

# 5

## Guía de Prácticas

### *Torno - Operaciones*

Grupo: \_\_\_\_\_

Alumno(s):

---

---

---

---

---

Nota:

## I. Objetivos

- Utilizar las operaciones básicas del proceso de torneado.

## II. Equipos y materiales

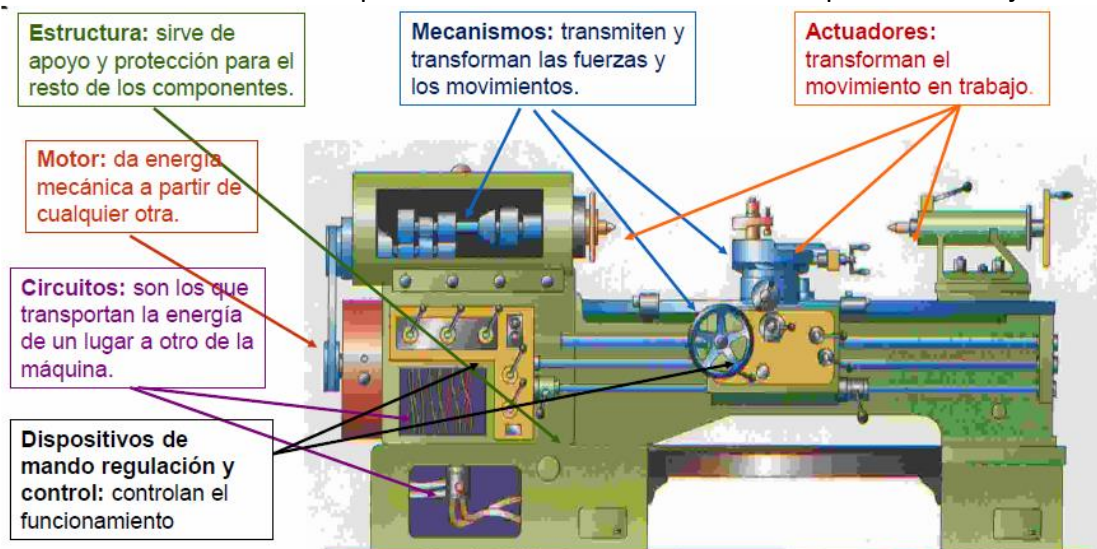
- Torno
- Herramientas manuales
- Vernier
- Trapos y brochas
- Refrigerantes

## III. Marco teórico

### 1. Introducción

El torno básico usado para torneado y operaciones afines es un torno mecánico. Es una máquina herramienta muy versátil que se opera en forma manual y se utiliza ampliamente en producción baja y media. El término máquina (engine en inglés) se originó en el tiempo en que estos mecanismos eran movidos por máquinas de vapor.

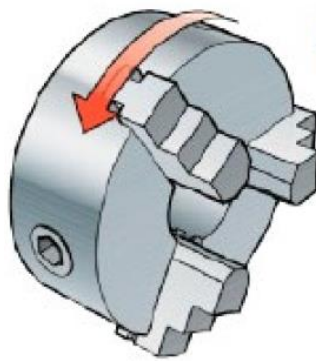
La figura es un diagrama de un torno mecánico en el que se muestran sus componentes principales. El cabezal contiene la unidad de transmisión que mueve el husillo que hace girar al trabajo. Opuesta al cabezal está el contrapunto, en el cual se monta un centro para sostener el otro extremo de la pieza de trabajo.



*Ilustración 1: Torno convencional*

**VELOCIDAD DEL HUSILLO**, La velocidad del husillo en RPM es la velocidad de rotación del plato y de la pieza.

La velocidad de rotación en el torneado se relaciona con la velocidad de corte requerida en la superficie cilíndrica de la pieza de trabajo por la ecuación.



$n$  (rpm)

$$N = \frac{v}{\pi D_o}$$

$$D_f = D_o - 2d$$

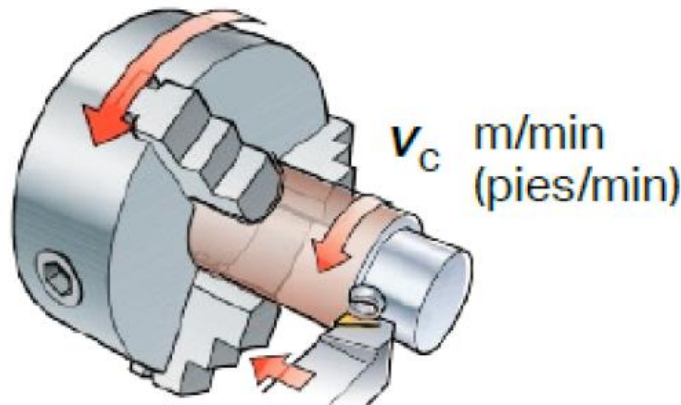
$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_m} \quad \text{r/min}$$

*N: velocidad de rotación, rev/min*

*v: velocidad de corte, m/min*

*Do: diámetro original de la pieza, m*

**VELOCIDAD DE CORTE**, La velocidad de corte es la velocidad superficial, m/min (pies/min), a la que se desplaza la herramienta por la superficie de la pieza en metros por minuto (pies/minuto).

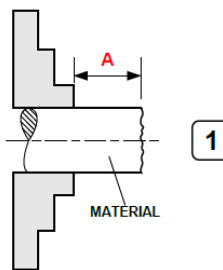
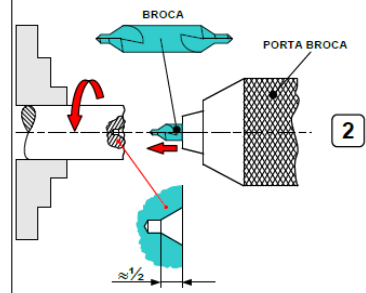
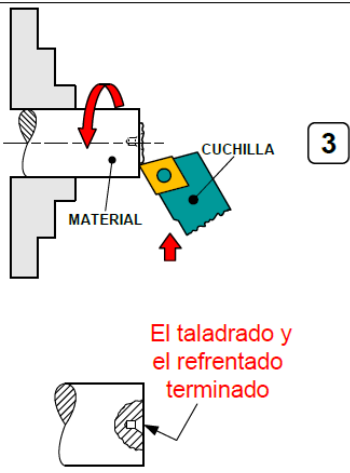



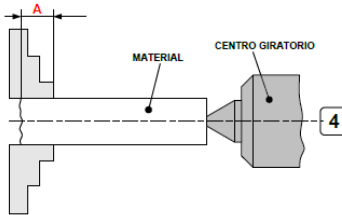
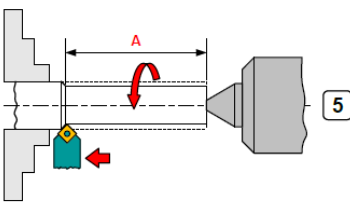
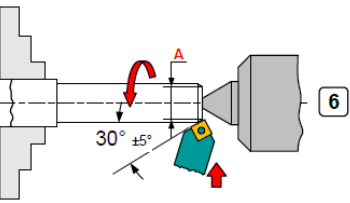
**DEFINICION DE VELOCIDAD DE CORTE**, La velocidad de corte ( $v_c$ ) se calcula en función del diámetro, pi ( $\pi$ ) y la velocidad del husillo ( $n$ ) en revoluciones por minuto (rpm). La circunferencia ( $C$ ) es la distancia que recorre el filo en cada revolución.

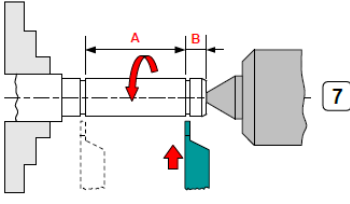
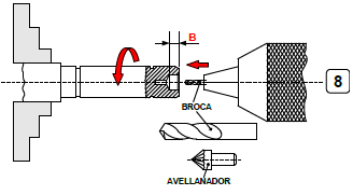
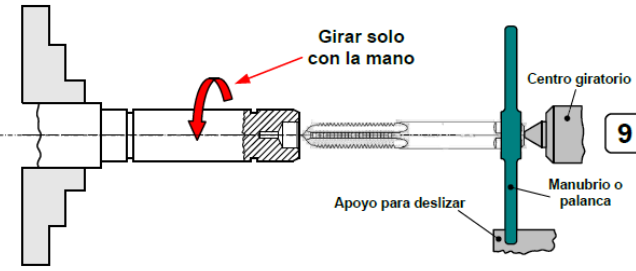
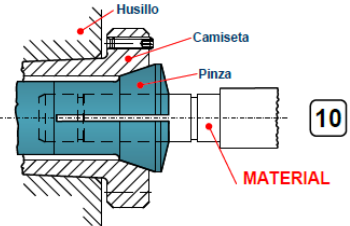


#### IV. Procedimiento

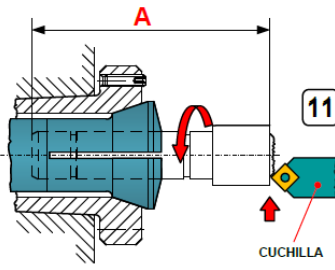
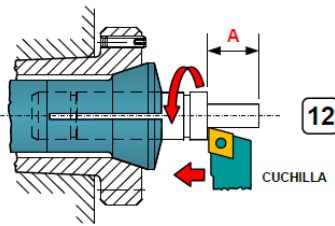
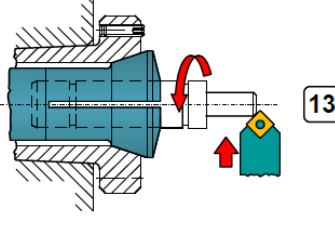
Con el fin de minimizar las dificultades de su proceso de aprendizaje en el torneado, usted debe seguir esta secuencia establecida que está sugerida en base a la experiencia en el torneado por parte del profesor. Por tanto lea y comprenda cada uno de los pasos antes de proceder.

N°	Descripción	Dibujo	Valores de Corte	Herramientas
1	<p>Sujetar el material con voladizo (A) entre <b>20 a 25mm</b>.</p> <p><math>V_c</math> = Velocidad de corte en m/min.</p> <p>d = Diámetro del material o de la broca.</p>		<p>Utilizará esta fórmula para hallar las revoluciones por minuto "<math>n</math>" en el torno.</p> $n = \frac{V_c \cdot 1000}{d \cdot \pi} = RPM$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vernier</li> <li>Regleta</li> </ul>
2	<p>Calcule y regule en el torno el número de vueltas por minuto "<math>n</math>" para realizar el taladrado.</p> <p>Taladrar el agujero de centro controlando la profundidad adecuada.</p>		<p><math>V_c = 20</math> m/min</p> <p>d = _____ mm</p> <p>n = _____ RPM</p> <p><b>NOTA:</b> Taladrar hasta <math>\approx 1/2</math> de la parte cónica de la broca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Broca de centrar.</li> <li>Porta broca</li> <li>Regleta de cálculo.</li> </ul>
3	<p>Calcule y regule en el torno el número de vueltas por minuto "<math>n</math>" para realizar el refrentado.</p> <p>Refrentar sin medida.</p> <p><b>NOTA:</b> Después de refrentar verifique que el agujero de centro quede con su dimensión adecuada; repase el taladrado si es necesario</p>		<p>Profundidad de corte por pasada <math>\approx 0.5</math>mm</p> <p><b>NOTA:</b> Debe refrentar en dos o tres pasadas tratando de rebajar lo mínimo posible de material.</p> <p><math>V_c = 80</math> m/min</p> <p>d = _____ mm</p> <p>n = _____ RPM</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuchilla de refrentar.</li> <li>Regleta de cálculo.</li> <li>Broca de centrar.</li> <li>Porta broca</li> </ul>

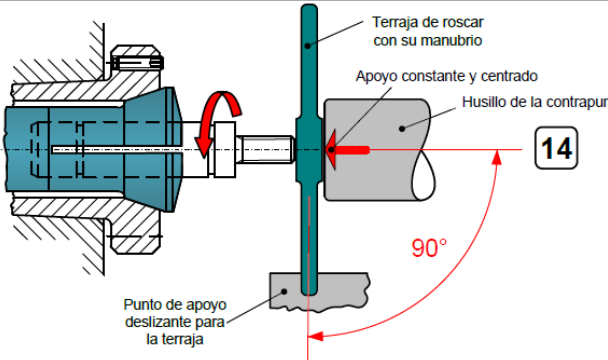
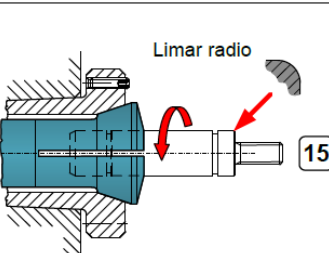
<p><b>4</b></p>	<p>Desmontar el material, luego sujetar entre plato y centro a una distancia (A) entre 8 a 10mm.</p> 		<p><b>¡IMPORTANTE!</b>  <i>Apretar con firmeza el material en el plato del torno.</i></p> <p><b>"No dejar puesto la llave en T en el plato"</b></p> <p><i>Consultar el plano para establecer dimensiones.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro giratorio.</li> </ul>
<p><b>5</b></p>	<p>Establezca el diámetro con exceso y el diámetro de acabado con ayuda de tablas.</p>	<p><b>¡IMPORTANTE:</b></p> <p><i>Valores de tolerancia de <math>\varnothing 20h6</math>:</i></p> <p><i>Max ____ <math>\mu m</math> Min ____ <math>\mu m</math></i></p> <p><b>NOTA:</b>  <i>El diámetro <math>\varnothing 20</math> con exceso establecer sumando los valores de: <b>+0.03 y +0.04mm.</b></i></p>	<p><math>\varnothing 20</math> con exceso:</p> <p><math>\varnothing</math> Mayor ____ mm</p> <p><math>\varnothing</math> Menor ____ mm</p> <p>Diám. <math>\varnothing 20h6</math> acabado:</p> <p><math>\varnothing</math> Mayor ____ mm</p> <p><math>\varnothing</math> Menor ____ mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de ajustes y tolerancia ISO</li> </ul> <p><i>Las tablas están incluidas en la siguientes páginas</i></p>
<p><b>6</b></p>	<p>Cilindrar el diámetro de <math>\varnothing 20h6</math> a la longitud (A) de 75mm.</p> <p><b>¡IMPORTANTE!</b>  <i>Antes de utilizar el micrómetro, compruebe su calibrado y pida ayuda al profesor.</i></p>	 <p><i>Recuerde que el acabado del diámetro <math>\varnothing 20h6</math> lo obtendrá mediante lijado y midiendo con el micrómetro.</i></p>	<p>Profundidad de corte (<math>a_p</math>):      ____ mm</p> <p>Avance (<math>f_n</math>):      ____ mm/rev.</p> <p>Velocidad de giro (n):      ____ RPM</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas técnicas</li> <li>• Cuchilla de cilindrar.</li> <li>• Micrómetro de 0-25mm.</li> </ul>
<p><b>7</b></p>	<p>Lijar el diámetro <math>\varnothing 20h6</math> hasta que quede dentro de la tolerancia.</p> <p>Biselar a <math>30^\circ</math> de inclinación y a un <math>\varnothing A</math> (vea el plano).</p>		<p><math>\varnothing</math> de biselado (A):      ____ mm</p> <p><b>NOTA:</b> <i>Solicite ayuda al profesor antes de iniciar el lijado.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lija fina</li> <li>• Cuchilla de cilindrar</li> </ul>

<p><b>7</b></p>	<p>Regular la RPM</p> <p>Tornear las dos ranuras a <math>\varnothing d_2</math> por <math>m</math> de ancho.</p> <p><b>NOTA:</b>  <i>Las longitudes A y B deben ser establecidas con ayuda del plano.</i></p>	 <p><b>7</b></p>	<p> <math>d_1 = \underline{\hspace{2cm}}</math> mm  <math>d_2 = \underline{\hspace{2cm}}</math> mm  <math>m = \underline{\hspace{2cm}}</math> mm         </p> <p> <math>V_c = 20 \text{ m/min}</math>  <math>n = \underline{\hspace{2cm}}</math> RPM         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de seguros.</li> <li>• Cuchilla de ranurar.</li> <li>• Calibrador</li> </ul>
<p><b>8</b></p>	<p>Taladrar los agujeros correspondientes según el plano.</p> <p><b>NOTA:</b>  <i>Seleccione en la tabla de roscado el diámetro de la broca previa para la parte roscada.</i></p> <p><i>Deberá avellanar el borde del agujero.</i></p>	 <p><b>8</b></p> <p><math>V_c = 20 \text{ m/min}</math></p> <p><math>\varnothing</math> de la broca para la parte roscada:  <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> mm</p>	<p>Velocidad de giro para:</p> <p>Broca de 3 mm  <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> RPM</p> <p>Broca para la rosca  <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> RPM</p> <p>Avellanador cónico  <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> RPM</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porta broca.</li> <li>• Broca de 3mm.</li> <li>• Broca para la rosca.</li> <li>• Avellanador cónico.</li> </ul>
<p><b>9</b></p>	<p><b>Apague el torno</b> y comprenda el proceso de roscado manual; solicite ayuda al profesor.</p> <p>Debe guiarse del dibujo para acondicionar la herramienta.</p> <p>Realizar el roscado interior de 1/8" - 27 NPT manualmente.</p>	 <p><b>9</b></p> <p><b>¡IMPORTANTE!</b>  <i>No ejercer presión con el centro giratorio sino solamente un apoyo suave, si no toma en cuenta esta recomendación podría romper el macho de roscar.</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de machos de roscar de 1/8" NPT</li> <li>• Palanca de machos.</li> <li>• Aceite de corte.</li> </ul>
<p><b>10</b></p>	<p>Desmante el material y desmante también el plato.</p> <p>Instale la pinza de <math>\varnothing 20 \text{ mm}</math> y sujete el material al revés.</p>	 <p><b>10</b></p>	<p><b>¡IMPORTANTE!</b></p> <p><i>El uso de la pinza es exclusivo para sujetar materiales de diámetros calibrados o diámetros exactos, como por ejemplo de <math>\varnothing 20 \text{ mm}</math>.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinza de 20.</li> <li>• Camiseta.</li> <li>• Sujetador.</li> <li>• Manija del porta pinza.</li> </ul>



<p><b>11</b></p>	<p>Calcule y regule en el torno los parámetros de corte.</p> <p>Refrentar a la longitud total "A" (vea el plano)</p>		<p><math>V = 80 \text{ m/min}</math></p> <p><math>d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}</math></p> <p><math>n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ RPM}</math></p> <p><math>a_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}</math></p> <p><math>f_n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm.}</math></p> <p><math>A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm.}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchilla de refrentar.</li> <li>• Regleta.</li> <li>• Broca de centrar.</li> </ul> <p>Porta broca.</p>
<p><b>12</b></p>	<p>Calcular el <math>\varnothing</math> previo (<math>d_p</math>) para el roscado exterior.</p> <p><math>d_p = d_N - 0.15 \cdot p</math></p> <p>Cilindrar el diámetro previo (<math>d_p</math>) a una longitud A (vea plano).</p>		<p><math>n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ RPM}</math></p> <p>Datos de la rosca:</p> <p><math>\varnothing</math> Nominal (<math>d_N</math>) <math>\underline{\hspace{2cm}}</math></p> <p>Paso (<math>p</math>) <math>\underline{\hspace{2cm}}</math></p> <p><math>\varnothing</math> previo (<math>d_p</math>) <math>\underline{\hspace{2cm}}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de roscas.</li> <li>• Cuchilla de refrentar (filo recto).</li> </ul>
<p><b>13</b></p>	<p>Cambiar la cuchilla y posicionar el filo a aproximadamente <math>45^\circ</math></p> <p>Biselar a <math>\approx 45^\circ \times 2.0 \text{ mm}</math> de ancho.</p> <p>Complete el espacio en blanco.</p>		<p>Indique la finalidad del biselado en el extremo de la parte roscada:</p> <p><math>\underline{\hspace{2cm}}</math></p> <p><math>\underline{\hspace{2cm}}</math></p> <p><math>\underline{\hspace{2cm}}</math></p> <p><math>\underline{\hspace{2cm}}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchilla de cilindrar.</li> </ul>



<p><b>14</b></p> <p><b>Apague el torno y comprenda el proceso de roscado manual exterior ayudándose del dibujo.</b></p> <p>Solicite ayuda al profesor.</p> <p>Debe guiarse del dibujo para acondicionar la herramienta.</p> <p>Realizar el roscado manual exterior de M10.</p>	 <p><b>¡IMPORTANTE!</b></p> <p><i>No ejercer presión con el husillo de la contrapunta sino solamente un apoyo suave, si no toma en cuenta esta recomendación podría romper la terraaja de roscar.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraaja de roscar manual M10.</li> <li>• Palanca.</li> <li>• Aceite de corte.</li> </ul>
<p><b>15</b></p> <p>Seleccionar una velocidad de giro lenta y comprenda el proceso de limado de radio en el torno; solicite ayuda al profesor.</p> <p>Limar el radio R2 con el torno funcionando.</p>	 <p><b>¡IMPORTANTE!</b></p> <p><i>Tenga un cuidado especial durante el limando ya que está trabajando con la máquina funcionando.</i></p>	<p>Lima plana fina.</p>

**TABLA: ROSCAS PARA TUBERÍA**

ROSCA DE TUBO CÓNICA AMERICANA				ROSCA DE TUBO CÓNICA AMERICANA "DRYSEAL"		
MACHO	Numéro de t.p.i.	Diám. Broca mm	Diám. Broca pulgadas	MACHO	Numéro de t.p.i.	Diám. Broca mm
NPT				NPTF		
1/16	27	6.3	D	1/8	27	8.4
1/8	27	8.5	R	1/4	18	10.9
1/4	18	11	7/16	3/8	18	14.25
3/8	18	14.5	37/64	1/2	14	17.75
1/2	14	18	23/32	3/4	14	23
3/4	14	23	59/64	1	11.1/2	29
1	14	29	1.5/32	1.1/4	11.1/2	37.75
1.1/4	11.1/2	38	1.1/2	1.1/2	11.1/2	43.75
1.1/2	11.1/2	44	1.47/64	2	11.1/2	55.75
2	11.1/2	56	2.7/32	2.1/2	8	66.5
2.1/2	8	67	2.5/8	3	8	82.5
3	8	83	3.1/4			

**TABLA: Roscas métricas ISO gruesa y fina**

ROSCA METRICA ISO NORMAL ISO 261				ROSCA METRICA ISO FINA ISO 261			
DIÁMETRO NOMINAL	PASO MM.	DIÁMETRO DE BROCA	DIÁMETRO PASANTE	DIÁMETRO NOMINAL	PASO MM.	DIÁMETRO DE BROCA	DIÁMETRO PASANTE
2	0.40	1.60	2.05	2	0.25	1.75	2.10
2.2	0.45	1.75	2.25	2.6	0.35	2.25	2.70
2.5	0.45	2.05	2.60	3	0.35	2.65	3.10
3	0.50	2.50	3.10	4	0.50	3.50	4.10
3.5	0.60	2.90	3.60	5	0.50	4.50	5.10
4	0.70	3.30	4.10	6	0.75	5.20	6.10
4.5	0.75	3.70	4.60	8	0.75	7.20	8.20
5	0.80	4.20	5.10	8	1.00	7.00	8.20
6	1.00	5.00	6.10	9	1.00	8.00	9.20
7	1.00	6.00	7.20	10	0.75	9.20	10.20
8	1.25	6.80	8.20	10	1.00	9.00	10.20
9	1.25	7.80	9.20	10	1.25	8.80	10.20
10	1.50	8.50	10.20	12	1.00	11.00	12.20
11	1.50	9.50	11.20	12	1.25	10.80	12.20
12	1.75	10.20	12.20	12	1.50	10.50	12.20
14	2.00	12.00	14.25	14	1.25	12.80	14.25
16	2.00	14.00	16.25	14	1.50	12.50	14.25
18	2.50	15.50	18.25	16	1.00	15.00	16.25
20	2.50	17.50	20.25	16	1.50	14.50	16.25
22	2.50	19.50	22.25	18	1.50	16.50	18.25
24	3.00	21.00	24.25	20	1.00	19.00	20.25
27	3.00	24.00	27.25	20	1.50	18.50	20.25
30	3.50	26.50	30.50	20	2.00	18.00	20.25
33	3.50	29.50	33.50	22	1.50	20.50	22.25
36	4.00	32.00	36.50	24	1.50	22.50	24.25
42	4.50	37.50	42.50	24	2.00	22.00	24.25
45	4.50	40.50	45.50	25	1.50	23.50	25.25
48	5.00	43.00	48.50	32	1.50	30.50	32.50