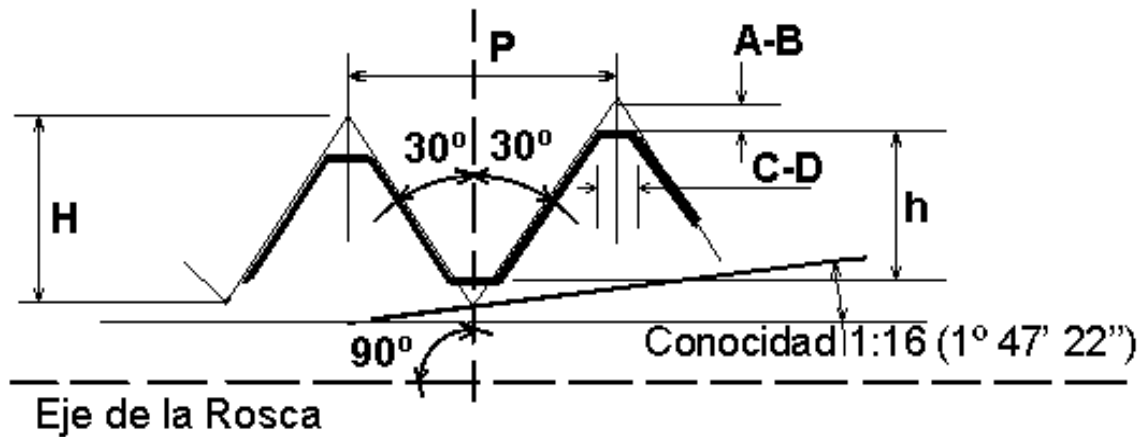


1.3.4.8.3 Croquis Perfil Rosca NPT y sus Parámetros



Tanto en esta, como en la B.S.P., el eje vertical de los filetes, es perpendicular al eje longitudinal de la rosca.

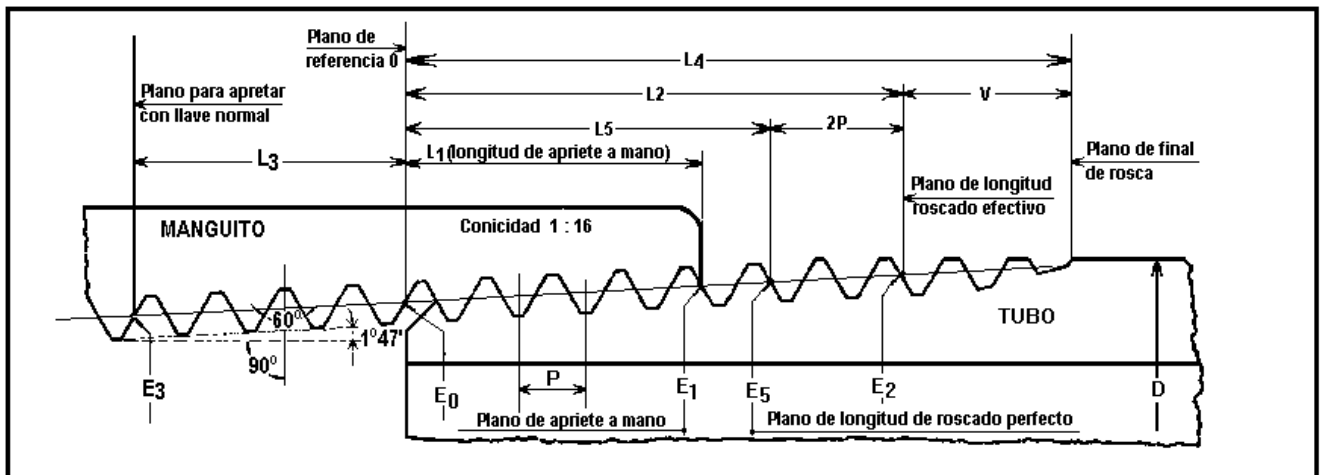
Las roscas cónicas son usadas en sistemas donde tendremos presiones elevadas, y por lo tanto, se requerirán juntas totalmente estancas sin el auxilio de ningún tipo de sellador.

Como por ejemplo, los sistemas de freno de aire comprimido en camiones, sistemas hidráulicos en general, etc.

1.3.4.8.4 En la tabla siguiente podemos observar los valores de altura (A-B) y ancho (C-D) de truncadura, como así también la altura de los filetes (H y h), correspondientes a los distintos pasos característicos de una rosca N.P.T.

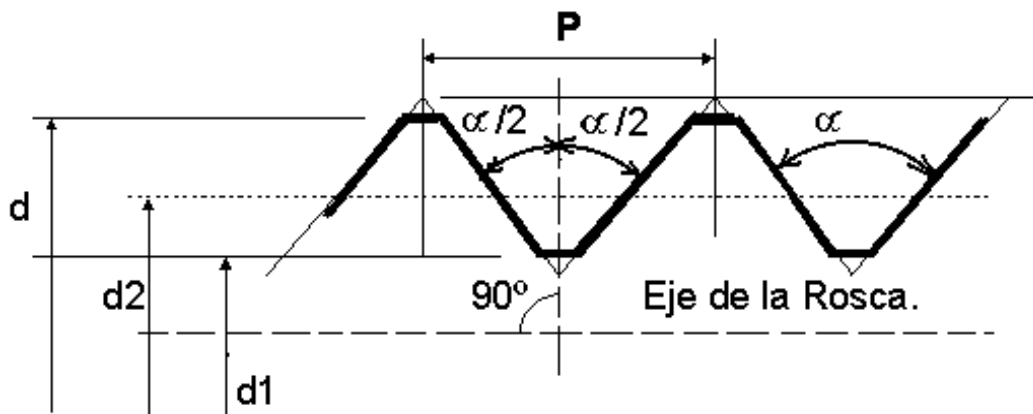
Paso Hpp	Paso mm	Altura H	Altura h		Altura A - B		Ancho C - D	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
27	0,941	0,815	0,634	0,753	0,033P	0,096P	0,038P	0,111P
18	1,411	1,222	0,974	1,129	0,033P	0,088P	0,038P	0,102P
14	1,814	1,572	1,288	1,452	0,033P	0,078P	0,038P	0,090P
11,5	2,209	1,913	1,59	1,767	0,033P	0,073P	0,038P	0,084P
8	3,175	2,750	2,365	2,540	0,033P	0,104P	0,038P	0,072P

1.3.4.8.5 Tabla de valores correspondientes a la Rosca Cónica NPT.



Diámetro de la Rosca	Paso N Hilos 1"	Tubo D mm	Medio E0 mm	Apriete a mano		Rosca efectiva exterior		Apriete a mano rosca interior		Rosca imperfecta V mm	Rosca exterior L4 mm	Rosca exterior nominalmente perfecta	
				L1 mm	E1 mm	L2 mm	E2 mm	L3 mm	E3 mm			L5 mm	E5 mm
1/16	27	7,937	6,888	4,064	7,142	6,632	7,302	2,822	6,712	3,264	9,896	4,750	7,185
1/8	27	10,287	9,238	4,102	9,489	6,703	9,652	2,822	9,057	3,264	9,967	4,821	9,534
1/4	18	13,716	12,126	5,786	12,487	10,206	12,763	4,234	11,861	4,897	15,103	7,384	12,587
3/8	18	17,145	15,545	6,096	15,926	10,358	16,192	4,234	15,281	4,897	15,255	7,536	16,016
1/2	14	21,336	19,264	8,128	19,772	13,556	20,111	5,443	18,924	6,294	19,850	9,929	19,885
3/4	14	26,670	24,579	8,611	25,117	13,861	25,445	5,443	24,239	6,294	20,155	10,234	25,219
1"	11 1/2	33,401	30,826	10,160	31,461	17,343	31,910	6,627	30,412	7,663	25,006	12,926	31,634
1 1/4	11 1/2	42,164	39,551	10,668	40,218	17,953	40,673	6,627	39,137	7,663	25,616	13,536	40,397
1 1/2	11 1/2	48,260	45,621	10,668	46,287	18,377	46,769	6,627	45,206	7,663	26,040	13,960	46,493
2"	11 1/2	60,325	57,633	11,074	58,325	19,215	58,834	6,627	57,219	7,663	26,878	14,798	58,558
2 1/2	8	73,025	69,076	17,323	70,159	28,892	70,882	6,350	68,679	11,016	39,908	22,542	70,485
3"	8	88,900	84,852	19,456	86,068	30,480	86,757	6,350	84,455	11,016	41,496	24,130	86,360
3 1/2	8	101,600	97,472	20,853	98,776	31,750	99,457	6,350	97,076	11,016	42,766	25,400	99,060
4"	8	114,300	110,093	21,438	111,433	33,020	112,157	6,350	109,696	11,016	44,036	26,670	111,780
5"	8	141,300	136,925	23,800	138,412	35,720	139,157	6,350	136,528	11,016	46,736	29,370	138,780
6"	8	168,275	163,731	24,333	165,252	38,417	166,132	6,350	163,334	11,016	49,433	32,067	165,735
8"	8	219,075	214,213	27,000	215,900	43,497	216,932	6,350	213,816	11,016	54,513	37,147	216,535
10"	8	273,050	267,851	30,734	269,772	48,895	270,907	6,350	267,454	11,016	59,911	42,545	270,510
12"	8	323,850	318,333	34,544	320,492	53,975	321,707	6,350	317,937	11,016	64,990	47,625	321,310

1.3.5 Parámetros de una Rosca y su Forma de Medición



1.3.5.1 A continuación se detallan los parámetros fundamentales de una Rosca:

d = Diámetro Mayor o Nominal.

α = Angulo de Filete.

$d2$ = Diámetro Medio.

$\alpha/2$ = Semiángulo.

$d1$ = Diámetro Menor.

H = Altura del Filete.

P = Paso.

1.3.5.2 Forma de Control de dichos Parámetros

1.3.5.2.1 El diámetro Mayor o nominal “ d ” en un tornillo lo controlamos con un calibre pie de rey o un micrómetro de acuerdo a la tolerancia que tengamos.

En una tuerca medimos el diámetro Menor con un calibre o micrómetro y le sumamos dos veces la altura del filete ($2H$), la cual medimos con un proyector de perfiles, previo haber hecho una replica de la rosca.

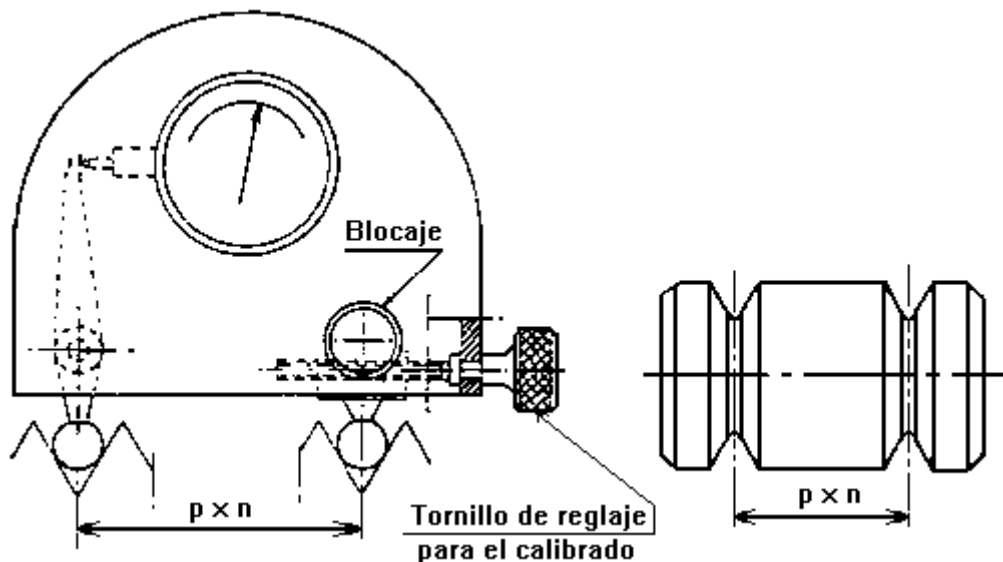
1.3.5.2.2 El diámetro Menor “ $d1$ ” en un tornillo lo medimos por medio de un proyector óptico de perfiles.

En una tuerca este diámetro lo controlamos con un calibre o micrómetro de interior, de acuerdo con la tolerancia del mismo.

1.3.5.2.3 La altura de filetes “ H ” la verificamos con el proyector óptico de perfiles. En una tuerca se hace una replica y se procede de la forma antes descripta.

1.3.5.2.4 El ángulo de filete “ α ” y el semiángulo “ $\alpha/2$ ” se verifica con un proyector óptico de perfiles.

1.3.5.2.5 El paso “ P ” lo controlamos por medio del proyector óptico de perfiles o por medio de un calibre especial que calibramos con patrón, al mismo lo podemos ver en la siguiente figura:



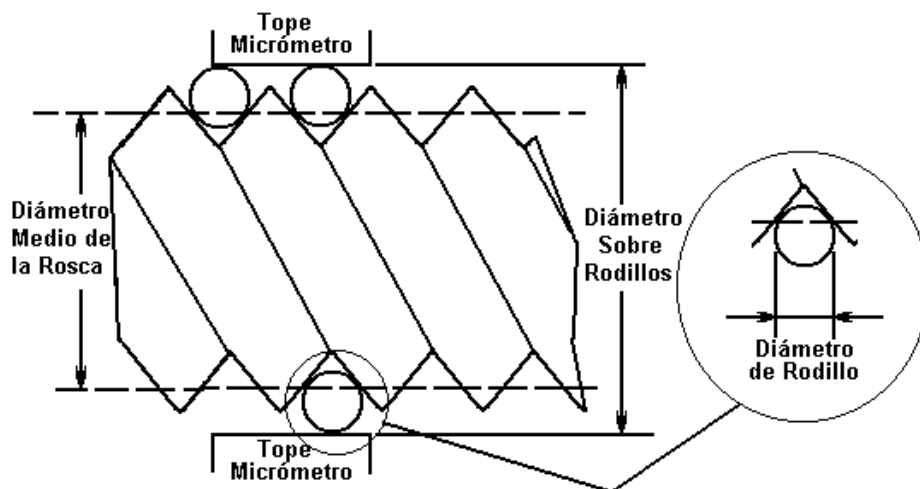
1.3.5.2.6 El diámetro medio “d2”. A continuación nos ocuparemos del parámetro más importante de una rosca, tal como es el **diámetro medio “d2”**, puesto que dicho diámetro determina el grosor de la rosca y es el diámetro de diseño sobre el cual se calculan los esfuerzos.

1.3.5.2.6.1 Método de los Tres Alambres Para medir este diámetro utilizaremos el método de los tres alambres o rodillos, a continuación podemos ver un croquis de como se distribuyen los tres alambres en el perfil de la rosca.

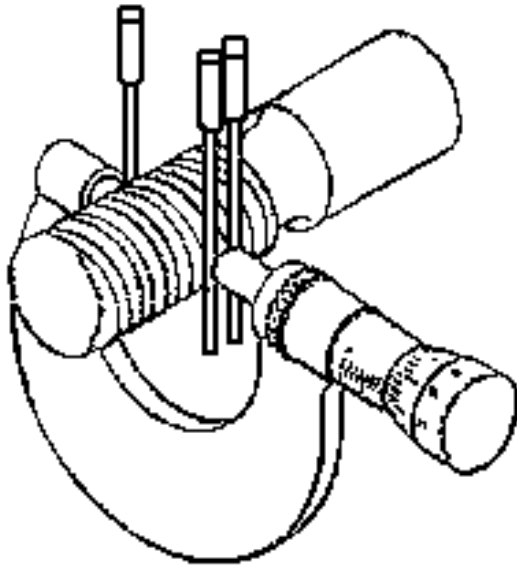
El método se basa en la utilización de tres rodillos de diámetro tal que hagan tangencia sobre la línea que define el diámetro medio de la rosca.

Para el calculo de los mismos debemos multiplicar el valor del paso “P” de la rosca, por la constante 0,57(utilizada para roscas de ángulo de filetes de 55° y 60°) y por la constante 0,52 para roscas de ángulos de filetes de 20°, 29° y 30°.

A continuación podemos ver un croquis con la distribución de los rodillos sobre una rosca:



En la figura que se muestra a continuación, podemos observar la forma de distribución de los rodillos calibrados en la rosca y el micrómetro correspondiente.



1.3.5.2.6.2. Calculo del diámetro de los alambres o rodillos

Como dijimos anteriormente el diámetro de los rodillos a utilizar para el control del diámetro medio de una rosca está en función del paso de la misma, por este motivo daremos a continuación una tabla con los valores de las constantes ideales para una rosca de 55° y 60°:

$$\begin{array}{l}
 \text{Diámetro más pequeño admisible de rodillo} = 0,54 \times P. \\
 \mathbf{55^\circ} \quad \text{Diámetro más grande admisible de rodillo} = 0,76 \times P. \\
 \quad \quad \quad \text{Diámetro Ideal de rodillo} = \mathbf{0,564 \times P.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Diámetro más pequeño admisible de rodillo} = 0,56 \times P. \\
 \mathbf{60^\circ} \quad \text{Diámetro más grande admisible de rodillo} = 0,9 \times P. \\
 \quad \quad \quad \text{Diámetro Ideal de rodillo} = \mathbf{0,577 \times P.}
 \end{array}$$

Por ejemplo si tenemos que medir una rosca de paso 2,5 mm

$$\text{Diámetro de Rodillo} = 2,5 \times 0,57 = \mathbf{1,425 \text{ mm.}}$$

Si no contamos con este rodillo, podemos usar por ejemplo uno de 1,5 mm, pues luego en el calculo pondremos en la formula el diámetro que realmente usamos en la medición y no el que salió de calculo.

Para efectuar la medición disponemos los rodillos tal como se muestra en la figura anterior y con un micrómetro tomamos la medida sobre ellos y luego aplicamos la siguiente formula:

1.3.5.2.6.3 Formulas para el calculo del diámetro medio conociendo la medida sobre rodillos, en roscas de filetes a 60°

Para Roscas con ángulos de Filetes a 60°:

$$\phi \text{ Medio} = \phi \text{ sobre rodillos} - \phi \text{ rod.} \times \left(1 + \frac{1}{\frac{\text{sen.}\alpha}{2}} \right) + \frac{P}{2} \times \text{Cotang.} \frac{\alpha}{2}$$

$$\phi \text{ Medio} = \phi \text{ sobre rodillos} - \phi \text{ rod.} \times \left(1 + \frac{1}{\text{sen.}30^\circ} \right) + \frac{P}{2} \times \text{Cotang.} 30^\circ$$

$$\phi \text{ Medio} = \phi \text{ sobre rodillos} - \phi \text{ rod.} \times \left(1 + \frac{1}{0,5} \right) + \frac{P}{2} \times \text{Cotang.} 1,73205$$

$$\text{Diámetro Medio} = \phi \text{ Sobre Rodillos} - 3 \phi \text{ de Rodillos} + P \times 0,86603$$

1.3.5.2.6.4 Formulas para el calculo del diámetro medio conociendo la medida sobre rodillos, en roscas de filetes a 55°

$$\phi \text{ Medio} = \phi \text{ sobre rodillos} - \phi \text{ rod.} \times \left(1 + \frac{1}{\frac{\text{sen.}\alpha}{2}} \right) + \frac{P}{2} \times \text{Cotang.} \frac{\alpha}{2}$$

$$\phi \text{ Medio} = \phi \text{ sobre rodillos} - \phi \text{ rod.} \times \left(1 + \frac{1}{\text{sen.}27,5^\circ} \right) + \frac{P}{2} \times \text{Cotang.} 27,5^\circ$$

$$\phi \text{ Medio} = \phi \text{ sobre rodillos} - \phi \text{ rod.} \times \left(1 + \frac{1}{0,46175} \right) + \frac{P}{2} \times \text{Cotang.} 1,921$$

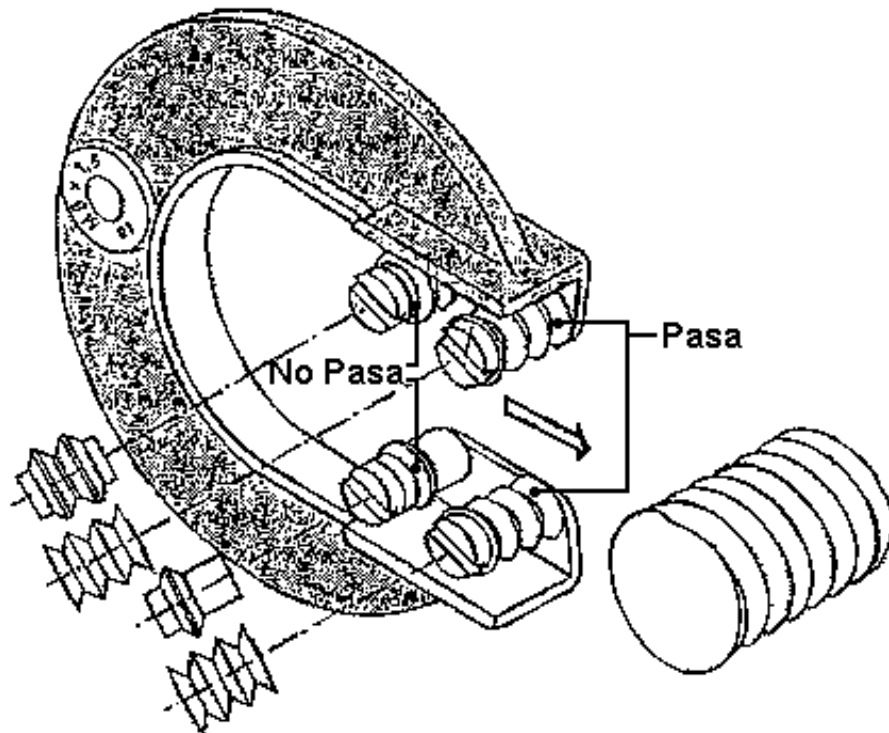
$$\text{Diametro Medio} = \phi \text{ Sobre Rodillos} - (3,166 \times \phi \text{ de Rodillos}) + P \times 0,9605$$

1.3.5.3 Control de Roscas con Calibres Fijos Pasa, No Pasa (P-NP)

El uso de estos calibres está ampliamente difundido en el control de roscas, ya sean, estas, interiores o exteriores (tuercas o tornillos), sobre todo en la fabricación seriada de los mismos.

1.3.5.3.1 Calibres Herraduras P – NP.

En la figura que vemos a continuación podemos observar un Calibre Herradura P – NP, para el control de tornillos.



Con este elemento puede efectuarse un control completo de la rosca mediante el calibre diferencial de herradura para roscas.

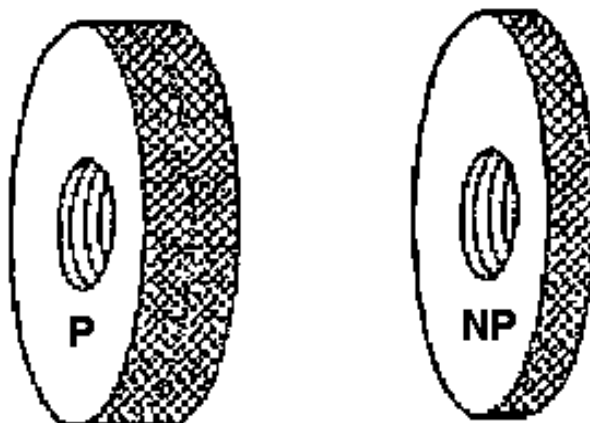
Como todos los calibres diferenciales este es del tipo Pasa – No pasa. El lado Pasa está formado por dos rodillos con el perfil completo del filete, y la rosca a verificar debe pasar libremente. La medida entre los dos rodillos corresponde a la máxima, según norma, del tornillo.

El lado No Pasa, está formado también por dos rodillos, situados más hacia el interior, pero que solo tienen una pequeña superficie de contacto con los flancos del filete de la rosca a verificar. La medida entre estos rodillos corresponde ahora al límite inferior tolerado por la norma.

De esta forma, con este instrumento se verifica el diámetro medio y el paso de la rosca.

1.3.5.3.2 Calibres Anillos Pasa – No Pasa

En la figura siguiente vemos calibres de este tipo.

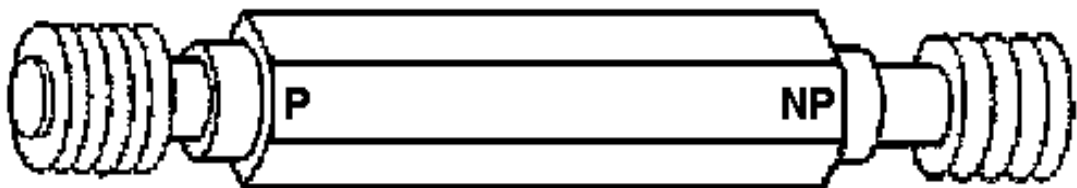


Es un método de control de tornillos, llamado *Calibre Anillo Diferencial Roscado*. A pesar de no ser el más difundido es el más exacto puesto que el anillo es el elemento más parecido a la tuerca, por lo tanto, es prácticamente un control funcional.

El anillo Pasa al igual que la herradura, tiene el diámetro mayor de la rosca y debe roscar libremente en el tornillo, el No Pasa tiene el diámetro menor de la rosca y no debe roscar.

1.3.5.3.3 Calibres Tapones Roscados Pasa – No Pasa.

Este calibre, tal como lo vemos en la figura siguiente, es usado para el control de agujeros roscados y tuercas.

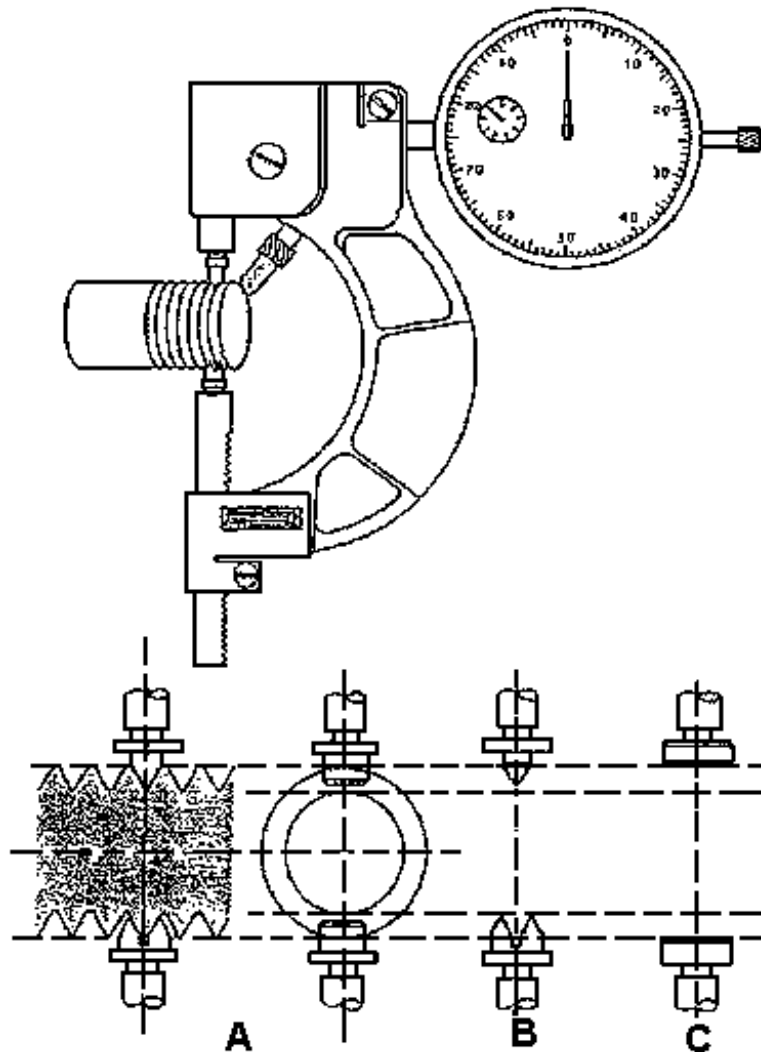


El calibre diferencial a tapón roscado está constituido por dos zonas roscadas, de las cuales una tiene las dimensiones del filete en el límite inferior de la tolerancia, (lado Pasa) y la otra en el límite superior, (lado No Pasa). Se usa para la verificación de agujeros roscados en piezas y para el control de tuercas. El lado Pasa debe poder atornillarse con facilidad, mientras que el otro lado No Pasa, no debe poder atornillarse.

1.3.5.3.4 Calibre Tipo Herradura con Topes Intercambiables y Comparador

A pesar de no ser este un calibre fijo, lo mismo lo mencionaremos puesto que nos permite medir con mucha precisión, los valores del diámetro medio de un tornillo roscado sin tener que recurrir al método de los tres rodillos.

Un calibre de este tipo, como así también ejemplos de su uso, los podemos apreciar en la figura siguiente.



Este tipo de calibre herradura con comparador, es sumamente versátil, pues al ser de puntas intercambiables, es posible medir una gama amplia de distintos pasos y diámetros de roscas.

El calibre se regula con un patrón roscado, poniendo a cero el comparador y luego comparándolo con la lectura sobre la rosca a controlar (control del diámetro medio).

Los topes intercambiables se utilizan para el control de los siguientes parámetros:

Topes A: para el control de diámetro medio de la rosca, se necesita un patrón roscado para su puesta a punto.

En este caso, los topes entran en contacto con la rosca a la altura de l diámetro medio.

Topes B: para el control del diámetro de núcleo o diámetro menor.

Esta medida se puede calibrar no un patrón cilíndrico o con galgas patrones.

Topes C: Para el control del diámetro exterior o nominal.

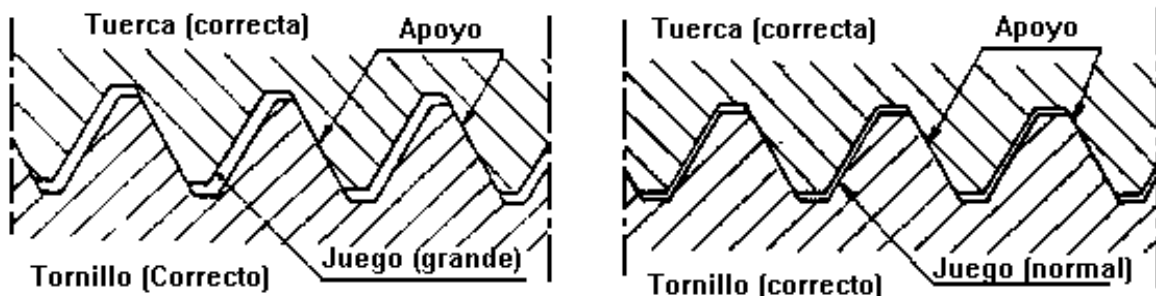
Esta medida se puede calibrar con un patrón cilíndrico o con galgas patrones.

1.3.6 Errores de una Rosca y sus Consecuencias.

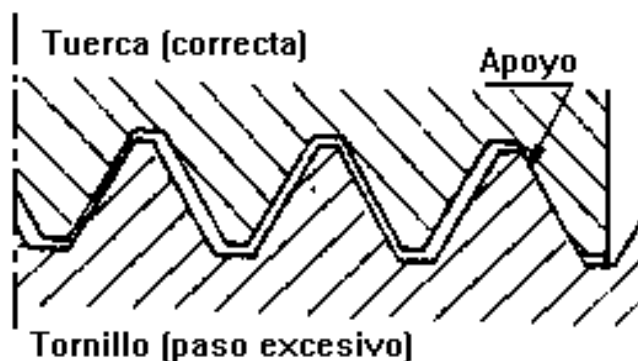
Estos errores se refieren a los diversos elementos geométricos de una rosca; de cualquier forma, pueden permitir la unión de la tuerca y el tornillo; pero no hay que pensar que la unión que parece realizarse en las mejores condiciones “ sin juego “ y con rozamiento suave, es el mejor, tal como lo vamos a ver.

En una unión roscada correcta, después de efectuado el apriete, el contacto debe ser perfecto en toda la extensión de un flanco y en toda la longitud roscada, mientras que el juego se encuentra sobre el otro flanco.

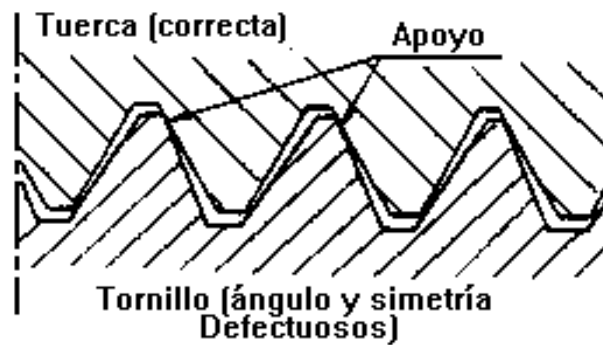
1.3.6.1 Rosca Correcta. En las siguientes figuras vemos que la segunda es la que más juego tiene, sin embargo presenta las mismas cualidades de contacto y de resistencia.



1.3.6.2 Rosca con Error de Paso. En la unión de la figura siguiente, vemos un error de paso en el tornillo, se reduce la superficie de contacto, después del apriete, a una zona estrecha dispuesta según el lado del perfil generador en el primer filete.



1.3.6.3 Rosca con Error de Ángulo. En la próxima figura muestra que un error de ángulo o de simetría limita el contacto a un cordón helicoidal, situado en el vértice o en la base de los filetes, según el sentido del error.



1.3.6.4 Rosca con Error de Ángulo y Paso en el Tornillo. Cuando los errores coexisten, tal como se ve en la próxima figura, la zona de contacto puede reducirse a un arco de hélice, limitado a una parte del primer filete. En estas condiciones y en servicio, bajo la influencia del esfuerzo de apriete y de las vibraciones, las uniones roscadas se gastarán en las zonas de contacto y se aflojarán.

