

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2931:1997**

**AUTOMOTRIZ.
TERMINALES DE
DIRECCIÓN**

(1^{ra} 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 2931-92, 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 .TERMINALES DE DIRECCIÓN**

**COVENIN
2931:1997
(1ra. Revisión)**

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos y métodos de ensayo que deben cumplir los terminales de dirección usados en vehículos automotores

2 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

Esta Norma es completa.

.3 DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

3.1 Sistema de Dirección

Es el sistema que permite al conductor de un vehículo dirigirlo sobre la carretera de acuerdo a la dirección por él elegida, con suficiente exactitud, tanto para seguir cursos curvos como para evitar a otros vehículos, peatones y objetos estacionarios (Ver figuras 1 y 2).

3.2 Terminales de Dirección

Son los conjuntos de partes que conectan la caja de la dirección o el varillaje de dirección a las ruedas directrices, permitiendo todos los movimientos de los sistemas de suspensión y dirección del vehículo.

Los terminales de dirección son articulaciones de rótula (Ver figuras 3,5 y 7).

3.3 Terminal Interior de Dirección

Es el terminal de dirección que acopla la caja de la dirección o la barra central al terminal exterior de dirección. Siempre está ubicado más cercano al eje longitudinal del vehículo (Ver figura 1).

3.4 Terminal Exterior de Dirección

Es el terminal que acopla el brazo de dirección de la punta de eje al resto del mecanismo de la dirección (Ver figura 1).

3.5 Barra Lateral

Es un conjunto compuesto de dos terminales de dirección acoplados directamente, o a través de un tubo de regulación (Ver figuras 2, y 10).

3.6 Caja de Dirección

Es el mecanismo que transforma el movimiento de giro del volante de dirección del vehículo en un movimiento rectilíneo y al mismo tiempo reduce el esfuerzo para una fácil conducción (Ver figuras 11,12 y 14).

3.7 Mecanismo o Varillaje de Dirección

Es un conjunto de varias palancas que se pueden mover libremente y que unen entre sí los dos extremos del eje de las ruedas directrices (Ver figuras 2 y 13).

3.8 Tubo De Regulación

Es el conjunto formado por un tubo roscado internamente y abrazaderas de bloqueo que permite alinear adecuadamente las ruedas directrices del vehículo. Dependiendo de su diseño, el sistema de dirección puede o no incluir el tubo de regulación como un componente (Ver figura 3).

3.9 Guardapolvo

Es un protector elástico, normalmente de goma, que previene la entrada de agentes contaminantes tales como agua, polvo y otros al interior del alojamiento. El guardapolvo puede también contener grasa que contribuye a la acción de sellado contra esos elementos (Ver figura 4).

3.10 Tuerca de Fijación

Es la tuerca que asegura la fijación de la rótula del terminal a su pieza compañera. Es usualmente una tuerca del tipo castillo o una tuerca de seguridad (Ver figura 4).

3.11 Cupilla

Es un elemento mecánico que asegura a la tuerca de fijación en su posición sobre la rótula. La cupilla sólo se requiere cuando se utiliza una tuerca de fijación tipo castillo. (Ver figura 4).

3.12 Alojamiento

Es aquella parte del terminal de dirección que encierra la rótula, los cojinetes de fricción y otros componentes que permiten tanto el desplazamiento angular como el movimiento de rotación de la rótula (Ver figura 4).

3.13 Rótula

Es el elemento de acople del alojamiento. La cabeza de la rótula está rodeada normalmente de un cojinete que puede desplazarse angularmente con respecto al cuerpo del alojamiento. La rótula también puede rotar sobre su propio eje dentro del cojinete con relación al alojamiento (Ver figura 4).

3.14 Angularidad

Es el desplazamiento total de una rótula dentro del alojamiento en un plano que pasa a través del eje de la rótula (Ver figura 4).

3.15 Torque de Oscilación de la Rótula

Es el torque necesario para desplazar la rótula dentro del alojamiento durante toda su angularidad.

3.16 Torque de Rotación

Es el torque necesario para girar la rótula dentro del alojamiento sobre su propio eje.

3.17 Sellado del Alojamiento

Es una operación que se ejecuta dentro del proceso de manufactura del terminal con el fin de retener la rótula y el resto de los componentes dentro del alojamiento.

3.18 Cuerpo del Alojamiento

Es la parte del terminal que comprende tanto al alojamiento como a la parte roscada necesaria para su acoplamiento al mecanismo de la dirección.

3.19 Carga de Extracción de la Rótula

Es la fuerza de tracción necesaria para separar la rótula del alojamiento obteniendo como punto de reacción de la fuerza la pestaña del alojamiento que retiene la rótula (Ver figura 16).

3.20 Carga de Empuje de la Rótula

Es la fuerza de compresión necesaria para extraer la rótula del alojamiento teniendo como punto de reacción de la fuerza la pestaña de sellado del alojamiento (Ver figura 17).

3.21 Holgura Axial de la Rótula

Es el movimiento de la rótula medido en milímetros obtenido cuando se aplica a la rótula una fuerza paralela al eje y perpendicular al cuerpo del alojamiento (Ver figura 18).

3.22 Holgura Radial de la Rótula

Es el movimiento de la rótula medido en milímetros obtenido cuando se aplica a la misma una fuerza perpendicular a su propio eje y paralela al eje del cuerpo del alojamiento (Ver figura 19).

3.23 Terminal de Dirección Sistema Precargado

Es un terminal en el cual la rótula está totalmente encapsulada por un buje plástico que se precarga en el momento de la operación de sellado del alojamiento (Ver figura 20).

3.24 Terminal de Dirección Sistema de Doble Superficie de Fricción Convencional

Es un sistema en el cual se utiliza una rótula de media esfera que se apoya contra un cojinete semiesférico y que simultáneamente es empujada por una placa de asiento y un resorte contra el cojinete (Ver figura 21).

3.25 Terminal de Dirección Sistema de Doble Superficie de Fricción con Rótula de Movimiento Axial Restringido

Es un terminal de diseño similar al sistema indicado en el punto 3.24 de la presente Norma, pero precargado en el momento de la operación de sellado hasta obtener una holgura deseada entre los componentes del alojamiento, medida, por el movimiento axial de la rótula (Ver figura 22).

3.26 Terminal de Dirección Sistema de Bujes Tipo Cuña

Es un sistema en el cual la rótula está encapsulada en un cojinete de fricción (Nylon) precargado durante la operación de sellado por un resorte contra un alojamiento de forma cónica (Ver figura 23).

3.27 Terminal de Dirección Sistema de Contacto Directo Rótula-Alojamiento

Es un sistema en el cual una rótula de media esfera desliza directamente sobre un asiento y no usa cojinete de fricción (Ver figura 24).

3.28 Terminal de Dirección Sistema de Doble Asiento

Es un sistema en el cual una rótula de esfera completa que desliza sobre dos cojinetes, uno en la media esfera superior y otro en la media esfera inferior, separados o no por un anillo intermedio. Los cojinetes pueden tener cualquier combinación de materiales, tales como: acero-acero, plástico-plástico o acero-plástico (Ver figuras 7, 21, 25, 26, 27 y 28).

3.28.1 Terminal de dirección de asiento doble de contacto directo rótula-alojamiento.

Es un sistema similar al descrito en el punto 3.28 de la presente norma, excepto que se elimina el cojinete de la media esfera superior, y la superficie de deslizamiento, mecanizándose directamente el cuerpo del alojamiento (Ver figura 8).

3.28.2 Terminal de dirección de asiento doble con movimiento axial restringido de la rótula.

Es un sistema similar al descrito en el punto 3.28 de la presente norma, excepto que en él se limita la holgura de los componentes del alojamiento medida por el movimiento axial de la rótula (Ver figura 28).

3.29 Terminal Exterior Horizontal (Tipo II)

Es un sistema en el cual la rótula esférica está rodeada por dos cojinetes metálicos cargados por resorte, contenido todo dentro de un alojamiento mecanizado según el eje del cuerpo del terminal (Ver figura 29).

3.30 Falla

Es la incapacidad de la pieza de alcanzar y mantener la fuerza aplicada a la rótula; o también cualquier deformación o separación de alguno de sus componentes (a excepción del guardapolvo), así como la aparición de grietas o fisuras.

4 CLASIFICACIÓN

Los terminales de dirección usados en vehículos automotores se clasifican en:

4.1 Según su Ubicación en el Vehículo

4.1.1 Terminales interiores de dirección.

4.1.1.1 Terminal (horizontal) tipo I (Ver figura 5)

4.1.1.2 Terminal (vertical) tipo II (Ver figura 9)

4.1.2 Terminales exteriores de dirección.

4.1.2.1 Terminal (vertical) tipo I (Ver figura 9)

4.1.2.2 Terminal (horizontal) tipo II (Ver figura 29)

4.2 Según el Diámetro Nominal de la Esfera de la Rótula expresada en milímetros

4.3 Según el Diseño del Terminal

4.3.1 Sistema precargado.

4.3.2 Sistema con cojinete y asiento metálico.

4.3.3 Sistema de doble superficie de fricción convencional.

4.3.4 Sistema de doble superficie de fricción con rótula de movimiento axial restringido.

4.3.5 Sistema de buje tipo cuña.

4.3.6 Sistema de contacto directo entre la rótula y el alojamiento.

4.3.7 Sistema de asiento doble.

4.3.8 Sistema de asiento doble de contacto directo entre la rótula y el alojamiento.

4.3.9 Sistema de asiento doble con movimiento axial restringido de la rótula.

4.3.10 Sistema horizontal.

5 MATERIALES Y FABRICACION

Los materiales y procesos utilizados en la fabricación de todas las partes constituyentes de un terminal de dirección, deben ser los establecidos por acuerdo previo entre cliente y proveedor, además de cumplir con los requisitos establecidos en la presente Norma.

6 REQUISITOS

6.1 Torques de Oscilación y Rotación de la Rótula

El terminal de dirección usado en los vehículos automotores ensayado según el punto 8.1 de la presente Norma, debe cumplir con los torques de oscilación y rotación establecidos en las tablas 1 y 2 respectivamente.

6.2 Extracción de la Rótula

El terminal de dirección usado en los vehículos automotores ensayado según el punto 8.2 de la presente Norma, debe cumplir con la carga mínima de extracción establecida en las tablas 3 y 4 para terminales interiores y exteriores respectivamente.

6.3 Empuje de la Rótula

El terminal de dirección usado en los vehículos automotores ensayado según el punto 8.3 de la presente Norma, debe cumplir con la carga mínima de empuje de la rótula establecida en la tabla 5 (Ver figura 17).

6.4 Fatiga

El terminal de dirección usado en los vehículos automotores ensayado según el punto 8.4 de la presente Norma, debe soportar los ciclajes mínimos establecidos en las tablas 6 y 7 sin fallar.

6.5 Durabilidad

El terminal de dirección usado en los vehículos automotores ensayado según el punto 8.5 de la presente Norma, no debe presentar una holgura radial mayor de 0,30 mm.

6.6 Holgura Radial de la Rótula

El terminal de dirección usado en los vehículos automotores ensayado según el punto 8.6 de la presente Norma, no debe presentar una holgura de la rótula mayor a la especificada en los planos de diseño establecidos previo acuerdo Cliente-Proveedor.

6.7 Holgura Axial de la Rótula

El terminal de dirección usado en los vehículos automotores ensayado según el punto 8.7 de la presente Norma, no debe presentar una holgura axial de la rótula mayor a la especificada en los planos de diseño establecidos previo acuerdo cliente-proveedor.

7 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Este capítulo está elaborado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de lotes aislados, de lotes de comercialización o de lotes en reclamación.

A menos que exista un acuerdo previo entre cliente y proveedor, la inspección y recepción del producto debe cumplir con lo establecido en el presente capítulo.

7.1 Lote

Es una cantidad especificada de terminales de dirección usados en vehículos automotores, de características similares o que son fabricados bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, que se somete a inspección como un conjunto unitario.

7.2 Muestra

Es un grupo de terminales de dirección usados en vehículos automotores, extraídos de un lote, que sirve para obtener la información necesaria que permita apreciar una o más características de ese lote, para servir de base a una decisión sobre el lote o sobre el proceso de fabricación que lo originó.

7.3 Tamaño De La Muestra

7.3.1 El tamaño de la muestra debe depender del tamaño del lote y se debe determinar según lo establecido en la tabla 8.

7.4 Criterio de Aceptación y Rechazo

7.4.1 Si el número resultante de muestras defectuosas es menor o igual al número de aceptación (Ac) indicado en la Tabla 8, de acuerdo al tamaño del lote sometido a inspección, el lote debe ser aceptado, de lo contrario debe ser rechazado.

7.4.2 Reclamo

Todo material que habiendo sido aceptado y durante su utilización por parte del Cliente, evidencie fallas, o que aparentemente no estuviera de acuerdo con lo establecido en esta Norma, deber ser apartado adecuadamente, manteniéndose la identificación del lote de fabricación almacenado, de manera que no se alteren sus características.

El plazo máximo para la presentación de la reclamación debe ser establecido por acuerdo previo entre Cliente y Proveedor.

Si se comprueba que el material no cumple con las exigencias de esta Norma tiene el derecho a rechazarlo.

8 MÉTODOS DE ENSAYO

8.1 Torque de Rotación y Oscilación de la Rótula

8.1.1 Equipos e Instrumentos

8.1.1.1 Prensa de mordaza.

8.1.1.2 Torquímetro provisto del rango apropiado de medición y apreciación de 1/10 del rango de torque especificado.

8.1.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un terminal de dirección usado en los vehículos automotores.

8.1.3 Procedimiento

8.1.3.1 Se sujeta la muestra a ensayar con la prensa de mordaza por un área apartada del alojamiento para evitar la suma de la presión externa de sujeción que afectaría la lectura del torque.

8.1.3.2 Se desmonta el guardapolvo del conjunto. Si se especifica lubricación para el extremo, se lubrica la pieza con la cantidad de lubricante necesario.

8.1.3.3 Torque de rotación

8.1.3.3.1 Se instala el adaptador apropiado a la rótula para su arrastre con el torquímetro.

8.1.3.3.2 Se mantiene la rótula perpendicular al eje longitudinal del extremo y se gira sobre su propio eje un mínimo de cinco (5) vueltas completas. Esto con el objeto de minimizar los efectos de congelación del lubricante y de otros factores antes de registrar el torque.

8.1.3.3.3 Se registra el torque de rotación mientras la rótula gira a 5 rpm aproximadamente .

8.1.3.4 Torque de oscilación

8.1.3.4.1 Se instala el adaptador apropiado a la rótula para su arrastre con el torquímetro.

8.1.3.4.2 Se hace oscilar la rótula cubriendo todo su recorrido un mínimo de cinco (5) veces, si anteriormente no se ha medido el torque de rotación.

8.1.3.4.3 Se registra el torque de oscilación mientras se mantiene oscilando la rótula.

8.1.3.5 Se procede a verificar los requisitos establecidos en el punto 6.1 de la presente Norma.

8.1.4 Informe

El informe debe contener como mínimo la siguiente información:

8.1.4.1 Nombre del ensayo.

8.1.4.2 Fecha de realización del ensayo e identificación del personal técnico.

8.1.4.3 Norma Venezolana COVENIN utilizada en el ensayo.

8.1.4.4 Identificación de la muestra y del lote correspondiente.

8.1.4.5 Identificación del equipo de ensayo.

8.1.4.6 Número de mediciones realizadas.

8.1.4.7 Resultado del ensayo y comparación con el requisito exigido por la Norma.

8.1.4.8 Observaciones.

8.2 Extracción de la Rótula

8.2.1 Equipos

8.2.1.1 Máquina universal de ensayos de tracción/compresión, con capacidad de 50 T, equipada con un dispositivo indicador de carga.

8.2.1.2 Prensa de mordaza para sujetar la muestra a ensayar a la máquina de ensayo.

8.2.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un terminal de dirección usado en los vehículos automotores.

8.2.3 Procedimiento

8.2.3.1 Se sujeta el extremo de la muestra a ensayar por la zona del vástago a uno de los cabezales de la máquina de tracción y se sujeta a la rótula el otro cabezal de la máquina (ver figura 16).

8.2.3.2 Se aplica una carga de tracción sobre el conjunto a una velocidad de 0,6 mm/min, hasta que la rótula sea extraída del alojamiento.

8.2.3.3 Se registra la carga máxima necesaria para la extracción de la rótula.

8.2.3.4 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 6.2 de la presente Norma.

8.2.4 Informe

El informe debe contener la información indicada en el punto 8.1.4 de la presente Norma.

8.3 Empuje de la Rótula

8.3.1 Equipo

El mismo indicado en el punto 8.2.1 de la presente Norma.

8.3.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un terminal de dirección usado en los vehículos automotores.

8.3.3 Procedimiento

8.3.3.1 Se instala el extremo de la muestra a ensayar en la máquina de ensayo, tal como se muestra en la figura 17.

8.3.3.2 Se aplica una fuerza de compresión a la rótula de la muestra a ensayar por empuje.

8.3.3.3 Se registra la carga máxima para la extracción de la rótula.

8.3.3.4 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 6.3 de la presente Norma.

8.3.4 Informe

8.3.4.1 El informe debe contener la información indicada en el punto 8.1.4 de la presente Norma.

8.4 Fatiga

8.4.1 Equipo e instrumentos

8.4.1.1 Máquina servohidráulica equipada con un generador de frecuencia senoidal y sistema electrónico para el control de la carga y el ciclaje efectuado.

8.4.1.2 Transductor lineal de carga adecuadamente calibrado.

8.4.1.3 Dispositivos de fijación de la muestra a ensayar tal como se muestra en la figura 32.

8.4.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un terminal de dirección usado en los vehículos automotores.

8.4.3 Condiciones de ensayo

Todos los alojamientos de la muestra a ensayar provistos de rótulas deberán fijarse a la máquina de tal manera que la carga sea aplicada directamente a la rótula.

8.4.4 Procedimiento

8.4.3.1 Se instala la muestra a ensayar en la máquina descrita en el punto 8.4.1.1, tal como se muestra en la figura 32.

8.4.3.2 Se ajustan los valores de la carga y frecuencia de acuerdo a lo mostrado en las tablas 6 y 7 de la presente Norma.

8.4.3.3 Se realiza el ensayo hasta alcanzar el número de ciclos especificados en las tablas 6 y 7 de la presente Norma.

8.4.3.4 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 6.4 de la presente Norma.

8.4.4 Informe

El informe debe contener la información indicada en el punto 8.1.4 de la presente Norma.

8.5 Durabilidad

8.5.1 Equipo e Instrumentos

8.5.1.1 Máquina servohidráulica equipada con un generador de frecuencia senoidal y sistema electrónico para el control de la carga y el ciclaje efectuado. Debe estar provista de sistemas mecánicos adecuados para la aplicación de los movimientos de rotación y oscilación de la rótula según lo especificado en los requisitos contemplados en los planos de diseño.

8.5.1.2 Transductor lineal de carga adecuadamente calibrado.

8.5.1.3 Dispositivos de fijación de la muestra a ensayar sobre el cabezal de la máquina.

8.5.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un terminal de dirección usado en los vehículos automotores.

8.5.3 Procedimiento

8.5.3.1 Se determina la holgura radial de la rótula de la muestra a ensayar y se registra dicho valor. (Ver punto 8.6 de la presente Norma).

8.5.3.2 Se instala la muestra a ensayar en la máquina descrita en el punto 8.5.1.1 de la presente Norma y se llena el alojamiento con el lubricante especificado en el plano de diseño.

8.5.3.3 Se ajusta el valor de la carga alternante de acuerdo a lo especificado en el plano de diseño.

8.5.3.4 Se realiza el ensayo hasta alcanzar el número mínimo de ciclos especificados en el plano de diseño.

8.5.3.5 Se desmonta la muestra a ensayar de la máquina y se determina nuevamente la holgura radial del alojamiento. (Ver punto 8.6 de la presente Norma)

8.5.4 Expresión de los resultados

8.5.4.1 Se determina la diferencia de las holguras radiales obtenidas en los puntos 8.5.3.1 y 8.5.3.5 de la presente Norma.

8.5.4.2 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 6.5 de la presente Norma.

8.5.5 Informe

El informe debe contener la información indicada en el punto 8.1.4 de la presente Norma.

8.6 Holgura Radial de la Rótula

8.6.1 Equipo e Instrumentos

8.6.1.1 Máquina universal de ensayos de tracción/compresión, con capacidad de 50 T, equipada con un dispositivo indicador de carga.

8.6.1.2 Reloj comparador para medir el movimiento radial, con una apreciación mínima de 1/10 mm.

8.6.1.3 Dispositivos de fijación de la muestra a ensayar sobre el cabezal de la máquina.

8.6.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un terminal de dirección usado en los vehículos automotores.

8.6.3 Procedimiento

8.6.3.1 Se instala la muestra a ensayar en la máquina de ensayo descrita en el punto 8.6.1.1 de la presente Norma, tal como se muestra en la figura 19.

8.6.3.2 Se aplica una carga de tracción sobre la muestra a ensayar hasta el valor especificado en el plano de diseño.

8.6.3.3 Se registra el valor de holgura radial obtenido.

8.6.3.4 Se aplica una carga de compresión sobre la muestra a ensayar hasta el valor especificado en el plano de diseño.

8.6.3.5 Se registra el valor de holgura radial obtenido.

8.6.4 Expresión de los resultados

8.6.4.1 La holgura radial de la rótula se calcula como el valor obtenido al sumar las holguras a tracción y compresión obtenidas en los puntos 8.6.3.3 y 8.6.3.5 de la presente Norma, respectivamente.

8.6.4.2 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 6.6 de la presente Norma.

8.6.5 Informe

8.6.5.1 El informe debe contener la información indicada en el punto 8.1.4 de la presente Norma.

8.7 Holgura Axial de la Rótula

8.7.1 Equipo e Instrumentos

8.7.1.1 Máquina universal de ensayos de tracción/compresión, con capacidad de 50 T, equipada con un dispositivo indicador de carga.

8.7.1.2 Reloj comparador para medir el movimiento axial, con una apreciación mínima de 1/10 mm.

8.7.1.3 Dispositivos de fijación de la muestra a ensayar sobre el cabezal de la máquina.

8.7.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un terminal de dirección usado en los vehículos automotores.

8.7.3 Procedimiento

8.7.3.1 Se instala la muestra a ensayar en la máquina descrita en el punto 8.7.1.1 tal como se muestra en la figura 18.

8.7.3.2 Para alojamientos cargados por resortes

8.7.3.2.1 Se coloca la rótula perpendicular al cuerpo del alojamiento.

8.7.3.2.2 Se aplica una carga de compresión sobre la rótula de acuerdo a lo especificado en el plano de diseño respectivo.

8.7.3.2.3 Se mide con el reloj comparador el valor de holgura axial obtenido.

8.7.3.3 Para todos los demás tipos de alojamientos

8.7.3.3.1 Se sujeta el alojamiento de tal manera que se evite cualquier desplazamiento del mismo y su rótula.

8.7.3.3.2 Se aplica una carga de tracción hasta el valor especificado en el plano de diseño.

8.7.3.3.3 Se mide con el reloj comparador el valor de holgura axial obtenido.

8.7.3.3.4 Se repite la operación aplicando una carga de compresión hasta el valor especificado en el plano de diseño.

8.7.3.3.5 Se mide con el reloj comparador el valor de holgura axial obtenido.

8.7.4 Expresión de los resultados

8.7.4.1 Para alojamientos cargados por resorte

8.7.4.1.1 El valor de la holgura axial de la rótula es igual al valor obtenido en el punto 8.7.3.2.3 de la presente Norma.

8.7.4.2 Para todos los demás tipos de alojamientos.

8.7.4.2.1 La holgura axial de la rótula es igual a la suma absoluta de los valores obtenidos en los puntos 8.7.3.3.3 y 8.7.3.3.5 de la presente Norma.

8.7.4.3 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 6.7 de la presente Norma.

8.7.5 Informe

8.7.5.1 El informe debe contener la información indicada en el punto 8.1.4 de la presente Norma.

9 MARCACIÓN, ROTULACIÓN Y EMBALAJE

9.1 Los terminales de dirección usados en los vehículos automotores deben tener impresos en un lugar visible la siguiente información:

9.1.1 Marca o nombre registrado del fabricante.

9.1.2 La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen.

9.1.3 Identificación de la pieza.

9.2 Los terminales de dirección usados en los vehículos automotores deben embalarse según previo acuerdo cliente-proveedor, en forma adecuada de manera que no sufran deterioros durante su almacenamiento, manipulación y transporte; además de la información

indicada en el punto 9.1 de la presente Norma, el embalaje debe llevar impreso la siguiente información:

9.2.1 Fecha y Código de fabricación.

9.2.2 Identificación de la pieza.

BIBLIOGRAFÍA

SAE J 491b-87: Ball studs and ball stud sockets assemblies. Society of Automotive Engineers. 1.988 Volúmen 2: Parts and Components. Editado por SAE, Pennsylvania.

SAE J 193-87: Ball studs and sockets assembly-test procedures. Society of Automotive Engineers. 1.988 Volúmen 2: Parts and Components. Editado por SAE, Pennsylvania.

Participaron en la elaboración de esta norma: Rafael Pimentel, Fernando Martín, Hermán Sosa, José Antonio Diéguez, Luis Velazco, Oscar Romero, Aleida Chávez, José Duarte.

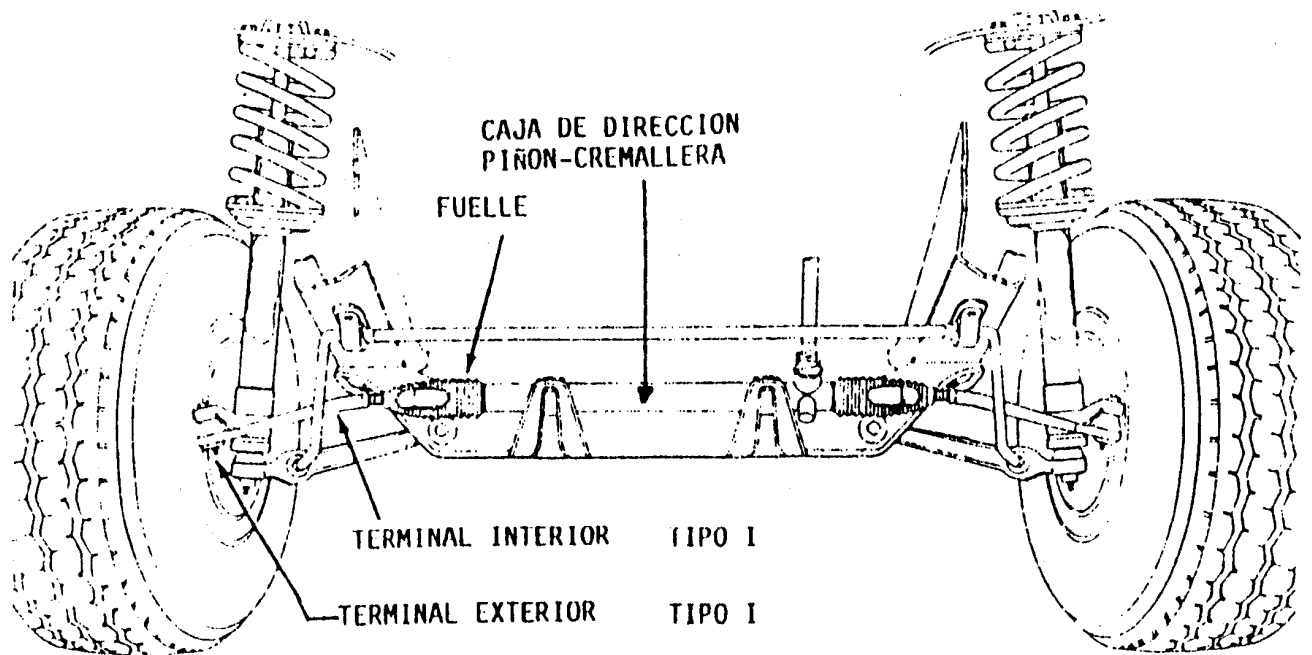


Figura 1. Sistema de dirección de piñon-cremallera.

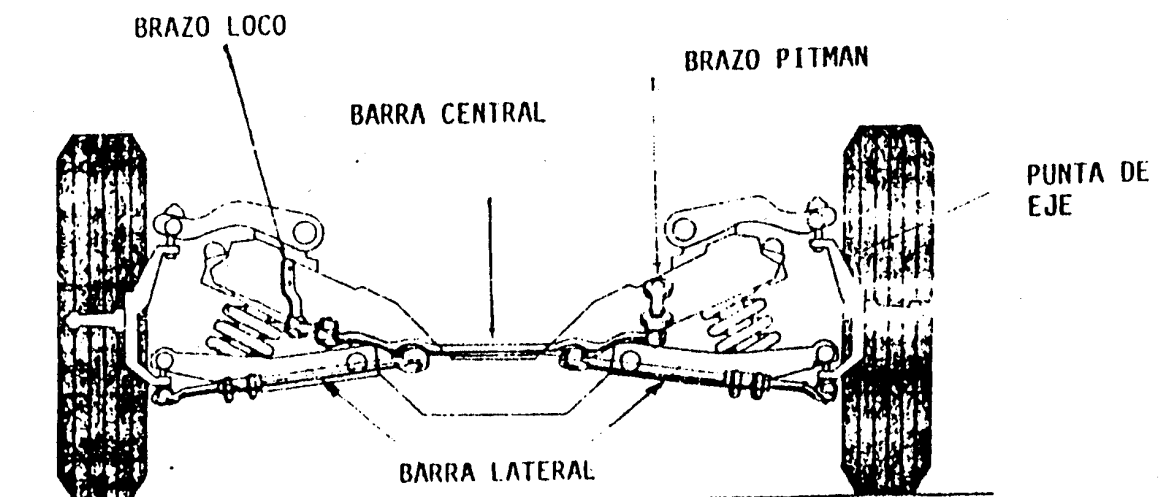


Figura 2. Sistema de dirección de varillaje.

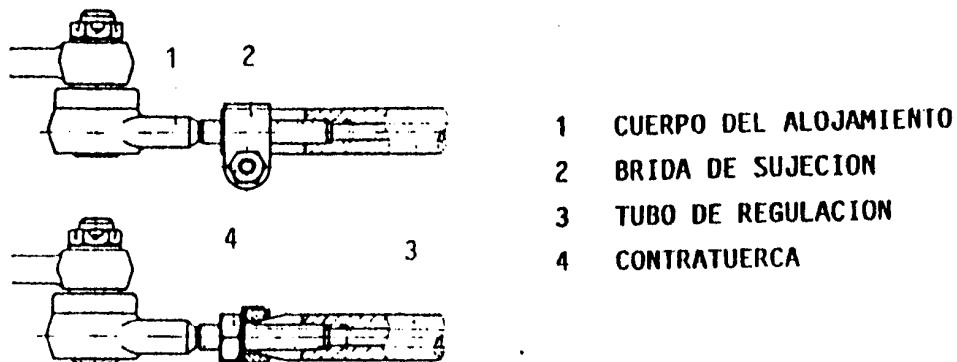


Figura 3. Terminal exterior tipo I acoplado al tubo de regulación

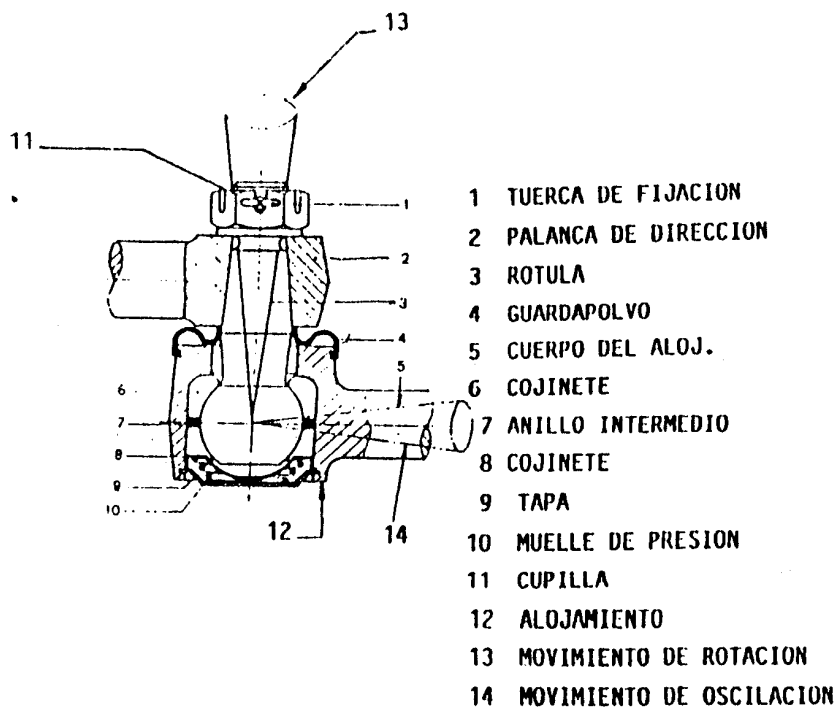
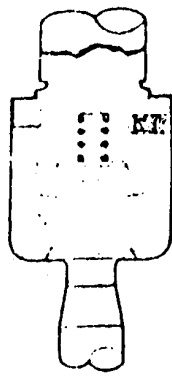
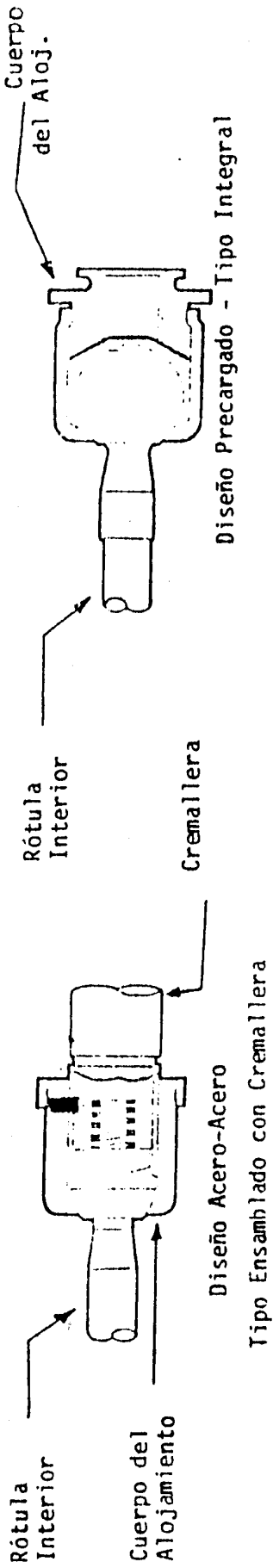
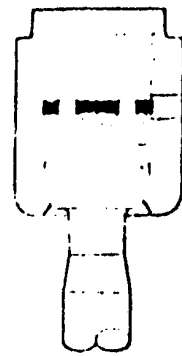


Figura 4. Terminal exterior tipo I acoplado a la palanca de dirección.

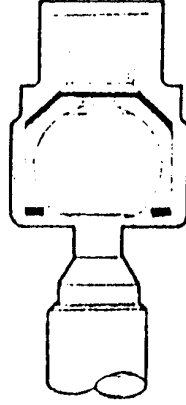
(ALGUNOS DISEÑOS TÍPICOS)



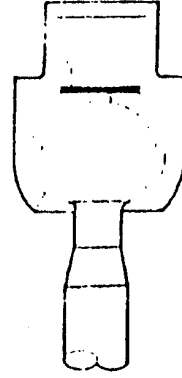
Diseño Acero-Acero y Plástico
Tipo Ensamblado con Cremallera



Diseño Acero-Acero y Plástico
Tipo Integral



Diseño doble Buje Plástico-tipo Integral
sellado lateral.



Diseño doble buje Plástico -Tipo Integral
sellado con matriz.

Figura 5. Terminales interiores (Tipo I) para acoplar con cajas de dirección piñon-cremallera.

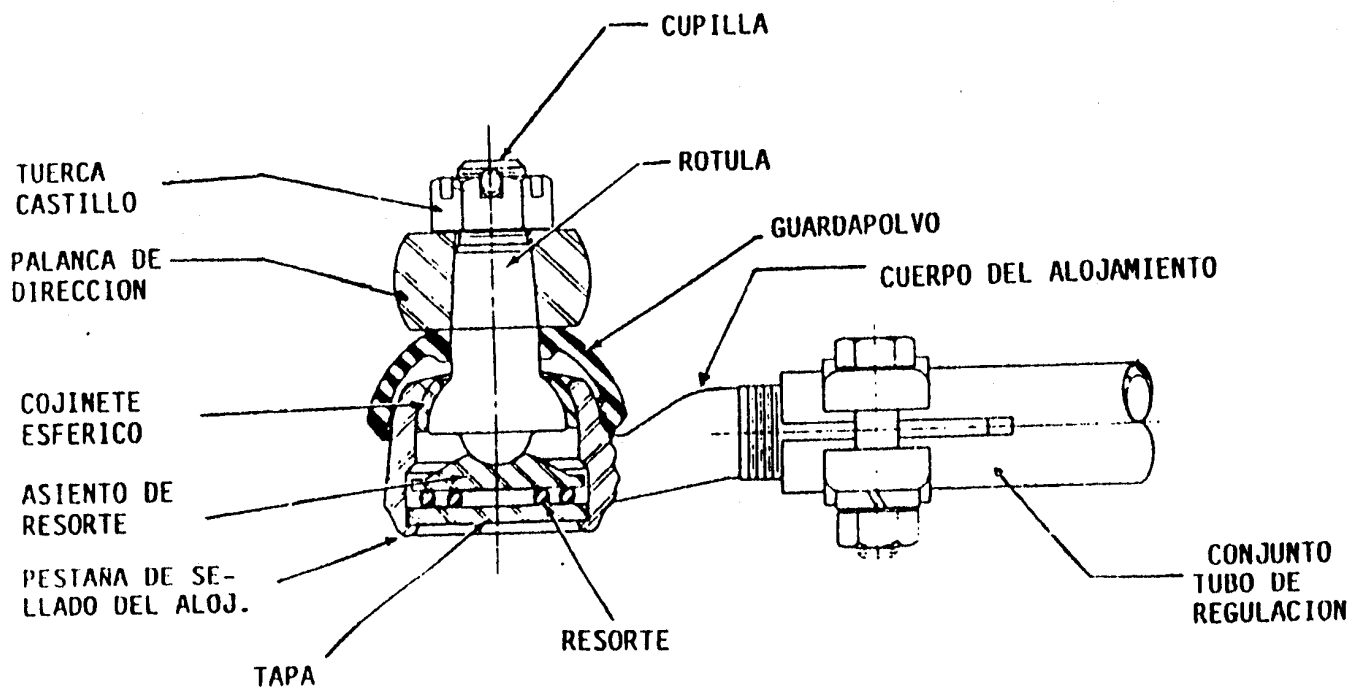


Figura 6. Terminal exterior (típico) tipo I acoplado al tubo de regulación y a la palanca de la dirección.

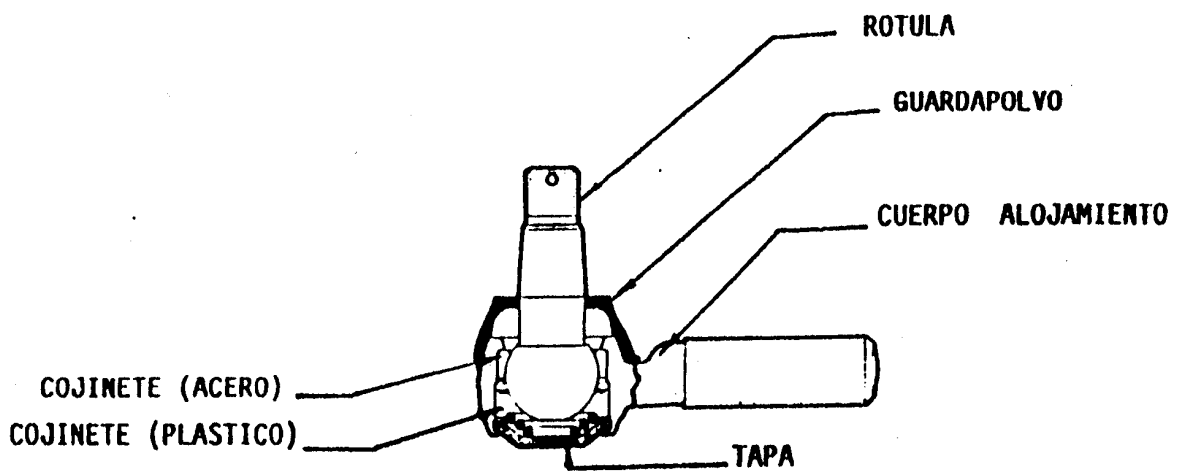


Figura 7. Terminal de dirección sistema doble asiento de fricción convencional.

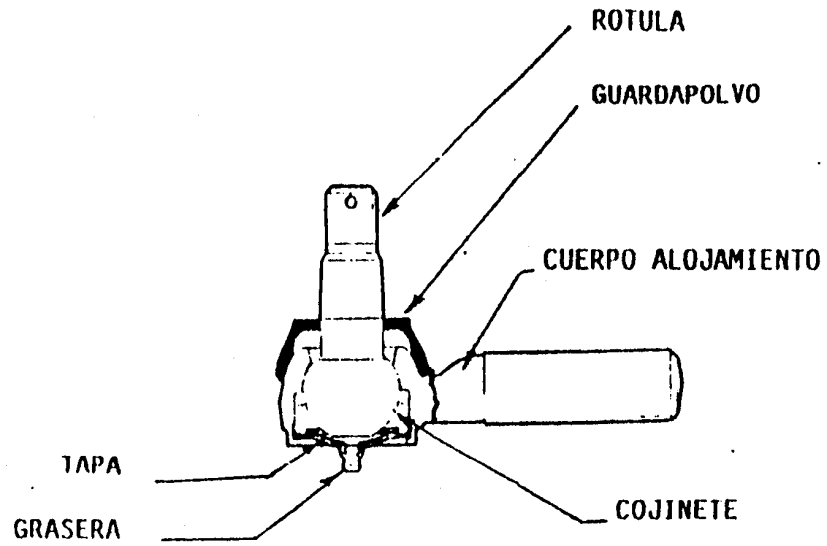


Figura 8. Terminal de dirección sistema asiento doble de contacto directo rótula-alojamiento.

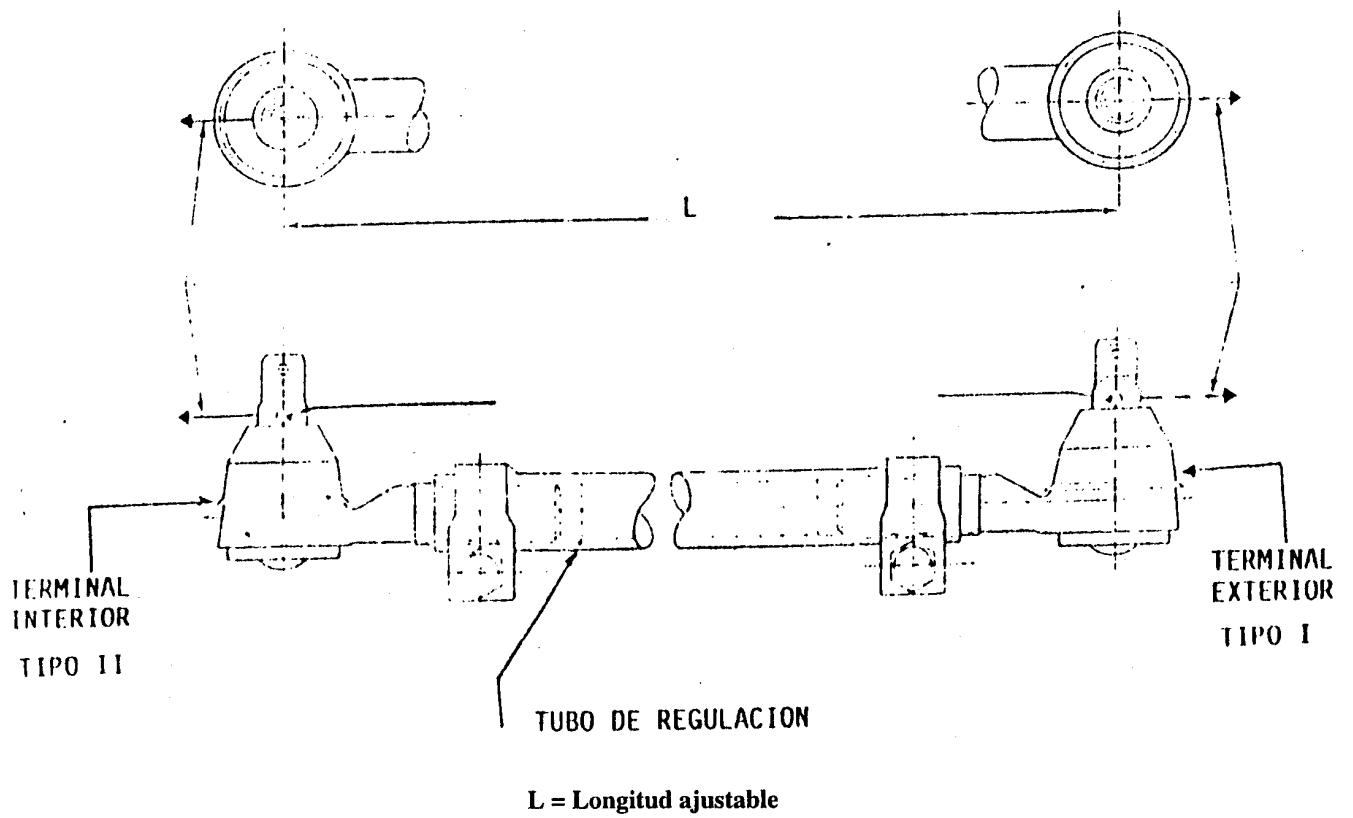


Figura 9. Barra lateral sistema de varillaje.

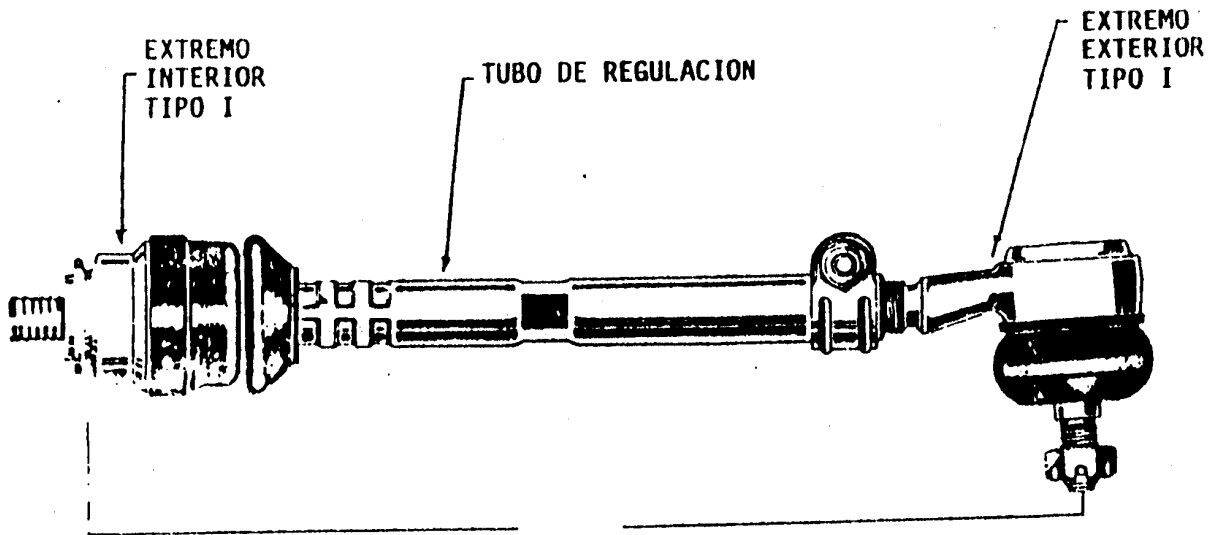


Figura 10. Barra lateral sistema piñon-cremallera.

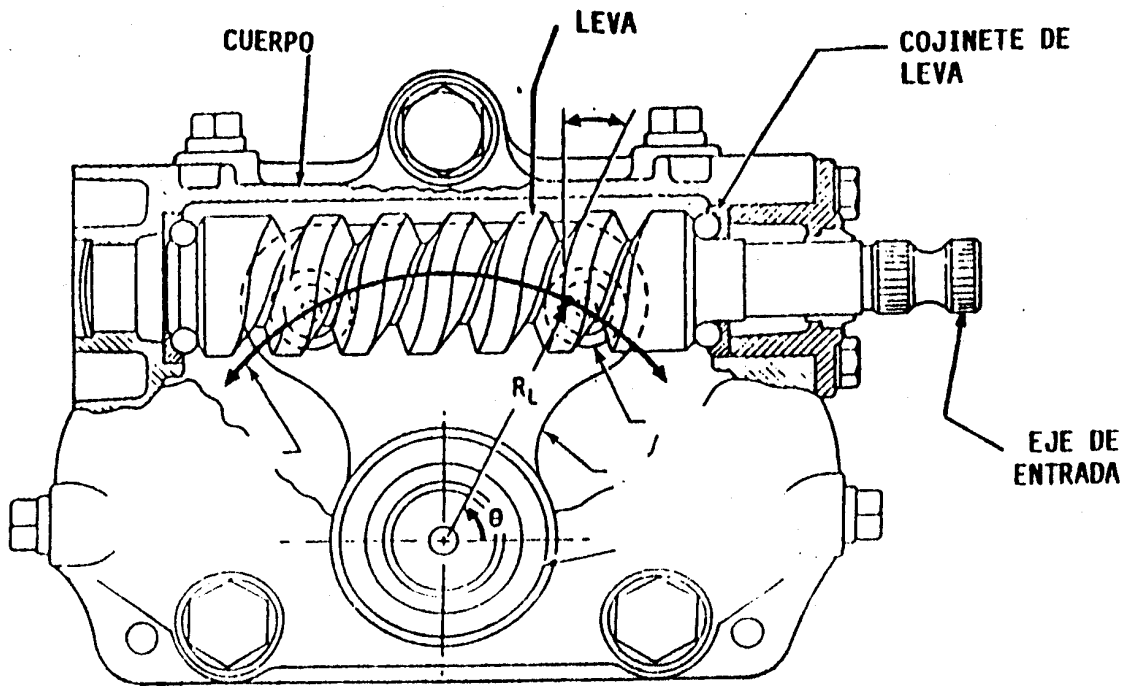


Figura 11. Vista lateral caja de dirección de leva y palanca.

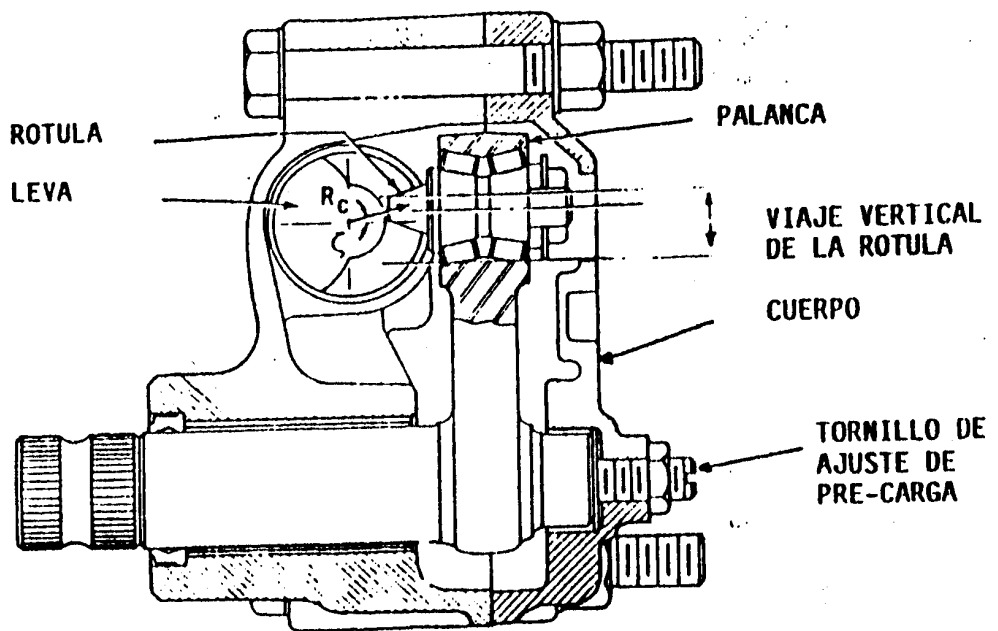


Figura 12. Vista lateral de caja de dirección de leva y palanca.

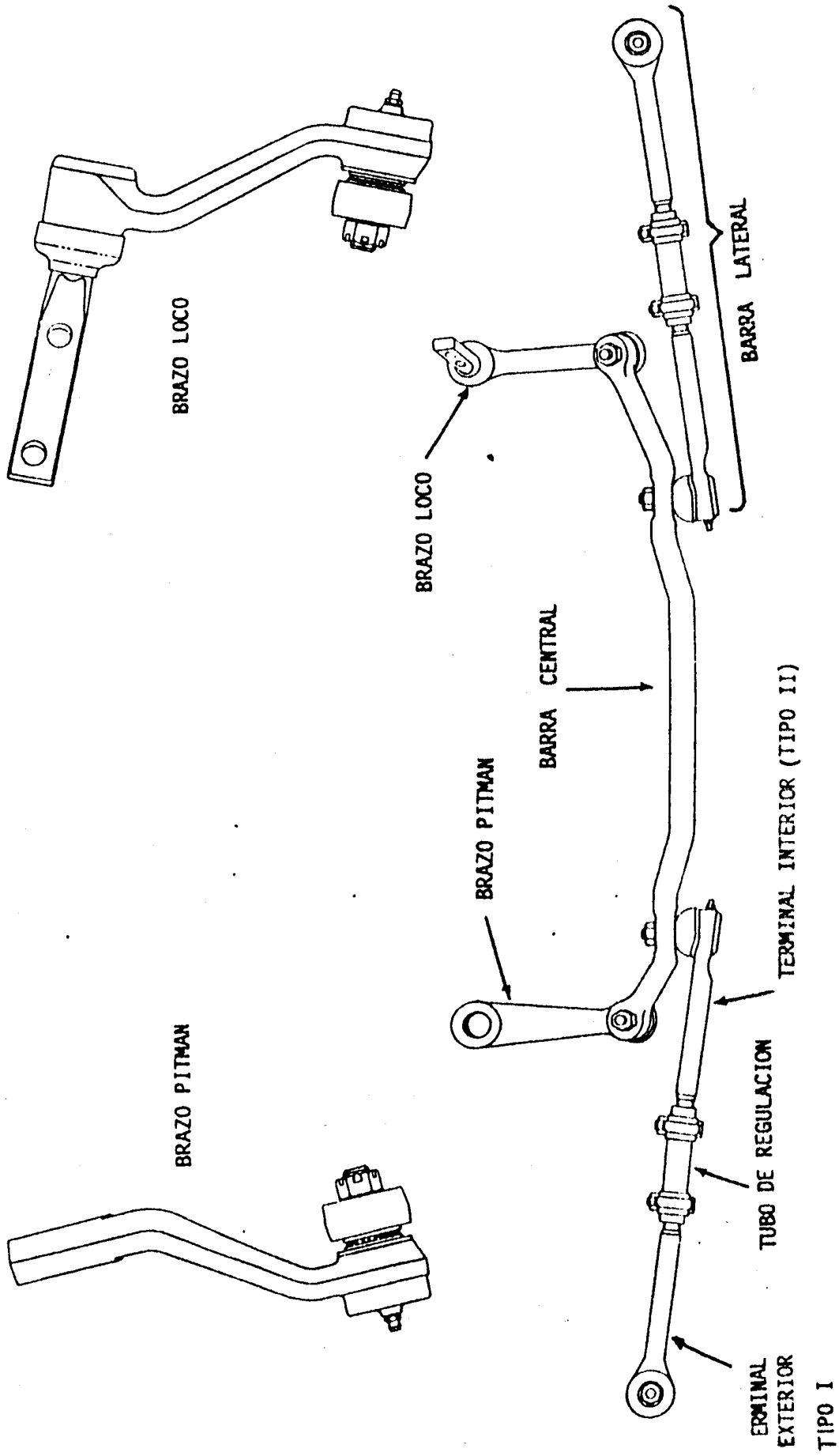


Figura 13. Sistema de varillaje con barra central

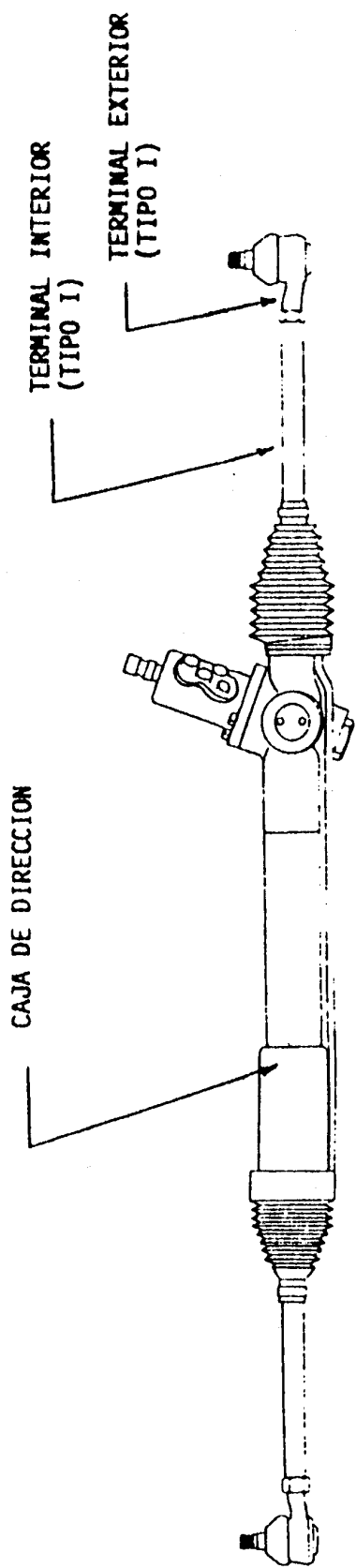


Figura 14. Caja de dirección piñón-cremallera con terminales de dirección

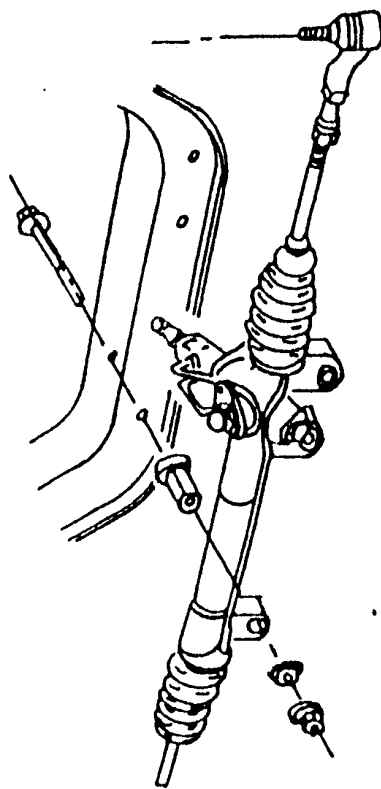


Figura 15. Instalación típica de la caja de dirección al vehículo.

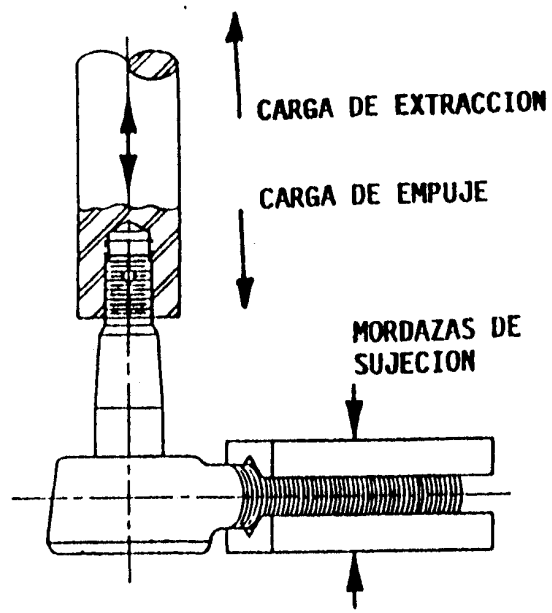


Figura 16. Esquema de ensayos de extracción de la rotula.

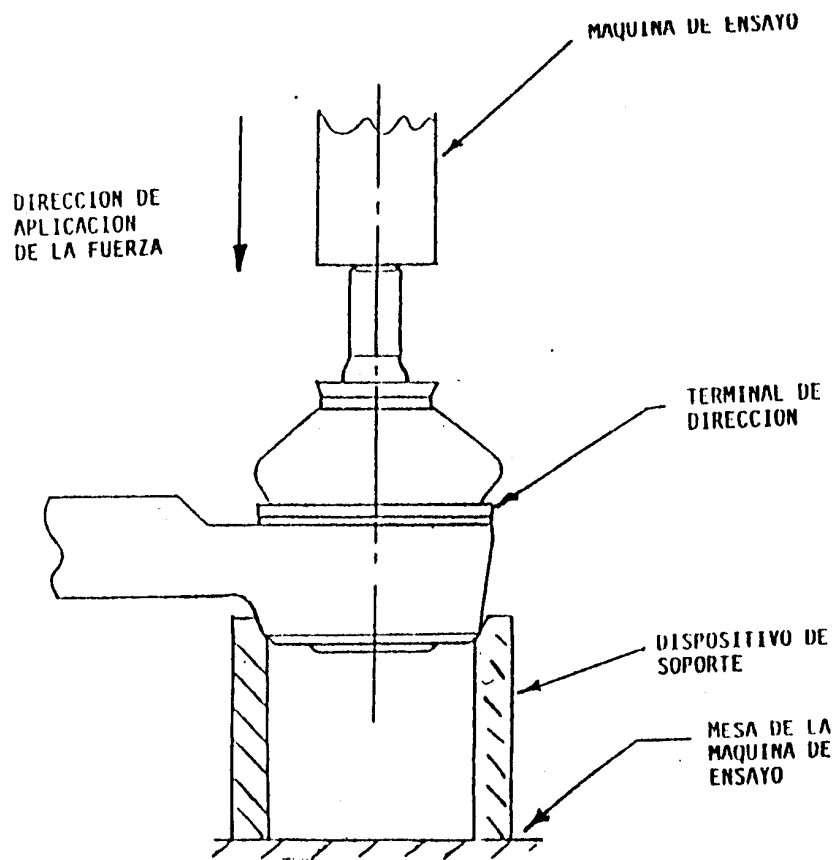


Figura 17. Ensayo de empuje de la rotula.

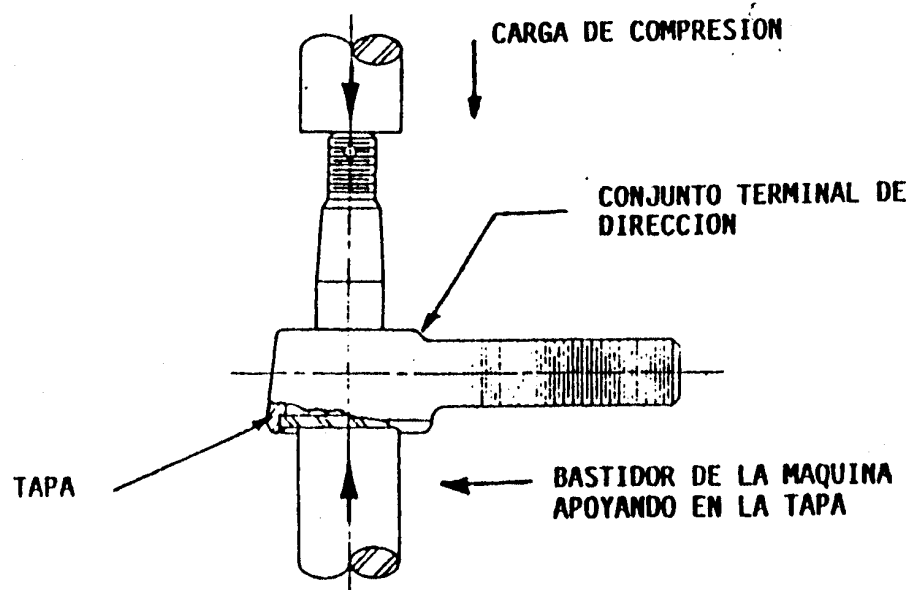
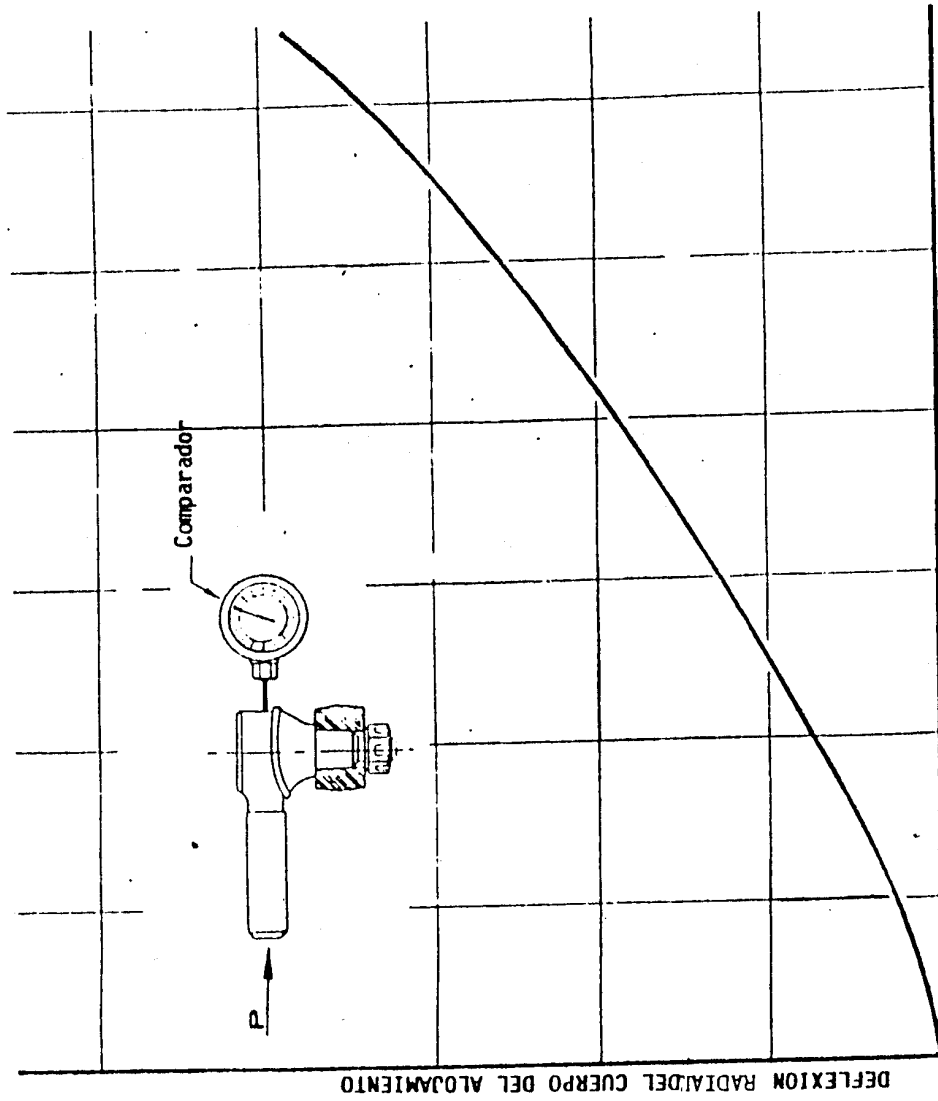


Figura 18. Ensayo de medición de la holgura axial de la rotula.



CARGA "P" AXIAL DEL CUERPO DEL ALOJAMIENTO

Figura 19. Ensayo para medición de la holgura radial de la rotula.

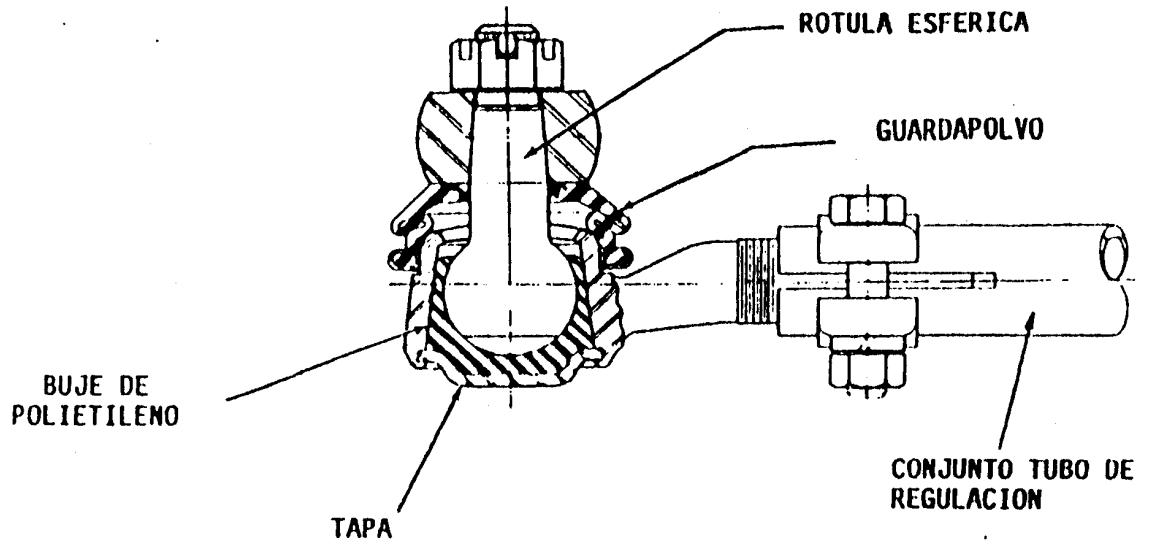


Figura 20. Terminal de dirección sistema pre-cargado.

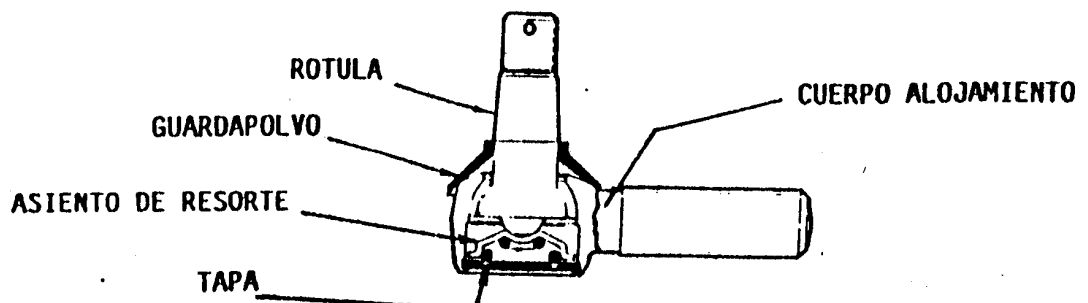


Figura 21. Terminal de sistema de doble superficie de fricción-conventional.

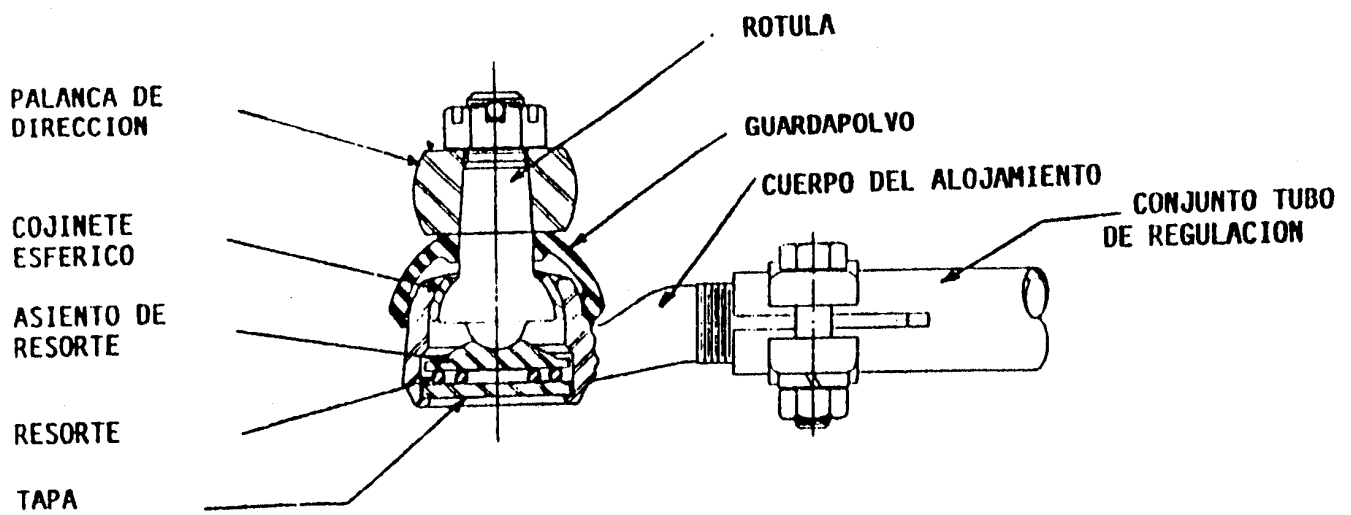


Figura 22. Terminal de dirección de doble superficie de fricción con rotula de movimiento axial restringido.

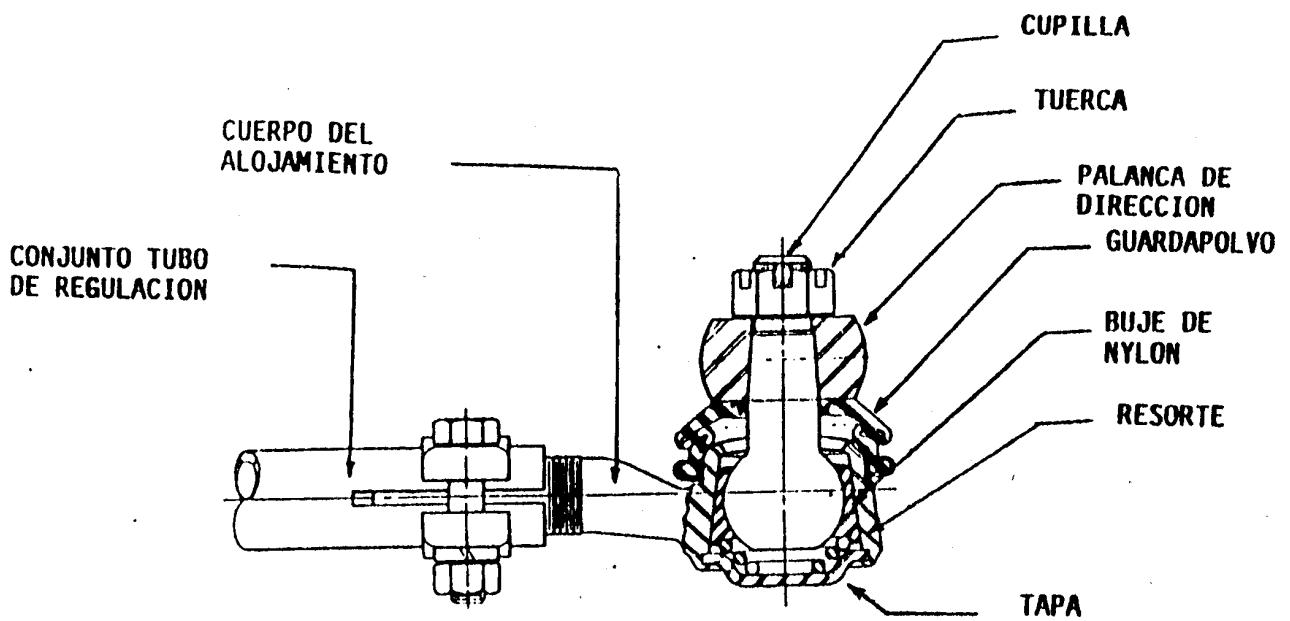


Figura 23. Terminal de dirección sistema de buje tipo cuña.

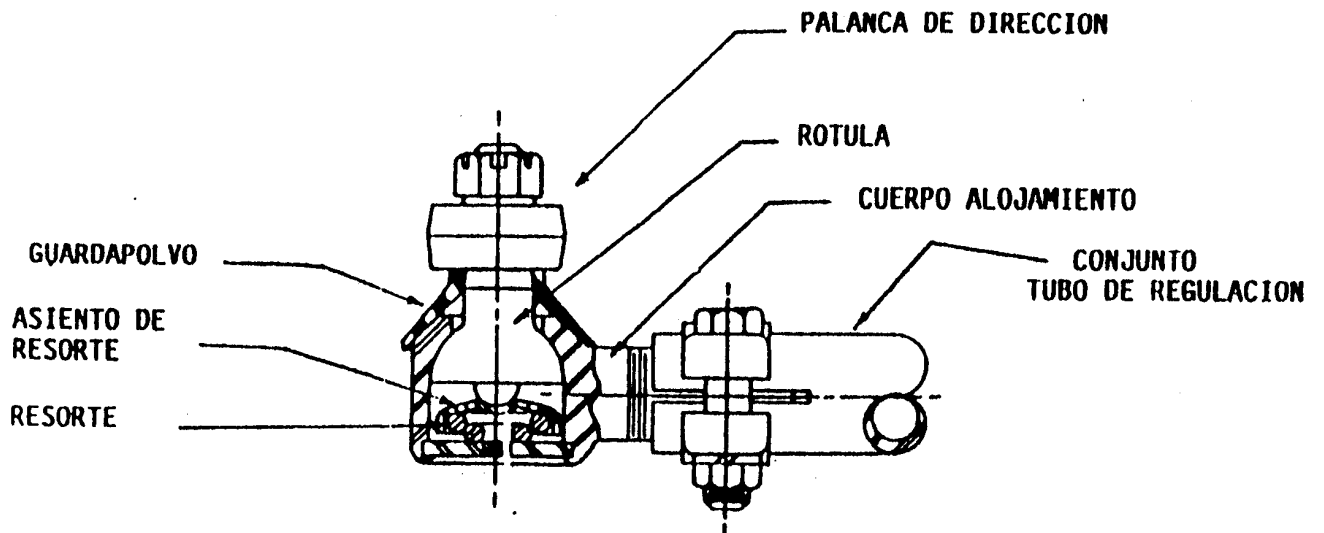


Figura 24. Terminal de rotula sin cojinete de fricción de contacto directo rótula-alojamiento.

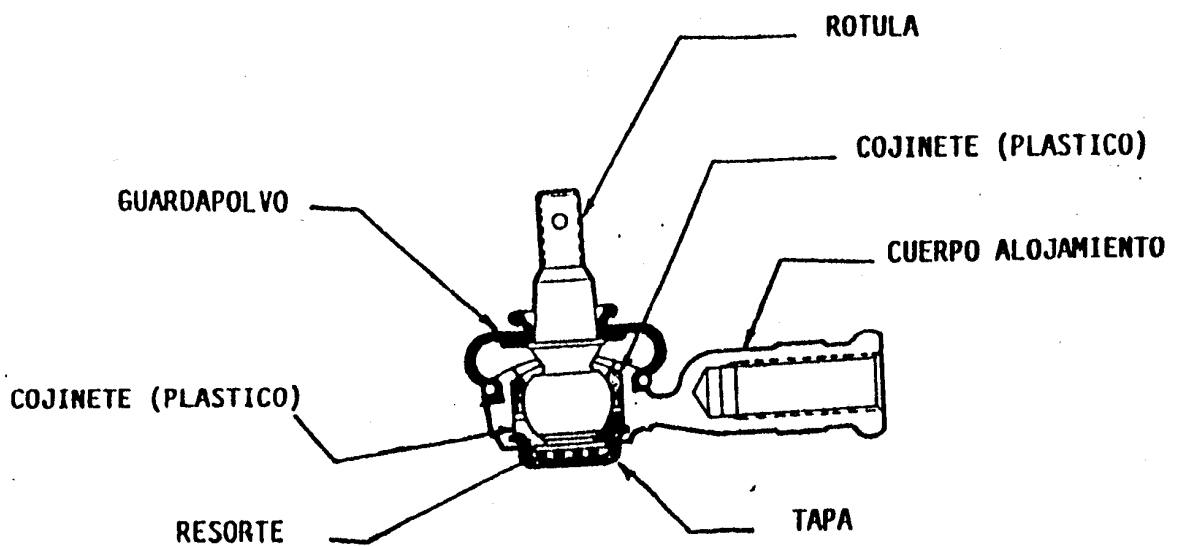


Figura 25. Terminal de dirección sistema asiento doble con cojinetes plástico/plástico.

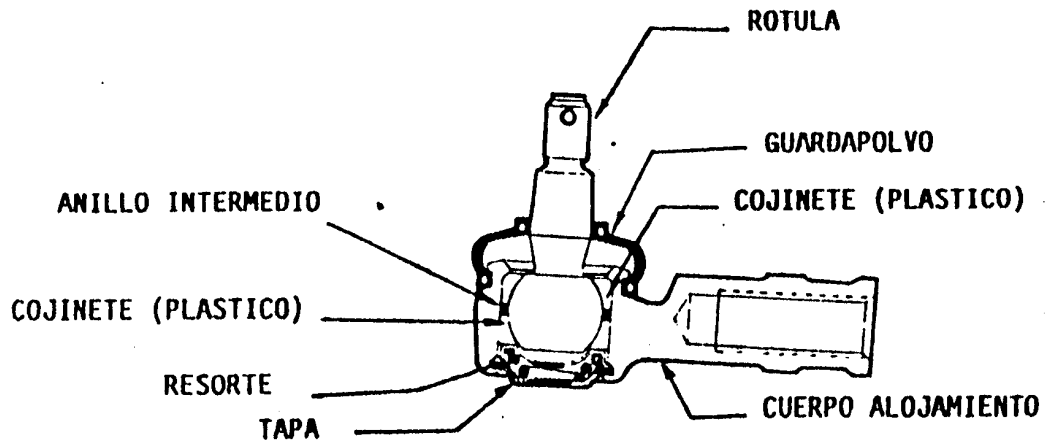


Figura 26. Terminal de dirección sistema asiento doble con cojinetes plástico/plástico y anillo intermedio.

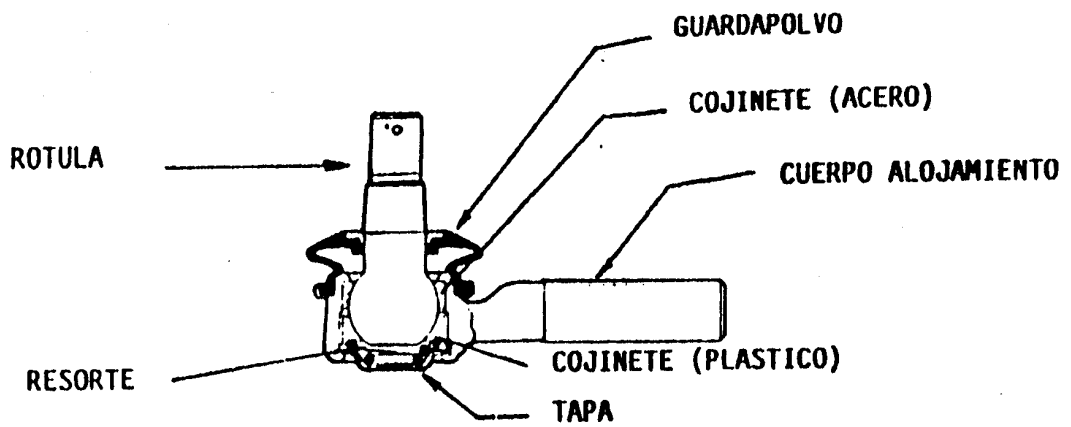


Figura 27. Terminal de dirección sistema asiento doble con cojinetes acero/plástico.

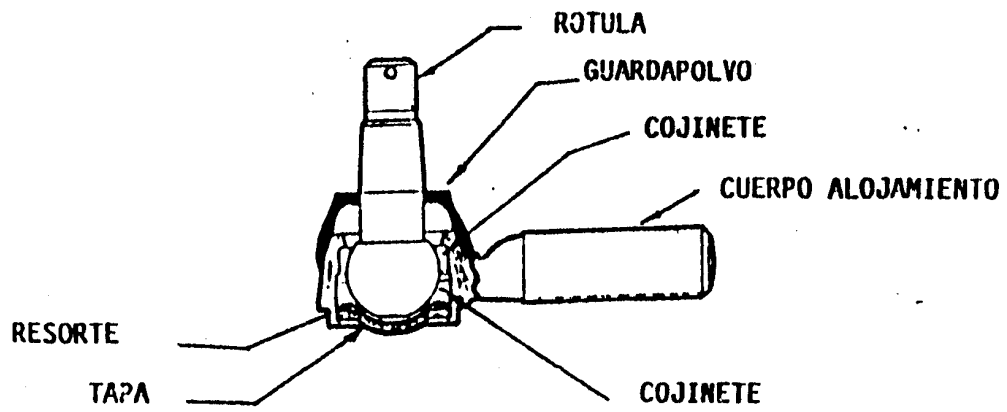


Figura 28. Terminal de dirección sistema asiento doble con movimiento axial restringido de la rotula.

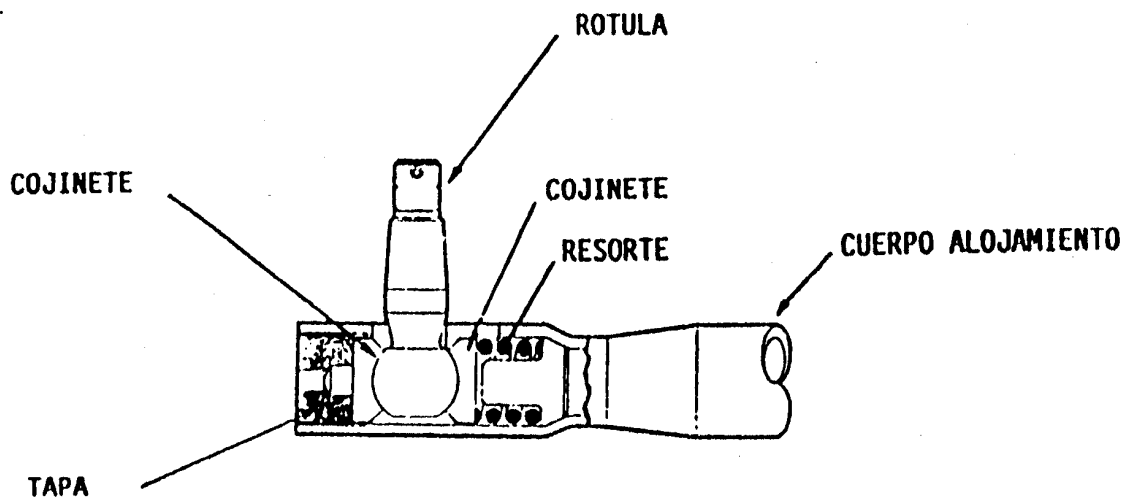


Figura 29. Terminal exterior de dirección tipo II (Horizontal)

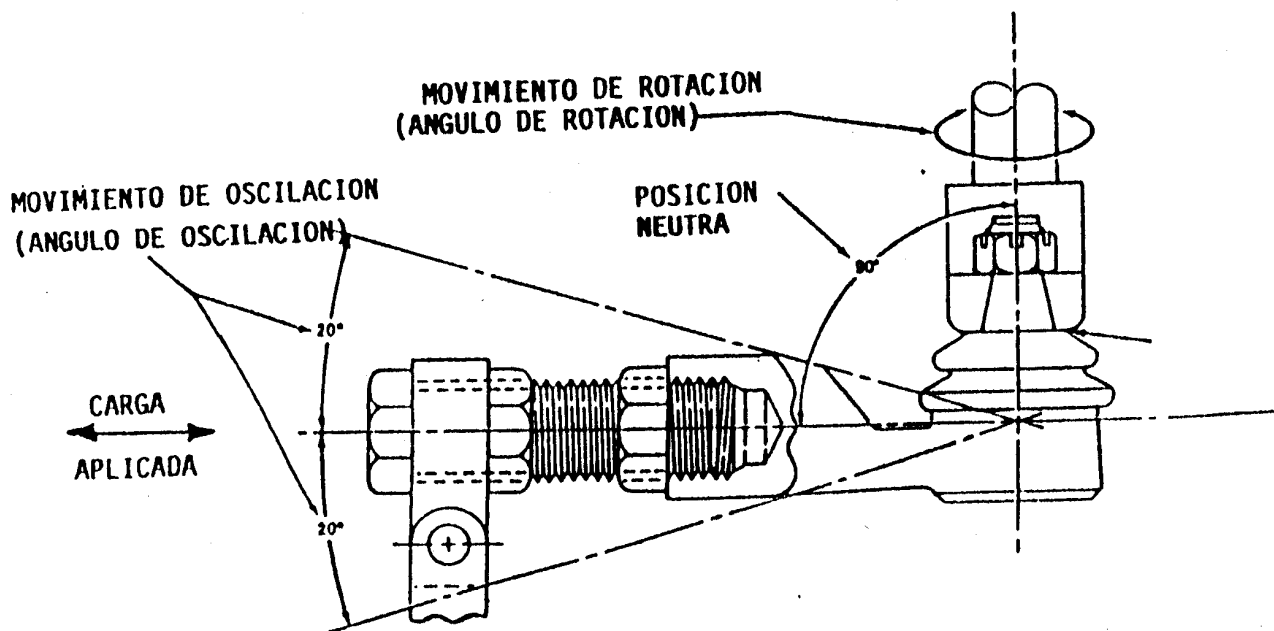


Figura 30. Movimientos de oscilación y rotación del terminal de dirección.

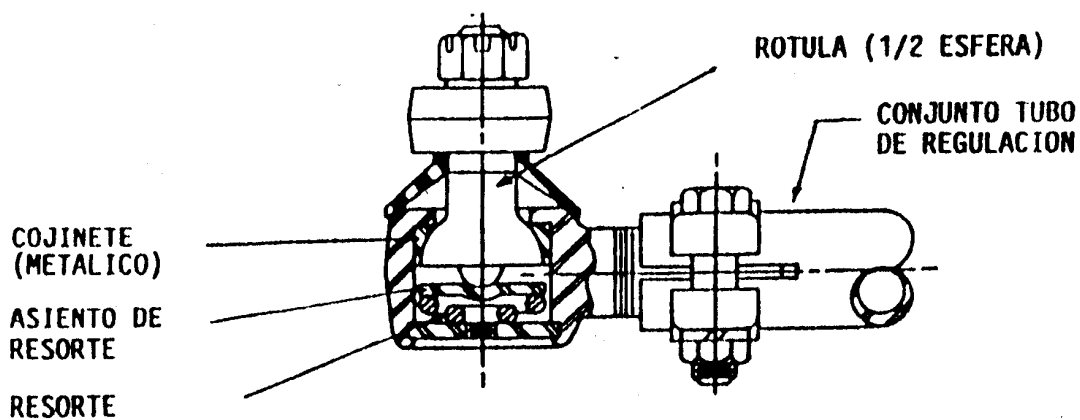


Figura 31. Terminal de dirección con cojinete y asiento metálicos.

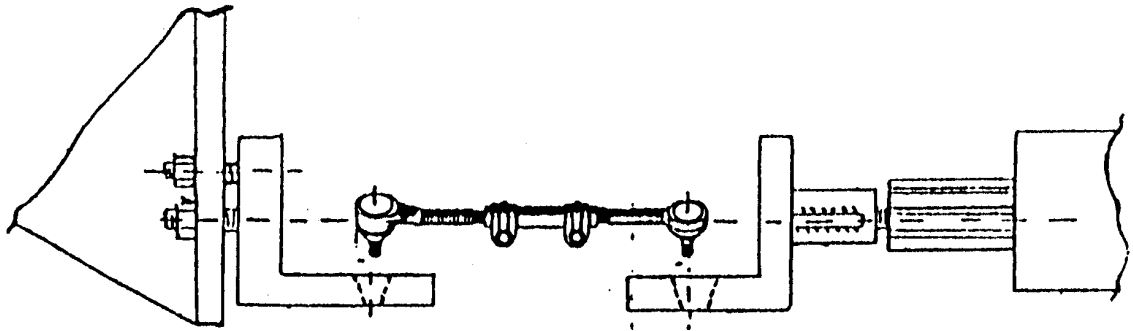


Figura 32. Dispositivo de fijación para el ensayo de fatiga.

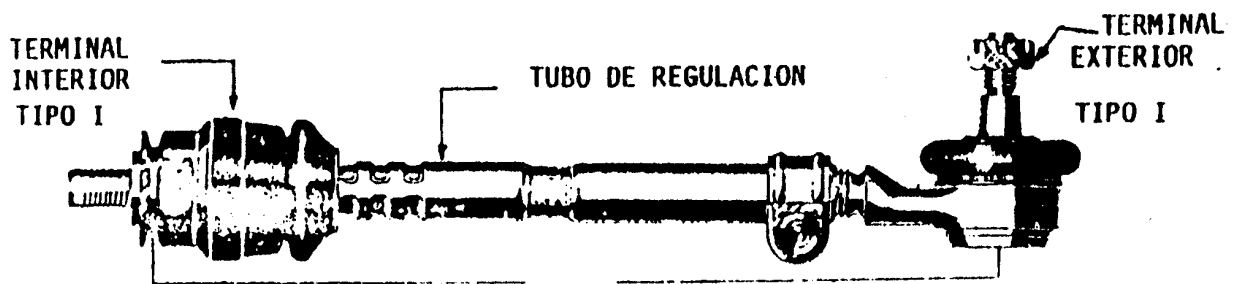


Figura 33. Barra lateral sistema piñon-cremallera.

TABLA 1. Torques del terminal interior

	TORQUES (M/m.)	
	ROTACIÓN	OSCILACIÓN
Terminal Interior Tipo I	1,0 - 6,0	1,0 - 6,0
Terminal Interior Tipo II	0,6 - 6,5	0,6 - 7,5

TABLA 2. Torques de terminal exterior

	TORQUES (M/m.)	
	ROTACIÓN	OSCILACIÓN
Terminal Exterior Tipo I	0,6 - 6,5	0,6 - 7,5
Terminal Exterior Tipo II	0,6 - 6,5	No requiere

TABLA 3. Carga de extracción de terminales interiores

TIPO		CARGA MÍNIMA (NEWTON)
Terminal Interior	Tipo I	30.000
Terminal Interior	Tipo II	30.000

TABLA 4. Carga de extracción de rótula de terminales extraños

TIPO	CARGA MÍNIMA (NEWTON)
Tipo I	
<u>Diámetro Rótula</u>	
20-24,99	13.000
25-30 mm.	30.000
Tipo II	No disponible

TABLA 5. Carga de empuje de la rótula

TIPO	CARGA MÍNIMA (NEWTON)
Terminal Interior Tipo I	No requiere
Terminal Interior Tipo II Diámetro. Rótula 20 - 24,99	13.000
25 - 30	15.000
Terminal Exterior Tipo I Diámetro. Rótula 20-24,99	13.000
25-30	15.000
Terminal Exterior Tipo II	No requiere.

Tabla 6. Condiciones para el ensayo de fatiga de terminal interior

T I P O	CARGA AXIAL (NEWTON)	FRECUENCIA (Hz)	CICLAJE (CICLOS)
Tipo I: Diámetro de Rótula de 20 a 30 mm.	2.500	3,0	500.000
Tipo II: 25,0 - 30,9	13.000	1	3.500
31,0 - 37,9	16.000	1	7.500
38,0 - 42,0	35.600	1	7.500

Tabla 7. Condiciones para el ensayo de fatiga de terminal exterior

T I P O	CARGA AXIAL (NEWTON)	FRECUENCIA (Hz)	CICLAJE
<u>Diámetro Rótula</u> (mm.)			
25,0 - 30,9	13.000	1	3.500
31,0 - 37,9	16.000	1	7.500
38,0 - 42,0	35.600	1	7.500

Tabla 8. Criterios de aceptación y rechazo

TAMAÑO DEL LOTE (N)	TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	
		ACEPTACIÓN	RECHAZO
$0 < N \leq 25$	2	0	1
$26 \leq N \leq 90$	5	0	1
$91 \leq N \leq 280$	13	0	1
$281 \leq N \leq 1.200$	32	1	2

COVENIN
2931:1997

CATEGORÍA
E

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

publicación de:



I.C.S: 43.040.50

ISBN: 980-06-2005-2

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

Descriptor: Vehículo automotor; elemento de fijación.