cilíndrica, cónica o una combinación de ambas (Véase figura 1).

3.5 Altura libre (h_0)

Es la distancia existente entre dos placas paralelas que se encuentran en contacto con los extremos superior e inferior del resorte helicoidal descargado; medida sobre una línea perpendicular a las mismas. (Véase figura 2).

3.6 Preasentamiento

Es la operación mecánica por medio de la cual se deforma al resorte helicoidal hasta su altura sólida, (a menos que por previo acuerdo Cliente-Proveedor se especifique otra cosa) antes de someterlo a los ensayos de constante elástica y carga.

3.7 Altura sólida (h_s)

Es la distancia existente entre dos placas paralelas que se encuentran en contacto con los extremos superior e inferior del resorte helicoidal, cuando éste está comprimido de tal forma que todas sus espiras están en contacto (Véase figura 2).

3.8 Espiras de apoyo

Son aquellas espiras del resorte helicoidal que constituyen los terminales del mismo (Véase figura 3).

3.9 Paso (p)

Es la distancia existente entre el centro de la sección transversal de una espira y su adyacente; medida paralelamente al eje del resorte helicoidal descargado. Puede ser variable o constante, según el tipo de resorte (Véase figura 1).

3.10 Angulo de inclinación

Es el ángulo formado por el eje de simetría del resorte helicoidal y la perpendicular al plano de apoyo del mismo, determinado cuando el resorte se encuentra descargado y apoyado sobre un plato de asiento adecuado. (Véase figura 4).

3.11 Angulo de asiento de las espiras de apoyo (β)

Es el ángulo correspondiente a la porción de la espira que apoya en la base de asiento sin aplicación de carga. (Véase figura 1)

Nota 1 Según previo acuerdo Cliente-Proveedor, para ciertas especificaciones de diseño, el ángulo de asiento de las espiras de apoyo puede ser determinado con carga.

3.12 Espiras activas

Son las espiras del resorte helicoidal que sufren deformaciones elásticas debido a la aplicación de una carga.

3.13 Carga (C)

Es la fuerza que se aplica al resorte helicoidal en la dirección del eje del mismo, necesaria para comprimirlo hasta una altura de carga especificada.

3.14 Altura de carga (h_c)

Es la distancia existente entre dos placas paralelas que se encuentran en contacto con los extremos superior e inferior del resorte helicoidal, a la cual se véaseifica la carga de diseño.

3.15 Deflexión (y)

Es la carrera del resorte helicoidal comprendida entre dos alturas cualesquiera, que se produce al comprimirse el resorte helicoidal por la aplicación de una carga (C) cualquiera, desde su posición de altura libre.

3.16 Deflexión total (y_t)

Es la diferencia existente entre los valores nominales de la altura libre y de la altura sólida (Véase figura 2).

3.17 Constante elástica (k)

Es la variación de la carga por unidad de longitud de deflexión (Véase figura 5).

4 CLASIFICACION

Los resortes helicoidales se clasifican en:

4.1 Según sus espiras de apoyo

4.1.1 Terminal plano (Véase figuras 3a y 3b).

- Con despalmado.

- Sin despalmado.

4.1.2 Terminal "Rabo de Cochino" o diámetro reducido (Véase figura 3c).

4.1.3 Terminal libre (Véase figura 3d).

4.1.4 Terminal en forma de "J" (Véase figura 3e).

4.2 Según su configuración

4.2.1 Dos terminales planos.

4.2.2 Dos terminales libres.

4.2.3 Dos terminales "Rabo de Cochino".

4.2.4 Un terminal plano, un terminal "Rabo de Cochino".

4.2.5 Un terminal plano, un terminal libre.

4.2.6 Un terminal libre, un terminal "Rabo de Cochino".

4.2.7 Un terminal "Rabo de Cochino", un terminal en forma de "J".

4.3 Según su constante elástica

4.3.1 De constante elástica fija.

4.3.2 De constante elástica variable.

5 MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación de los resortes helicoidales deben ser los apropiados para que el producto final cumpla con todos los requisitos establecidos en la presente norma.

6 REQUISITOS

6.1 Apariencia

Los resortes helicoidales deben presentar una superficie lisa, libre de exfoliaciones, fisuras, ampollas de óxido, pliegues de laminación, inclusiones no metálicas o cualquier otro defecto similar que afecte su normal funcionamiento.

6.2 Dimensionales

6.2.1 El diámetro interior o exterior del resorte helicoidal (según sea el caso) debe cumplir con lo especificado en la Tabla 1, a menos que se indique otra cosa, previo acuerdo Cliente-Proveedor.

6.2.2 La máxima desviación permisible de la altura sólida del resorte helicoidal, con respecto a su valor nominal, debe cumplir con lo especificado en la Tabla 2.

Tabla 1. Tolerancia del diámetro interior o exterior

Diámetro interior o exterior (mm)	Tolerancia (mm)
≤ 115	$\pm 0,8$
> 115	$\pm 1,5$

Tabla 2 Máxima desviación permisible de la altura sólida

Altura sólida nominal "hs" (mm)	Tolerancia (mm)
$hs \leq 177$	1,5
$177 < hs \leq 254$	2,3
$254 < hs \leq 330$	3
$330 < hs \leq 406$	4,1
$406 < hs \leq 482$	4,8
$482 < hs \leq 558$	5,6
$558 < hs \leq 635$	6,4
Nota Estas tolerancias podrán variar, siempre y cuando no se varíe el número de espiras del resorte helicoidal y se seleccione un diámetro para la varilla de tal forma que se mantenga el valor de la constante elástica del resorte helicoidal.	

6.2.3 Los resortes helicoidales compuestos por varillas producidas por rectificado sin centro, deben presentar una tolerancia para el diámetro de la varilla de $\pm 0,05$ mm.

6.2.4 Los resortes helicoidales compuestos por varillas producidas por laminado de precisión en caliente, deben presentar una tolerancia para el diámetro de la varilla de $\pm 0,1$ mm.

6.2.5 Los centros de las espiras podrán presentar una desviación con respecto al eje del resorte helicoidal, tal que la altura del arco formado por éstas cuando se apoya contra un plano (f), no sea mayor de 6 mm (Véase figura 6).

6.2.6 El ángulo de inclinación de los resortes helicoidales debe ser menor o igual que tres (3) grados

6.2.7 El ángulo de asiento de la espira de apoyo, podrá presentar una desviación máxima de ± 30 (treinta) grados, con respecto al ángulo especificado.

6.2.8 La altura de carga de los resortes helicoidales debe cumplir con lo establecido en los catálogos de información de fabricante respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor, para una carga especificada.

6.2.9 El número total de espiras del resorte helicoidal podrá variar hasta en un 5% del número especificado, siempre y cuando se mantengan los valores de constante elástica y carga.

6.2.10 El paso de las espiras del resorte helicoidal debe cumplir con lo establecido en los catálogos de información de fabricantes correspondientes, previo acuerdo Cliente-Proveedor. De no especificarse éste debe ser lo suficientemente uniforme para asegurar que cuando el resorte helicoidal sea comprimido (sin soportes laterales) a una altura que represente una deflexión del 80% del valor de la deflexión total, ninguna de las espiras esté en contacto, excluyendo las espiras de apoyo.

6.2.11 Los resortes helicoidales deben estar enrollados en sentido dextrógiro; a menos que se especifique lo contrario

6.3 Dureza

6.3.1 Los resortes helicoidales deben ser tratados térmicamente para alcanzar las propiedades físicas exigidas. Se recomienda que dicho tratamiento térmico sea como mínimo un temple o un revenido.

6.3.2 Los resortes helicoidales ensayados según la Norma Venezolana COVENIN 634, deben presentar un valor de dureza Brinell que cumpla con lo establecido en los catálogos de información de fabricantes, según acuerdo Cliente-Proveedor. De no especificarse, deben presentar un valor de dureza Brinell que oscile entre 429 y 514 y el diámetro de la huella de impresión debe tener un rango no menor de 0,15 mm.

6.4 Constante elástica

Los resortes helicoidales, ensayados según el punto 8.1 de la presente norma, no deben presentar una variación de su constante elástica mayor que $\pm 4\%$ del valor nominal de diseño.

6.5 Carga

Los resortes helicoidales ensayados según el punto 8.2 de la presente norma, debe presentar una tolerancia de la carga nominal en función de la constante elástica, que cumpla con lo establecido en la Tabla 3.

6.6 Fatiga

Los resortes helicoidales ensayados según el punto 8.3 de la presente norma, no deben fracturarse y la pérdida de carga no debe ser mayor al 10 %, cuando sean sometidos a 100.000 ciclos para el caso de resortes helicoidales a ser usados en automóviles de pasajeros y 70.000 ciclos para el caso de resortes helicoidales a ser usados en vehículos comerciales.

Tabla 3. Tolerancia de la carga nominal

Constante elástica nominal "k" (N/m)	Tolerancia de la Carga (%)
$0 < k \leq 1,84$	19
$1,84 < k \leq 5,23$	12,5
$5,25 < k$	10

6.7 Metalografía

Los resortes helicoidales ensayados según el punto 8.4 de la presente norma, debe presentar una estructura metalográfica de martensita fina revenida de 95% como mínimo.

6.8 Balinado (Shot Peening)

Los resortes helicoidales ensayados según el punto 8.5 de la presente norma, debe cumplir con lo especificado en los catálogos de información de fabricantes respectivos. Sin embargo, de no especificarse éste parámetro, estos deben presentar un 90 % de cobertura con una intensidad que oscile entre 0,35 mm y 0,6 mm.

6.9 Protección contra la corrosión

Los resortes helicoidales ensayados según la Norma Venezolana COVENIN 387, deben cumplir con lo especificado en los catálogos de información de fabricantes correspondientes. Sin embargo, de no especificarse este parámetro, éstos deben soportar 240 h de exposición sin presentar muestras de oxidación.

7 INSPECCION Y RECEPCION

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

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

7.1 Lote

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

7.2 Tamaño de la muestra

7.2.1 El tamaño de la muestra (n) dependerá del tamaño del lote (N) y se determinará según la Tabla 4.

Tabla 4. Criterio de aceptación o rechazo

Tamaño del lote "N"	Tamaño de la muestra "n"	Criterio de aceptación y rechazo
$N \leq 150$	8	0
$151 \leq N \leq 500$	24	1
$501 \leq N \leq 1.200$	32	1
$1.201 \leq N \leq 3.200$	48	2
$N > 3.200$	80	3

7.2.2 Todos los resortes helicoidales seleccionados al azar según el punto 7.2.1 de la presente norma, serán objeto de los siguientes ensayos:

- Dimensionales.
- Constante elástica.
- Carga.

7.2.3 De los " n " resortes helicoidales seleccionados al azar según el punto 7.2.1, la mitad de ellos se dividirá en cuatro (4) grupos y cada uno de dichos grupos serán sometidos a los siguientes ensayos:

- Fatiga.
- Protección contra la corrosión.
- Dureza.
- Metalografía.
- Balinado.

7.3 Aceptación y rechazo

7.3.1 El lote será aceptado si la sumatoria de muestras defectuosas es menor o igual al criterio de aceptación o rechazo expuesto en la tabla 4, de lo contrario será rechazado.

7.3.2 Si el resultado de algún ensayo resultase insatisfactorio debido a fallas técnicas en la realización del mismo, debe descartarse el resultado del ensayo, repitiéndose nuevamente con una nueva muestra.

7.3.3 Reclamos

7.3.3.1 Todo resorte helicoidal aceptado 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 apartado adecuadamente, manteniéndose la identificación del lote de fabricación almacenada, de manera que no se alteren sus características.

7.3.3.2 El plazo máximo para la presentación de la reclamación debe ser establecido previo acuerdo Cliente-Proveedor y debe estar acorde a los instrumentos legales que rigen sobre la materia. Si se comprueba que el resorte helicoidal, no cumple con las exigencias de esta norma, se tendrá el derecho a rechazarlo.

8 METODOS DE ENSAYO

8.1 Constante elástica

8.1.1 Constante elástica fija

8.1.1.1 Equipo e Instrumentos

- Dispositivo univéaseal de ensayos a tracción y compresión, capaz de alojar a la muestra a ensayar.
- Platos metálicos ajustables a los extremos no planos de la muestra a ensayar.
- Dispositivo de medición para la altura de la muestra a ensayar.

8.1.1.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un resorte helicoidal para suspensión de vehículos automotores de constante elástica fija.

8.1.1.3 Procedimiento

- Se ajusta la muestra a ensayar en el dispositivo de ensayo.

Nota 2 En caso de que la muestra a ensayar no posea los extremos planos, debe hacerse uso de los platos metálicos, de tal forma que compensen la falta de horizontalidad de los extremos de la muestra a ensayar con respecto al dispositivo de ensayo.

- Se hace el preasentamiento de la muestra a ensayar a la altura indicada en el plano de diseño correspondiente.
- Se comprime la muestra a ensayar hasta una altura (h_1) equivalente a 25,4 mm (1 pulg) por encima de la altura de carga de la muestra.
- Se registra el valor de la carga obtenida como " C_1 ".
- Se comprime la muestra a ensayar hasta una altura (h_2) equivalente a 25,4 mm (1") por debajo de la altura de carga de la muestra.
- Se registra el valor de carga obtenido como " C_2 ".
- Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 6.4 de la presente norma.

8.1.1.4 Expresión de los resultados

El valor de la constante elástica de la muestra a ensayar se determinará por medio de la siguiente relación matemática:

$$K = \frac{(C_2 - C_1)}{(h_2 - h_1)}$$

Donde:

- K es la constante elástica (N/m)
- C_2 es el valor final de carga (N)
- C_1 es el valor inicial de carga (N)
- h_2 es la altura final del resorte comprimido (m)
- h_1 es la altura inicial del resorte comprimido (m)

8.1.1.5 Informe

El informe debe contener como mínimo la siguiente información:

- a) Fecha de realización del ensayo.
- b) Identificación del personal técnico que realizó el ensayo.
- c) Número de la Norma Venezolana COVENIN utilizada durante el ensayo.
- d) Identificación de la muestra ensayada.
- e) Identificación del equipo de ensayo.
- f) Resultados parciales y finales del ensayo.
- g) Observaciones.

8.1.2 Constante elástica variable

8.1.2.1 Equipo e Instrumentos

Los mismos indicados en el punto 8.1.1.1 de la presente norma.

8.1.2.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un resorte helicoidal para suspensión de vehículos automotores de constante elástica variable.

8.1.2.3 Procedimiento

- a) Se ajusta la muestra a ensayar en el dispositivo de ensayo.

Nota 3 En caso de que la muestra a ensayar no posea los extremos planos, debe hacerse uso de los platos metálicos, de tal forma que compensen la falta de horizontalidad de los extremos de la muestra a ensayar con respecto al dispositivo de ensayo.

- b) Se hace el preasentamiento de la muestra a ensayar a la altura indicada en los catálogos de información de fabricantes correspondiente.
- c) Se comprime la muestra a ensayar hasta una altura (h_1) especificada en los catálogos de información de fabricantes respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor.
- d) Se registra el valor de la carga obtenida como " C_1 ".
- e) Se comprime la muestra a ensayar hasta una altura (h_2) especificada en los catálogos de información de fabricante respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor.
- f) Se registra el valor de carga obtenido como " C_2 ".
- g) Se comprime la muestra a ensayar hasta una altura (h_3) especificada en los catálogos de información de fabricante respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor.
- h) Se registra el valor de carga obtenido como " C_3 " (Véase figura 5b).
- i) Se procede a véaseificar el requisito establecido en el punto 6.4 de la presente norma.

8.1.2.4 Informe

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 8.1.1.5 de la presente norma.

8.2 Carga

8.2.1 Equipo e instrumentos

Los mismos indicados en el punto 8.1.1.1 de la presente norma.

8.2.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un resorte helicoidal para suspensión de vehículos automotores.

8.2.3 Procedimiento

- a) Se repite el procedimiento descrito en los apartes (a) y (b) del punto 8.1.1.3
- b) Se comprime la muestra a ensayar hasta la altura de carga especificada en el plano de diseño correspondiente.
- c) Se elimina la carga aplicada sobre la muestra a ensayar.
- d) Se procede a véaseificar el requisito establecido en el punto 6.5 de la presente norma.

8.2.4 Informe

El Informe debe contener como mínimo la información indicada en el punto 8.1.1.5 de la presente norma.

8.3 Fatiga

8.3.1 Equipo e Instrumentos

- a) Dispositivo universal de ciclaje a compresión capaz de alojar la muestra a ensayar
- b) Cuenta ciclos.

8.3.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un resorte helicoidal para suspensión de vehículos automotores.

8.3.3 Procedimiento

- a) Se repite el procedimiento descrito en los apartes (a), (b) y (c) del punto 8.2.3 de la presente norma.
- b) Se instala la muestra a ensayar en el dispositivo de ensayo, simulando las condiciones de instalación en el vehículo, especificadas en los catálogos de información del fabricante correspondiente.
- c) Se fija en el dispositivo de ensayo la carrera a la cual va a ser sometida la muestra a ensayar.
- d) Se aplica sobre la muestra a ensayar la carga (C) necesaria para comprimirla hasta la altura especificada en el plano de diseño correspondiente.
- e) Se somete a la muestra a ensayar a los ciclos especificados en el punto 6.6 de la presente norma, con una frecuencia de 150 ciclos/min a 200 ciclos/min.
- f) Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 6.6 de la presente norma.

8.3.4 Informe

El Informe debe contener como minimo la información indicada en el punto 8.1.1.5 de la presente norma.

8.4 Metalografía

8.4.1 Equipo e Instrumentos

- a) Disco abrasivo.
- b) Medio refrigerante.
- c) Paños de pulido.

- d) Microscopio.
- e) Papel de lija de 180, 220, 350, 400 y 600 de tamaño de grano, respectivamente.

8.4.2 Reactivos

- a) Suspensión de alúmina.
- b) Nital (98% de alcohol y 2% de ácido nítrico (HNO_3)).

8.4.3 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de una probeta de 3 cm de longitud tomada en la zona de trabajo de un resorte helicoidal para suspensión de vehículos automotores.

8.4.4 Procedimiento

- a) Se corta la muestra a ensayar con el disco abrasivo en presencia de un medio refrigerante para evitar posibles cambios en la microestructura del material debido a las altas temperaturas que se generan en el proceso de corte.
- b) Se desbasta la muestra a ensayar con cada uno de los papeles de lija descritos en el aparte (e) del punto 8.4.1 de la presente norma, en direcciones perpendiculares al pasar de un papel de lija a otro, teniendo cuidado de que la cara desbastada quede completamente plana.
- c) Se pule la muestra a ensayar hasta alcanzar una superficie especular.
- d) Se ataca la muestra a ensayar con nital, durante 5 s.
- e) Se observa al microscopio, la microestructura de la muestra a ensayar así atacada a 200X, para observar su tipo de estructura y a 100X, para determinar los porcentajes de cada compuesto.
- f) Se procede a véaseificar el requisito establecido en el punto 6.7 de la presente norma.

8.4.5 Informe

El informe debe contener como mínimo la información indicada en el punto 8.1.1.5 de la presente norma.

8.5 Balinado (SHOT PEENING)

8.5.1 Principio

El propósito de este ensayo es el de medir la intensidad y la cobertura del tratamiento superficial denominado "Balinado (Shot Peening)", el cual busca generar esfuerzos residuales a compresión sobre el material con el cual se fabrican los resortes helicoidales, para incrementar así su resistencia a la fatiga. Es conocido como "Ensayo Almen A".

8.5.2 Intensidad del balinado

8.5.2.1 Equipo e instrumentos

- a) Equipo de balinado por centrifuga.
- b) Calibrador de reloj Almen (Véase figura 7).
- c) Dispositivo Almen, constituido por un bloque de acero de 76 mm de largo, 38 mm de ancho y 19 mm de espesor; con una dureza Rockwell C que oscile entre 62 y 65 (Véase figura 8).

8.5.2.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de una tira tipo A2, la cual debe poseer las siguientes características:

- a) Acero SAE 1070, laminado en frío.
- b) Dimensiones: 76,200 mm $\pm$ 0,039 mm de largo; 18,95 mm $\pm$ 19,05 mm de ancho y 1,300 mm $\pm$ 0,025 mm de espesor.

- c) Templado uniforme, las tiras se colocan bajo presión entre dos planchas y se calientan a $427\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$, durante dos (2) horas.
- d) Dureza Rockwell C entre 44 y 50.
- e) Uniformidad de la superficie: $\pm 0,025\text{ mm}$.

8.5.2.3 Procedimiento

- a) Se coloca la tira Almen A2 en posición para la medición en el calibrador de reloj Almen y se ajusta la aguja del dial de tal forma que marque cero.
- b) Se sujeta firmemente la tira Almen A2 al dispositivo Almen, (Véase figura 8), por medio de los cuatro tornillos que éste posee.
- c) Se coloca el dispositivo Almen sobre un resorte helicoidal patrón, en el equipo de balinado entre dos resortes helicoidales que vayan a ser impactados.
- d) Se saca la tira, luego de finalizado el proceso de balinado, y se coloca en los topes correspondientes del calibrador de reloj Almen, con el lado liso hacia la punta del vástago del dial.
- e) Se lee y registra el valor de la altura del arco de la tira Almen A2 producido por el proceso de balinado, teniendo especial cuidado de no aplicar ninguna presión que pueda deformar la tira desde el momento en que se saca del dispositivo Almen hasta después de haber tomado la lectura en el calibrador.
- f) Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 6.8 de la presente norma.

8.5.3 Cobertura del balinado

8.5.3.1 Equipo e instrumentos

Dispositivo de inspección óptica, con capacidad mínima de 10X de aumento.

8.5.3.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de una pletina con un área mínima de $64,5\text{ mm}^2$ y un espesor mínimo de 6,35 mm representativa del material con el que se fabrican los resortes helicoidales, con sus mismas características metalográficas y de dureza.

8.5.3.3 Procedimiento

- a) Se coloca la muestra a ensayar sobre el resorte helicoidal patrón, en el equipo de balinado, entre dos resortes helicoidales, de tal forma que una cara de la muestra a ensayar sea expuesta al proceso de balinado y la otra no.
- b) Se somete la muestra a ensayar a un proceso de balinado similar al del lote de producción de resortes helicoidales correspondientes.
- c) Se extrae la muestra a ensayar del dispositivo de ensayo.
- d) Se compara la superficie expuesta de la muestra a ensayar con su superficie original, usando para ello el dispositivo óptico descrito en el punto 8.5.3.1 de la presente norma.
- e) Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 6.8 de la presente norma.

8.5.4 Expresión de los resultados

8.5.4.1 La intensidad del proceso de balinado (shot peening) se determina directamente a través de la profundidad de la curvatura que presenta la superficie de la muestra a ensayar, usando para ello el dispositivo de medición descrito en el aparte (b) del punto 8.5.2.1

8.5.4.2 La cobertura del proceso de balinado se define como el porcentaje de depresión uniforme o continua que se observa al comparar la superficie expuesta de la muestra a ensayar con su superficie original.

8.5.5 Informe

El Informe debe contener como mínimo la información indicada en el punto 8.1.1.5 de la presente norma.

9 MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE

9.1 Marcación y rotulación

Los resortes helicoidales debe llevar rotulada en forma clara y precisa en algún lugar visible sobre su superficie, la siguiente información:

- a) Nombre o marca registrada del fabricante.
- b) Identificación de la pieza.
- c) Fecha y/o código de fabricación.
- d) La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen.

9.2 Embalaje

Los resortes helicoidales debe embalarsen en forma adecuada de tal manera que no sufran ningún deterioro o alteración de sus propiedades durante el proceso de manejo, almacenamiento o transporte.

9.3 Declaración de la conformidad del proveedor

9.3.1 Previo acuerdo Cliente-Proveedor, cada lote de resortes helicoidales, debe ir acompañado de una declaración de conformidad donde se identifique claramente el lote en cuestión y se reflejen como mínimo los resultados de los siguientes ensayos:

- a) Dimensionales
- b) Dureza.
- c) Constante elástica
- d) Carga

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

10 BIBLIOGRAFIA

- SAE J 1121** Helical Compression and Extension Spring. Terminology. Society of Automotive Engineers. 1991
- ASTM A 125** Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat Treated. American Society for Testing and Materials. 1988
- NTC 1712** Automotores. Resortes helicoidales para suspensión. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 1982
- JASO C 605** Coil Springs for Automobile Suspension. 1990
- COVENIN 2439** Criterios generales para la declaración de la conformidad del proveedor. 1997

Participaron en la elaboración de esta norma: Arias, León; Díaz, Ricardo; Dieguez, Jose Antonio; Mantorano, Maria Antonieta; Martín, Fernando; Moreno, Elba ; Pimentel, Rafael; Romero, Oscar; Velazco, Luis.

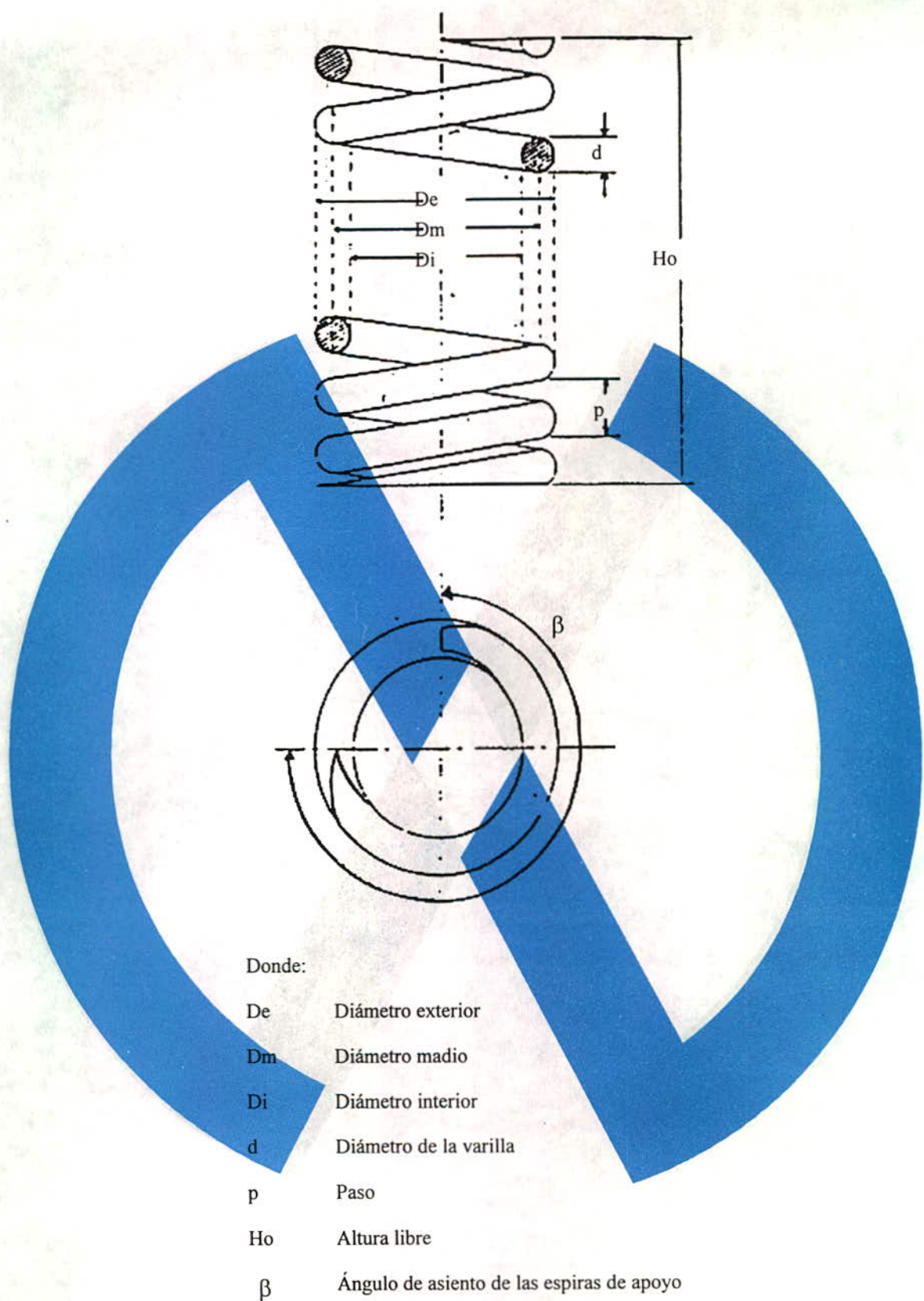


Figura 1a. Resorte de constante elástica fija

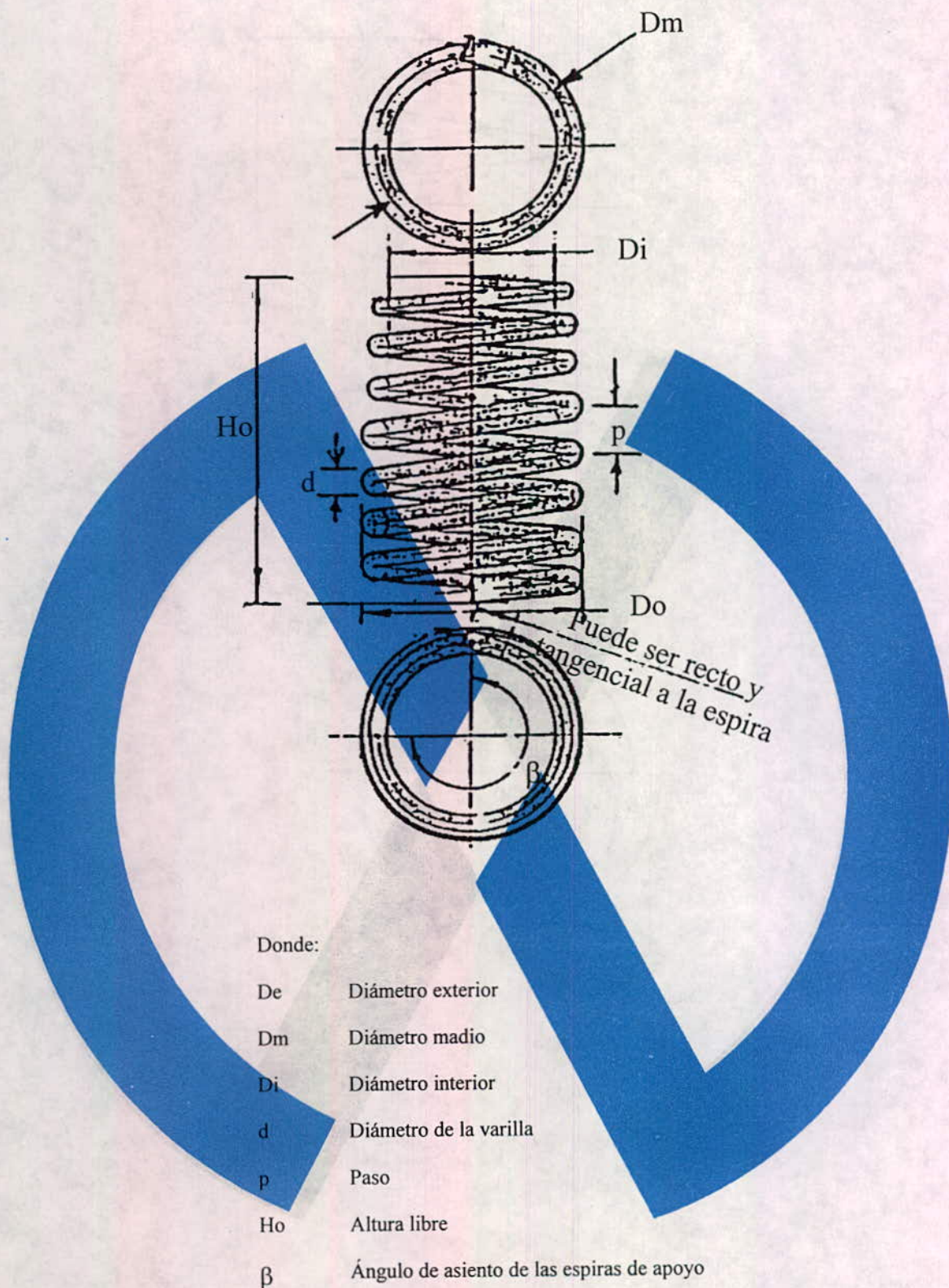


Figura 1b. Resorte de constante elástica variable

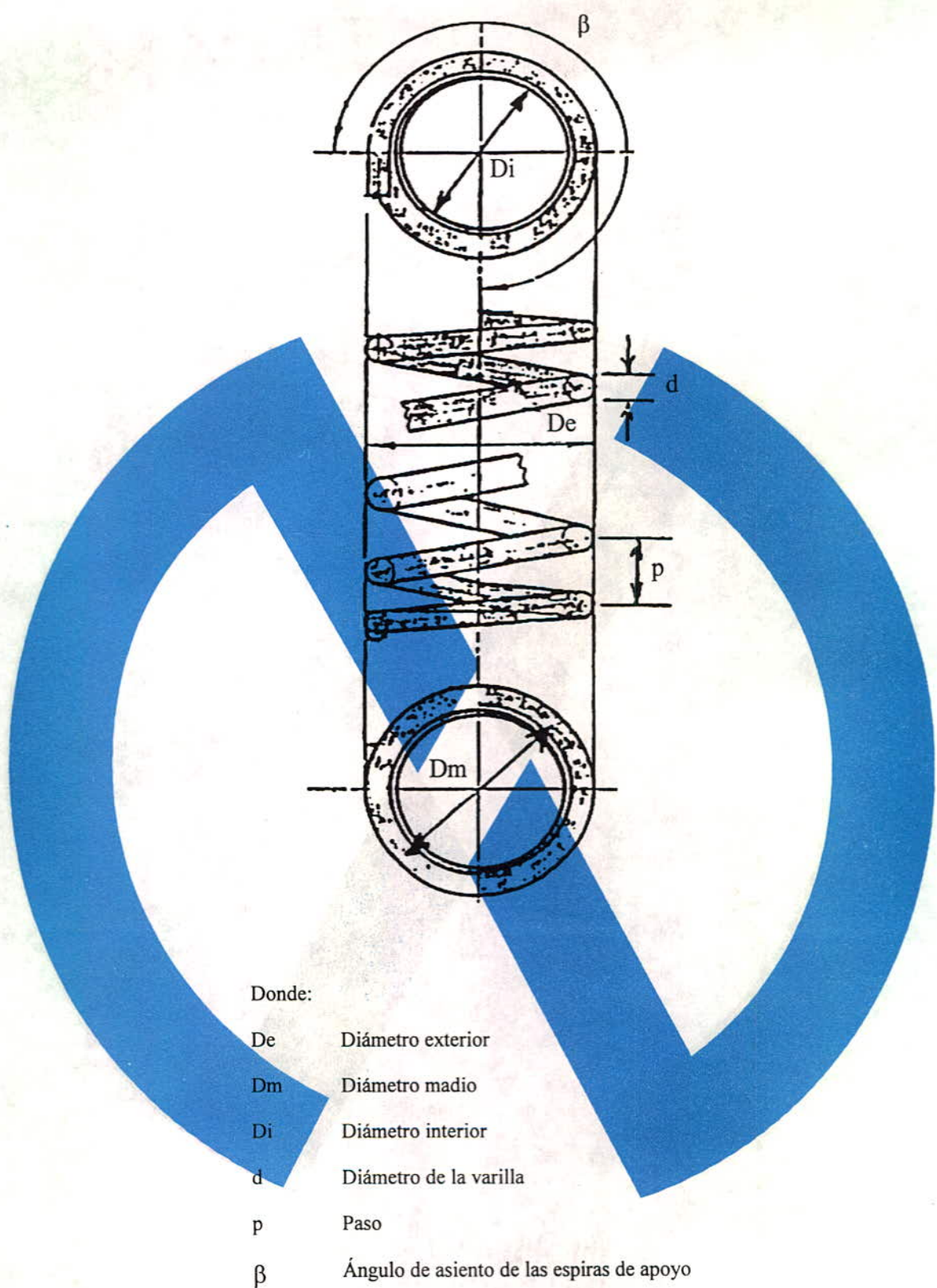
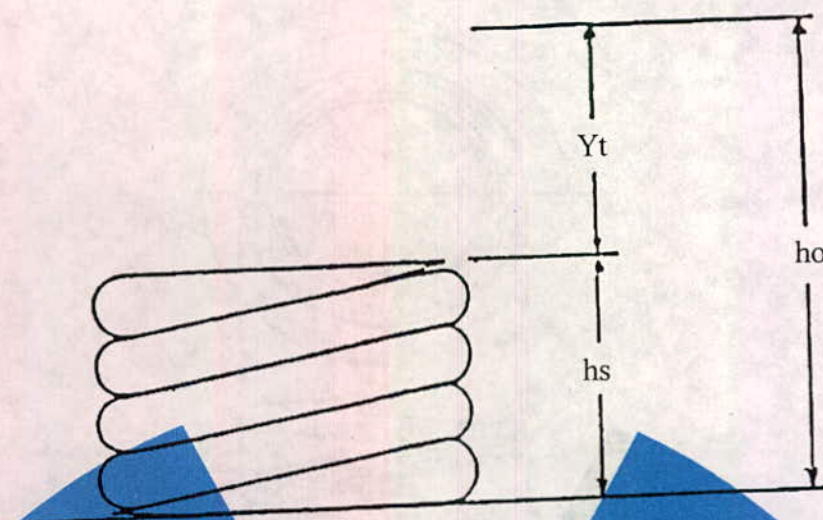


Figura 1c. Resorte de constante elástica variable



Donde:

ho Altura libre

hs Altura sólida

Yt Deflexión total

Figura 2. Terminología

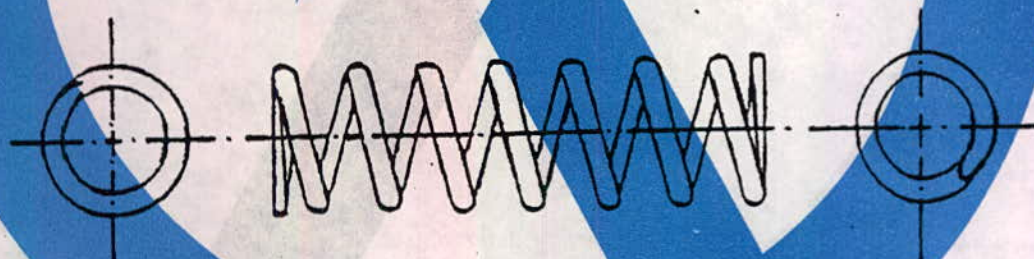


Figura 3a. Dos terminales planos con despalmado

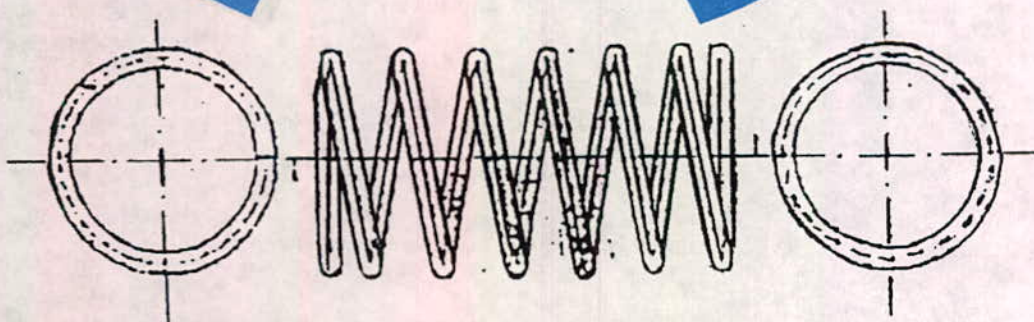


Figura 3b. Dos terminales planos sin despalmado

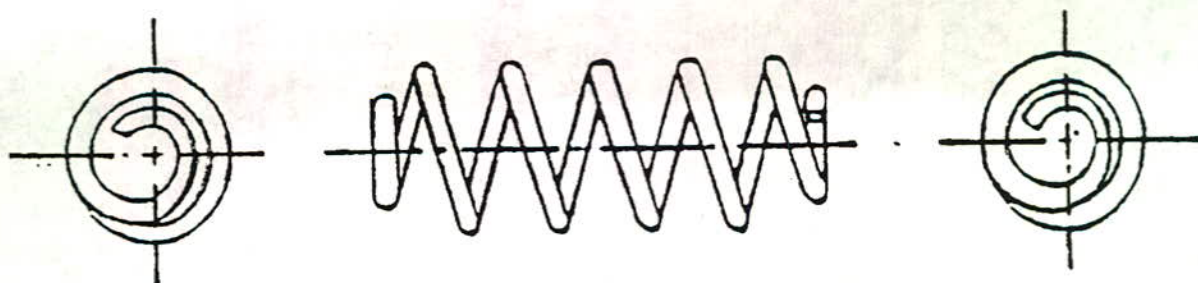


Figura 3c. Dos terminales "Rabo de Cochino"

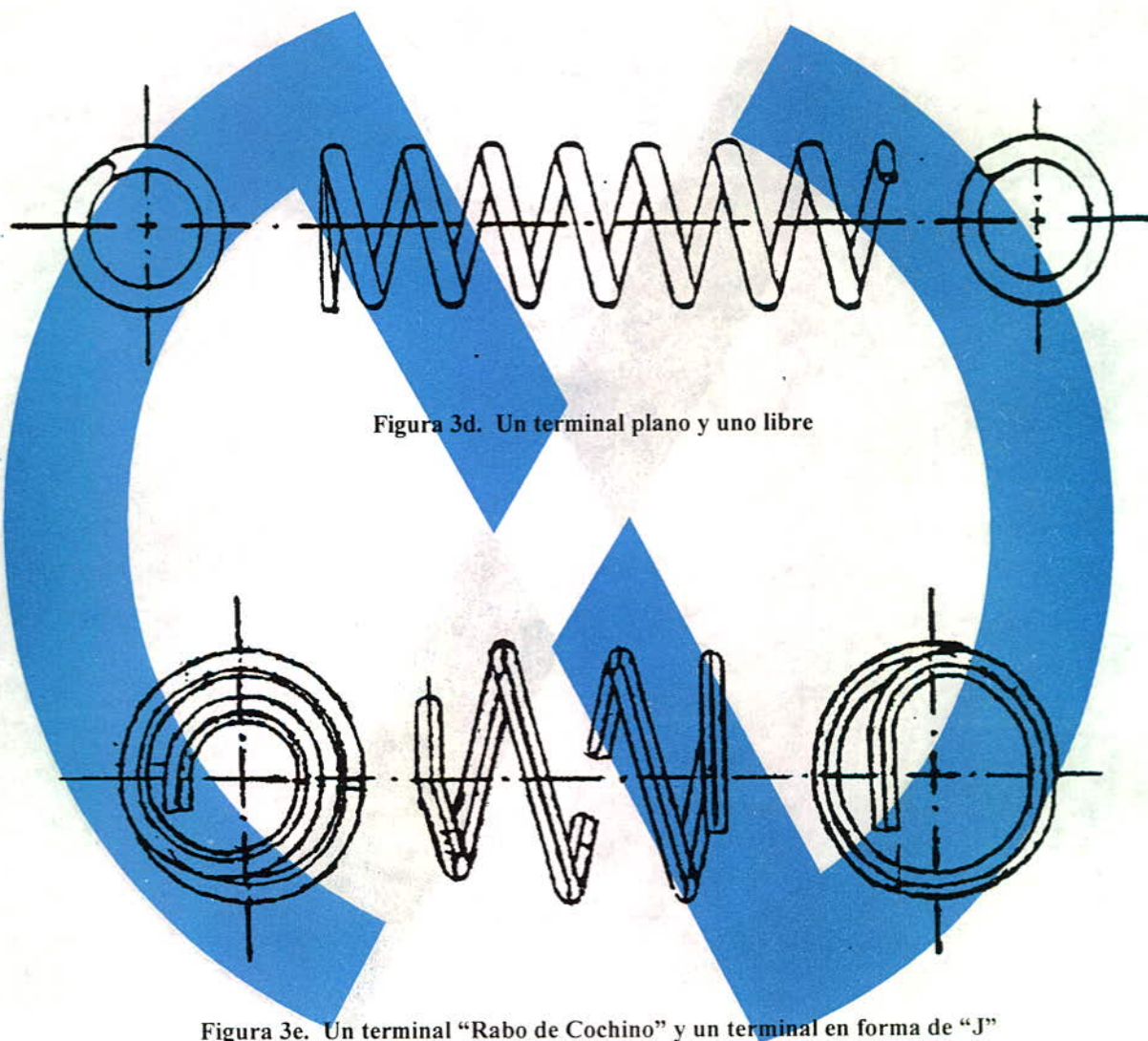


Figura 3d. Un terminal plano y uno libre

Figura 3e. Un terminal "Rabo de Cochino" y un terminal en forma de "J"

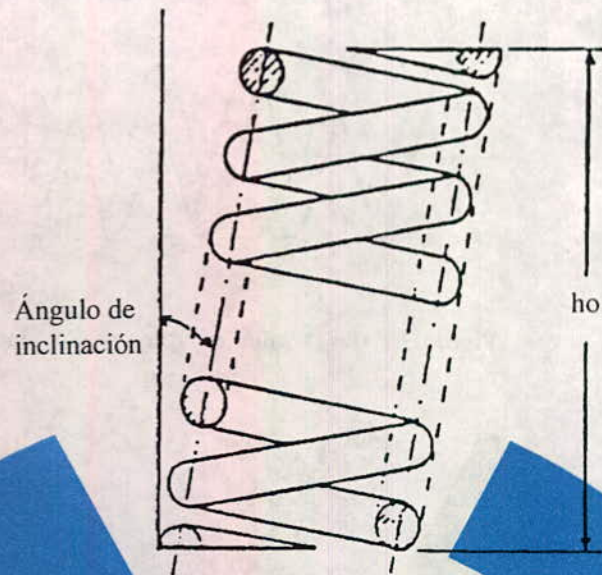


Figura 4. Ángulo de inclinación

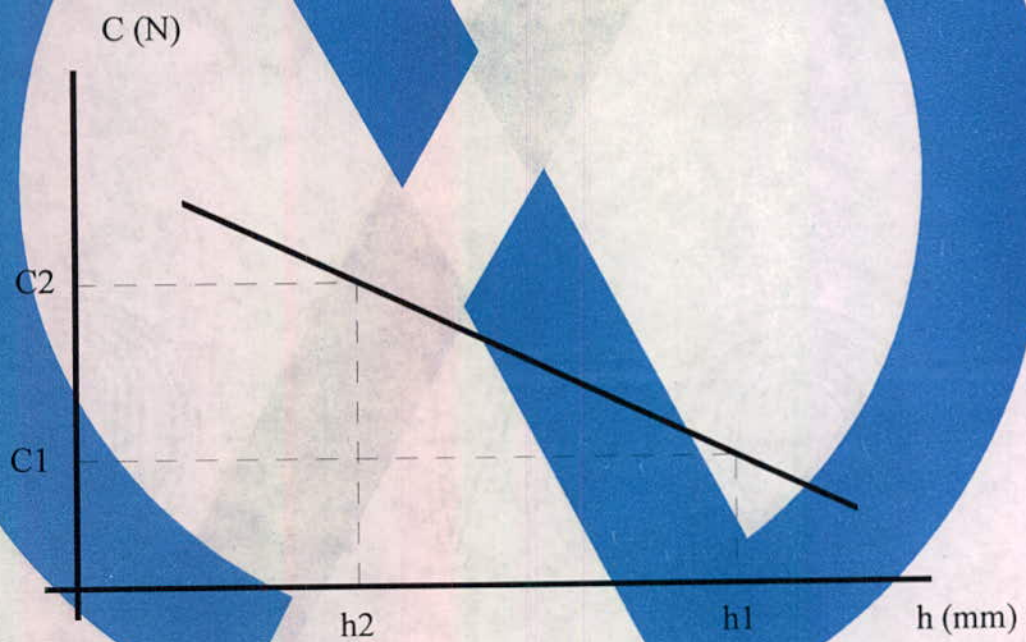
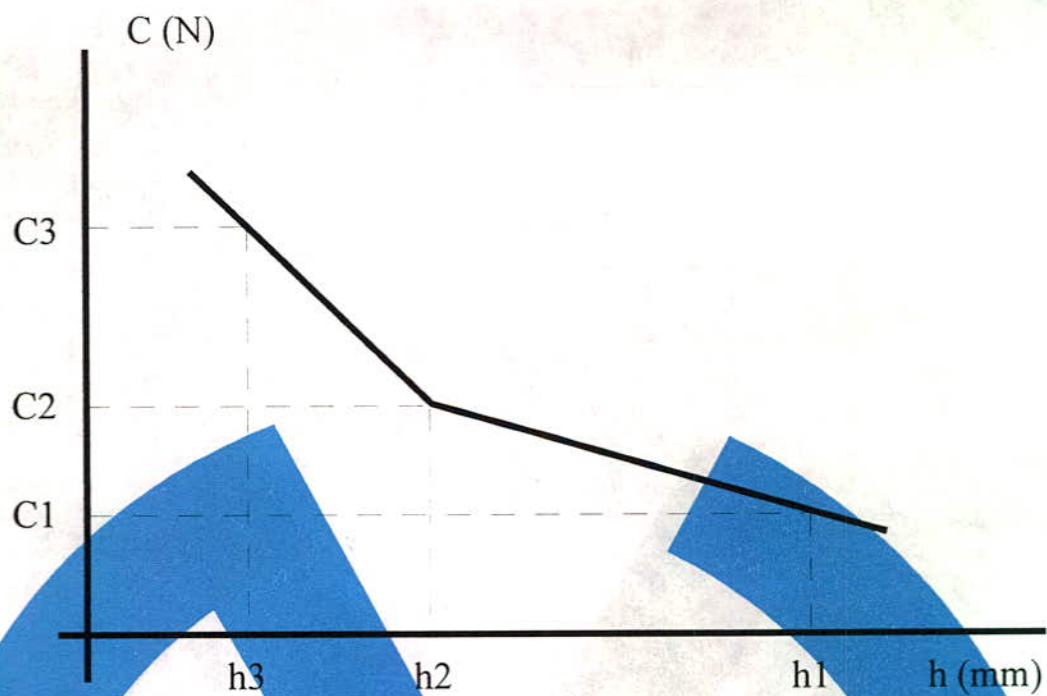


Figura 5a. Constante elástica (K) fija



Nota C_1 , C_2 y C_3 tienen sus respectivas tolerancias

Figura 5b. Constante elástica (K) variable

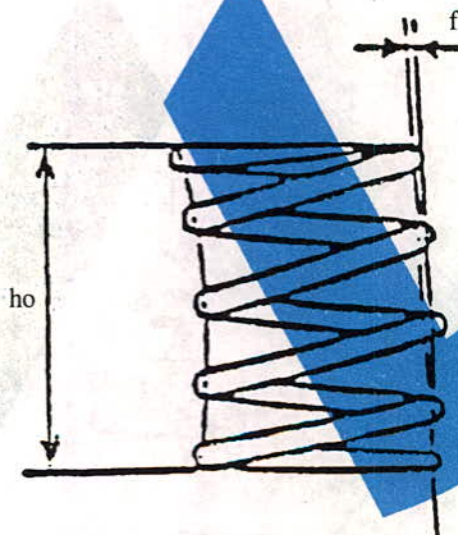


Figura 6. Desviación permitida con respecto al eje del resorte helicoidal

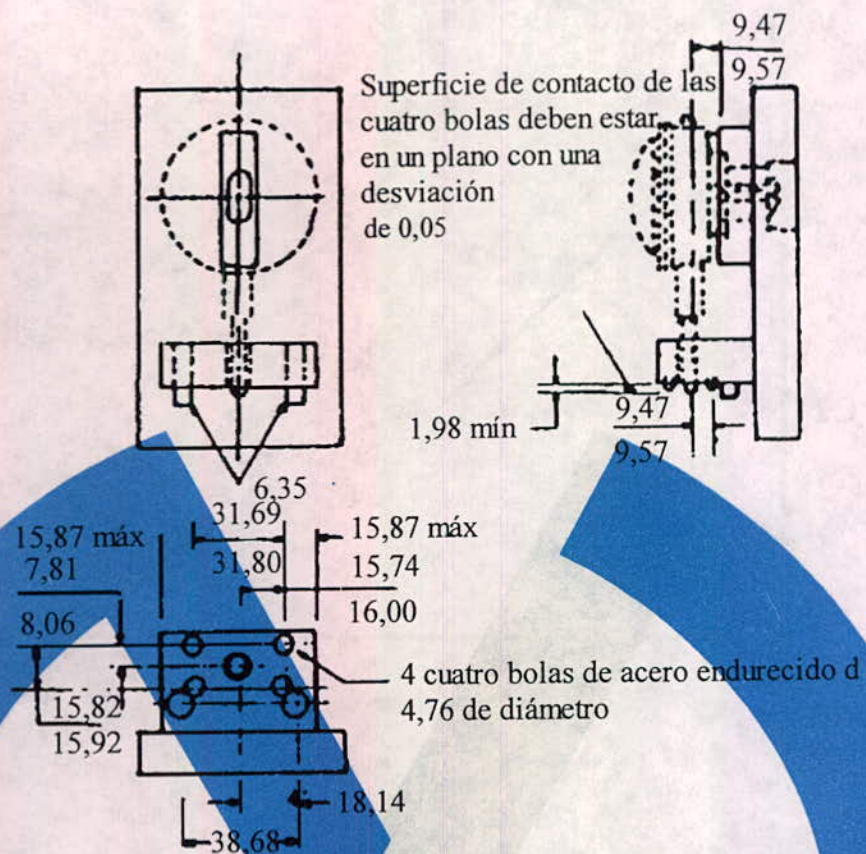
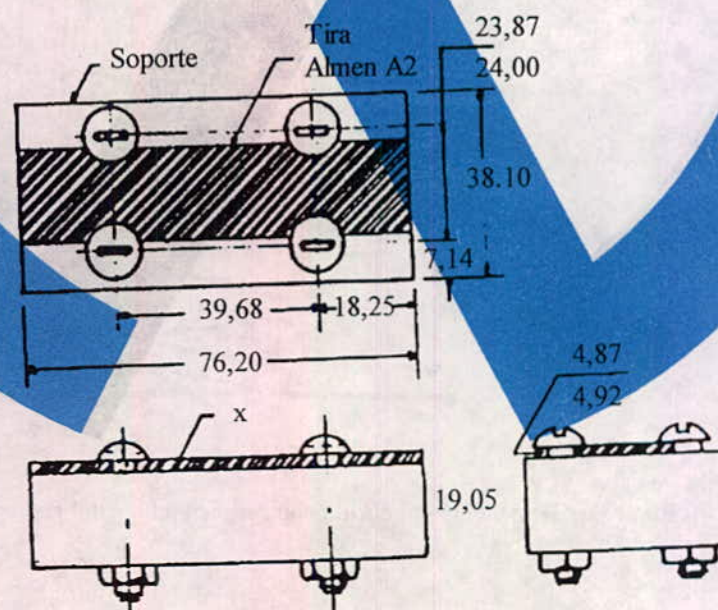


Figura 7. Calibrador de reloj Almen (Dimensines en milímetros)



Cuatro pernos N° 10-32 ó N° 10-24 de cabeza redonda y tuerca hexagonales

Figura 8. Dispositivo Almen

COVENIN
1103:1998

CATEGORÍA
D

FONDONORMA

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12

CARACAS

publicación de:



I.C.S: 43.040.50

ISBN: 980-06-2070-2

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Automotriz, resorte.