



**SECRETARÍA DE ECONOMÍA**

NORMA MEXICANA

**NMX-O-228-SCFI-2015**

**MAQUINARIA FORESTAL- MOTOSIERRAS DE  
CADENA PORTATILES-  
MOTOSIERRAS PARA SERVICIO FORESTAL**

FORESTRY MACHINERY-PORTABLE CHAIN SAWS - CHAIN SAWS FOR FOREST  
SERVICE



## PREFACIO

La presente norma mexicana se basa en el estándar internacional ISO 11681-1:2011 Machinery for forestry — Portable chain saw safety requirements and testing — Part 1: Chain-saws for forest service, e incluye adicionalmente los Capítulos 5 Bibliografía, 6 Concordancia con Normas Internacionales, conforme al inciso d) del 3.1.2.2 de la NMX-Z-013/1-1977.

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las empresas e instituciones siguientes:

- HONDA DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- SWISSMEX-RAPID, S.A. DE C.V.
- ANDREAS STIHL, S.A. DE C.V.
- ACCESORIOS FORESTALES DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.
- PROMOTORES AGRICOLAS, S.A. DE C.V.
- MTD PRODUCTS INC
- MTD SOUTHWEST,INC
- OUTDOOR POWER EQUIPMENT



## ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número de capítulo		Página
1.	Objetivo y campo de aplicación	1
2.	Referencias	1
3.	Definiciones	1
3.1	Funciones de trabajo	1
3.2	Motosierra	2
3.3	Equipo de corte	3
3.4	Dispositivo de seguridad	5
3.5	Sistema de control	6
3.6	Ajuste del carburador	8
3.7	Asas (asideros, maneral o empuñadura)	8
3.8	Sistema de escape	8
3.9	Varios	9
4.	Especificaciones y métodos de prueba	10
4.1	Generalidades	10
4.2	Asideros	10
4.2.1	Asidero delantero	10
4.2.2	Asidero trasero	10
4.2.3	Método de prueba	15
4.2.4	Requisitos de la prueba	16
4.2.5	Determinación del punto $X_0$	16
4.3	Protección de manos	17
4.3.1	Protección en el asidero delantero (salvamanos delantero)	17
4.3.1.1	Longitud del salvamanos delantero	17
4.3.1.2	Altura del salvamanos delantero	18
4.3.1.3	Línea entre $X_0$ y la parte superior del sistema de corte más cercana a la Carcasa	19
4.3.1.4	Espacio libre $H_2$ entre el salvamanos delantero y a carcasa de la motosierra	20
4.3.1.5	Espacio libre entre el salvamanos y la empuñadura delantera	20



4.3.2	Protección en el asidero trasero (salvamanos trasero)	21
4.3.3	Método de prueba	21
4.3.3.1	Protección en el asidero delantero	21
4.3.3.2	Protección en el asidero trasero	21
4.3.3.3	Prueba de impacto salvamanos delantero y trasero	21
4.3.3.3.1	Requisitos generales	21
4.3.3.3.2	Prueba de impacto sobre el salvamanos delantero	22
4.3.3.3.3	Prueba de impacto	23
4.4	Equilibrio	24
4.4.1	Determinación del balance	24
4.4.2	Balance longitudinal	24
4.5	Protección contra lesiones por rebote	25
4.5.1	Freno de cadena y frenos de cadena por inercia	25
4.5.2	Ángulos de rebote y de paro de cadena	26
4.6	Captor de cadena	26
4.6.1	Metodo de prueba	26
4.7	Gorra de tope claveteado	27
4.8	Descarga de virutas	27
4.9	Dispositivo de arranque de motor	27
4.10	Dispositivo de paro de maquina	28
4.11	Control del acelerador	28
4.11.1	Dimensiones	28
4.11.2	Operaciones	28
4.11.3	Dispositivo de bloqueo del acelerador	29
4.12	Protector del impulso del piñón	30
4.13	Embrague	30
4.14	Protección contra el contacto con partes bajo alta tensión	30
4.15	Protección contra contacto con partes calientes	31
4.16	Sistemas de combustible y de aceite	31
4.16.1	Método de prueba	32
4.16.2	Generalidades	32
4.16.3	Prueba de caída	32
4.17	Gases de escape	32
4.18	Lubricación de la cadena	33
4.19	Tensado de cadena	33
5	Bibliografía	33



6	Concordancia con normas internacionales	34
	Anexo A (normativo)	34
	Anexo B (normativo)	36
	Anexo C (normativo)	36

## NORMA MEXICANA

### NMX-O-228-SCFI-2015

#### MAQUINARIA FORESTAL- MOTOSIERRAS DE CADENA PORTATILES- MOTOSIERRAS PARA SERVICIO FORESTAL

FORESTRY MACHINERY-PORTABLE CHAIN SAWS - CHAIN SAWS FOR FOREST  
SERVICE

### 1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma proporciona las especificaciones y métodos de prueba a realizar con relación al diseño y la construcción de motosierras portátiles, con motor de combustión, de manejo manual, que sirven para el uso en trabajos forestales, realizados por un solo operador.

La presente norma trata de todas las situaciones y eventos significativos, a excepción del contragolpe para máquinas que cuentan con un desplazamiento del motor de más de 62.3 cm<sup>3</sup> y del equilibrio para máquinas que cuentan con un desplazamiento del motor de más de 80 cm<sup>3</sup>.

### 2. REFERENCIAS

Para la correcta utilización de esta norma mexicana es necesario consultar y aplicar la siguiente norma mexicana vigente o las que las sustituyan:

NMX-O-194-1983

Maquinaria para Silvicultura-Motosierras de  
Cadena Portátiles-Freno de Cadena - Métodos  
De Prueba

Así como las siguientes regulaciones extranjeras.

ISO9518:1998 Forestry Machinery-Portable chain saws-kickback test.

ISO13772 Forestry Machinery- Portable Chain saws- Non-manually actuated chain brake performance.

### 3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma mexicana se establecen las definiciones siguientes así como las que se incluyen la NMX-O-194-1983:

### **3.1 FUNCIONES DE TRABAJO**

#### **CORTE EN DIVISIONES**

Cortar árboles o partes de los mismos en partes longitudinales.

#### **DESRAME**

Eliminación de ramas de los árboles o partes de los árboles.

#### **TALA**

Separación de un árbol de sus raíces.

#### **TRONZADO DESBROCE**

Corte de árboles talados o desarraigados o partes de los árboles, en secciones.

#### **TALADRADO**

Proceso de cortar con la cadena en la zona de la punta de la barra guía con el fin de hacer un agujero.

#### **REBOTE**

Movimiento rápido hacia arriba y/o hacia atrás de la motosierra, el cual puede ocurrir cuando la cadena en movimiento hace contacto con algún objeto cerca de la parte superior de la punta de la barra guía.

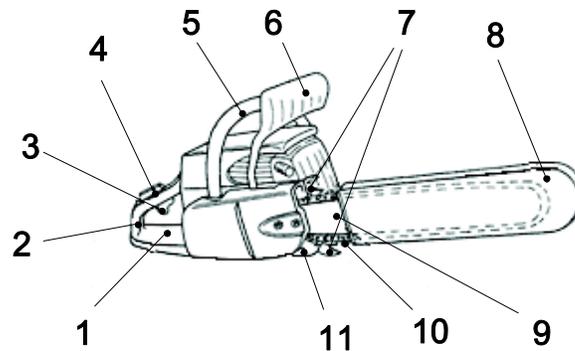
#### **PODA**

Eliminación de ramas vivas o muertas o de varios brotes largos de árboles en pie.

### **3.2 MOTOSIERRA.**

Herramienta motorizada, diseñada para cortar madera mediante una cadena que consiste de una unidad compacta integrada por asas, fuente de poder y accesorio de corte, diseñada para sostenerse con las dos manos. (Véase Figura 1).

En la figura 1 se muestra un ejemplo de una motosierra dentro del alcance de la presente de norma.



- |     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 1   | Salva manos trasero                   |
| 2   | Asa trasera                           |
| 3   | Gatillo del acelerador                |
| 4   | Bloqueador del gatillo de aceleración |
| 5   | Asa delantera                         |
| 6   | Salva manos delantero                 |
| 7   | Garra de tope                         |
| 8   | Cubierta de la barra guía             |
| 9   | Barra guía                            |
| 10. | Sierra de cadena                      |
| 11  | Captor de cadena                      |

**FIGURA 1- Motosierra.**

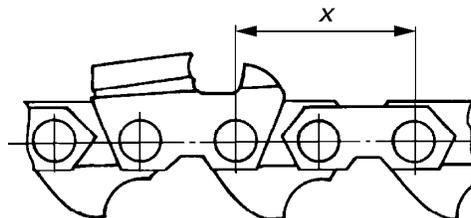
### 3.3 EQUIPO DE CORTE

#### BARRA GUÍA

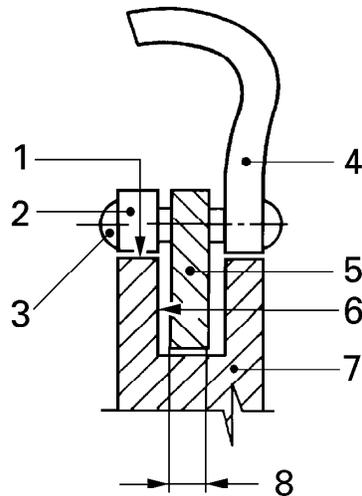
Parte que apoya y guía a la cadena de la sierra.

#### SIERRA DE CADENA

Cadena que sirve como herramienta de corte, consistiendo de enlaces de corte, cortadores y eslabones laterales, sostenidos por remaches (Véanse las figuras 2 y 3).



**FIGURA 2 - Parte de la cadena de la sierra**



- 1 riel de la barra guía
- 2 eslabón lateral
- 3 remache
- 4 cortador
- 5 eslabón motriz
- 6 ranura de la barra guía
- 7 barra guía
- 8 grosor del eslabón motriz

**FIGURA 3 - Detalles de la cadena y de la sierra de la barra guía**

### **GUÍAS DE CADENA**

Placas o guías, fijadas en uno o dos lados de la barra guía donde la cadena entra a la ranura para ayudar a guiar la cadena de la sierra, entre el piñón de accionamiento y la barra guía.

### **PIÑÓN DE ACCIONAMIENTO**

Rueda Motriz de la cadena con dientes.

### **PIÑÓN DE CORONA**

Piñón de accionamiento con bordes sobre los cuales corren los eslabones laterales y los eslabones de corte.

### **PIÑÓN CON DIENTES RECTOS**

Piñón de accionamiento en el cual corren los eslabones de accionamiento y los eslabones de laterales y de corte.

### **PIÑÓN DELANTERO**

Parte rotante en la punta de la barra guía que apoya a la cadena de la sierra alrededor de la punta.

### PASO DE CADENA

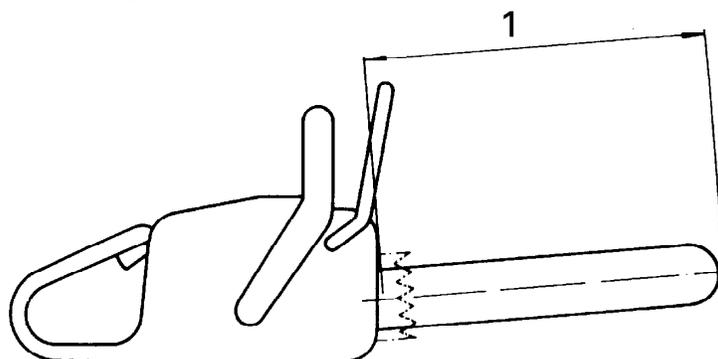
Es la distancia de tres remaches consecutivos dividido entre dos, véase dimensión "x" en la Figura 2.

### LONGITUD DE CORTE (garra de tope claveteado desmontable)

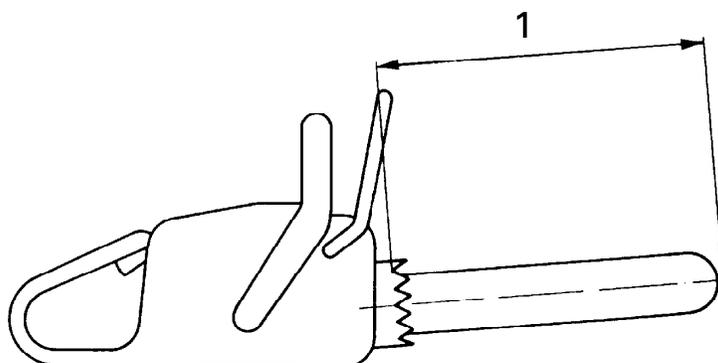
Motosierra con garra de tope claveteado desmontable o no distancia entre el borde delantero de la carcasa del motor, a lo largo del eje de la barra guía y el borde exterior del cortador, o en la parte interior del protector de la punta de la barra con el ajustador de tensión de cadena ajustado en posición media (Véase la figura 4 a)).

### LONGITUD DE CORTE (garra de tope claveteado fijo)

Motosierra con garra de tope claveteado fijo distancia entre la base del garra de tope claveteado, a lo largo del eje de la barra guía y el borde exterior del cortador, o en la parte interior del protector de la punta de la barra con el ajustador de tensión de cadena ajustado a posición media (Véase figura 4 b)).



a) Sierra con garra de tope claveteado, desmontable o no desmontable.



1 longitud de corte

b) Sierra con garra de tope fijo.

## FIGURA 4 — Longitud de corte

### 3.4 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

#### **CAPTOR DE CADENA**

Dispositivo para retener la cadena de la sierra por si se rompe o se descarrila.

#### **BLOQUEADOR DEL GATILLO DE ACELERACIÓN**

Dispositivo que evita la operación del gatillo hasta que el bloqueador del gatillo de aceleración haya sido liberado manualmente

#### **CUBIERTA DE LA BARRA GUÍA**

Dispositivo que cubre a la cadena de la sierra en la barra guía durante el transporte o almacenamiento de la máquina

#### **CUBIERTA DEL EMBRAGUE**

Cubierta protectora para el embrague y/o piñón de accionamiento.

#### **DISPOSITIVO DE PALANCA DEL FRENO**

Normalmente se utiliza el protector delantero de manos, para activar el freno de cadena.

#### **FRENO DE CADENA**

Dispositivo para parar o bloquear la sierra de cadena, activado manualmente o inercialmente cuando ocurre un rebote.

#### **FRENO DE CADENA POR INERCIA**

Freno que se active sin que intervenga el operador cuando ocurre un rebote.

#### **SALVAMANOS DELANTERO**

Protector que se encuentra entre el asa delantero y la cadena de la sierra, diseñado para evitar lesiones en las manos si una mano se resbala del asa delantero.

Nota: Este protector se usa con frecuencia para activar el freno de mano.

#### **PROTECTOR DE LA PUNTA DE LA BARRA**

Placa protectora que evita el contacto con la cadena de la sierra en la punta de la barra guía, para reducir la frecuencia de rebotes.

Nota: El protector de la punta de la barra puede ser desmontable y reemplazable.

## **SALVAMANOS TRASERO**

Extensión en la parte inferior del asa posterior para evitar que las manos tengan contacto con la cadena de la sierra en caso de que la cadena se rompa o se descarrile.

## **INTERRUPTOR DE PARO**

Dispositivo que inicia el paro de la fuente de poder (motor).

### **3.5 SISTEMA DE CONTROL**

#### **SISTEMA DE ARRANQUE MANUAL**

Dispositivo para arrancar la máquina, jalando una cuerda de rebobinado, la cual rebobina automáticamente cuando es soltada.

#### **ARRANCADOR ELÉCTRICO**

Dispositivo para arrancar la máquina automáticamente mediante electricidad.

#### **AJUSTADOR DE TENSIÓN DE CADENA**

Dispositivo que normalmente actúa sobre la barra guía, con el fin de ajustar la tensión de la cadena de la sierra.

#### **AJUSTADOR DEL FLUJO DE ACEITE EN LA CADENA**

Dispositivo para ajustar el suministro de aceite de la cadena de la sierra hacia la barra guía y la cadena de la sierra.

#### **BLOQUEO DEL ACELERADOR**

Dispositivo para poner el acelerador en una posición parcialmente abierta temporalmente, sólo para facilitar el arranque.

#### **AHOGADOR**

Dispositivo para enriquecer la mezcla de aire combustible que se encuentra en el carburador para facilitar el arranque.

#### **ENGRASADOR MANUAL**

Bomba operada manualmente para suministrar a la barra guía y la cadena de la sierra de aceite.

#### **GATILLO DEL ACELERADOR**

Dispositivo, normalmente una palanca, activado por la mano o el dedo del operador, para controlar la velocidad y/o potencia

### **INTERRUPTOR DE PARO**

Véase el punto 3.4.

### **PALANCA DEL FRENO DE LA CADENA**

Véase el punto 3.4.

### **BOMBA MANUAL DE COMBUSTIBLE**

Dispositivo para proporcionar combustible a la bomba del carburador, para facilitar el arranque.

### **VÁLVULA DE DESCOMPRESIÓN**

Dispositivo para disminuir la compresión en el cilindro para facilitar el arranque.

## **3.6 AJUSTE DEL CARBURADOR**

### **AJUSTADOR DE VELOCIDAD SIN CARGA**

Dispositivo, normalmente es un tornillo, el cual actúa sobre la aceleración para ajustar la velocidad sin carga.

### **AJUSTADOR DE MEZCLA DE VELOCIDAD BAJA**

Dispositivo, normalmente es un tornillo, para ajustar el suministro de combustible a velocidad sin carga.

### **AJUSTADOR DE MEZCLA DE ALTA VELOCIDAD**

Dispositivo, normalmente es un tornillo, para ajustar el suministro de combustible a plena carga.

## **3.7 ASAS (ASIDEROS, MANERAL O EMPUÑADURA)**

### **ASIDERO DELANTERO**

Asa de apoyo, ubicado en o hacia la parte delantera de la carcasa del motor.

### **ASIDERO TRASERO**

Asa de apoyo, ubicado en la carcasa o hacia la parte trasera de la carcasa del motor.

### **ASA TUBULAR REDONDA**

Asa delantero especial el cual permite que la motosierra también pueda ser operada en una posición en la cual la parte derecha apunta hacia arriba Véase el Anexo A.

### **3.8 SISTEMA DE ESCAPE**

#### **EXTINTOR DE CHISPAS**

Dispositivo a través del cual pasan los gases de escape, disminuyendo el fuego latente disminuyendo partículas encendidas/ posiblemente encendidas.

#### **SISTEMA DE ESCAPE**

Parte(s) que se utilizan para contener y dirigir los gases de escape desde la abertura de escape del cilindro hacia la atmósfera, incluyendo todos los escudos necesarios para evitar el contacto con las partes calientes.

#### **SILENCIADOR**

Dispositivo para reducir el ruido producido por el sistema de escape del motor y dirige los gases de escape.

### **3.9 VARIOS**

#### **CALEFACCIÓN DEL ASA**

Asa equipado con un dispositivo que permite que se caliente, por ejemplo, mediante los gases de escape o la electricidad.

#### **MOTOR DE LA MOTOSIERRA**

Motosierra sin la barra guía y cadena de la motosierra.

#### **EMBRAGUE**

Dispositivo para conectar o desconectar un elemento a un motor.

#### **MIRA DE TALADO**

Marca en la motosierra para facilitar el talado de un árbol en la dirección deseada.

#### **GARRA DE TOPE**

Dispositivo fijado frente al punto de montaje de la barra guía que actúa como punto de apoyo cuando está en contacto con un árbol o tronco.

#### **OJAL**

Ojal, ubicado detrás de o dentro del asa trasero, el cual permite fijar un tirante de seguridad, mosquetón o cuerda, según sea apropiado.

### **VELOCIDAD SIN CARGA O RALENTÍ**

Velocidad del motor a la cual la cadena de la sierra no se mueve.

Nota: Un rango de velocidades sin carga normalmente es identificado por parte del fabricante de la cadena de la sierra y especificado en el manual de instrucciones.

### **VELOCIDAD A PLENA CARGA**

Velocidad con carga completa, velocidad del motor a la cual se obtiene la potencia de frenado corregida máxima.

### **VELOCIDAD RÁPIDA**

Velocidad máxima del motor o la velocidad del motor a 133% de la velocidad a plena carga, según cual sea menor.

### **MEZCLA.**

Composición formada por la mezcla de gasolina y aceite lubricante. Mismo que funciona como combustible para los motores a gasolina de los aparatos comprendidos en esta norma.

## **4. ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA**

### **4.1 GENERALIDADES**

Las máquinas deben cumplir con los requisitos y/o medidas de protección establecidos en el presente proyecto. La operación adecuada de una motosierra también depende del ambiente seguro junto con el uso del equipo de protección personal (EPP), tales como guantes, zapatos antideslizantes y equipo de protección para las piernas, los ojos, los oídos y la cabeza, igual que procedimientos de trabajo correcto.

### **4.2 ASIDEROS**

Las motosierras tendrán un asidero para cada mano. Estos asideros estarán diseñados de tal manera que:

- puedan agarrarse correctamente por un operador que lleva guantes,
- tengan la firmeza de agarre necesaria gracias a su forma y superficie, y
- correspondan con las dimensiones y distancias indicadas:

#### 4.2.1 ASIDERO DELANTERO

El asidero delantero debe estar diseñado y posicionado de manera que proporcione una superficie sin obstrucciones en toda el área de trabajo para una mano que use guante al operar el equipo.

El área de trabajo será determinada con un calibrador tipo A (Véase tabla 1 y figura 5).

Tabla 1.

Tipo de Calibrador	Diámetro $D \pm 0.1 \text{ mm}$	Longitud $L \pm 0.1 \text{ mm}$	Angulo de esquina $r_{-1}^0$
A	35	100	5
B	70	100	0.5
C	56	82	0.5

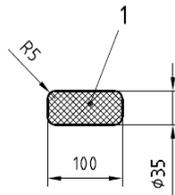
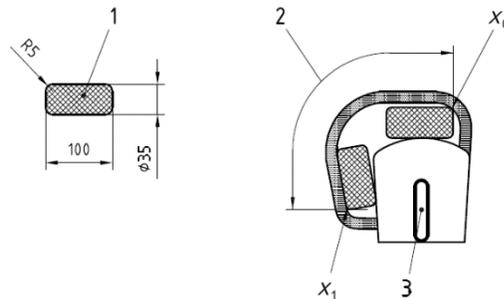


Figura 5- Calibrador Tipo A

La longitud del área de trabajo sin obstrucciones será determinada por los puntos  $x_0$  y  $x_1$



1. Calibrador Tipo A
2. Área de sujeción
3. Empuñadura trasera

El punto de referencia  $x_0$  será determinado manteniendo el calibrador tipo A lo más a la derecha posible de la empuñadura delantera. La referencia  $x_1$  será definida usando el calibrador lo más bajo posible de la parte izquierda. En ambos casos el calibrador deberá mantenerse en forma paralela a la línea central de la empuñadura delantera haciendo contacto con la empuñadura delantera y la carcasa de la motosierra.

Cuando la maquina está diseñada de tal manera que un calibrador de tipo A no pueda ser insertado entre el mango y la carcasa, el calibrador deberá ser acortado, pero en no más de lo necesario.

#### 4.2.2. ASIDERO TRASERO.

El asidero trasero deberá proveer espacio suficiente detrás del gatillo del acelerador para ser operado por una mano que use guantes y no deberá extenderse más allá del gatillo de aceleración.

Las dimensiones mínimas deberán determinarse con base en la siguiente tabla 2 y figuras de la 6 a la 10:

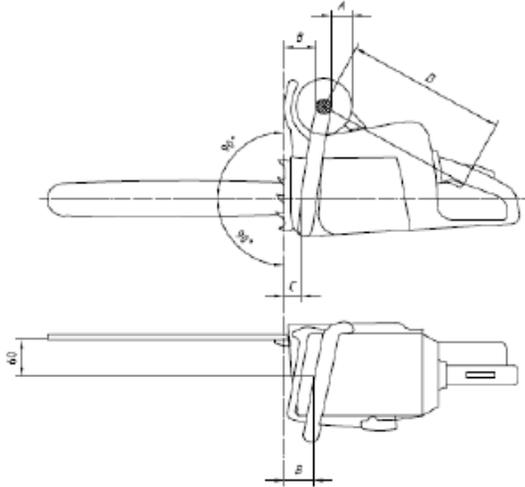
Tabla 2. Dimensiones

Empuñaduras	Descripción	Dimensiones	Figura	Dimensiones Mínimas (mm)
Delantera	Espacio libre para los dedos en el área de sujeción	A	6A, 6B	35
	Área de sujeción	-	7	-
	Espacio entre la parte delantera de la motosierra y la empuñadura delantera a una distancia de 60 mm de la barra guía. En caso de que la motosierra cuente con garra de tope, la medición se realizará en la parte plana donde nace el diente de la garra de tope	B	6A, 6B	38
	Espacio entre la parte frontal de la carcasa de la motosierra y el punto de convergencia de empuñadura delantera y la línea central horizontal de la barra guía	C	6A, 6B	25
Delantera y trasera	Perímetro de la sección transversal de la empuñadura	H	10	65
	Distancia de la parte trasera del gatillo del acelerador al centro de la empuñadura delantera en la parte superior	D	6A	225 1)
Trasera	Espacio libre para el dedo con el gatillo del acelerador sin activar	E	8	30

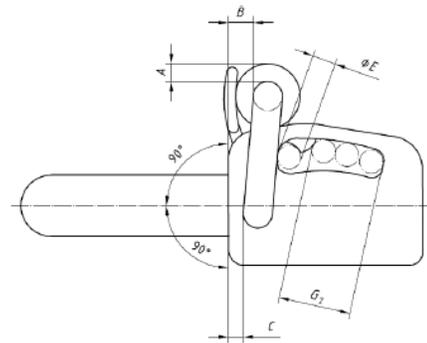
Espacio libre debajo del gatillo del acelerador sin activar	$F_1$	8	35 1)
	$F_2$	8	25 2)
Espacio libre detrás del gatillo del acelerador sin activar	$G_1$	9	4 x 25
	$G_2$	6B	3 x 25

- 1) para las motosierras como se especifica en la figura 6A
- 2) para las motosierras como se especifica en la figura 6B

Dimensiones en milímetros

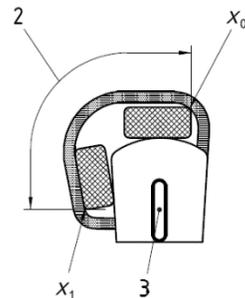
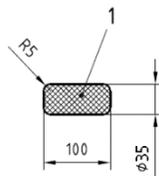


6A  
NOTA: Para A, B y D ver tabla 2



6B  
NOTA: Para A, B y G2 ver tabla 2

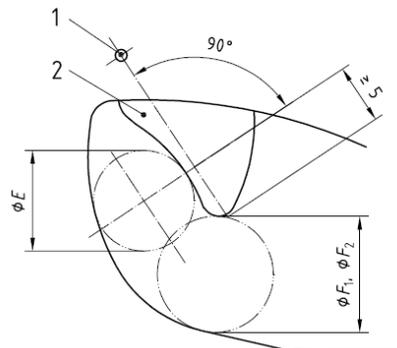
Figura 6 – Espacio libre y dimensiones entre la empuñadura delantera y trasera para motosierras.



1. Calibrador Tipo A
2. Área de sujeción
3. Empuñadura trasera

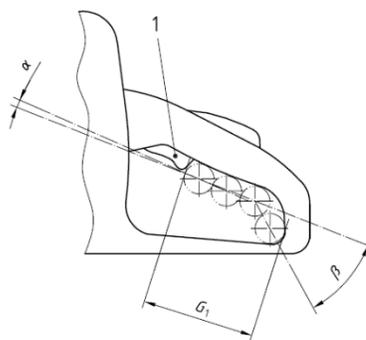
Figura 7 – Área de sujeción

Dimensiones en milímetros

NOTA: Para  $F_1$  y  $F_2$  ver tabla 2

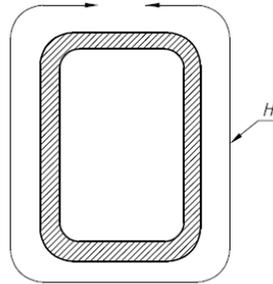
- 1 Punto pivote
- 2 Gatillo del acelerador

Figura 8 – Espacio libre para el dedo con el gatillo del acelerador sin activar

NOTA: Para  $G_1$  ver tabla 2

- 1 Gatillo del acelerador
- $\alpha = -15^\circ$  a  $+15^\circ$   
 $\beta = -75^\circ$  a  $+75^\circ$

Figura 9 – Espacio libre detrás del gatillo del acelerador sin activar



NOTA: Para H ver tabla 2

Figura 10– Perímetro de intersección de empuñaduras

#### 4.2.3 MÉTODO DE PRUEBA.

- I. La temperatura para realizar las pruebas deberá de ser de  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- II. La duración de las pruebas deberán de ser de máximo 15 segundos.
- III. Las empuñaduras deberán de someterse a una fuerza estática especificada en la tabla 3, aplicando fuerza en el punto medio de la empuñadura, en cada una de las seis direcciones establecidas en la figura 11. En cada caso la motosierra deberá ser sujeta por la barra guía en una prensa de banco con una distancia mínima de 15 mm entre la prensa de banco y cualquier otra parte de la motosierra, de manera que no hagan contacto durante la prueba.
- IV. La fuerza deberá aplicarse en un área no mayor a 75 mm de ancho, en el centro de ambas empuñaduras, delantera y trasera.
- V. Cuando sea necesario, se colocaran soportes en las empuñaduras para facilitar las pruebas en el eje Z.
- VI. La dirección de la fuerza deberá de mantenerse constante en relación con el anclaje de la motosierra en la prensa de banco, no importando si durante la prueba se presenta cualquier deformación de las empuñaduras o de la motosierra.

Tabla 3.

Fuerzas de prueba mínimas	

Cilindrada de la motosierra (cm <sup>3</sup> )	Hacia adelante y atrás de X1 y X2 N	Hacia Arriba y Abajo Y1 y Y2 N	Hacia la derecha y hacia la izquierda Z1 y Z2 N
≤50	700	700	350
>50	1350	1350	700

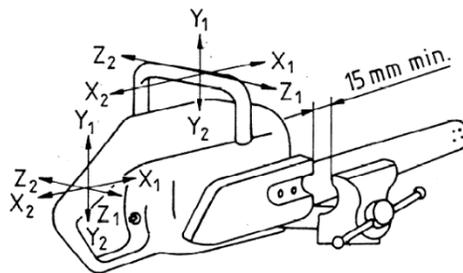


Figura 11-Dirección de fuerzas

#### 4.2.4 REQUISITOS DE LA PRUEBA

Las empuñaduras no deberán romperse o agrietarse durante la prueba. Antes y después de la prueba las dimensiones de las empuñaduras deberán cumplir con los requisitos de las secciones 4.2.1 & 4.2.2 de esta norma.

Las dimensiones del salvamanos delantero y el espacio libre entre este y la motosierra deberá estar en relación posición de la mano izquierda en la empuñadura delantera durante el trozado vertical de madera, Esta distancia se determinará utilizando los calibradores que correspondan.

A menos que existan otras especificaciones, los siguientes puntos se aplicarán para determinar las dimensiones de áreas libres:

- a) La motosierra deberá mantenerse en posición vertical y el total de fuerzas aplicadas a los salvamanos (fuerza aplicada en los calibradores más la fuerza de gravedad en la misma dirección que la prueba) debe ser de  $10 \text{ N} \begin{matrix} 0 \\ -1 \end{matrix}$ .
- b) Si el protector salvamanos delantero también activa el freno de cadena, las mediciones deberán realizarse:
  - a. Con el protector salvamanos delantero en la posición de freno desactivado y

- b. Con una fuerza de  $10 \text{ N} \begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix}$  N aplicar en la parte superior del protector salvamanos delantero con dirección hacia enfrente y hacia abajo a  $45^\circ$  tomando como referencia la línea transversal de la barra guía y a 50 mm a la izquierda del punto de referencia  $X_0$  (revisar apartado Determinación del punto  $X_0$ ) con una vista posterior

#### 4.2.5 DETERMINACIÓN DEL PUNTO $X_0$

La referencia  $X_0$  debe ser determinada, teniendo una vista posterior del equipo, usando un calibrador tipo A manteniéndolo lo más a la derecha posible por debajo de la empuñadura delantera direccionado con la línea central de la empuñadura delantera como se especifica a continuación:

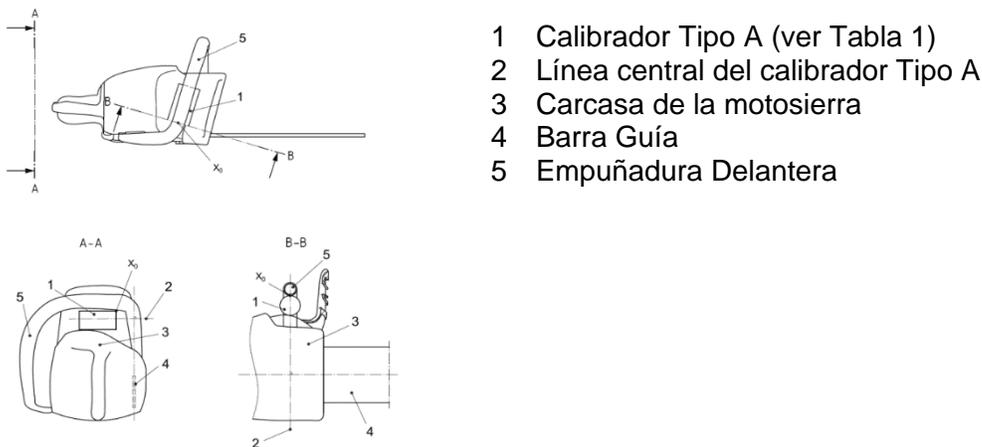
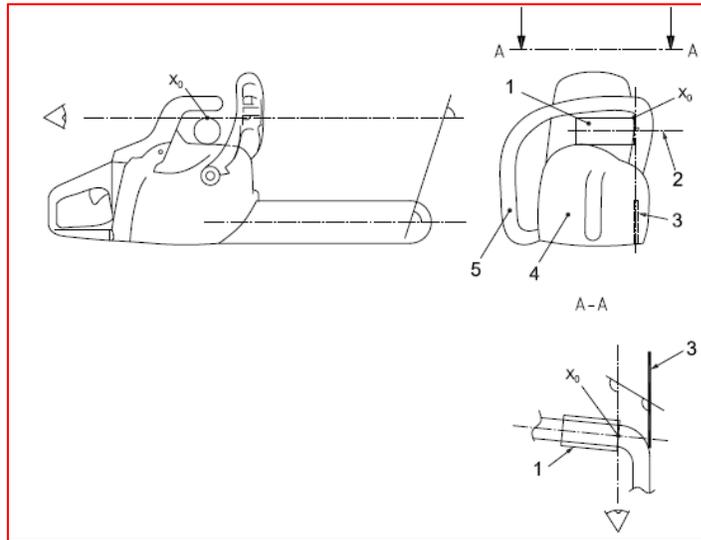


Figura12- Determinación del punto  $X_0$

Cuando la máquina está diseñada de tal manera que un calibrador de tipo A de 100 mm de longitud no puede ser insertado entre el mango y la carcasa, y  $X_0$  no se puede determinar usando un calibrador, la longitud del calibrador se puede acortar (aunque no más de lo necesario). Usando este calibrador modificado,  $X_0$  se determinará de acuerdo con todos los demás requisitos.

Si no se logra contacto entre el calibrador, el alojamiento y el mango delantero, entonces  $X_0$  deberá ser determinada como el punto de intersección, transpuesta al mango delantero a lo largo de la línea de visión, entre el borde superior derecho del calibrador tipo A y una superficie virtual que se crea por una línea de visión, paralela a la línea

central de la guía de la barra, siguiendo el contorno de la superficie interior derecha de la empuñadura delantera (ver Figura 13)



1. Calibrador tipo A.
2. Línea Central del Calibrador Tipo A.
3. Barra Guía.
4. Carcasa de la motosierra.
5. Empuñadura Delantera.

Figura 13

### 4.3 PROTECCIÓN DE MANOS...

#### 4.3.1 PROTECCIÓN EN EL ASIDERO DELANTERO (SALVAMANOS DELANTERO)

Se colocará un salva manos cerca del asidero delantero, para proteger los dedos y la mano del operador de posibles lesiones causadas por el contacto con la cadena de la sierra.

##### 4.3.1.1 LONGITUD DEL SALVAMANOS DELANTERO

La Longitud del salvamanos delantero  $W_1$  es la distancia del punto  $X_0$  a la izquierda hacia el punto donde los requerimientos de altura del salvamanos delantero sobre la empuñadura delantera  $H_1$  y  $H_{1A}$  respectivamente no son alcanzados. La longitud del salvamanos delantero  $W_1$  deberá ser en ambos casos ( $H_1$  y  $H_{1A}$ ) al menos de 100 mm

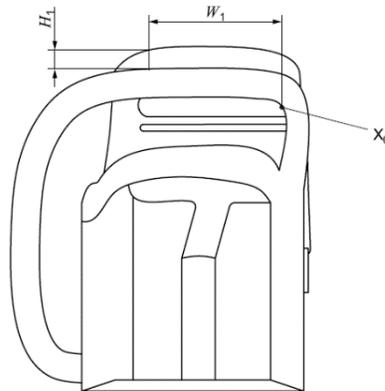


Figura 14- Longitud Salvamanos delantero  $W_1$ . Vista posterior

#### 4.3.1.2 ALTURA DEL SALVAMANOS DELANTERO $H_1$ Y $H_{1A}$

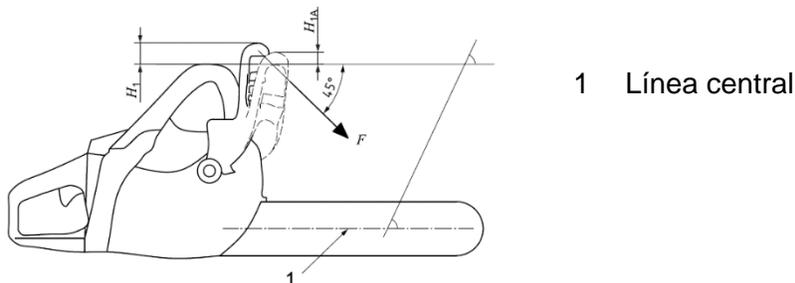
La medición la altura  $H_1$  y  $H_{1A}$  debe realizarse en el mismo plano de la barra guía y de forma perpendicular del eje central longitudinal.

Cualquier juego existente en el acoplamiento de la barra debe corregirse fijándola en la zona de acoplamiento asegurándose que esta esté en su posición más alta.

La altura,  $H_1$ , por arriba de la parte superior del salvamanos delantero debe medir al menos 20 mm

Cuando el salvamanos delantero accione el freno de cadena, la altura de este deberá ser de al menos:

- 20 mm con el freno de cadena desactivado ( $H_1$ ) y
- 0 mm con el freno de cadena activado ( $H_{1A}$ )

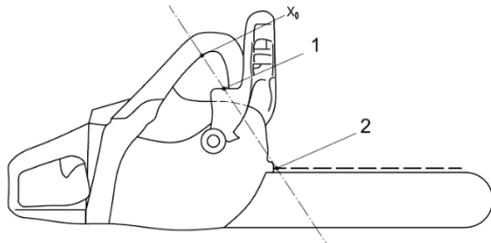


1 Línea central

Figura 15- Altura del salvamanos delantero sobre la empuñadura delantera ( $H_1$  y  $H_{1A}$ ) Vista lateral derecha

#### 4.3.1.3 LÍNEA ENTRE X<sub>0</sub> Y LA PARTE SUPERIOR DEL SISTEMA DE CORTE MÁS CERCANA A LA CARCASA

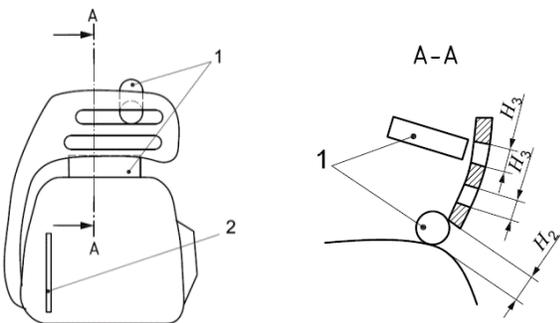
Trazar una línea desde X<sub>0</sub> hasta la parte superior del sistema de corte más cercana a la carcasa de la motosierra (2). Cualquier abertura entre los puntos 1 y 2 deberán cumplir los requisitos señalados en los apartados 4.3.1.4 y 4.3.1.5



- 1 Punto de intersección
- 2 Parte de la sierra de cadena más cercana a la carcasa de la motosierra

Figura 16- Línea X<sub>0</sub> y la parte de la sierra de cadena más cercana a la carcasa de la motosierra.

El salvamanos delantero puede contar con muchas aberturas H<sub>3</sub> las cuales deberán ser determinadas con un calibrador tipo C, aplicándolo perpendicularmente en cualquier dirección y desde la parte delantera o trasera. El calibrador no debe de pasar a través de las aberturas.



- 1 Calibrador tipo C (ver Tabla 1)
- 2 Barra Guía

Figura17- Aberturas H<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>

#### 4.3.1.4 ESPACIO LIBRE H<sub>2</sub> ENTRE EL SALVAMANOS DELANTERO Y LA CARCASA DE LA MOTOSIERRA

La abertura, H<sub>2</sub>, entre el borde inferior del salvamanos delantero y cualquier otro componente del cuerpo de la motosierra deberá ser limitado de modo que un calibrador de tipo C, se mantenga en el punto X<sub>0</sub> (véase la Figura 14) y paralelo al salvamanos delantero, y no pueda pasar a través (véase la Figura 17). Si es necesario, el calibrador

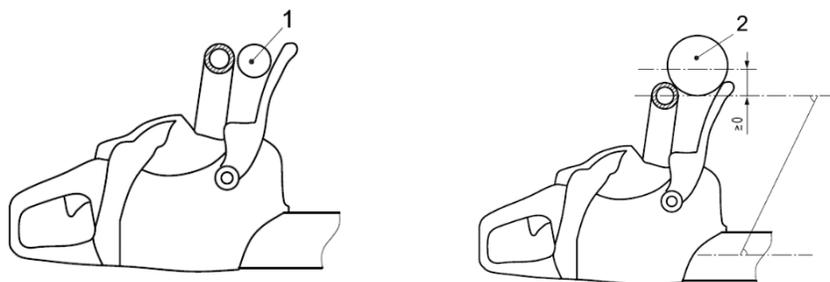
puede ser aplicado desde la parte delantera, en cuyo caso podrían ser necesarios medios adicionales para sostener el salvamanos en posición.

#### 4.3.1.5 ESPACIO LIBRE ENTRE EL SALVAMANOS DELANTERO Y LA EMPUÑADURA DELANTERA

Deberá existir un espacio libre entre el salvamanos delantero y la empuñadura delantera comenzando por el punto  $X_0$  hacia la izquierda teniendo una vista posterior del equipo, tal que:

El calibrador tipo A deberá poder pasar en el espacio entre el salvamanos delantero y la empuñadura delantera sin hacer ningún contacto con estos componentes.

El calibrador tipo B no deberá pasar en el espacio libre entre la empuñadura delantera y el salvamanos delantero además de que ninguna parte de la línea central longitudinal del calibrador deberá de bajar más a la de la línea central longitudinal de la empuñadura delantera.



- 1 Calibrador tipo A (ver Tabla 1)
- 2 Calibrador tipo B (ver Tabla 1)

Figura 18- Espacio libre entre el salvamanos delantero y la empuñadura delantera.

#### 4.3.2 PROTECCIÓN EN EL ASIDERO TRASERO (SALVAMANOS TRASERO)

Habrá una protección a lo largo del lado derecho de la parte inferior del asidero trasero, para evitar que la mano del operador entre en contacto con la cadena rota. Esta protección se extenderá de la esquina derecha del asidero con mínimo de 30 mm sobre la barra guía y mínimo 100 mm a lo largo de la parte trasera interior del cuerpo de la sierra

Este requisito también puede ser cumplido por otras partes de la máquina.

### **4.3.3 MÉTODO DE PRUEBA**

#### **4.3.3.1 PROTECCIÓN EN EL ASIDERO DELANTERO**

Las dimensiones se verificarán mediante medición de las mismas. Los requisitos de resistencia se verificarán conforme a la prueba de impacto establecida en 4.3.3.3

El salvamanos delantero no deberá romperse o agrietarse cuando se prueba de acuerdo con la cláusula 4.3.3.3. El salvamanos no deberá desviarse lo suficientemente lejos para permitir que el péndulo se balancee.

#### **4.3.3.2 PROTECCIÓN EN EL ASIDERO TRASERO**

Las dimensiones se verificarán mediante la medición de las mismas. Los requisitos de resistencia se verificarán conforme a la prueba de impacto establecida en 4.3.3.3

El salvamanos posterior no deberá romperse o agrietarse cuando se prueba de acuerdo con la cláusula 4.3.3.3. El salvamanos no deberá desviarse lo suficientemente lejos para permitir que el péndulo se balancee.

#### **4.3.3.3 PRUEBA DE IMPACTO SALVAMANOS DELANTERO Y TRASERO**

##### **4.3.3.3.1 REQUISITOS GENERALES.**

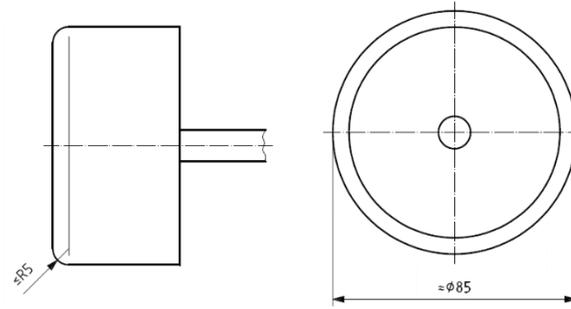
Las pruebas 4.3.3.3.2 y 4.3.3.3.3 deben desarrollarse una vez en cada rango de temperatura:

+ 40° C ± 2° C en primer lugar y en segundo lugar en un intervalo de - 25° C ± 3° C.

La prueba de durabilidad debe llevarse a cabo a 20 ° C +/- 5 ° C. Para prueba de durabilidad, elevar el martillo y dejarlo caer para que provoque un impacto correspondiente a 5 J +/- 0.2 J.

Repita estas pruebas para un total de 25 impactos.

El impacto sobre el salvamanos deberá ser generado por un péndulo con un martillo de acero como especifica la figura:



Dimensiones en mm.

Figura 19- Dimensiones del martillo.

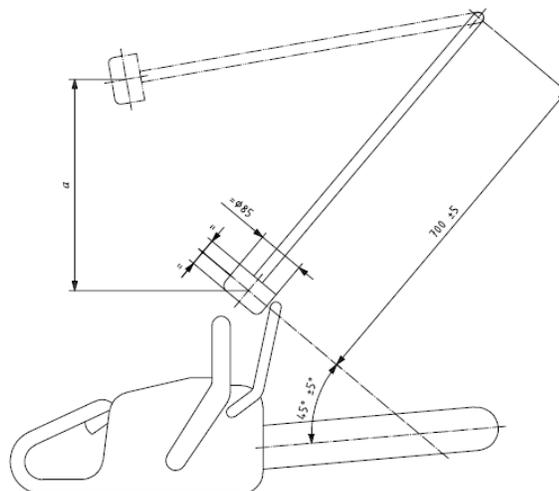
#### 4.3.3.3.2 PRUEBA DE IMPACTO SOBRE EL SALVAMANOS DELANTERO

Si el salvamanos delantero también activa el freno de cadena, la prueba deberá desarrollarse con el freno de cadena activado.

El péndulo deberá contar con un brazo de  $700 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  de distancia desde la articulación del brazo y hasta la línea central del mazo. El brazo deberá ser lo más ligero posible

El péndulo deberá generar un impacto correspondiente a  $10 \text{ J} \pm 0.3 \text{ J}$  desde una caída de, a, de  $400 \text{ mm}$  y una fuerza de  $5 \text{ J} \pm 0.2 \text{ J}$  desde una caída, a, de  $200 \text{ mm}$ .

Levante el péndulo con martillo y dejar caer de tal manera que cause un impacto de  $10 \text{ J} \pm 0.3 \text{ J}$ . El martillo deberá impactar la parte superior del salvamanos delantero en el punto medio de la longitud  $W_1$ , A lo largo de la línea de acción del salvamanos delantero formando un ángulo de  $45^\circ \pm 5^\circ$  con el eje longitudinal de la barra guía.



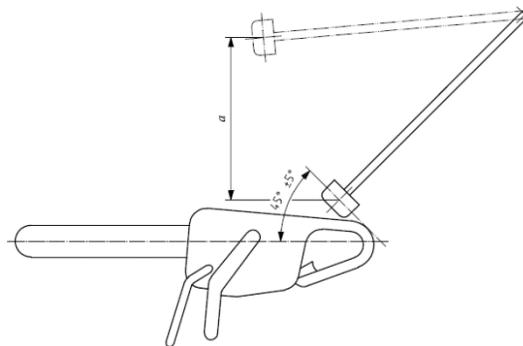
Dimensiones en mm

Figura 20 Prueba de impacto sobre el salvamanos delantero.

#### 4.3.3.3 PRUEBA DE IMPACTO SOBRE EL SALVAMANOS TRASERO

La prueba deberá desarrollarse con la motosierra firmemente sujeta en la posición hacia arriba y a la derecha para la prueba de resistencia del salvamanos

Levantar el martillo y dejarlo caer de tal manera que este cause un impacto correspondiente a  $10 \text{ J} \pm 0.3 \text{ J}$ . El martillo debe impactar el salvamanos trasero en la línea de acción que forme un ángulo de  $45^\circ \pm 5^\circ$  con el eje longitudinal de la barra guía.



**a**= altura de la caída

Figura 21- Prueba de Impacto sobre el salvamanos trasero.

El punto de impacto deberá ser la intersección de la línea central longitudinal de la barra guía y el plano perpendicular de la barra guía a una distancia indicada en la figura:

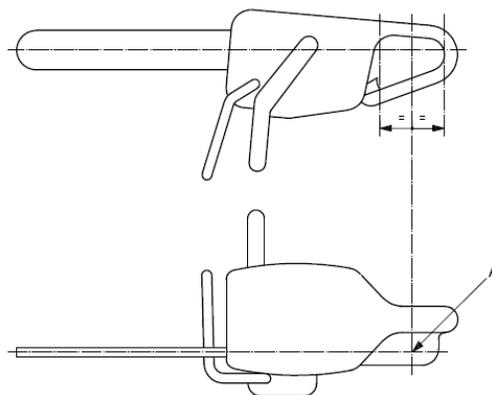


Figura 22- Punto de impacto A

En caso de que el punto de intersección se localice a menos de 10 mm de perímetro del salvamanos trasero, el punto de impacto será modificado a modo de que el punto de impacto se encuentre a  $10 \text{ mm} \pm 2.5 \text{ mm}$  del perímetro del salvamanos trasero.

#### 4.4 EQUILIBRIO

Las motosierras con un desplazamiento de motor de  $80 \text{ cm}^3$  o menor serán equilibradas longitudinalmente a un margen de  $\pm 30^\circ$  entre la línea central de la barra guía y el nivel horizontal.

El límite se cumplirá en caso de las barras guía más cortas y más largas.

Nota 1: No existe suficiente información para establecer un límite en el caso de sierras con un desplazamiento de motor de más de  $80 \text{ cm}^3$ .

##### 4.4.1 DETERMINACIÓN DEL BALANCE

El balance deberá ser determinado en un equipo nuevo que no haya sido puesto en marcha. El depósito de combustible y de aceite lubricante de barra y cadena deberán estar llenados al 50 %. La motosierra deberá estar configurada como se especifica a continuación.

La espada deberá estar acoplada de forma rígida en su posición más alta.

La motosierra, tal y como se especifica en el manual de usuario o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante deberá ser probada con las siguientes dos configuraciones:

- a) Con la barra guía más pequeña y ligera sin garra de tope (en caso de que esta última sea removible)
- b) Con la barra guía más larga y pesada con garra de tope (si está disponible para el modelo)

El método de suspensión del equipo no deberá influenciar en el resultado de la prueba.

##### 4.4.2 BALANCE LONGITUDINAL.

Posicionar la motosierra de tal forma que el plano de la barra guía este posicionado de forma vertical. El soporte deberá ejercer la menor fricción posible permitiendo la rotación de la motosierra. Medir el ángulo  $\alpha$  entre la línea central longitudinal de la barra guía y el plano horizontal.

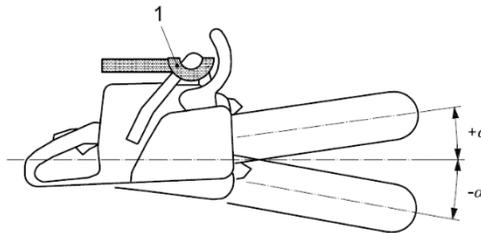


Figura 23A- Ejemplo del dispositivo para determinar el balance longitudinal en la empuñadura delantera para motosierras como se especifica en la figura 6A

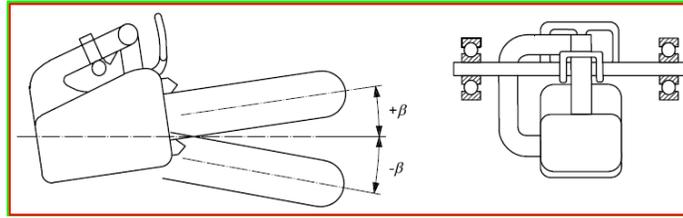


Figura 23B- Ejemplo del dispositivo para determinar el balance longitudinal en la empuñadura trasera de motosierras como se especifica en la figura 6B

Figura 23.

El ángulo para el equilibrio longitudinal se verificará mediante ensayos funcionales.

## 4.5 PROTECCIÓN CONTRA LESIONES POR REBOTE

### 4.5.1 FRENO DE CADENA Y FRENO DE CADENA POR INERCIA.

La sierra de cadena estará equipada con un freno de cadena, el cual será activado manualmente por medio del protector delantero de manos. La fuerza de liberación del freno de cadena será entre 20 N y 60 N para motosierras como se especifica en la figura 6A, entre 20 N y 50 N para motosierras como se especifica en la figura 6B, y la dirección del movimiento estará alejada del operador.

El tiempo de paro promedio no rebasará 0.12 segundos, y el tiempo máximo de paro no será mayor a 0.15 segundos.

El tiempo de frenado y la fuerza de liberación del freno de cadena se verificarán conforme a lo establecido en la NMX-O-194-1983, salvo los puntos 5.4 y 6.3 cuyos valores se encuentran determinados en la presente norma.

También habrá un sistema de freno de cadena por inercia, el cual opera al freno de cadena cuando sucede un rebote.

La operación del sistema de freno de cadena por inercia se determinará mediante el ensayo en Anexo B

### 4.5.2 ÁNGULOS DE REBOTE Y DE PARO DE CADENA

Para sierras equipadas con un desplazamiento del motor de combustión no mayor a 62.3 cm<sup>3</sup>, el ángulo de rebote estimado o el ángulo de paro de cadena, cualquiera de los dos que sea menor, se determinará para cada barra guía y cadena especificada en el manual de instrucciones, y no será mayor a 45°.

El ángulo de rebote se determinará mediante el ensayo en Anexo C

## 4.6 CAPTOR DE CADENA

La sierra de cadena estará equipada con un captor de cadena, el cual estará colocado y con las dimensiones y la resistencia establecidas.

El captor de cadena deberá estar colocado lo más alejado hacia el frente de la carcasa de la motosierra y medirá al menos 5 mm desde el eje central vertical de la barra guía.

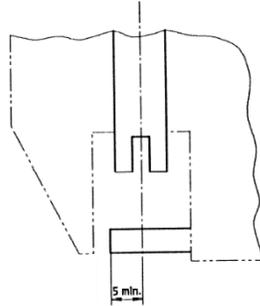


Figura 24- Captor de Cadena.

### 4.6.1. METODO DE PRUEBA.

El captor de cadena no deberá presentar ninguna fisura o ruptura después de la prueba.

La prueba deberá llevarse a cabo a una temperatura de  $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  a menos que el sistema de sujeción del captor de cadena y la carcasa de la motosierra estén hechos de metal. En tal caso la prueba se realizará a la temperatura ambiente.

El captor de cadena deberá estar sujetado a la carcasa de la motosierra de forma normal. Para la prueba la motosierra deberá ser colocada en posición inversa.

El captor deberá ser golpeado una vez con un péndulo. Este péndulo deberá tener una cabeza de acero con una cara de golpeo plana con una longitud de  $7\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$  y un brazo con un longitud de  $700\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$  entre el punto rotativo y el centro de la cabeza. El brazo deberá ser lo más ligero posible. El sistema de péndulo deberá causar un impacto en el captor con una fuerza de  $7.5\text{ J} \pm 0.3\text{ J}$  desde un punto de lanzamiento hasta el captor de cadena con distancia de 300 mm. La dirección del impacto deberá ser en el plano del eje central longitudinal de la barra guía.

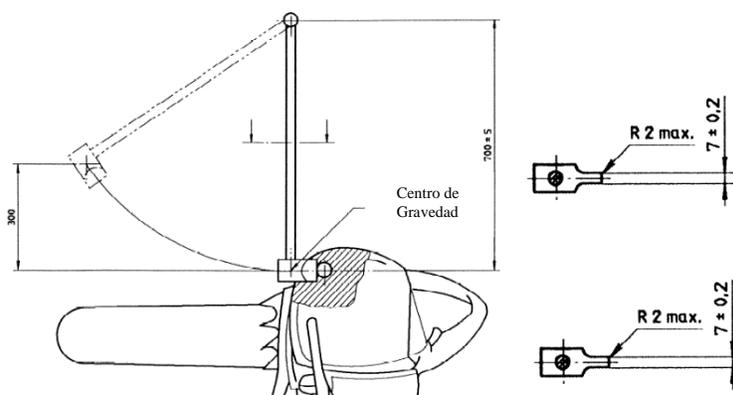


Figura 25- Prueba de Impacto sobre captor de cadena

#### **4.7 GARRA DE TOPE CLAVETEADO**

La sierra de cadena estará equipada con un garra de tope claveteado (véase Figura 1), o contará con un dispositivo para instalarlo un garra de tope claveteado (véase Figura 1).

La presencia de una garra de tope claveteado o el dispositivo para poder instalarlo será verificada mediante inspección.

#### **4.8 DESCARGA DE VIRUTAS**

La sierra de cadena estará diseñada de tal manera que las partículas de madera serán dirigidas por debajo de la parte inferior de la sierra cuando esta se encuentra en posición vertical (de corte transversal).

La dirección de la descarga de partículas de madera se verificará mediante inspección durante las operaciones de corte transversal.

#### **4.9 DISPOSITIVO DE ARRANQUE DE MOTOR**

El dispositivo de arranque de motor consistirá de un dispositivo de arranque eléctrico independiente, accionado por batería y/o de un dispositivo de arranque manual, en lo cual el actuador queda fijado en la máquina de manera permanente.

Las motosierras equipadas con un dispositivo de arranque manual contarán con un dispositivo de arranque con tirador para la cuerda. Se requerirán dos o más acciones separadas o distintas para activar el dispositivo eléctrico de arranque.

Los medios para arrancar la sierra de cadena se verificarán mediante inspección y ensayos funcionales.

#### **4.10 DISPOSITIVO DE PARO DE MÁQUINA**

La sierra de cadena estará equipada con un dispositivo de paro de motor, mediante el cual el motor puede llevarse a un paro final y el cual no depende de ningún esfuerzo manual prolongado para su operación. El control para este dispositivo estará colocado de tal manera que pueda operarse usando la mano derecha cuando el operador sostiene la sierra

con ambas manos y usando guantes de protección. El color de este dispositivo de control contrastará claramente con su fondo.

El funcionamiento correcto del dispositivo de paro de motor se verificará mediante inspección mientras se está operando la máquina. La colocación y el color del dispositivo de control se verificarán mediante inspección.

## **4.11 CONTROL DEL ACELERADOR**

### **4.11.1 DIMENSIONES**

El gatillo del acelerador estará colocado de tal manera que pueda presionarse y soltarse con el guante puesto, mientras se sostiene el asidero trasero, cumpliendo con los requisitos dimensionales especificados en los puntos 4.2.2 y 4.2.3

La posición y las dimensiones se verificarán mediante la medición de las mismas.

### **4.11.2 OPERACIÓN**

La motosierra estará equipada con un gatillo de acelerador, el cual, cuando se suelta, regresa a la posición inactiva de manera automática. El gatillo del acelerador se mantendrá en posición inactiva sin carga, mediante el enganche automático de un dispositivo de bloqueo del gatillo del acelerador.

Nota 1: Cuando la sierra está equipada con el arranque asistido, un dispositivo de cierre mantendrá la velocidad del motor más alta que la velocidad sin carga hasta que el gatillo del acelerador es activado y soltado.

Después de haber terminado el procedimiento de arranque, la activación del gatillo del acelerador para aumentar la velocidad del motor a un punto donde la cadena empezará a moverse, sólo será posible cuando el dispositivo de bloqueo del gatillo de aceleración se encuentra desenganchado.

El procedimiento de arranque se considera como terminado cuando el operador desengancha el bloqueo del gatillo de aceleración y la máquina regresa a la velocidad de ralentí.

La funcionalidad del gatillo del acelerador y del dispositivo de cierre del gatillo de acelerador se verificará mediante inspección mientras la máquina se encuentra operando.

El movimiento no intencionado de la cadena de la sierra deberá ser reducido mediante el control del acelerador diseñado de manera que cuando se aplica una fuerza al asidero posterior mientras el gatillo de bloqueo está activado, la velocidad del motor no va a aumentar hasta el punto en que el embrague se acciona y comienza el movimiento de la cadena.

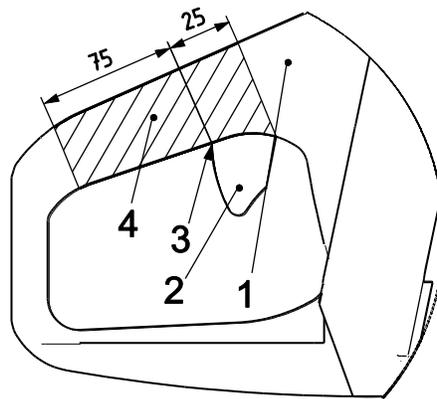
El enlace del control del acelerador se verificará aplicando un fuerza que es igual a tres veces el peso de la máquina, sin la cadena o la barra guía y con los tanques de combustible

vacíos, en la dirección menos favorable sobre el asidero con el dispositivo de control del acelerador.

#### 4.11.3 DISPOSITIVO DE BLOQUEO DEL ACELERADOR

Si se cuenta con un dispositivo de bloqueo del acelerador para ayudar en el arranque y su enganche provoca un movimiento de la cadena durante el arranque, entonces el bloqueo del acelerador tendrá que engancharse manualmente y será liberado automáticamente cuando se opera el gatillo del acelerador. En estos casos, el dispositivo de activación que se utiliza para ajustar el dispositivo de cierre del acelerador estará colocado fuera del área de agarre del asidero y se necesitarán cuando menos dos movimientos independientes para enganchar el dispositivo de bloqueo del acelerador.

El área de agarre se define con una extensión de 25 mm delante, a 75 mm detrás de la parte trasera del gatillo del acelerador (véase figura 28).



- 1 asidero trasero
- 2 gatillo del acelerador
- 3 intersección entre el asidero trasero y el gatillo del acelerador
- 4 área de agarre

Figura 26- Área de agarre

La funcionalidad del dispositivo de cierre del acelerador se verificará mediante inspección y medición del mismo, mientras la máquina está operando.

#### 4.12 PROTECTOR DEL IMPULSO DEL PIÑÓN

Se evitará cualquier contacto accidental con el piñón de accionamiento. Las cubiertas proporcionadas para cumplir con este requisito y cuya única función es evitar cualquier contacto accidental, consiste de un protector fijo (desmontables mediante herramientas)

El diseño de los protectores fijos se verificará mediante inspección.

#### **4.13 EMBRAGUE**

El embrague de la sierra de cadena estará diseñado de tal manera que la cadena no se mueva cuando el motor está rotando a velocidad sin carga o ralentí.

La operación correcta del embrague se verificará mediante inspección cuando la velocidad del motor está a velocidad sin carga o ralentí, conforme a las instrucciones especificadas en el manual de instrucciones.

#### **4.14 PROTECCIÓN CONTRA EL CONTACTO CON PARTES BAJO ALTA TENSIÓN**

Todas las partes del circuito que se encuentran bajo alta tensión, incluyendo los terminales de bujías, estarán colocadas, aisladas o protegidas de tal manera que el operador no puede tener contacto accidental con las mismas.

Se proporcionará la interrupción de ignición o cortocircuitos y estarán montados del lado de bajo voltaje de la máquina.

La colocación y el aislamiento de las partes que se encuentran bajo alto voltaje serán verificados mediante inspección, aplicando un dedo de ensayo.

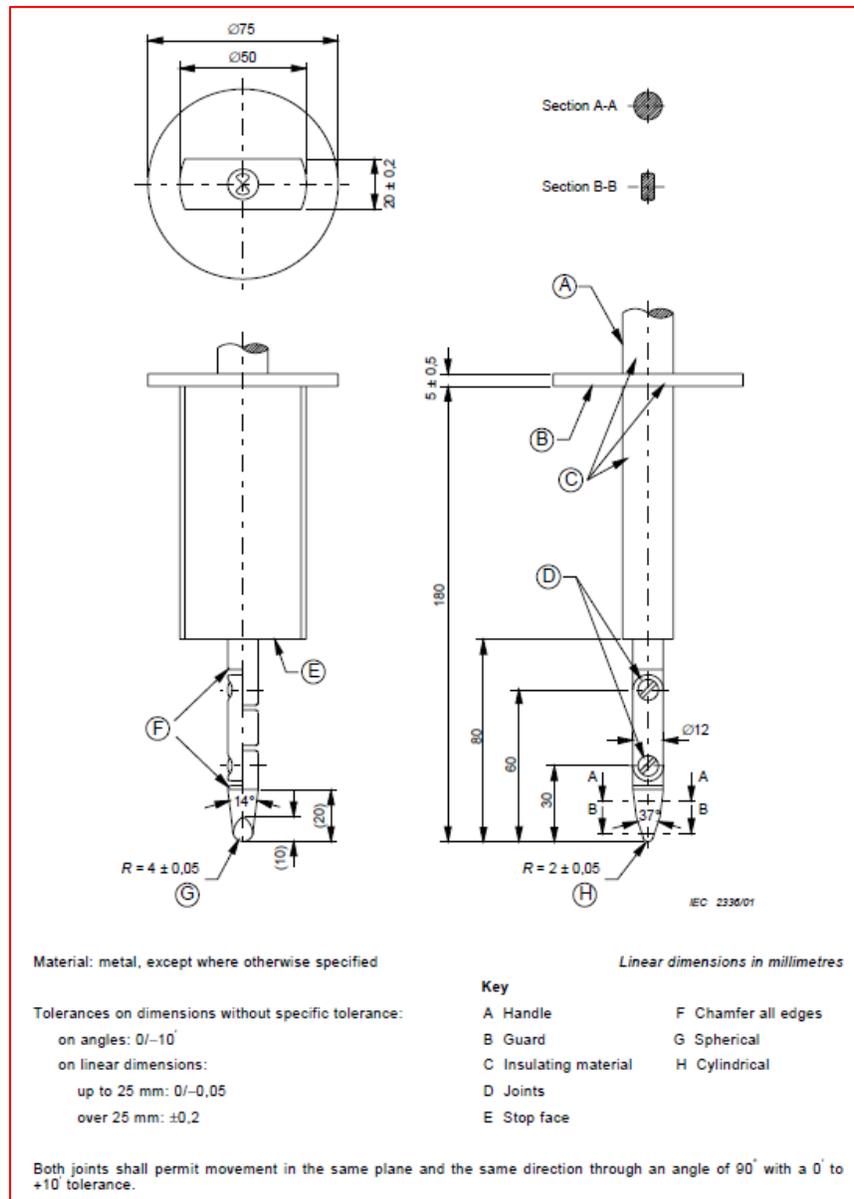


Figura 27 Protección contra el contacto con partes bajo alta tensión

#### 4.15 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO CON PARTES CALIENTES

El silenciador deberá estar localizado o protegido de forma que el operador no se pondrá en contacto inadvertidamente con cualquier superficie caliente al iniciar o manejar la motosierra en las posiciones normales de corte.

#### 4.16 SISTEMAS DE COMBUSTIBLE Y DE ACEITE

La tapa del combustible debe tener un retenedor. La boca del tanque de combustible debe tener un diámetro de mínimo 20 mm y la boca del tanque de aceite debe tener un

diámetro de mínimo 19 mm. Cada boca o tapa estará claramente marcada para indicar la función del tanque; si sólo las tapas están marcadas no podrán intercambiarse entre los diferentes tanques.

El diseño del ensamble de tanques será de tal manera que no puede haber ninguna fuga de líquido mientras la sierra se encuentra a la temperatura normal de operación, estando la sierra de cadena en cualquiera de las posiciones de operación y durante su transporte. Las bocas de llenado estarán colocadas de tal manera que la acción de llenado de los tanques no sea obstruida por otros componentes. Se podrá utilizar un embudo. Los tanques y líneas de combustible estarán integrados en la sierra de cadena, para que resistan, sin fugas visibles, el choque que se produce cuando la sierra de cadena completa impacte contra el piso.

#### **4.16.1 METODO DE PRUEBA**

#### **4.16.2 GENERALIDADES**

El retenedor de la tapa de combustible, las dimensiones de la boca y la posibilidad de utilizar un embudo, se verificarán mediante inspección. La impermeabilidad de las tapas se verificará mediante inspección, volteando la sierra en cualquier dirección. La filtración de los sistemas de ventilación de los tanques de combustible no se considera como fuga.

#### **4.16.3 PRUEBA DE CAÍDA**

La motosierra será impactada sobre una superficie de concreto, dejándola caer una vez con la barra guía más larga conforme a la especificaciones del fabricante a  $-25^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$ .

Antes de realizar la prueba de caída, instale una de las barras guía seleccionada junto con la respectiva cadena y llene los tanques de combustible y de aceite con una mezcla con un volumen del 50 % de glicol y 50 % de agua, luego condicione la sierra de cadena a la temperatura de ensayo durante mínimo 6 horas.

Dentro 60 segundos después de haber salido de su ambiente de acondicionamiento, deje caer la sierra de cadena sobre una superficie de concreto. Haga esto, sosteniendo la sierra de cadena mediante una cuerda atada al asidero delantero, de manera que el plano de la barra guía esté se encuentre en posición vertical y el punto más bajo del asidero delantero, en donde está suspendida esté  $775 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  encima de la superficie de concreto. Revise si existe alguna fuga visible, mientras sostiene la sierra de cadena durante  $30 \text{ segundos} \pm 2 \text{ segundos}$  en cada una de las posiciones b) a g), tal como se especifica en, figura A 1 (Ver Anexo A).

#### **4.17 GASES DE ESCAPE**

La salida de gases de escape estará colocada de manera que las emisiones se dirijan lejos de la cara del operador en posiciones normales de trabajo.

La ubicación y dirección de la salida de escape se verificará mediante inspección.

#### 4.18 LUBRICACIÓN DE LA CADENA

La barra guía y la cadena se lubricarán de manera automática. Si adicionalmente se proporciona un engrasador manual, este se colocará de manera que pueda operarse con la mano derecha mientras se sostiene la sierra.

La funcionalidad del engrasado de la cadena de la sierra se verificará mediante inspección mientras la máquina se está operando. La ubicación de un engrasador manual, por si lo hay, se verificará mediante inspección.

#### 4.19 TENSADO DE CADENA

Las motosierras estarán equipadas con un dispositivo para ajustar la tensión de la cadena.

El medio de ajuste se verificará mediante inspección y pruebas funcionales.

### 5 BIBLIOGRAFÍA

ISO 7293	Forestry machinery — Portable chain saws — Engine performance and fuel consumption.
ISO 3767-5,	Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Symbols for operator controls and other displays — Part 5: Symbols for manual portable forestry machinery
ISO 11684:1995,	Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Safety signs and hazard pictorials — General principles
ISO/TR 11688-1,	Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning
ISO/TR 11688-2,	Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 2: Introduction to the physics of low-noise design
ISO 11691,	Acoustics — Measurement of insertion loss of ducted silencers without flow — Laboratory survey method
ISO 11820,	Acoustics — Measurements on silencers in situ
ISO 14163,	Acoustics — Guidelines for noise control by silencers
ISO/TR 22520,	Portable hand-held forestry machines — A-weighted emission sound pressure levels at the operator's station – Comparative data in 2002

ISO/TR 22521,	Portable hand-held forestry machines — Vibration emission values at the handles — Comparative data in 2002
CR 1030-1,	Hand-arm vibration — Guidelines for vibration hazards reduction — Part 1: Engineering methods by design of machinery
ISO 17080:2005,	Manually portable agricultural and forestry machines and powered lawn and garden equipment — Design principles for single-panel product safety labels
ISO 13732 1:2006,	Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces

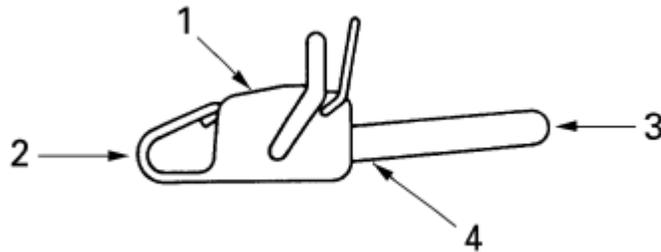
## 6 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta Norma Mexicana coincide parcialmente con la Norma Internacional ISO 11681-1:2011 Machinery for forestry — Portable chain saw safety requirements and testing — Part 1: Chain-saws for forest service.

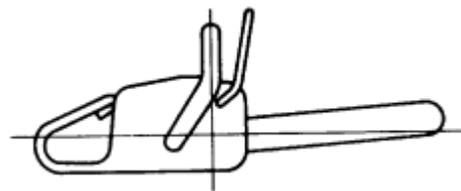
### ANEXO A (NORMATIVO)

#### A.1 POSICIONES DE LA SIERRA DE CADENA

a) Vista del lado derecho

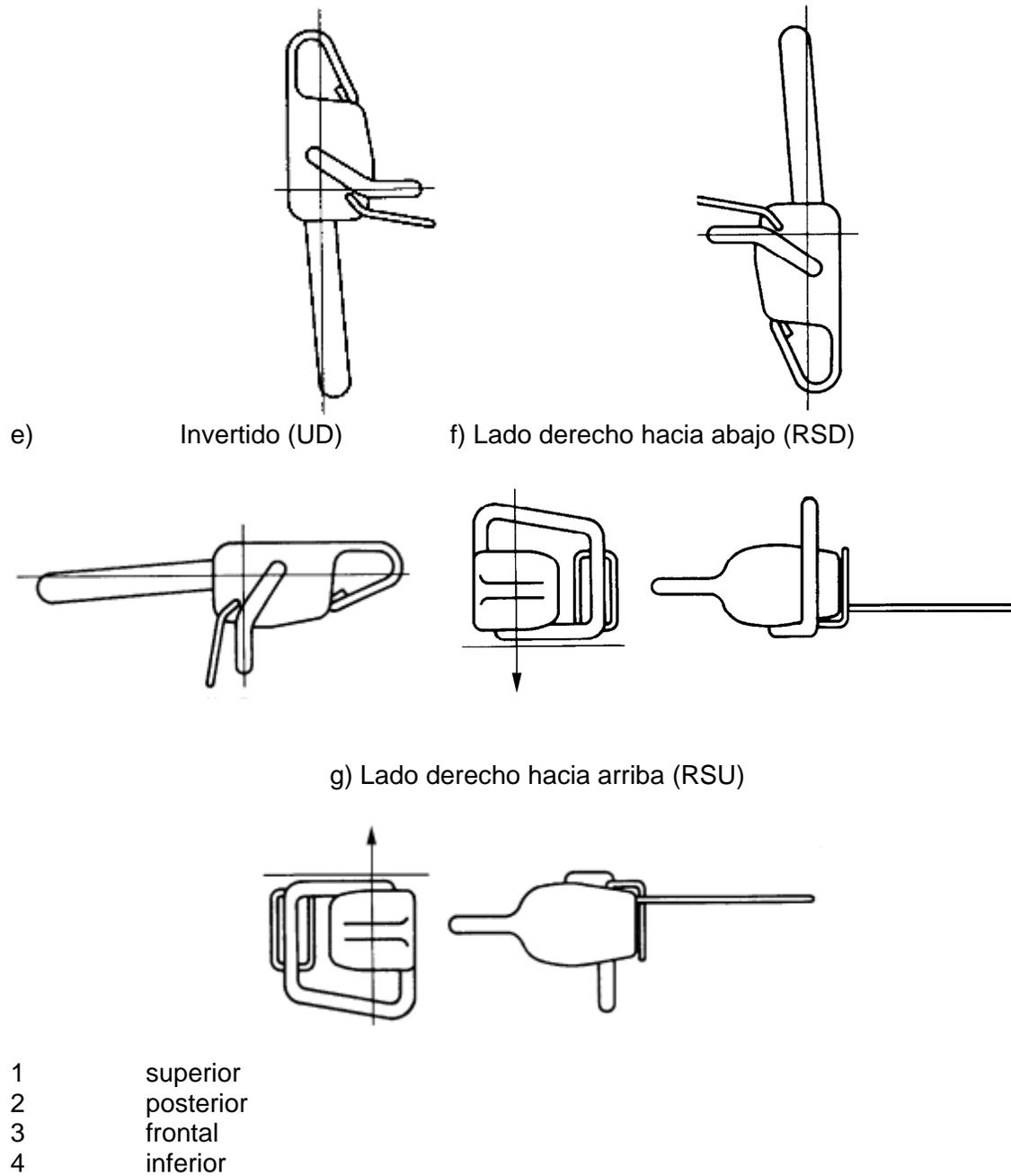


b) Vertical (UR)



c) Nariz hacia abajo (ND)

d) Nariz hacia arriba (NU)



**FIGURA A.1 — Posiciones de la sierra de cadena**

### **ANEXO B (NORMATIVO)**

La información referente al método de ensayo para la operación del sistema de freno de cadena está determinada por las regulaciones extranjeras o internacionales citadas en el capítulo 2 de referencias, específicamente por la ISO13772 Forestry Machinery- Portable Chain saws- Non-manuallyactuated chain brake performance.

### **ANEXO C (NORMATIVO)**

La información referente al método de ensayo para la operación del sistema de freno de cadena está determinada por las regulaciones extranjeras o internacionales citadas en el capítulo 2 de referencias, específicamente por la ISO9518:1998 Forestry Machinery- Portable chain saws-kickback test.