

"2021, Año de la Independencia"

COMENTARIOS

Con fundamento en el numeral 6.3.3.1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SSA1-2020, se publica el presente proyecto a efecto de que los interesados, a partir del 1º de noviembre y hasta el 31 de diciembre de 2021, lo analicen, evalúen y envíen sus observaciones o comentarios en idioma español y con el sustento técnico suficiente ante la CPFEUM, sito en Río Rhin número 57, colonia Cuauhtémoc, código postal 06500, Ciudad de México.

Correo electrónico: consultas@farmacopea.org.mx.

DATOS DEL PROMOVENTE

Nombre: _____
Institución o empresa: _____
Teléfono: _____

Cargo: _____
Dirección: _____
Correo electrónico: _____

EL TEXTO EN COLOR ROJO HA SIDO MODIFICADO

Dice	Debe decir	Justificación*
MGA-DM 0352. DUREZA PARA ACEROS INOXIDABLES		
FUNDAMENTO. La dureza de un material puede definirse como la resistencia que un material exhibe contra la deformación permanente ocasionada por la penetración de otro material de mayor dureza. La dureza no es una propiedad fundamental de un material y su valor cuantitativo debe evaluarse siempre en relación a una carga aplicada, un perfil de tiempo de carga específico, una duración de carga específica y a una geometría de indentador específica.		
El ensayo de dureza suele llevarse a cabo midiendo la profundidad de penetración del indentador para dureza Rockwell o bien midiendo el tamaño de una impresión dejada por un penetrador para dureza Vickers, Knoop o Brinell.		

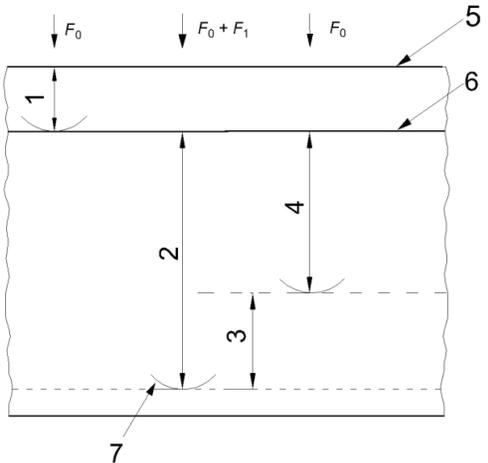
"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
La elección del método a utilizar para determinar la dureza de un material depende de factores tales como tipo, dimensiones y espesor de la muestra.		
REQUERIMIENTOS GENERALES. Se debe realizar una verificación de la máquina cada día que se usa, aproximadamente en cada nivel de dureza y para cada rango o escala a usar.		
La verificación implica que se realice al menos tres indentaciones en un bloque de referencia de dureza certificado por una entidad metrológica reconocida nacional o internacionalmente, o en su defecto, por un fabricante de reconocido prestigio.		
Verificar la condición de los indentadores cada día que se utiliza la máquina de prueba, comprobando visualmente el aspecto de la indentación en un bloque de referencia, cuidando que no se encuentren rotos, con astillas o grietas (evitar tocar la punta del indentador con el dedo).		
Si se requiere llevar a cabo la conversión de las medidas de dureza de una escala a otra, consultar la normatividad ASTM E140 vigente.		
Llevar a cabo la prueba a temperatura ambiente dentro de los límites de 10 ° C a 35 ° C.		
Nota. Al iniciar la verificación las dos primeras lecturas serán descartadas.		
DUREZA ROCKWELL Y ROCKWELL SUPERFICIAL. El valor de dureza Rockwell es obtenido mediante la medición de la profundidad de una deformación permanente <i>h</i> , producida al aplicar y eliminar cargas con un penetrador esférico o de diamante en dos pasos. En el primer		

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir	Justificación*
paso se aplica una carga conocida como fuerza preliminar y posteriormente otra llamada fuerza adicional.			
$Dureza\ Rockwell = N - \frac{h}{S}$			
N = Número específico de la escala			
S = Unidad específica de las escala, mm			
h = Profundidad de indentación permanente, mm			
DRA DRC DRD	$Dureza\ Rockwell = 100 - \frac{h}{0,002}$		
DRB DRE DRF DRG DRH DRK	$Dureza\ Rockwell = 130 - \frac{h}{0,002}$		
DRN DRT	$Dureza\ Rockwell = 100 - \frac{h}{0,001}$		
Nota: Para equipos electrónicos lea directamente el resultado en el equipo.			
El método Rockwell utiliza 5 penetradores diferentes (cono de diamante y bola de carburo de tungsteno de 1/16", 1/8", 1/4", 1/2") y seis cargas principales diferentes (15, 30, 45, 60, 100, 150 kgf). <i>Tabla 1</i>			

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
 <p>1 Profundidad de indentación por fuerza preliminar F_0 2 Profundidad de indentación por fuerza de prueba adicional F_1 3 Recuperación elástica justo después de la eliminación de la fuerza de prueba adicional F_1 4 Profundidad de indentación permanente 5 Superficie del espécimen 6 Plano de referencia para la medición 7 Posición del indentador</p> <p><i>Figura 1. Diagrama del principio de Dureza Rockwell</i></p>		
<p>Superficie de prueba. La superficie de prueba deberá de estar lisa, libre de óxido, libre de material extraño y libre de lubricantes. La preparación debe llevarse a cabo de tal forma que se minimice cualquier alteración de la dureza debida por ejemplo al calentamiento excesivo o trabajo en frío, especialmente en el caso de indentaciones de poca profundidad.</p>		
<p>Para piezas de prueba de sección transversal pequeña o de forma irregular, puede ser necesario proporcionar algún tipo de soporte adicional, por</p>		

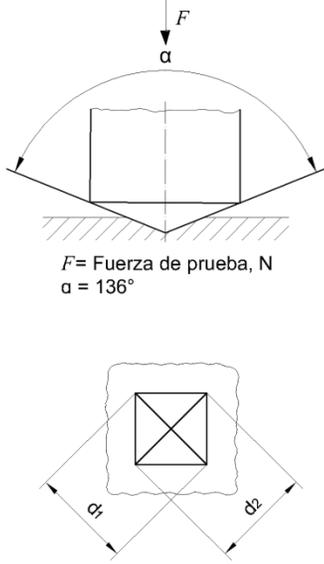
"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
ejemplo, montar la pieza en baquelita; es importante que la probeta se apoye firmemente sobre el soporte de tal modo que no ocurra desplazamiento durante la prueba.		
El espesor mínimo de las piezas de prueba deberá estar de acuerdo a lo indicado en la <i>figura 4</i>		
Máquina de prueba. Equipo de dureza capaz de aplicar una fuerza predeterminada dentro de los intervalos requeridos en la prueba.		
Indentador.		
Indentador de cono de diamante certificado, en conformidad con ISO 6508-2 con un ángulo de 120° y un radio de curvatura en la punta de 0,2 mm.		
Indentador de bola de carburo de tungsteno certificado, en conformidad con ISO 6508-2, con un diámetro de 1,587 mm o 3,175 mm.		
PROCEDIMIENTO. Ponga el indentador en contacto con la superficie de prueba y aplique la fuerza de prueba preliminar sin golpes, vibraciones u oscilaciones. La duración de la fuerza de prueba preliminar no debe exceder los 3 s.		
Establezca el sistema de medición en su posición de referencia y aumente la fuerza hasta alcanzar la fuerza total en no menos de 1 s y no más de 8 s.		
La fuerza de prueba total se mantendrá durante una duración de 4 s ± 2 s. Retirar la fuerza de prueba adicional y mientras se mantiene la fuerza de prueba preliminar, después de una breve estabilización de tiempo, se realizará la lectura final.		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
La distancia entre el centro de dos indentaciones adyacentes debe ser al menos cuatro veces el diámetro de la muesca (pero no menos de 2 mm).		
La distancia desde el centro de cualquier indentación hasta un borde de la probeta debe ser al menos dos veces y media mayor que el diámetro de la indentación (pero no menos de 1 mm).		
Después de la prueba, ninguna marca o deformación debe ser visible en la superficie del lado opuesto a la indentación.		
Lea la dureza dada directamente en el equipo.		
Nota. Al iniciar la prueba las dos primeras lecturas serán descartadas		
DUREZA VICKERS. Un indentador de diamante, en forma de pirámide recta con una base cuadrada y con un ángulo especificado entre las caras opuestas en el vértice, es forzado a entrar en la superficie de una probeta seguida por la medición de la longitud de las diagonales de la indentación dejada en la superficie.		
La dureza Vickers se calcula midiendo las longitudes diagonales causadas por una penetración realizada a través de introducir un penetrador piramidal de diamante con una carga dada en un material. El tamaño de las diagonales de la penetración se lee ópticamente a fin de determinar la dureza.		
<i>Dureza Vickers = 0.1891 $\frac{F}{d^2}$</i>		
0.1891 = Constante		
F = Fuerza de prueba, N		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
<p>$d =$ Longitud de la diagonal, mm</p>  <p>$F =$ Fuerza de prueba, N $\alpha = 136^\circ$</p> <p>$d =$ longitud de diagonales</p> <p>Figura 2. Principio de la prueba Vickers</p>		
<p>Nota: Para equipos electrónicos lea directamente el resultado en el equipo.</p>		
<p>Superficie de prueba. La superficie a ser ensayada deberá estar lisa, libre de óxido, libre de material extraño, libre de lubricantes; el acabado de la superficie deberá permitir una determinación precisa de la longitud diagonal de la indentación.</p>		
<p>Debido a la pequeña profundidad de la indentación de dureza Vickers, es esencial que se tomen precauciones especiales durante la preparación.</p>		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
Se recomienda utilizar un proceso de pulido / electropulido que sea adecuado para los parámetros del material.		
El espesor de la probeta, o de la capa ensayada, deberá ser al menos 1,5 veces la longitud diagonal de la indentación.		
Para piezas de prueba de sección transversal pequeña o de forma irregular, puede ser necesario proporcionar algún tipo de soporte adicional (montar en baquelita); es importante que la probeta se apoye firmemente sobre el soporte de modo que no pueda ocurrir desplazamiento durante la prueba.		
Máquina de prueba. Equipo de dureza capaz de aplicar una fuerza predeterminada dentro de los intervalos requeridos en la prueba.		
Indentador.		
Indentador de diamante certificado n forma de pirámide recta con una base cuadrada, las cuatro caras de la base cuadrada deben de estar pulidas y libres de defectos superficiales. El ángulo entre las caras opuestas en el vértice de la pirámide de diamante será de $136^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$, en conformidad con ISO 6507-2		
PROCEDIMIENTO. Poner el indentador en contacto con la superficie de ensayo y aplicar la fuerza de prueba en una dirección perpendicular a la superficie, sin choque ni vibración, hasta que la fuerza aplicada alcance el valor especificado.		
El tiempo transcurrido entre la aplicación inicial de la fuerza y la fuerza de prueba completa no debe		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
ser inferior a 2 s ni superior a 8 s. Para pruebas de dureza y dureza de baja fuerza, el tiempo máximo no excederá de 10 s.		
Para ensayos de dureza y dureza de baja fuerza, la velocidad de aproximación del indentador no deberá superar 0,2 mm / s.		
Para ensayos de baja fuerza Vickers, el indentador debe hacer contacto con la pieza a una velocidad entre 15 µm/s y 70 µm/s.		
La duración de la fuerza de prueba será de 10 s a 15 s, excepto para los ensayos en materiales cuyas propiedades dependientes del tiempo harían de este un rango inadecuado. Para estas pruebas, se permite una duración más larga y esta duración se especificará como parte de la designación de dureza.		
A lo largo del ensayo, la máquina de ensayo deberá estar protegida contra golpes o vibraciones.		
La distancia entre el centro de cualquier indentación y el borde de la probeta será de al menos 2,5 veces la longitud diagonal media de la indentación en el caso del acero, el cobre y las aleaciones de cobre y al menos tres veces la longitud diagonal media de la indentación en el caso de metales ligeros, plomo y estaño y sus aleaciones.		
La distancia entre los centros de dos hendiduras adyacentes será al menos tres veces la longitud diagonal media de la hendidura en el caso del acero, el cobre y las aleaciones de cobre, y al menos seis veces la longitud diagonal media en el		

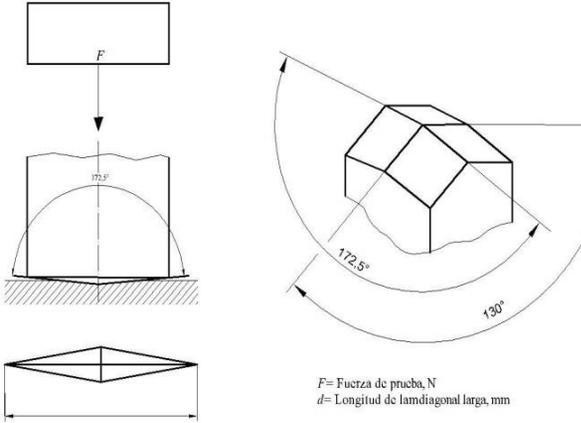
"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*												
<p>caso de los metales ligeros, el plomo Y estaño y sus aleaciones. Si dos hendiduras adyacentes difieren en tamaño, la separación se basará en la longitud diagonal media de la muesca mayor.</p>														
<p>Mida las longitudes de las dos diagonales. La media aritmética de las dos lecturas se tomará para el cálculo de la dureza Vickers.</p>														
<p>Para superficies planas, la diferencia entre las longitudes de dos diagonales de indentación no debe ser mayor que 5%. Si la diferencia es mayor, se indicará en el informe de ensayo. Deben proporcionarse ampliaciones para que la diagonal pueda ampliarse a más del 25%, pero menos del 75% del campo de visión.</p>														
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="121 852 373 917">Fuerza de prueba, F N</th> <th data-bbox="373 852 506 917">Símbolo de dureza</th> <th data-bbox="506 852 728 917">Designación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="121 917 373 950">$F \geq 49,03$</td> <td data-bbox="373 917 506 950">$\geq DV 5$</td> <td data-bbox="506 917 728 950">Dureza Vickers</td> </tr> <tr> <td data-bbox="121 950 373 1015">$1.961 \leq F < 49.03$</td> <td data-bbox="373 950 506 1015">DV 2.0 a < DV 5</td> <td data-bbox="506 950 728 1015">Dureza Vickers (baja f</td> </tr> <tr> <td data-bbox="121 1015 373 1071">$0.0907 \leq F < 1.961$</td> <td data-bbox="373 1015 506 1071">DV 0.01 a < DV 0.2</td> <td data-bbox="506 1015 728 1071">Dureza Vickers (baja fuerza)</td> </tr> </tbody> </table>	Fuerza de prueba, F N	Símbolo de dureza	Designación	$F \geq 49,03$	$\geq DV 5$	Dureza Vickers	$1.961 \leq F < 49.03$	DV 2.0 a < DV 5	Dureza Vickers (baja f	$0.0907 \leq F < 1.961$	DV 0.01 a < DV 0.2	Dureza Vickers (baja fuerza)		
Fuerza de prueba, F N	Símbolo de dureza	Designación												
$F \geq 49,03$	$\geq DV 5$	Dureza Vickers												
$1.961 \leq F < 49.03$	DV 2.0 a < DV 5	Dureza Vickers (baja f												
$0.0907 \leq F < 1.961$	DV 0.01 a < DV 0.2	Dureza Vickers (baja fuerza)												
<p>Nota. En general, la disminución de la fuerza aumenta la dispersión de los resultados de las mediciones. Esto es particularmente cierto para la prueba Vickers de baja fuerza, donde la principal limitación surgirá en la medición de las diagonales de la indentación. Para dureza de baja fuerza Vickers, la precisión de la determinación de la longitud diagonal larga es poco probable que sea mejor que $\pm 0,001$ mm.</p>														

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
<p>DUREZA KNOOP. La dureza Knoop es una alternativa a los ensayos Vickers dentro del rango de dureza de baja fuerza, cuya finalidad es la de principalmente superar las fracturas en los materiales quebradizos así como para también facilitar los ensayos en capas finas</p>		
<p>Un indentador de diamante, en forma de pirámide de base rómbica con ángulos α y β entre caras opuestas, respectivamente es forzado a entrar en la superficie de una probeta seguida por la medición de la longitud diagonal de la indentación dejada en la superficie después de la eliminación de la fuerza de prueba.</p>		
<p><i>Dureza Knoop = 1,451 $\frac{F}{d^2}$</i></p>		
<p>1,451 = Constante</p>		
<p>F = Fuerza de prueba, N</p>		
<p>d = Longitud de la diagonal, mm</p>		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
 <p>Figura 3. Principio de prueba y geometría del penetrador</p>		
<p>Nota: Para equipos electrónicos lea directamente el resultado en el equipo.</p>		
<p>Superficie de prueba. La superficie de prueba deberá estar lisa, libre de óxido, libre de material extraño, libre de lubricantes; el acabado de la superficie deberá permitir una determinación precisa de la longitud diagonal de la indentación.</p>		
<p>Debido a la pequeña profundidad de la indentación de dureza Knoop, es esencial que se tomen precauciones especiales durante la preparación. Se recomienda utilizar un proceso de pulido / electropulido que sea adecuado para los parámetros del material.</p>		
<p>Para piezas de prueba de sección transversal pequeña o de forma irregular, puede ser necesario proporcionar algún tipo de soporte adicional, por ejemplo, montar la pieza en baquelita; es</p>		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
importante que la probeta se apoye firmemente sobre el soporte de tal modo que no ocurra desplazamiento durante la prueba.		
Máquina de prueba. Equipo de dureza capaz de aplicar una fuerza predeterminada dentro de los intervalos requeridos en la prueba.		
Indentador.		
Indentador de diamante en forma de pirámide con una base rómbica certificado, con ángulos de 172,5° y 130° en el vértice, en conformidad con ISO 4545-2.		
PROCEDIMIENTO. Poner el indentador en contacto con la superficie de ensayo y aplicar la fuerza de prueba en una dirección perpendicular a la superficie, sin choque ni vibración, hasta que la fuerza aplicada alcance el valor especificado. El tiempo desde la aplicación inicial de la fuerza hasta que se alcanza la fuerza de prueba completa no debe exceder 10 s.		
A lo largo del ensayo, la máquina de ensayo deberá estar protegida contra golpes o vibraciones.		
La distancia mínima entre el límite de cualquier indentación y el borde de la probeta debe ser al menos 3 veces la diagonal corta de la indentación.		
La distancia mínima entre los límites de dos indentaciones adyacentes, orientadas una al lado de la otra, debe ser al menos 2,5 veces la longitud de la diagonal corta, para las indentaciones orientadas de extremo a extremo, la distancia mínima entre los límites de dos indentaciones adyacentes será al menos una vez la longitud de la		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*																						
diagonal larga, si dos indentaciones difieren en tamaño, el espaciado mínimo se basará en la diagonal corta de la indentación más grande.																								
Para todas las pruebas, el perímetro de la indentación debe estar claramente definido en el campo de visión del microscopio.																								
Si la mitad de la diagonal larga difiere en más del 10% de la otra mitad, verifique el paralelismo entre el plano de soporte y el plano de medición de la muestra y eventualmente la alineación del penetrador con la muestra; los resultados de la prueba con desviaciones superiores al 10% deben descartarse.																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="121 799 459 841">Dureza</th> <th data-bbox="459 799 728 841">Fuerza a aplicar, N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td data-bbox="121 841 459 883">DK 0,01</td><td data-bbox="459 841 728 883">0.098 07</td></tr> <tr><td data-bbox="121 883 459 925">DK 0,02</td><td data-bbox="459 883 728 925">0.196 1</td></tr> <tr><td data-bbox="121 925 459 967">DK 0,025</td><td data-bbox="459 925 728 967">0.245 2</td></tr> <tr><td data-bbox="121 967 459 1010">DK 0,05</td><td data-bbox="459 967 728 1010">0.490 3</td></tr> <tr><td data-bbox="121 1010 459 1052">DK 0,1</td><td data-bbox="459 1010 728 1052">0.980 7</td></tr> <tr><td data-bbox="121 1052 459 1094">DK 0,2</td><td data-bbox="459 1052 728 1094">1.961</td></tr> <tr><td data-bbox="121 1094 459 1136">DK 0,3</td><td data-bbox="459 1094 728 1136">2.942</td></tr> <tr><td data-bbox="121 1136 459 1179">DK 0,5</td><td data-bbox="459 1136 728 1179">4.903</td></tr> <tr><td data-bbox="121 1179 459 1221">DK 1</td><td data-bbox="459 1179 728 1221">9.807</td></tr> <tr><td data-bbox="121 1221 459 1263">DK 2</td><td data-bbox="459 1221 728 1263">19.614</td></tr> </tbody> </table>	Dureza	Fuerza a aplicar, N	DK 0,01	0.098 07	DK 0,02	0.196 1	DK 0,025	0.245 2	DK 0,05	0.490 3	DK 0,1	0.980 7	DK 0,2	1.961	DK 0,3	2.942	DK 0,5	4.903	DK 1	9.807	DK 2	19.614		
Dureza	Fuerza a aplicar, N																							
DK 0,01	0.098 07																							
DK 0,02	0.196 1																							
DK 0,025	0.245 2																							
DK 0,05	0.490 3																							
DK 0,1	0.980 7																							
DK 0,2	1.961																							
DK 0,3	2.942																							
DK 0,5	4.903																							
DK 1	9.807																							
DK 2	19.614																							
Nota. En general, la disminución de la fuerza aumenta la dispersión de los resultados de las mediciones. Esto es particularmente cierto para la prueba de dureza de Knoop de baja fuerza donde la principal limitación surgirá en la medición de la diagonal larga de la indentación. Para la dureza																								

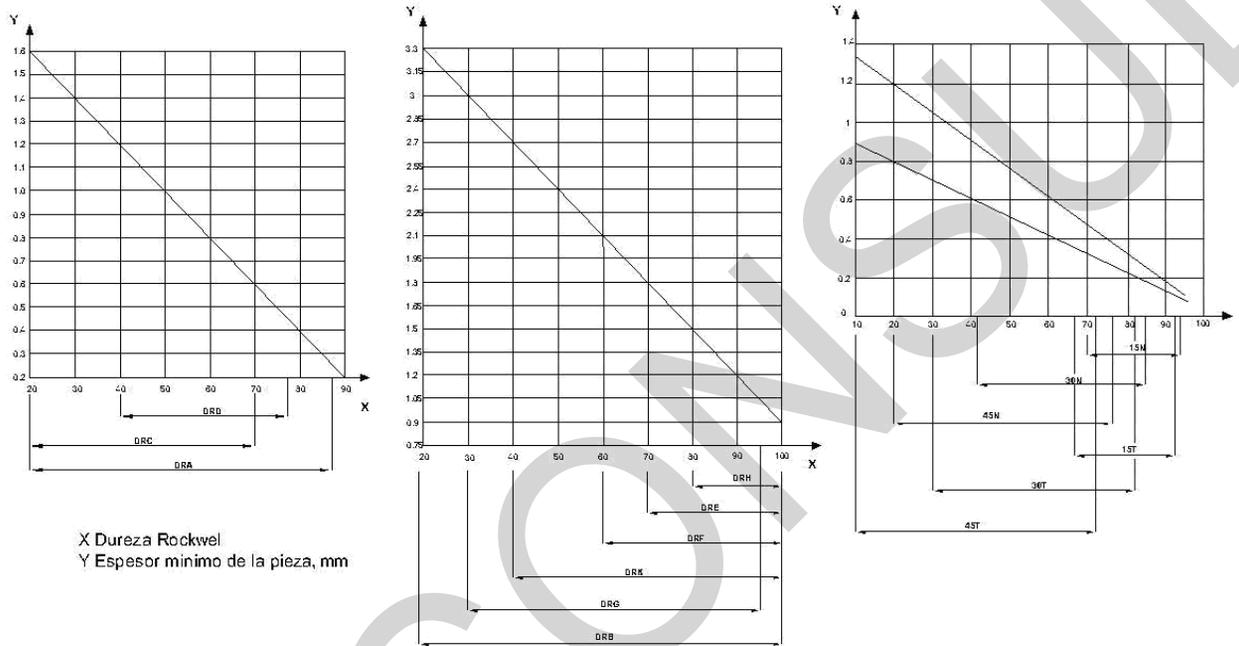
"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir		Justificación*		
Knoop, la precisión de la determinación de la longitud diagonal larga es poco probable que sea mejor que $\pm 0,001$ mm.					
<i>Tabla 1. Escalas de Dureza Rockwell</i>					
Escala dureza Rockwell	Tipo de indentador	Fuerza preliminar	Fuerza adicional	Fuerza total	Rango de aplicación
A	Cono de diamante	98,07 N	490,3 N	588,4 N	20 DRA a 88 DRA
B	Bola 1,587 5 mm		882,6 N	980,7 N	20 DRB a 100 DRB
C	Cono de diamante		1,373 N	1,471 kN	20 DRC a 70 DRC
D	Cono de diamante		882,6 N	980,7 N	40 DRD a 77 DRD
E	Bola 3,175 mm		882,6 N	980,7 N	70 DRE a 100 DRE
F	Bola 1,587 5 mm		490,3 N	588,4 N	60 DRF a 100 DRF
G	Bola 1,587 5 mm		1,373 N	1,471 kN	30 DRG a 94 DRG
H	Bola 3,175 mm		490,3 N	588,4 N	80 DRH a 100 DRH
K	Bola 3,175 mm		1,373 N	1,471 kN	40 DRK a 100 DRK
15N	Cono de diamante		29,42 N	117,7 N	147,1 N
30N	Cono de diamante	264,8 N		294,2 N	42 DR30N a 86 DR30N
45N	Cono de diamante	411,9 N		441,3 N	20 DR45N a 77 DR45N

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir		Justificación*
15T	Bola 1,587 5 mm	117,7 N	117,7 N	67 DR15T a 93 DR15T
30T	Bola 1,587 5 mm	264,8 N	264,8 N	29 DR30T a 82 DR30T
45T	Bola 1,587 5 mm	411,9 N	411,9 N	10 DR45T a 72 DR45T

Figura 4. Espesor mínimo de las piezas de prueba para dureza Rockwell



FUNDAMENTO. La prueba de dureza para aceros inoxidables, tiene como objetivo determinar la

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
resistencia a la penetración y es ocasionalmente empleada para obtener una aproximación rápida de la resistencia tensil.		
Nota general: usar tablas para la conversión de las medidas de dureza de una escala a otra, (tablas 1, 4, 5 y 6) o a una resistencia tensil aproximada.		
Los valores han sido obtenidos de curvas generadas por computadora y presentan una cercanía de 0.1 punto que permite una reproducción adecuada de esas curvas.		
De tal forma, todos los valores de dureza convertidos, son considerados aproximados, sin embargo los valores convertidos a dureza Rockwell, se redondean al número entero más cercano.		
PRUEBAS DE DUREZA. Si la especificación del producto permite pruebas alternativas de dureza para la determinación de la conformidad, utilizar los requisitos de dureza especificados en la lista de conversión de las tablas 1, 4, 5 y 6.		
Cuando se registren números de dureza convertidos, indicar la medición de dureza y las escalas de prueba entre paréntesis, por ejemplo: 353-DB (38 DRC). Esto define que el valor de dureza de 38 fue obtenido usando la escala Rockwell C y convertidos a dureza Brinell de 353.		
PRUEBA BRINELL. Se aplica una carga específica en una superficie plana de la muestra a ser probada a través de un balón de acero endurecido y de un diámetro especificado.		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
<p>El diámetro promedio de la indentación, se utiliza como base para el cálculo del número de dureza Brinell. El cociente de la carga aplicada dividida entre el área de la superficie de la indentación, el cual se asume por ser de forma esférica, se nombra número de dureza de Brinell (DB) en concordancia con la siguiente ecuación:</p>		
$DB = \frac{2P}{\pi D_b \left(D_b - \sqrt{D_b^2 - d_i^2} \right)}$		
<p>Donde:</p>		
<p>DB = Número de dureza de Brinell.</p>		
<p>π = 3.1416.</p>		
<p>P = Carga aplicada, en kilogramo fuerza.</p>		
<p>D_b = Diámetro del balón de acero, en milímetros.</p>		
<p>d_i = Diámetro promedio de la indentación, en milímetros.</p>		
<p>Nota: para conocer el número de dureza Brinell, es más conveniente usar tablas estándar tal como la <i>Tabla 7</i>, la cual muestra los números correspondientes a diferentes diámetros de indentaciones (en incrementos de 0.01 mm) para cargas de 3 000, 1 500 y 500 kgf.</p>		
<p>En la prueba estándar de Brinell, se utiliza un balón de 10 mm, empleando una carga a 3 000 kgf para materiales duros y una carga de 1 500 ó 500 kgf para secciones delgadas o materiales suaves. Se pueden utilizar otras cargas y diferentes tamaños</p>		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*
de indentores, cuando así se especifique en la monografía correspondiente.		
El registro de los valores de dureza, el diámetro del balón y la carga están expuestos excepto cuando se usa un balón de 10 mm y una carga de 3 000 kgf.		
El rango de dureza puede estar especificado sólo para materiales templados por calor o normalizados y templados. En general, los requisitos de dureza no aplican a material sin tratamiento.		
La dureza Brinell, puede ser requerida cuando las propiedades tensiles no son especificadas.		
Equipo y material. El equipo reúne los siguientes requisitos:		
El uso del equipo de prueba para dureza Brinell es aceptable cuando su error no exceda de $\pm 1\%$ de su intervalo de carga. Microscopio de medición. Las divisiones de la escala del micrómetro del microscopio o de cualquier equipo de medición usado para la medición del diámetro de las indentaciones, es tal que permite la medición directa del diámetro a 0.1 mm y la estimación del diámetro a 0.05 mm.		
Balón estándar. El valor estándar para la prueba de la dureza de Brinell, es de 10 mm de diámetro, con una desviación de este valor de no más de 0.005 mm, en cualquier diámetro. En materiales que tengan una dureza no mayor que 450 DB puede utilizarse un balón que tenga una dureza Vickers (DV) de por lo menos 850 usando una		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*															
<p>carga de 98 N (10 kgf) o un balón de carburo de tungsteno en materiales con una dureza no mayor que 630-DB. Un balón adecuado para su uso, no presenta un cambio permanente en el diámetro mayor que 0.01 mm, cuando es presionado por una fuerza de 3 000 kgf, contra la muestra probada.</p>																	
<p>Preparación de la muestra. El material que se usa para la determinación de la dureza Brinell varía mucho en su forma por lo que frecuentemente es deseable hacer la prueba sobre una parte que se va a usar en el producto terminado en lugar de utilizar una probeta.</p>																	
<p>Las pruebas de dureza Brinell se realizan en superficies libres de sustancias ajenas, ralladuras u otras imperfecciones que puedan interferir con la medición del diámetro de la indentación.</p>																	
<p>El espesor de la pieza a probar es tal que en la superficie opuesta a la de la prueba no queden huellas u otras marcas de esta. En cualquier caso el espesor del espécimen será por lo menos de 10 veces la profundidad de la huella.</p>																	
<p><i>Tabla 1. Requisitos de espesor mínimo para pruebas de dureza Brinell.</i></p>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="113 1203 262 1372" rowspan="2">Espesor mínimo de la probeta (mm)</th> <th colspan="3" data-bbox="262 1203 737 1291">Dureza mínima para la cual puede efectuarse la prueba Brinell</th> </tr> <tr> <th data-bbox="262 1291 420 1372">Carga de 3 000 kgf</th> <th data-bbox="420 1291 577 1372">Carga de 1 500 kgf</th> <th data-bbox="577 1291 737 1372">Carga de 500 kgf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="113 1372 262 1404">1.6</td> <td data-bbox="262 1372 420 1404">602</td> <td data-bbox="420 1372 577 1404">301</td> <td data-bbox="577 1372 737 1404">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="113 1404 262 1445">3.2</td> <td data-bbox="262 1404 420 1445">301</td> <td data-bbox="420 1404 577 1445">150</td> <td data-bbox="577 1404 737 1445">50</td> </tr> </tbody> </table>	Espesor mínimo de la probeta (mm)	Dureza mínima para la cual puede efectuarse la prueba Brinell			Carga de 3 000 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 500 kgf	1.6	602	301	100	3.2	301	150	50		
Espesor mínimo de la probeta (mm)		Dureza mínima para la cual puede efectuarse la prueba Brinell															
	Carga de 3 000 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 500 kgf														
1.6	602	301	100														
3.2	301	150	50														

"2021, Año de la Independencia"

Dice				Debe decir	Justificación*
4.8	201	100	33		
6.4	150	75	25		
8.0	120	60	20		
9.6	100	50	17		
<p>Procedimiento. Es esencial que la especificación aplicable a producto, exponga claramente que clase de indentaciones de dureza Brinell se realizarán y el número requerido. La distancia del centro de la indentación al borde de la muestra o al borde de otra indentación es al menos 2.5 veces el diámetro de la indentación. Aplicar la carga durante al menos 15 s.</p> <p>PRUEBA ROCKWELL. La prueba Rockwell depende de la medición de la profundidad de una deformación permanente, producida por la aplicación y la eliminación de cargas diferenciales. El método consiste en hacer una indentación en una muestra con un penetrador de diamante esferocónico o un penetrador esférico de acero aplicando sucesivamente dos cargas y determinándose la profundidad permanente de la indentación que se produjo bajo las condiciones específicas de una carga mayor y una menor. Se usan varias combinaciones de penetrador y carga para adaptar las distintas pruebas de Rockwell a materiales de diversa dureza y espesor.</p> <p>La prueba de dureza Rockwell se efectúa a temperatura ambiente, en un rango entre 10 y 35 °C.</p>					

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*																
<p>Primero se aplica una carga de 10 kgf la cual causa una penetración inicial; esto se conoce como carga menor. Después de la aplicación de la carga menor, se coloca en cero el calibrador de profundidad, se aplica y se retira a una carga mayor llamada carga principal. Mientras está actuando todavía la carga menor, se mide la profundidad de penetración, se calibra en forma tal que su lectura se haga directamente en índices de dureza, en vez de pulgas. Las cargas más usuales para las pruebas Rockwell estándar son 60, 100 y 150 kgf. Las escalas utilizadas con más frecuencia son las indicadas en la Tabla 2.</p>																		
<p>Tabla 2. Escalas de dureza Rockwell más utilizadas.</p>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="113 873 310 963">Escala/ símbolo</th> <th data-bbox="310 873 436 963">Carga mayor (kgf)</th> <th data-bbox="436 873 604 963">Carga Menor (kgf)</th> <th data-bbox="604 873 737 963">Penetrador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="113 963 310 1027">A</td> <td data-bbox="310 963 436 1027">60 kgf</td> <td data-bbox="436 963 604 1027">10 kgf</td> <td data-bbox="604 963 737 1027">Punta de diamante</td> </tr> <tr> <td data-bbox="113 1027 310 1109">B</td> <td data-bbox="310 1027 436 1109">100 kgf</td> <td data-bbox="436 1027 604 1109">10 kgf</td> <td data-bbox="604 1027 737 1109">Bola de acero de 1.588 mm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="113 1109 310 1219">C</td> <td data-bbox="310 1109 436 1219">150 kgf</td> <td data-bbox="436 1109 604 1219">10 kgf</td> <td data-bbox="604 1109 737 1219">Punta de diamante</td> </tr> </tbody> </table>	Escala/ símbolo	Carga mayor (kgf)	Carga Menor (kgf)	Penetrador	A	60 kgf	10 kgf	Punta de diamante	B	100 kgf	10 kgf	Bola de acero de 1.588 mm	C	150 kgf	10 kgf	Punta de diamante		
Escala/ símbolo	Carga mayor (kgf)	Carga Menor (kgf)	Penetrador															
A	60 kgf	10 kgf	Punta de diamante															
B	100 kgf	10 kgf	Bola de acero de 1.588 mm															
C	150 kgf	10 kgf	Punta de diamante															
<p>La prueba de dureza Rockwell superficial se utiliza para medir la dureza de muestras delgadas o películas de superficie delgada. Se aplican cargas de 15, 30 ó 45 kgf sobre una bola de acero endurecido o un penetrador de diamante, para cubrir el mismo rango</p>																		

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir	Justificación*																				
<p>de valores de dureza para cargas más pesadas. Las escalas de dureza superficial se indican en la <i>Tabla 3</i>.</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>Los números de dureza Rockwell se expresan con un símbolo de escala que indica el penetrador y la escala utilizada, por ejemplo: 96 DRB indica una dureza Rockwell de 96 medido en la escala B, 75 DR15N indica una dureza Rockwell superficial de 75 en la escala 15N.</p> <p>Usar las <i>tablas 4, 5, 6, 7 y 8</i> para la conversión de las medidas de dureza de una escala a otra y para la resistencia tensil aproximada.</p> <p>Los valores han sido obtenidos de curvas generadas por computadora y presentan una cercanía de 0.1, puntos que permite una reproducción adecuada de esas curvas.</p> <p>De tal forma, todos los valores de dureza convertidos, son considerados aproximados, sin embargo los valores convertidos a dureza Rockwell, se redondean al número entero más cercano.</p>																						
<p><i>Tabla 3. Escalas de dureza Rockwell superficial.</i></p>																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala/ símbolo</th> <th>Carga mayor</th> <th>Carga menor</th> <th>Penetrador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15-T</td> <td>15-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>bola de acero de 1.588 mm</td> </tr> <tr> <td>30-T</td> <td>30-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>bola de acero de 1.588 mm</td> </tr> <tr> <td>45-T</td> <td>45-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>bola de acero de 1.588 mm</td> </tr> <tr> <td>15-N</td> <td>15-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>punta de diamante</td> </tr> </tbody> </table>	Escala/ símbolo	Carga mayor	Carga menor	Penetrador	15-T	15-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm	30-T	30-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm	45-T	45-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm	15-N	15-kgf	3-kgf	punta de diamante		
Escala/ símbolo	Carga mayor	Carga menor	Penetrador																			
15-T	15-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm																			
30-T	30-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm																			
45-T	45-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm																			
15-N	15-kgf	3-kgf	punta de diamante																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>15-T</td> <td>15-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>bola de acero de 1.588 mm</td> </tr> <tr> <td>30-T</td> <td>30-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>bola de acero de 1.588 mm</td> </tr> <tr> <td>45-T</td> <td>45-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>bola de acero de 1.588 mm</td> </tr> <tr> <td>15-N</td> <td>15-kgf</td> <td>3-kgf</td> <td>punta de diamante</td> </tr> </tbody> </table>	15-T	15-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm	30-T	30-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm	45-T	45-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm	15-N	15-kgf	3-kgf	punta de diamante						
15-T	15-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm																			
30-T	30-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm																			
45-T	45-kgf	3-kgf	bola de acero de 1.588 mm																			
15-N	15-kgf	3-kgf	punta de diamante																			

"2021, Año de la Independencia"

Dice				Debe decir				Justificación*			
30-N	30-kgf	3-kgf	punta de diamante								
45-N	45-kgf	3-kgf	punta de diamante								

Tabla 4. Números aproximados de conversión de dureza para aceros no austeníticos* (Rockwell C y otros números de dureza).

Rockwell Escala C	Dureza Vickers	Dureza Brinell	Dureza Knoop	Rockwell Escala A	Dureza superficial Rockwell			Resistencia tensil Aproximada, ksi (MPa)
					Escala 15 N	Escala 30 N	Escala 45 N	
Carga 150-kgf Penetrador de diamante	Carga de 3-000-kgf Bola de 10-mm	Carga de 500-gf y superior	Carga de 60-kgf Penetrador de diamante	Carga de 15-kgf Penetrador de diamante	Carga de 30-kgf Penetrador de diamante	Carga de 45-kgf Penetrador de diamante		
68	940	...	920	85.6	93.2	84.4	75.4	
67	900	...	895	85.0	92.9	83.6	74.2	
66	865	...	870	84.5	92.5	82.8	73.3	
65	832	739	846	83.9	92.2	81.9	72.0	
64	800	722	822	83.4	91.8	81.1	71.0	
63	772	706	799	82.8	91.4	80.1	69.9	
62	746	688	776	82.3	91.1	79.3	68.8	
61	720	670	754	81.8	90.7	78.4	67.7	
60	697	654	732	81.2	90.2	77.5	66.6	
59	674	634	710	80.7	89.8	76.6	65.5	351 (2420)
58	653	615	690	80.1	89.3	75.7	64.3	338 (2330)
57	633	595	670	79.6	88.9	74.8	63.2	325 (2240)
56	613	577	650	79.0	88.3	73.9	62.0	313 (2160)
55	595	560	630	78.5	87.9	73.0	60.9	301 (2070)
54	577	543	612	78.0	87.4	72.0	59.8	292 (2010)
53	560	525	594	77.4	86.9	71.2	58.6	283 (1950)
52	544	512	576	76.8	86.4	70.2	57.4	273 (1880)
51	528	496	558	76.3	85.9	69.4	56.1	264 (1820)
50	513	482	542	75.9	85.5	68.5	55.0	255 (1760)

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir				Justificación*			
49	498	468	526	75.2	85.0	67.6	53.8	246 (1700)	
48	484	455	510	74.7	84.5	66.7	52.5	238 (1640)	
47	474	442	495	74.4	83.9	65.8	51.4	229 (1580)	
46	458	432	480	73.6	83.5	64.8	50.3	221 (1520)	
45	446	421	466	73.1	83.0	64.0	49.0	215 (1480)	
44	434	409	452	72.5	82.5	63.1	47.8	208 (1430)	
43	423	400	438	72.0	82.0	62.2	46.7	201 (1390)	
42	412	390	426	71.5	81.5	61.3	45.5	194 (1340)	
41	402	381	414	70.9	80.9	60.4	44.3	188 (1300)	
40	392	371	402	70.4	80.4	59.5	43.1	182 (1250)	
39	382	362	391	69.9	79.9	58.6	41.9	177 (1220)	
38	372	353	380	69.4	79.4	57.7	40.8	171 (1180)	
37	363	344	370	68.9	78.8	56.8	39.6	166 (1140)	
36	354	336	360	68.4	78.3	55.9	38.4	161 (1110)	

Tabla 4. Números aproximados de conversión de dureza para aceros no austeníticos * (Rockwell C y otros números de dureza) (continuación).

Rockwell Escala C	Dureza Vickers	Dureza Brinell		Rockwell Escala A	Dureza superficial Rockwell			Resistencia tensil Aproximada, ksi (MPa)
		Carga de 3-000 kgf Bola de 10 mm	Carga de 500 gf y superior		Escala 15 N	Escala 30 N	Escala 45 N	
Carga-150 kgf Penetrador de diamante				Carga de-60 kgf Penetrador de-diamante	Carga de-15 kgf Penetrador de-diamante	Carga de 30 kgf Penetrador de-diamante	Carga de 45 kgf Penetrador de diamante	
35	345	327	351	67.9	77.7	55.0	37.2	156 (1080)
34	336	319	342	67.4	77.2	54.2	36.1	152 (1050)
33	327	311	334	66.8	76.6	53.3	34.9	149 (1030)
32	318	301	326	66.3	76.1	52.4	33.7	146 (1010)
31	310	294	318	65.8	75.6	51.3	32.5	141 (970)

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir						Justificación*	
30	302	286	311	65.3	75.0	50.4	31.3	138 (950)	
29	294	279	304	64.6	74.5	49.5	30.1	135 (930)	
28	286	271	297	64.3	73.9	48.6	28.9	131 (900)	
27	279	264	290	63.8	73.3	47.7	27.8	128 (880)	
26	272	258	284	63.3	72.8	46.8	26.7	125 (860)	
25	266	253	278	62.8	72.2	45.9	25.5	123 (850)	
24	260	247	272	62.4	71.6	45.0	24.3	119 (820)	
23	254	243	266	62.0	71.0	44.0	23.1	117 (810)	
22	248	237	261	61.5	70.5	43.2	22.0	115 (790)	
21	243	231	256	61.0	69.9	42.3	20.7	112 (770)	
20	238	226	251	60.5	69.4	41.5	19.6	110 (760)	

*Esta tabla proporciona la interrelación aproximada de valores de dureza y resistencia tensil aproximada para aceros. Es posible que los aceros de varias composiciones y procesos históricos se desvíen en la relación dureza-resistencia tensil de los datos presentados en esta tabla. Los datos de esta tabla no se usan para aceros inoxidables ferríticos y martensíticos. Los datos de esta tabla no se usan para establecer la relación entre los valores de dureza y resistencia tensil de alambres muy duros. Donde las conversiones requeridas son más precisas, las pruebas se desarrollan especialmente para cada composición de acero, tratamiento de calentamiento y parte.

Tabla 5. Números aproximados de conversión para dureza para aceros inoxidables no austeníticos** (Rockwell B y otros números de dureza).

Rockwell Escala-B Carga de 100 kgf Bola de 1.588 mm	Dureza Vickers	Dureza Brinell Carga de 3.000 kgf Balón de 10 mm	Dureza Knoop Carga de 500 gf y superior	Rockwell Escala-A Carga de 60 kgf Penetrador de diamante	Rockwell Escala-F Carga de 60 kgf Bola de 1.588 mm	Dureza-Rockwell superficial			Resistencia Tensil aproximada ksi (MPa)
						Escala-15-T Carga de 15 kgf Bola de 1.588 mm	Escala-30-T Carga de 30 kgf Bola de 1.588 mm	Escala-45-T Carga de 45 kgf Bola de 1.588 mm	
100	240	240	251	61.5	—	93.1	83.1	72.9	116 (800)
99	234	234	246	60.9	—	92.8	82.5	71.9	114 (785)
98	228	228	241	60.2	—	92.5	81.8	70.9	109 (750)
97	222	222	236	59.5	—	92.1	81.1	69.9	104 (715)
96	216	216	231	58.9	—	91.8	80.4	68.9	102 (705)

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir						Justificación*		
95	240	240	226	58.3	—	94.5	79.8	67.9	100 (690)	
Rockwell Escala-B Carga de 100 kgf Bola de 1.588 mm	Dureza Vickers	Dureza Brinell Carga de 3 000 kgf Balón de 10 mm	Dureza Knoop Carga de 500 gf y superior	Rockwell Escala-A Carga de 60 kgf Penetrador de diamante	Rockwell Escala-F Carga de 60 kgf Bola de 1.588 mm	Dureza Rockwell superficial			Resistencia Tensil aproximada ksi (MPa)	
						Escala 15-T Carga de 15 kgf Bola de 1.588 mm	Escala 30-T Carga de 30 kgf Bola de 1.588 mm	Escala 45-T Carga de 45 kgf Bola de 1.588 mm		
94	205	205	221	57.6	—	91.2	79.1	66.9	98 (675)	
93	200	200	246	57.0	—	90.8	78.4	65.9	94 (650)	
92	195	195	211	56.4	—	90.5	77.8	64.8	92 (635)	
91	190	190	206	55.8	—	90.2	77.1	63.8	90 (620)	
90	185	185	201	55.2	—	89.9	76.4	62.8	89 (615)	
89	180	180	196	54.6	—	89.5	75.8	61.8		
88	176	176	192	54.0	—	89.2	75.1	60.8		
87	172	172	188	53.4	—	88.9	74.4	59.8	88 (605)	
86	169	169	184	52.8	—	88.6	73.8	58.8	86 (590)	
85	165	165	180	52.3	—	88.2	73.1	57.8	84 (580)	
84	162	162	176	51.7	—	87.9	72.4	56.8	83 (570)	
83	159	159	173	51.1	—	87.6	71.8	55.8	82 (565)	
82	156	156	170	50.6	—	87.3	71.1	54.8	81 (560)	
81	153	153	167	50.0	—	86.9	70.4	53.8	80 (550)	
80	150	150	164	49.5	—	86.6	69.7	52.8	77 (530)	
79	147	147	161	48.9	—	86.3	69.1	51.8	73 (505)	
78	144	144	158	48.4	—	86.0	68.4	50.8	72 (495)	
77	141	141	155	47.9	—	85.6	67.7	49.8	70 (485)	
76	139	139	152	47.3	—	85.3	67.1	48.8	69 (475)	
75	137	137	150	46.8	99.6	85.0	66.4	47.8	68 (470)	
74	135	135	147	46.3	99.1	84.7	65.7	46.8	67 (460)	
73	132	132	145	45.8	98.5	84.3	65.1	45.8	66 (455)	

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir						Justificación*	
72	130	130	143	45.3	98.0	84.0	64.4	44.8	65 (450)
71	127	127	141	44.8	97.4	83.7	63.7	43.8	64 (440)
70	125	125	139	44.3	96.8	83.4	63.1	42.8	63 (435)
69	123	123	137	43.8	96.2	83.0	62.4	41.8	62 (425)
68	121	121	135	43.3	95.6	82.7	61.7	40.8	61 (420)
67	119	119	133	42.8	95.1	82.4	61.0	39.8	60 (415)
66	117	117	131	42.3	94.5	82.1	60.4	38.7	59 (405)
65	116	116	129	41.8	93.9	81.8	59.7	37.7	58 (400)
64	114	114	127	41.4	93.4	81.4	59.0	36.7	57 (395)
63	112	112	125	40.9	92.8	81.1	58.4	35.7	56 (385)
62	110	110	124	40.4	92.2	80.8	57.7	34.7	—

Rockwell Escala-B Carga 100 kgf Bola de 1.588 mm	Dureza Vickers	Dureza Brinell Carga de 3-000 kgf Balón de 10 mm	Dureza Knoop Carga de 500 gf y superior	Rockwell Escala-A Carga de 60 kgf Penetrador de diamante	Rockwell Escala-F Carga de 60 kgf Bola de 1.588 mm	Dureza Rockwell superficial			Resistencia Tensil aproximada ksi (MPa)
						Escala-15-T Carga de 15 kgf Bola de 1.588 mm	Escala-30-T Carga de 30 kgf Bola de 1.588 mm	Escala-45-T Carga de 45 kgf Bola de 1.588 mm	
64	108	108	122	40.0	91.7	80.5	57.0	33.7	—
60	107	107	120	39.5	91.1	80.1	56.4	32.7	—
59	106	106	118	39.0	90.5	79.8	55.7	31.7	—
58	104	104	117	38.6	90.0	79.5	55.0	30.7	—
57	103	103	115	38.1	89.4	79.2	54.4	29.7	—
56	101	101	114	37.7	88.8	78.8	53.7	28.7	—
55	100	100	112	37.2	88.2	78.5	53.0	27.7	—
54	—	—	111	36.8	87.7	78.2	52.4	26.7	—
53	—	—	110	36.3	87.1	77.9	51.7	25.1	—
52	—	—	109	35.9	86.5	77.5	51.0	24.7	—
51	—	—	108	35.5	86.0	77.2	50.3	23.7	—

"2021, Año de la Independencia"

Dice			Debe decir				Justificación*		
50	--	--	107	35.0	85.4	76.9	49.7	22.7	--
49	--	--	106	34.6	84.8	76.6	49.0	21.7	--
48	--	--	105	34.1	84.3	76.2	48.3	20.7	--
47	--	--	104	33.7	83.7	75.9	47.7	19.7	--
46	--	--	103	33.3	83.1	75.6	47.0	18.7	--
45	--	--	102	32.9	82.6	75.3	46.3	17.7	--
44	--	--	101	32.4	82.0	74.9	45.7	16.7	--
43	--	--	100	32.0	81.4	74.6	45.0	15.7	--
42	--	--	99	31.6	80.8	74.3	44.3	14.7	--
41	--	--	98	31.2	80.3	74.0	43.7	13.6	--
40	--	--	97	30.7	79.7	73.6	43.0	12.6	--
39	--	--	96	30.3	79.1	73.3	42.3	11.6	--
38	--	--	95	29.9	78.6	73.0	41.6	10.6	--
37	--	--	94	29.5	78.0	72.7	41.0	9.6	--
36	--	--	93	29.1	77.4	72.3	40.3	8.6	--
35	--	--	92	28.7	76.9	72.0	39.6	7.6	--
34	--	--	91	28.2	76.3	71.7	39.0	6.6	--
33	--	--	90	27.8	75.7	71.4	38.3	5.6	--
32	--	--	89	27.4	75.2	71.0	37.6	4.6	--
31	--	--	88	27.0	74.6	70.7	37.0	3.6	--
30	--	--	87	26.6	74.0	70.4	36.3	2.6	--

** Esta tabla proporciona la interrelación aproximada de valores de dureza y resistencia tensil aproximada para aceros. Es posible que los aceros de varias composiciones y procesos históricos se desvíen en la relación dureza-resistencia tensil de los datos presentados en esta tabla. Los datos de esta tabla no se usan para aceros inoxidables austeníticos, pero pueden ser aplicados para aceros ferríticos y martensíticos. Los datos de esta tabla no se usan para establecer la relación entre los valores de dureza y resistencia tensil de alambres muy duros. Donde las conversiones requeridas son más precisas, las pruebas se desarrollan especialmente para cada composición de acero, tratamiento de calentamiento y parte.

Tabla 6. Números aproximados de conversión de dureza para aceros austeníticos (Rockwell C a otros números de dureza).

**Rockwell C
150 kgf**

**Rockwell A
carga 60 kgf**

Dureza Rockwell superficial

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir			Justificación*
	Penetrador de diamante	Penetrador de diamante	Escala 15-N Carga de 15 kgf Penetrador de diamante	
48	74.4	84.1	66.2	52.1
47	73.9	83.6	65.3	50.9
46	73.4	83.1	64.5	49.8
45	72.9	82.6	63.6	48.7
44	72.4	82.1	62.7	47.5
43	71.9	81.6	61.8	46.4
42	71.4	81.0	61.0	45.2
41	70.9	80.5	60.1	44.1
40	70.4	80.0	59.2	43.0
39	69.9	79.5	58.4	41.8
38	69.3	79.0	57.5	40.7
37	68.8	78.5	56.6	39.6
36	68.3	78.0	55.7	38.4
35	67.8	77.5	54.9	37.3
34	67.3	77.0	54.0	36.1
33	66.9	76.5	53.1	35.0
32	66.3	75.9	52.3	33.9
31	65.8	75.4	51.4	32.7
30	65.3	74.9	50.5	31.6
29	64.9	74.4	49.6	30.4
28	64.3	73.9	48.8	29.3
27	63.8	73.4	47.9	28.2
26	63.3	72.9	47.0	27.0
25	62.8	72.4	46.2	25.9
24	62.3	71.9	45.3	24.8

"2021, Año de la Independencia"

Dice	Debe decir			Justificación*
23	61.8	71.3	44.4	23.6
22	61.3	70.8	43.5	22.5
24	60.8	70.3	42.7	21.3
20	60.3	69.8	41.8	20.2

Tabla 7. Números de conversión aproximada de dureza para aceros austeníticos (Rockwell B a otros números de dureza).

Rockwell Escala-B Carga de 100 kgf Balón de 1.588 mm	Indentación Brinell Diámetro, mm	Dureza Brinell Carga de 3 000 kgf Balón de 10 mm	Rockwell Escala-A Carga de 60 kgf Penetrador de diamante	Dureza Rockwell superficial		
				Escala 15-T Carga de 15 kgf Balón de 1.588 mm	Escala 30-T Carga de 30 kgf Balón de 1.588 mm	Escala 45-T Carga de 45 kgf Balón de 1.588 mm
100	3.79	256	61.5	91.5	80.4	70.2
99	3.85	248	60.9	91.2	79.7	69.2
98	3.91	240	60.3	90.8	79.0	68.2
97	3.96	233	59.7	90.4	78.3	67.2
96	4.02	226	59.1	90.1	77.7	66.4
95	4.08	219	58.5	89.7	77.0	65.4
94	4.14	213	58.0	89.3	76.3	64.4
93	4.20	207	57.4	88.9	75.6	63.4
92	4.24	202	56.8	88.6	74.9	62.4
91	4.30	197	56.2	88.2	74.2	61.4
90	4.35	192	55.6	87.8	73.5	60.4
89	4.40	187	55.0	87.5	72.8	59.0
88	4.45	183	54.5	87.1	72.1	58.0
87	4.51	178	53.9	86.7	71.4	57.0
86	4.55	174	53.3	86.4	70.7	56.0
85	4.60	170	52.7	86.0	70.0	55.0
84	4.65	167	52.1	85.6	69.3	54.0

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir				Justificación*	
83	4.70	163	51.5	85.2	68.6	52.9	
82	4.74	160	50.9	84.9	67.9	51.9	
81	4.79	156	50.4	84.5	67.2	50.9	
80	4.84	153	49.8	84.1	66.5	49.9	

Tabla 8. Números de dureza Brinell*

(Balón de 10 mm de diámetro, aplicando cargas de 500, 1 500 y 3 000 kgf).

Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell		
	Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf
2.00	158	473	945	2.60	92.6	278	555	3.20	60.5	182	363	3.80	42.4	127	255
2.01	156	468	936	2.61	91.8	276	551	3.21	60.1	180	361	3.81	42.2	127	253
2.02	154	463	926	2.62	91.1	273	547	3.22	59.8	179	359	3.82	42.0	126	252
2.03	153	459	917	2.63	90.4	271	543	3.23	59.4	178	356	3.83	41.7	125	250
2.04	151	454	908	2.64	89.7	269	538	3.24	59.0	177	354	3.84	41.5	125	249
2.05	150	450	899	2.65	89.0	267	534	3.25	58.6	176	352	3.85	41.3	124	248

Tabla 8. Números de dureza Brinell*

(Balón de 10 mm de diámetro, aplicando cargas de 500, 1 500 y 3 000 kgf) (continuación).

Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell		
	Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf
2.06	148	445	890	2.66	88.4	265	530	3.26	58.3	175	350	3.86	41.1	123	246
2.07	147	441	882	2.67	87.7	263	526	3.27	57.9	174	347	3.87	40.9	123	245

"2021, Año de la Independencia"

Dice					Debe decir					Justificación*					
2.08	146	437	873	2.68	87.0	261	522	3.28	57.5	173	345	3.88	40.6	122	244
2.09	144	432	865	2.69	86.4	259	518	3.29	57.2	172	343	3.89	40.4	121	242
2.10	143	428	856	2.70	85.7	257	514	3.30	56.8	170	341	3.90	40.2	121	241
2.11	141	424	848	2.71	85.1	255	510	3.31	56.5	169	339	3.91	40.0	120	240
2.12	140	420	840	2.72	84.4	253	507	3.32	56.1	168	337	3.92	39.8	119	239
2.13	139	416	832	2.73	83.8	251	503	3.33	55.8	167	335	3.93	39.6	119	237
2.14	137	412	824	2.74	83.2	250	499	3.34	55.4	166	333	3.94	39.4	118	236
2.15	136	408	817	2.75	82.6	248	495	3.35	55.1	165	331	3.95	39.1	117	235
2.16	135	404	809	2.76	81.9	246	492	3.36	54.8	164	329	3.96	38.9	117	234
2.17	134	401	802	2.77	81.3	244	488	3.37	54.4	163	326	3.97	38.7	116	232
2.18	132	397	794	2.78	80.8	242	485	3.38	54.1	162	325	3.98	38.5	116	231
2.19	131	393	787	2.79	80.2	240	481	3.39	53.8	161	323	3.99	38.3	115	230
2.20	130	390	780	2.80	79.6	239	477	3.40	53.4	160	321	4.00	38.1	114	229
2.21	129	386	772	2.81	79.0	237	474	3.41	53.1	159	319	4.01	37.9	114	228
2.22	128	383	765	2.82	78.4	235	471	3.42	52.8	158	317	4.02	37.7	113	226
2.23	126	379	758	2.83	77.9	234	467	3.43	52.5	157	315	4.03	37.5	113	225
2.24	125	376	752	2.84	77.3	232	464	3.44	52.2	156	313	4.04	37.3	112	224
2.25	124	372	745	2.85	76.8	230	461	3.45	51.8	156	311	4.05	37.1	111	223
2.26	123	369	738	2.86	76.2	229	457	3.46	51.5	155	309	4.06	37.0	111	222
2.27	122	366	732	2.87	75.7	227	454	3.47	51.2	154	307	4.07	36.8	110	221
2.28	121	363	725	2.88	75.1	225	451	3.48	50.9	153	306	4.08	36.6	110	219
2.29	120	359	719	2.89	74.6	224	448	3.49	50.6	152	304	4.09	36.4	109	218
2.30	119	356	712	2.90	74.1	222	444	3.50	50.3	151	302	4.10	36.2	109	217
2.31	118	353	706	2.91	73.6	221	441	3.51	50.0	150	300	4.11	36.0	108	216
2.32	117	350	700	2.92	73.0	219	438	3.52	49.7	149	298	4.12	35.8	108	215
2.33	116	347	694	2.93	72.5	218	435	3.53	49.4	148	297	4.13	35.7	107	214

"2021, Año de la Independencia"

Dice				Debe decir								Justificación*			
2.34	115	344	688	2.94	72.0	216	432	3.54	49.2	147	295	4.14	35.5	106	213
2.35	114	341	682	2.95	71.5	215	429	3.55	48.9	147	293	4.15	35.3	106	212
2.36	113	338	676	2.96	71.0	213	426	3.56	48.6	146	292	4.16	35.1	105	211

Tabla 8. Números de dureza Brinell*
(Balón de 10 mm de diámetro, aplicando cargas de 500, 1 500 y 3 000 kgf) (continuación).

Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell		
	Carga de 500 kgf	Carga de 1-500 kgf	Carga de 3-000 kgf		Carga de 500-kgf	Carga de 1-500 kgf	Carga de 3-000 kgf		Carga de 500-kgf	Carga de 1-500 kgf	Carga de 3-000 kgf		Carga de 500-kgf	Carga de 1-500 kgf	Carga de 3-000 kgf
2.37	112	335	670	2.97	70.5	212	423	3.57	48.3	145	290	4.17	34.9	105	210
2.38	111	332	665	2.98	70.1	210	420	3.58	48.0	144	288	4.18	34.8	104	209
2.39	110	330	659	2.99	69.6	209	417	3.59	47.7	143	286	4.19	34.6	104	208
2.40	109	327	653	3.00	69.1	207	415	3.60	47.5	142	285	4.20	34.4	103	207
2.41	108	324	648	3.01	68.6	206	412	3.61	47.2	142	283	4.21	34.2	103	205
2.42	107	322	643	3.02	68.2	205	409	3.62	46.9	141	282	4.22	34.1	102	204
2.43	106	319	637	3.03	67.7	203	406	3.63	46.7	140	280	4.23	33.9	102	203
2.44	105	316	632	3.04	67.3	202	404	3.64	46.4	139	278	4.24	33.7	101	202
2.45	104	313	627	3.05	66.8	200	401	3.65	46.1	138	277	4.25	33.6	101	201
2.46	104	311	624	3.06	66.4	199	398	3.66	45.9	138	275	4.26	33.4	100	200
2.47	103	308	616	3.07	65.9	198	395	3.67	45.6	137	274	4.27	33.2	99.7	199
2.48	102	306	611	3.08	65.5	196	393	3.68	45.4	136	272	4.28	33.1	99.2	198
2.49	101	303	606	3.09	65.0	195	390	3.69	45.1	135	271	4.29	32.9	98.8	198
2.50	100	301	604	3.10	64.6	194	388	3.70	44.9	135	269	4.30	32.8	98.3	197
2.51	99.4	298	597	3.11	64.2	193	385	3.71	44.6	134	268	4.31	32.6	97.8	196
2.52	98.6	296	592	3.12	63.8	191	383	3.72	44.4	133	266	4.32	32.4	97.3	195
2.53	97.8	294	587	3.13	63.3	190	380	3.73	44.1	132	265	4.33	32.3	96.8	194

"2021, Año de la Independencia"

Dice				Debe decir								Justificación*			
2.54	97.1	291	582	3.14	62.9	189	378	3.74	43.9	132	263	4.34	32.1	96.4	193
2.55	96.3	289	578	3.15	62.5	188	375	3.75	43.6	131	262	4.35	32.0	95.9	192
2.56	95.5	287	573	3.16	62.1	186	373	3.76	43.4	130	260	4.36	31.8	95.5	191
2.57	94.8	284	569	3.17	61.7	185	370	3.77	43.1	129	259	4.37	31.7	95.0	190
2.58	94.0	282	564	3.18	61.3	184	368	3.78	42.9	129	257	4.38	31.5	94.5	189
2.59	93.3	280	560	3.19	60.9	183	366	3.79	42.7	128	256	4.39	31.4	94.1	188
4.41	31.1	93.2	186	5.06	23.2	69.5	139	5.71	17.8	53.3	107	6.36	13.9	41.8	83.7
4.42	30.9	92.7	185	5.07	23.1	69.2	138	5.72	17.7	53.1	106	6.37	13.9	41.7	83.4
4.43	30.8	92.3	185	5.08	23.0	68.9	138	5.73	17.6	52.9	106	6.38	13.8	41.5	83.1
4.44	30.6	91.8	184	5.09	22.9	68.6	137	5.74	17.6	52.7	105	6.39	13.8	41.4	82.8
4.45	30.5	91.4	183	5.10	22.8	68.3	137	5.75	17.5	52.5	105	6.40	13.7	41.2	82.5
4.46	30.3	91.0	182	5.11	22.7	68.0	136	5.76	17.4	52.3	105	6.41	13.7	41.1	82.2
4.47	30.2	90.5	181	5.12	22.6	67.7	135	5.77	17.4	52.1	104	6.42	13.6	40.9	81.9
4.48	30.0	90.1	180	5.13	22.5	67.4	135	5.78	17.3	51.9	104	6.43	13.6	40.8	81.6
4.49	29.9	89.7	179	5.14	22.4	67.1	134	5.79	17.2	51.7	103	6.44	13.5	40.6	81.3
4.50	29.8	89.3	179	5.15	22.3	66.9	134	5.80	17.2	51.5	103	6.45	13.5	40.5	81.0

Tabla 8. Números de dureza Brinell*

(Balón de 10 mm de diámetro, aplicando cargas de 500, 1 500 y 3 000 kgf) (continuación).

Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell		
	Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf
4.51	29.6	88.8	178	5.16	22.2	66.6	133	5.84	17.1	51.3	103	6.46	13.4	40.4	80.7
4.52	29.5	88.4	177	5.17	22.1	66.3	133	5.82	17.0	51.1	102	6.47	13.4	40.2	80.4
4.53	29.3	88.0	176	5.18	22.0	66.0	132	5.83	17.0	50.9	102	6.48	13.4	40.1	80.1
4.54	29.2	87.6	175	5.19	21.9	65.8	132	5.84	16.9	50.7	101	6.49	13.3	39.9	79.8
4.55	29.1	87.2	174	5.20	21.8	65.5	131	5.85	16.8	50.5	101	6.50	13.3	39.8	79.6

"2021, Año de la Independencia"

Dice				Debe decir								Justificación*			
4.56	28.9	86.8	174	5.21	21.7	65.2	130	5.86	16.8	50.3	101	6.51	13.2	39.6	79.3
4.57	28.8	86.4	173	5.22	21.6	64.9	130	5.87	16.7	50.2	100	6.52	13.2	39.5	79.0
4.58	28.7	86.0	172	5.23	21.6	64.7	129	5.88	16.7	50.0	99.9	6.53	13.1	39.4	78.7
4.59	28.5	85.6	171	5.24	21.5	64.4	129	5.89	16.6	49.8	99.5	6.54	13.1	39.2	78.4
4.60	28.4	85.4	170	5.25	21.4	64.1	128	5.90	16.5	49.6	99.2	6.55	13.0	39.1	78.2
4.61	28.3	84.8	170	5.26	21.3	63.9	128	5.91	16.5	49.4	98.8	6.56	13.0	38.9	78.0
4.62	28.1	84.4	169	5.27	21.2	63.6	127	5.92	16.4	49.2	98.4	6.57	12.9	38.8	77.6
4.63	28.0	84.0	168	5.28	21.1	63.3	127	5.93	16.3	49.0	98.0	6.58	12.9	38.7	77.3
4.64	27.9	83.6	167	5.29	21.0	63.1	126	5.94	16.3	48.8	97.7	6.59	12.8	38.5	77.1
4.65	27.8	83.3	167	5.30	20.9	62.8	126	5.95	16.2	48.7	97.3	6.60	12.8	38.4	76.8
4.66	27.6	82.9	166	5.31	20.9	62.6	125	5.96	16.2	48.5	96.9	6.61	12.8	38.3	76.5
4.67	27.5	82.5	165	5.32	20.8	62.3	125	5.97	16.1	48.3	96.6	6.62	12.7	38.1	76.2
4.68	27.4	82.1	164	5.33	20.7	62.1	124	5.98	16.0	48.1	96.2	6.63	12.7	38.0	76.0
4.69	27.3	81.8	164	5.34	20.6	61.8	124	5.99	16.0	47.9	95.9	6.64	12.6	37.9	75.7
4.70	27.1	81.4	163	5.35	20.5	61.5	123	6.00	15.9	47.7	95.5	6.65	12.6	37.7	75.4
4.71	27.0	81.0	162	5.36	20.4	61.3	123	6.01	15.9	47.6	95.1	6.66	12.5	37.6	75.2
4.72	26.9	80.7	161	5.37	20.3	61.0	122	6.02	15.8	47.4	94.8	6.67	12.5	37.5	74.9
4.73	26.8	80.3	161	5.38	20.3	60.8	122	6.03	15.7	47.2	94.4	6.68	12.4	37.3	74.7
4.74	26.6	79.9	160	5.39	20.2	60.6	121	6.04	15.7	47.0	94.1	6.69	12.4	37.2	74.4
4.75	26.5	79.6	159	5.40	20.1	60.3	121	6.05	15.6	46.8	93.7	6.70	12.4	37.1	74.1
4.76	26.4	79.2	158	5.41	20.0	60.1	120	6.06	15.6	46.7	93.4	6.71	12.3	36.9	73.9
4.77	26.3	78.9	158	5.42	19.9	59.8	120	6.07	15.5	46.5	93.0	6.72	12.3	36.8	73.6
4.78	26.2	78.5	157	5.43	19.9	59.6	119	6.08	15.4	46.3	92.7	6.73	12.2	36.7	73.4
4.79	26.1	78.2	156	5.44	19.8	59.3	119	6.09	15.4	46.2	92.3	6.74	12.2	36.6	73.1
4.80	25.9	77.8	156	5.45	19.7	59.1	118	6.10	15.3	46.0	92.0	6.75	12.1	36.4	72.8
4.81	25.8	77.5	155	5.46	19.6	58.9	118	6.11	15.3	45.8	91.7	6.76	12.1	36.3	72.6
4.82	25.7	77.1	154	5.47	19.5	58.6	117	6.12	15.2	45.7	91.3	6.77	12.1	36.2	72.3
4.83	25.6	76.8	154	5.48	19.5	58.4	117	6.13	15.2	45.5	91.0	6.78	12.0	36.0	72.1

"2021, Año de la Independencia"

Dice		Debe decir						Justificación*							
<i>Tabla 8. Números de dureza Brinell*</i>															
<i>(Balón de 10 mm de diámetro, aplicando cargas de 500, 1 500 y 3 000 kgf) (continuación).</i>															
Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell			Diámetro de la indentación (mm)	Número de dureza Brinell		
	Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf		Carga de 500 kgf	Carga de 1 500 kgf	Carga de 3 000 kgf
4.84	25.5	76.4	153	5.49	19.4	58.2	116	6.14	15.1	45.3	90.6	6.79	12.0	35.9	71.8
4.85	25.4	76.1	152	5.50	19.3	57.9	116	6.15	15.1	45.2	90.3	6.80	11.9	35.8	71.6
4.86	25.3	75.8	152	5.51	19.2	57.7	115	6.16	15.0	45.0	90.0	6.81	11.9	35.7	71.3
4.87	25.1	75.4	151	5.52	19.2	57.5	115	6.17	14.9	44.8	89.6	6.82	11.8	35.5	71.1
4.88	25.0	75.1	150	5.53	19.1	57.2	114	6.18	14.9	44.7	89.3	6.83	11.8	35.4	70.8
4.89	24.9	74.8	150	5.54	19.0	57.0	114	6.19	14.8	44.5	89.0	6.84	11.8	35.3	70.6
4.90	24.8	74.4	149	5.55	18.9	56.8	114	6.20	14.7	44.3	88.7	6.86	11.7	35.2	70.4
4.91	24.7	74.1	148	5.56	18.9	56.6	113	6.21	14.7	44.2	88.3	6.86	11.7	35.1	70.1
4.92	24.6	73.8	148	5.57	18.8	56.3	113	6.22	14.7	44.0	88.0	6.87	11.6	34.9	69.9
4.93	24.5	73.5	147	5.58	18.7	56.1	112	6.23	14.6	43.8	87.7	6.88	11.6	34.8	69.6
4.94	24.4	73.2	146	5.59	18.6	55.9	112	6.24	14.6	43.7	87.4	6.89	11.6	34.7	69.4
4.95	24.3	72.8	146	5.60	18.6	55.7	111	6.25	14.5	43.5	87.1	6.90	11.5	34.6	69.2
4.96	24.2	72.5	145	5.61	18.5	55.5	111	6.26	14.5	43.4	86.7	6.91	11.5	34.5	68.9
4.97	24.1	72.2	144	5.62	18.4	55.2	110	6.27	14.4	43.2	86.4	6.92	11.4	34.3	68.7
4.98	24.0	71.9	144	5.63	18.3	55.0	110	6.28	14.4	43.1	86.1	6.93	11.4	34.2	68.4
4.99	23.9	71.6	143	5.64	18.3	54.8	110	6.29	14.3	42.9	85.8	6.94	11.4	34.1	68.2
5.00	23.8	71.3	143	5.65	18.2	54.6	109	6.30	14.2	42.7	85.5	6.95	11.3	34.0	68.0
5.01	23.7	71.0	142	5.66	18.1	54.4	109	6.31	14.2	42.6	85.2	6.96	11.3	33.9	67.7
5.02	23.6	70.7	141	5.67	18.1	54.2	108	6.32	14.1	42.4	84.9	6.97	11.3	33.8	67.5
5.03	23.5	70.4	141	5.68	18.0	54.0	108	6.33	14.1	42.3	84.6	6.98	11.2	33.6	67.3
5.04	23.4	70.1	140	5.69	17.9	53.7	107	6.34	14.0	42.1	84.3	6.99	11.2	33.5	67.0

*Para una mejor comprensión de su solicitud adjunte bibliografía u otros documentos que sustenten sus comentarios.