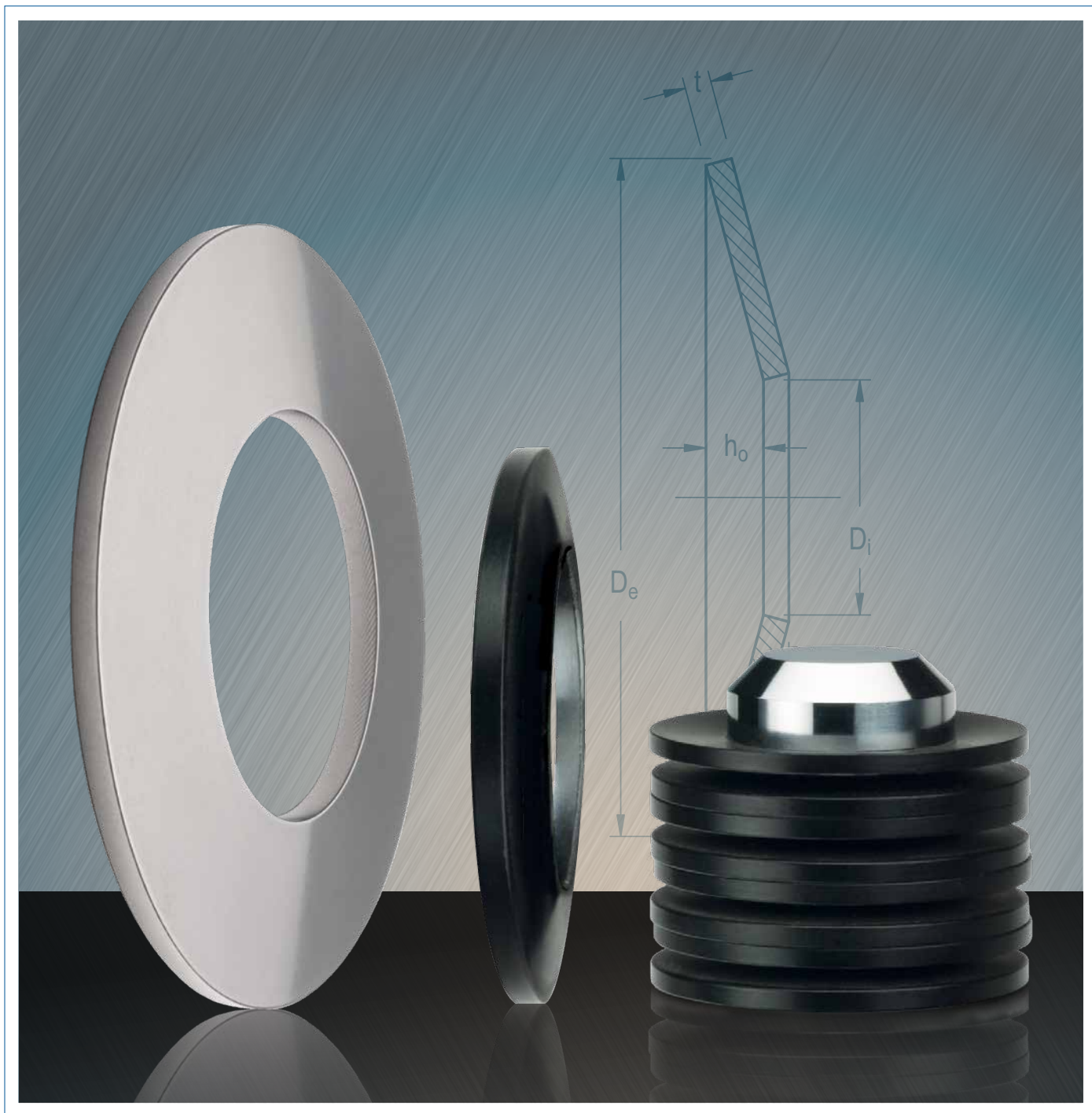
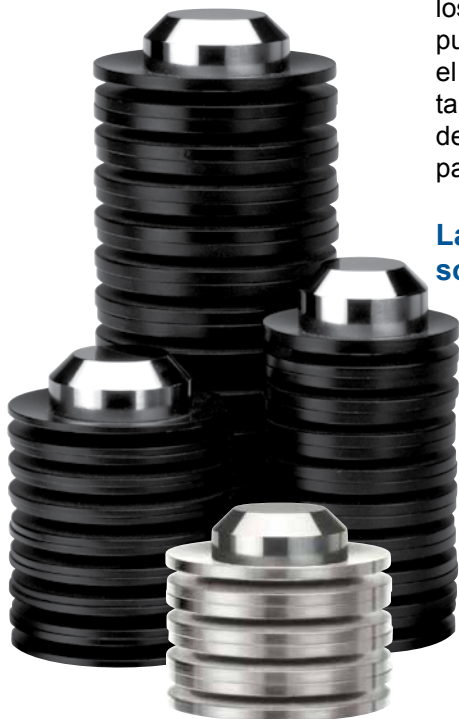


SPIROL[®]

RESORTES DE PLATILLO



Los resortes de platillo son componentes de tipo arandela de forma cónica, diseñados para ser cargados axialmente. Su singularidad reside en que en base a los cálculos estándares de la norma DIN EN 16984 (anteriormente DIN 2092), se puede predecir la deflexión que se obtendrá bajo una carga determinada así como el ciclo de vida mínimo. Los resortes de platillo se pueden cargar estáticamente, tanto de forma continua como intermitente y también dinámicamente, bajo cargas de ciclo continuo. Se pueden utilizar individualmente o múltiples apilados en paralelo, serie o una combinación de ambas.

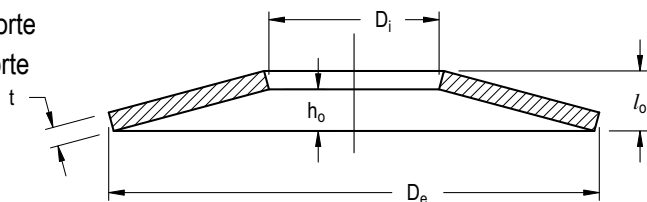


Las ventajas de los muelles platillo frente a otros tipos de resortes son, entre otras:

- Un amplio rango de combinaciones carga/deflexión
- Alta absorción de fuerzas con pequeñas deflexiones
- Ahorro de espacio – altos ratios fuerza-tamaño
- No colapsan cuando trabajan dentro de las cargas de diseño
- Mayor vida en condiciones de fatiga
- Amortiguación inherente, particularmente con apilados en paralelo
- Amplias posibilidades de combinación de apilados para dar respuesta a los requisitos de cada aplicación

DESIGNACION DIMENSIONAL

D_e = Diámetro externo del resorte
 D_i = Diámetro interno del resorte
 l_o = Altura de resorte libre
 t = Espesor del material
 h_o = Altura de cono libre



SIMBOLOS Y UNIDADES DE MEDIDA EN APLICACIONES CON RESORTES DE PLATILLO

| | | |
|----------|---|--------------|
| F | = Fuerza o carga aplicada | N |
| s | = Deflexión resultante bajo una cierta fuerza | mm |
| σ | = Tensión | MPa |
| E | = Módulo de elasticidad | MPa |
| μ | = Coeficiente de Poisson | Adimensional |

GAMA ESTANDAR DE PRODUCTO

GAMA DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

SPIROL ofrece la gama completa de la norma DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093), grupos 1 y 2, series A, B y C.

GAMA ESTÁNDAR SPIROL

Además de los tamaños especificados en la norma DIN, SPIROL mantiene en stock su propia gama estándar de diámetros externos de 8mm a 200mm para dar respuesta a las necesidades de las diversas aplicaciones de nuestros clientes. Los resortes de platillo SPIROL cumplen todas las especificaciones de material, tolerancias dimensionales, y especificaciones de calidad de la norma DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093), pero en diámetros y espesores que no están incluidos en la norma DIN.

DEFINICIÓN PRODUCTO ESTÁNDAR

| CARACTERÍSTICA | GRUPO 1 | GRUPO 2 |
|-----------------|--|--|
| ESPESOR | <1.25mm | 1.25mm ≤ t ≤ 6mm |
| MATERIAL | Código B – Acero alto carbono C67S (1.1231) / UNS G10700 | Código W – Acero aleado 51CrV4 (1.8159) / UNS G61500 |
| DUREZA | HV 425-510 (HRC 43-50) | HRC 42-52 (HV 412-544) |
| ACABADO | Código R – Fosfatado al zinc y aceitado | |

Dentro de cada grupo hay tres series – A, B y C. Dichas series se diferencian por los espesores de material y las gráficas fuerza/deflección que esa diferencia genera (*ver página 2*). La norma DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093) clasifica las tres series por los siguientes ratios:

| | | |
|-----------------|--------------------|----------------------|
| SERIES A | $D_e/t \approx 18$ | $h_o/t \approx 0.4$ |
| SERIES B | $D_e/t \approx 28$ | $h_o/t \approx 0.75$ |
| SERIES C | $D_e/t \approx 48$ | $h_o/t \approx 1.3$ |

Ver páginas 10-14 para la gama SPIROL.

Además de la oferta estándar, SPIROL ofrece una línea de **Resortes de Platillo de Acero Inoxidable austenítico**.

| | |
|-----------------|--|
| MATERIAL | Código D – SAE 301 Acero Inoxidable endurecido (X10CrNi18-8 No 1.4310 / UNS 30100) |
| ACABADO | Código K – Bruto, sin aceite |

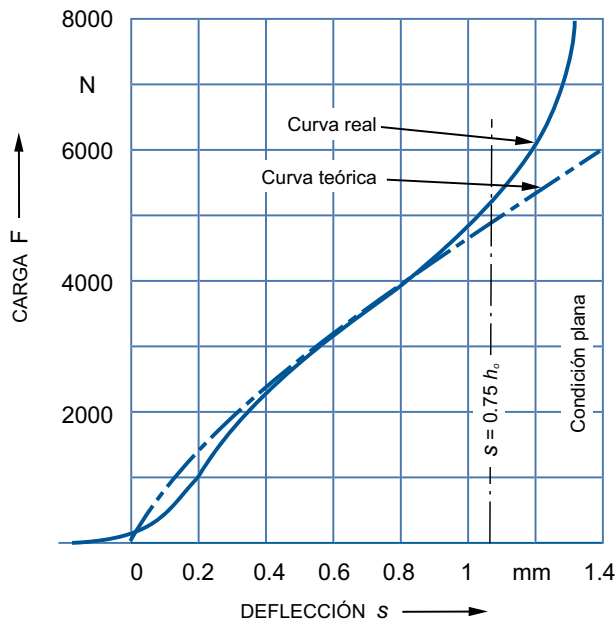
Ver página 15 para la oferta SPIROL.

ESPECIALES

SPIROL trabajará con Ud. para desarrollar resortes de platillo que satisfagan los requerimientos de su aplicación específica. Algunos parámetros a tener en consideración son las fuerzas, parámetros de trabajo, entrono, ciclo, y vida útil deseada. SPIROL puede proporcionar dimensiones especiales, materiales, acabados, y empaquetados a medida de la aplicación.

PARA PASAR PEDIDOS: Producto / D_e x D_i x t / código de material / código de acabado
EJEMPLO: DSC 25 x 12.2 x 0.7 BR

DEFLECCION TEORICA FRENTE A REAL



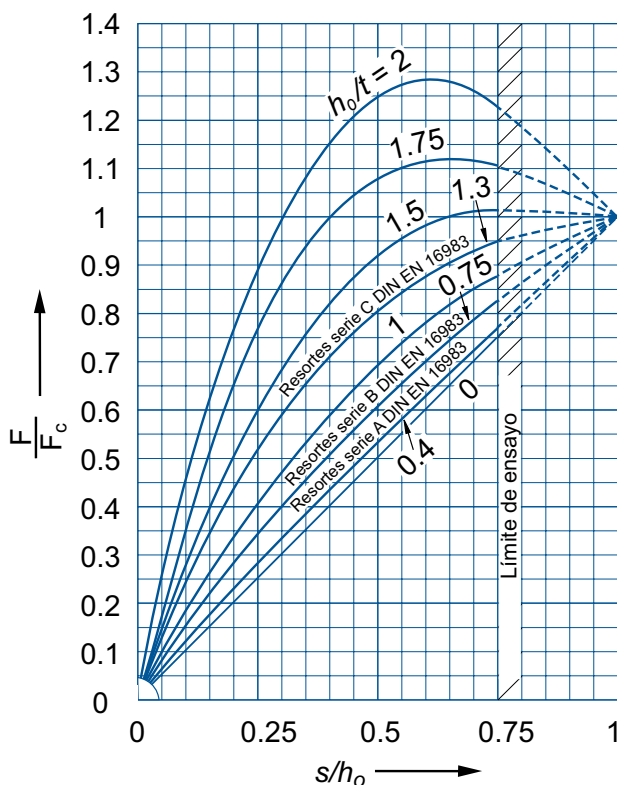
En el rango inferior, la curva de medidas reales difiere ligeramente de la teórica debido a tensiones residuales.

En los valores medios – rango de trabajo habitual – la deflexión medida es prácticamente coincidente con la teórica.

Al ir aumentando la deflexión el brazo de la fuerza se va reduciendo y la fuerza necesaria aumenta sustancialmente. Cuando la relación s/h_0 excede 0.75 la desviación respecto a la teórica aumenta exponencialmente. Por esta razón, la predictibilidad fuerza/deflexión queda limitada al 75% de la deflexión máxima (h_0).

El gráfico muestra la curva característica de un resorte de platillo DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093), grupo 2, serie B 50 x 25.4 x 2.

RELACION CARGA/DEFLECCION



La relación carga/deflexión de un único resorte no sigue una línea recta. Su forma depende del ratio altura de cono (h_0) a espesor (t) (h_0/t). Si este ratio es pequeño, 0.4 (DIN Serie A), la curva característica es prácticamente una recta. A medida que el ratio h_0/t aumenta la relación carga/deflexión es cada vez más curva.

Hasta un ratio de 1.5, los resortes se pueden llevar a su posición plana sin riesgos.

En el ratio 1.5 la curva es plana para un extenso rango de deflexión, lo que resulta muy útil en la compensación de desgastes.

Por encima de 1.5 las características de regresión del resorte son mayores y es capaz de revertirse por lo que debe sujetarse apropiadamente.

En ratios superiores a 2, los discos pueden revertirse en posición plana.

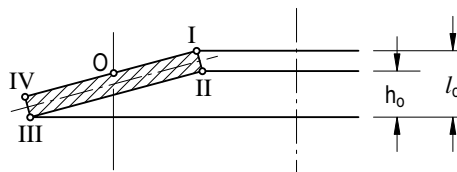
F_c es la fuerza de diseño del resorte en la posición plana.

PUNTOS CRITICOS DE TENSION

Cuando se carga un Muelle de Disco, se genera una tensión de compresión en los puntos I y IV. La tensión de compresión normalmente actúa en la parte superior de la superficie del disco

En el punto teórico (0) entre los puntos I y IV, la tensión no debe exceder del límite de elasticidad del material del disco (1,400 – 1,600 MPa para los materiales especificados) para asegurar que no se produzcan deformaciones permanentes (set).

La tensión de tracción en los puntos II y III es la base para los cálculos del tiempo de fatiga. La tensión de tracción normalmente actúa en la parte inferior de la superficie del disco.



CARGA ESTÁTICA

La carga estática se define como el transporte de una carga constante o una carga ocasional en intervalos de tiempo relativamente largos sin exceder de los diez mil ciclos por vida de diseño. En estos casos la tensión más alta calculada en el punto 0 es la más crítica y no debería exceder de los 1400-1600 MPa. El alcance estándar de un Muelle de Disco puede usarse en condiciones de carga estática sin la necesidad de realizar cálculos de tensión teórica. Bajo estas condiciones, la configuración de los discos no es un factor con tensiones superiores a $S = 0,75 h_0$.

CARGA DINÁMICA

Uno de los beneficios clave de usar los Muelles de Disco DIN es el hecho de que se pueden usar en aplicaciones cíclicas de alta frecuencia en las que el tiempo de fatiga es lo más preocupante. Para obtener el mayor beneficio de los Muelles de Disco, existen algunas consideraciones que se debe tener en cuenta. De manera simple, las siguientes técnicas le ayudarán a asegurarse de que elige el Muelle de Disco más adecuado para cumplir con los requisitos de la aplicación.

Entender la aplicación:

Conocer la carga del Muelle de Disco es crucial y requiere detalles específicos acerca de aspectos como la precarga, las fuerzas de trabajo, el desplazamiento, el perfil de movimiento y la frecuencia. Otros factores como la vida útil requerida, la temperatura de trabajo y las condiciones ambientales que pueden requerir protección contra la corrosión o requerimientos de limpieza, contribuirán a la resistencia real a la fatiga y se deben tener en cuenta.

Diseño para minimizar la tensión:

El tiempo de fatiga del Muelle de Disco está directamente relacionada con la magnitud de las tensiones desarrolladas en la zona en la que avanza. Esto se aplica tanto a la tensión máxima desarrollada durante la parte del ciclo con la carga más alta como a la tensión diferencial entre la carga completa y la condición sin carga o precargada.

Seleccionar la configuración adecuada:

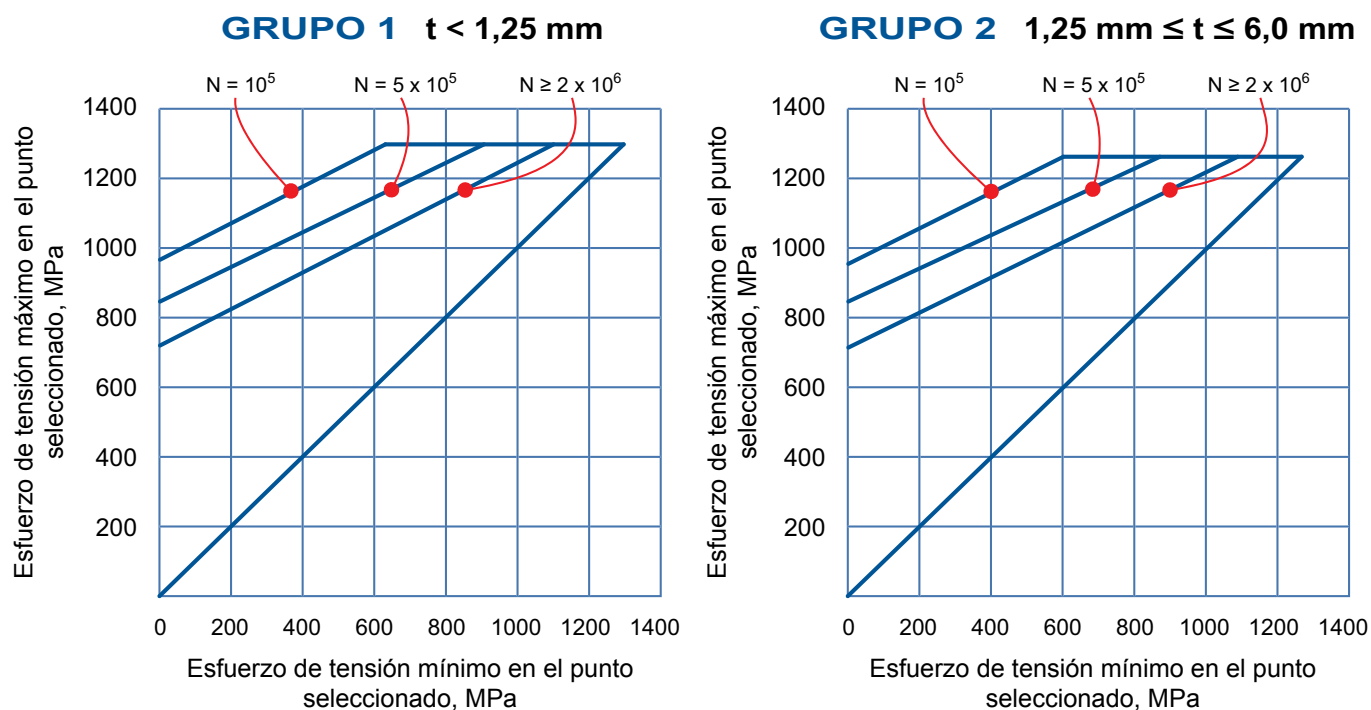
Para minimizar las tensiones en esa parte, a menudo se recomienda utilizar la capacidad del Muelle de Disco para ser orientados en pilas preensambladas que consisten en Discos en serie o en paralelo. Los discos en paralelo permiten aumentar la fuerza para un tamaño de disco determinado, mientras que los discos en serie permiten mayores longitudes de carrera para la aplicación. Ambas acciones permitirán minimizar la tensión generada en cada disco, con la consiguiente extensión de su vida útil.

El proceso para estimar el tiempo de fatiga de un Muelle de Disco es por naturaleza iterativo. No es posible seleccionar un determinado tiempo de fatiga y, a continuación, retroceder hasta llegar a la configuración del Muelle de Disco. Los pasos básicos para estimar el tiempo de fatiga son los siguientes:



1. Determine los requerimientos de aplicación en el estado de menor carga. Esto debería especificar la fuerza requerida a ejercer para el Muelle de Disco en las condiciones de compresión mínima.
2. Determine la condición de carga completa del Muelle de disco. Esto puede ser especificado por la longitud del recorrido o por una carga adicional que se ejercerá en el Muelle de Disco.
3. Usando la información previamente indicada, seleccione la configuración del Muelle de Disco que sea capaz de trabajar en una aplicación estática. Esto tendría que basarse en:
 - El tamaño y la serie de los discos, de manera que una precarga mínima de aproximadamente 15%-20% de la carga máxima del disco se mantenga en todo momento. Si la precarga no se mantiene, es posible que el Muelle de Disco falle en el borde superior ID debido a la tensión compresiva inversa.
 - La cantidad de discos para acomodar el recorrido requerido. La flexión máxima no debe exceder la compresión recomendada del disco.
 - La orientación y la cantidad de discos para que el límite de carga no se exceda durante la parte más cargada de la aplicación.
 - Como regla general, es mejor usar Muelles de Disco más grandes y de carga ligera (series B o C) en la aplicación que Muelles de Disco más pequeños y de mayor carga (Serie A).
4. Usando el tamaño seleccionado del Muelle de Disco, determine la compresión que estará presente en las dos condiciones extremas. Si solo se conocen las fuerzas, entonces se necesitará realizar cálculos para determinar cuál será la compresión. Estos pueden interpolarse a partir de los valores del catálogo o determinarse de forma independiente usando las fórmulas proporcionadas en DIN EN 16984. Cuando use las fórmulas, tanto la tensión como la fuerza del resorte resultante son los determinados por la compresión del Muelle de Disco.
5. Para el Muelle de Disco seleccionado, determine cuál será el punto crítico del Disco. Dependiendo de qué disco se use, los puntos críticos pueden estar en los siguientes bordes:
 - Base ID Punto II
 - Base OD Punto IIIEn la práctica, esta es la mejor manera de evaluar la tensión en ambos puntos. El borde de mayor tensión será el factor limitador para la vida útil del Muelle de Disco.
6. Calcule la tensión para los puntos II y III en ambos niveles de compresión. Esto se puede conseguir mediante la interpolación de los valores de las tablas del catálogo, pero es mejor usar las fórmulas proporcionadas en DIN EN 16984, que se han probado exitosas.
7. Usando los gráficos de la *Figura 1* y *Figura 2*, determine la intersección de la tensión mínima en la abscisa y de la máxima, en la ordenada.
8. Como regla general, lo mejor es mantener el 15%-20% de precarga en el disco en la condición de menor tensión, después minimizar el recorrido requerido por Disco.

Los gráficos de más abajo, representan la vida típicamente esperada de los muelles probados bajo condiciones de laboratorio. Para usar correctamente estos gráficos es necesario determinar las tensiones máximas en ambos puntos mínimo y máximo de deflexión del muelle. Ya que tanto el punto II como el punto III pueden ser los de máxima carga, se recomienda que ambos sean evaluados y se seleccione el peor de los casos.



Estos valores están basados en pruebas en laboratorio usando equipos de prueba de fatiga que producen ciclos de carga sinusoidales y obtienen como resultado el tiempo de vida útil con un 99% de probabilidad. Estos resultados son válidos para muelles sueltos y apilados en serie de 10 muelles o menos, utilizando una precarga del 15%-20%. El ensayo está estudiado a la temperatura de la sala y a una frecuencia que no induzca al calentamiento y utilizando superficies endurecidas y pulimentadas y un correcto guiado.

Apilar los discos en paralelos reduce drásticamente el tiempo de fatiga puesto que las desviaciones de discos individuales pueden ser atenuadas gracias a la interacción con el disco adecuado, que resulta en la mayor tensión localizada. Las aplicaciones de alta frecuencia sin la lubricación apropiada también pueden reducir el tiempo de fatiga debido al calor generado por la fricción. El guiado de discos apilados, el diseño de las superficies de contacto y el uso de arandelas endurecidas es de gran importancia en aplicaciones de fatiga. La desalineación de los discos adecuados debe ser uniforme para prevenir los puntos de contacto que provocarán las concentraciones de tensión y fallos prematuros.

Estos resultados solamente aplican materiales de la norma DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093) que no se les haya aplicado un granallado o "shot peening", ya que esta condición aumenta el tiempo de vida útil de ciertos muelles, pero hay que probar en cada caso para determinar exactamente dicha mejora.

DIMENSIONADO Y SELECCIÓN

- Seleccionar el resorte de mayor diámetro exterior posible (D_e). Esto reduce las tensiones bajo un determinado ratio fuerza (F) / deflexión (s) aumentando por tanto la vida a fatiga. Utilizar resortes con relación diámetro exterior (D_e) a diámetro interior (D_i) de 1.7 a 2.2 también mejora el desempeño y la longevidad.
- Seleccionar un resorte que al 75% de la deflexión total provea la máxima fuerza y/o deflexión requerida. La deflexión máxima de diseño debería corresponderse el 75% de la altura de cono libre (h_o). La reducción de la deflexión aumenta la vida a fatiga.
- Las curvas fuerza/deflexión pueden cambiarse variando el ratio altura de cono (h_o) a espesor (t). Se pueden dibujar curvas fuerza/deflexión con los datos proporcionados en las páginas **9-14** para valores de deflexión del 25%, 50%, 75% y 100%.
- Los discos más gruesos tienen mayores propiedades de amortiguación (histéresis).

VIDA ÚTIL A FATIGA

- La vida útil a fatiga se puede mejorar incrementando la precarga y reduciendo la deflexión máxima. Generalmente, esto requiere la adición de resortes en apilados en serie, pero extenderá la vida útil.
- El granallado crea favorables tensiones compresivas en la superficie de los resortes. Esta operación reduce la posibilidad de fallo por fatiga debido a tensiones de extensión que comienzan generalmente en la superficie.
- La precarga (presetting o scragging) es una compresión única o repetitiva para llevar a la posición plana a un resorte tratado térmicamente. Las tensiones creadas originan una deformación plástica por la que el resorte pierde altura. La altura de cono libre remanente (h_o) resulta de las tensiones residuales originadas en el equilibrio de fuerzas y momentos. A partir de este momento el disco no sufrirá ninguna deformación plástica adicional bajo cargas subsecuentes. Este proceso permite mayores tensiones de carga y una vida a fatiga más larga.

MATERIALES Y ACABADOS

- El acero alto carbono y el acero aleado proporcionan una excelente resistencia y una larga durabilidad en la mayoría de aplicaciones. El acabado estándar de fosfatado al zinc y lubricado proporciona protección adecuada para entornos húmedos. Hay disponibles acabados más resistentes, pero tienden a desaparecer (por desgaste) en aplicaciones dinámicas.
- Los acabados electrolíticos deberían evitarse. La fragilización por hidrógeno supone un riesgo demasiado alto en resortes sometidos a cargas altas y con durezas de más de HRC 40.
- El acero inoxidable austenítico es una muy buena elección para aplicaciones estáticas y con ciclos pequeños. Proporciona fuerzas elevadas y una excelente resistencia anticorrosión. Este material continuará endureciéndose con su uso, luego el ciclo de vida será limitado, pero la resistencia contra fluencia es buena.
- Para aplicaciones dinámicas donde se requiere resistencia anticorrosión, se recomienda aceros inoxidables endurecidos por precipitación. Las características mecánicas de estos aceros están próximas a las de los materiales de la norma DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093) y son muy resistentes a la corrosión.
- A temperaturas superiores a 200°F (100°C), los materiales estándar de la norma DIN pueden empezar a perder propiedades, incluso a deformarse plásticamente. Entre 300°F hasta 400°F (150°C y 200°C) los materiales pierden su resistencia y no son útiles. El acero inoxidable es algo más resistente a las temperaturas altas, pero solo hasta 575°F (300°C).

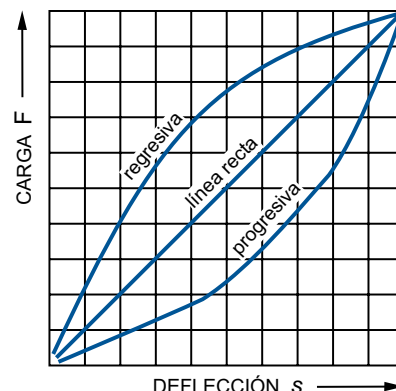
ORIENTACIÓN

- Los apilados más cortos son más eficientes. Esto es especialmente importante con cargas dinámicas. La deflexión de los resortes del extremo móvil del apilado es mayor que la teórica mientras que la de los del extremo opuesto es menor. Esto se debe a la fricción entre los discos y con el cilindro o camisa de guiado. La utilización del mayor diámetro exterior posible reducirá el número de resortes necesarios y la altura total de apilado. Se recomienda que la altura total de apilado no exceda el valor de 3 veces el diámetro exterior del resorte (D_e).
- Cuando se disponen resortes en paralelo se debe tener en cuenta los siguientes factores:
 1. En condiciones dinámicas, la generación de calor.
 2. La relación entre fuerzas de carga y de descarga debida a la fricción.
 3. Histéresis, la mayor amortiguación resultante de la fricción entre resortes.
 4. Lubricación – totalmente necesaria en aplicaciones con resortes en paralelo.
- Se requiere lubricación para un uso eficiente y una mayor duración de vida de los resortes. En aplicaciones moderadas es generalmente suficiente la utilización de un lubricante sólido como el disulfuro de molibdeno. En aplicaciones severas y bajo ambientes corrosivos se necesitará aceite o grasa lubricante confinada en la cámara.
- Para reducir el daño superficial cuando los resortes se utilizan en conjunción con materiales blandos se pueden utilizar arandelas de presión templadas.

APILADO

El apilado de resortes individuales permite al ingeniero de diseño:

- Una amplia gama de combinaciones fuerza/deflección
- La posibilidad de diseñar curvas de carga específicas a la aplicación – tanto progresivas como regresivas
- La oportunidad de diseñar un rango de características de amortiguación.



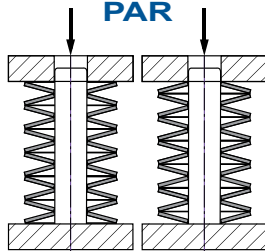
MÉTODOS DE APILADO

| EN PARALELO | EN SERIE | EN COMBINACION |
|---|---|---|
| | | |
| <p>Deflección: la de un único resorte</p> | <p>Deflección: la de un único resorte multiplicada por el número de resortes</p> | <p>Deflección: la de un único resorte multiplicada por el número de resortes en serie</p> |
| <p>Fuerza: la de un único resorte multiplicada por el número de resortes</p> | <p>Fuerza: la de un único resorte</p> | <p>Fuerza: la de un único resorte multiplicada por el número de resortes en paralelo agrupados</p> |

Se tiene que tener en cuenta la fricción entre las superficies de los discos en paralelo. Un factor de 2-3% por cada superficie de contacto suele ser razonable – el cual se traduce en mayor fuerza de carga y menor fuerza de descarga. Los resortes en paralelo deben estar correctamente lubricados y sugerimos que el máximo número de resortes agrupados en paralelo se limite a 4 por grupo, de cara a reducir la desviación respecto a los valores teóricos. Los resortes en paralelo también presentan mayores propiedades de amortiguación (histéresis).

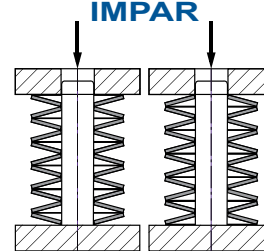
CONSTRUCCION DEL APILADO

NÚMERO DE RESORTES PAR



Correcto Incorrecto

NÚMERO DE RESORTES IMPAR



Correcto Incorrecto

La situación ideal corresponde al asiento de ambos extremos sobre el borde exterior mayor. Con un número de resortes impar esto no es posible. En este caso, el extremo que asienta en el borde exterior debe corresponder con el extremo en el que se va a aplicar la fuerza – el extremo móvil del apilado.

PRE-APILADO

SPIROL ofrece los Muelles de Disco pre-apilados (engrasados y no engrasados) con configuraciones personalizadas en paquetes de envoltura retráctil con una pestaña perforada para facilitar su inserción en el ensamblaje. Esto ahorra tiempo y ayuda a detectar errores en el proceso de montaje.

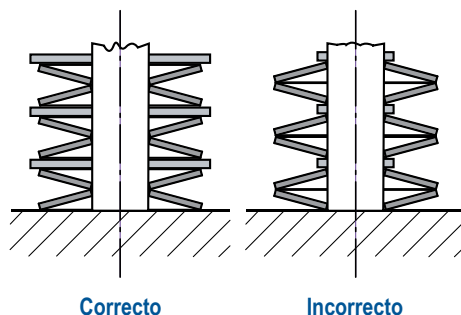


GUIADO DEL APILADO

El apilado debe guiarse de alguna forma para mantener la posición de los resortes. El método preferido es un guiado interno, por ejemplo un cilindro a través del diámetro interno. En caso de guiado por el exterior se recomienda la utilización de una camisa. En ambos casos el componente de guiado debería haber sido sometido a un endurecimiento superficial de profundidad mínima 0.6 mm y dureza 58 HRC. Se recomienda una rugosidad superficial igual o menor a $4\mu\text{m}$.

DADO QUE EL DIÁMETRO DE LOS RESORTES VARÍA AL SER COMPRIMIDOS, SE RECOMIENDA LOS SIGUIENTES FACTORES DE JUEGO LIBRE:

| D_e o D_i (mm) | JUEGO (mm) |
|-----------------------|---------------|
| $d \leq 16$ | 0.2 |
| $16 < d \leq 20$ | 0.3 |
| $20 < d \leq 26$ | 0.4 |
| $26 < d \leq 31.5$ | 0.5 |
| $31.5 < d \leq 50$ | 0.6 |
| $50 < d \leq 80$ | 0.8 |
| $80 < d \leq 140$ | 1.0 |
| $140 < d \leq 250$ | 1.6 |

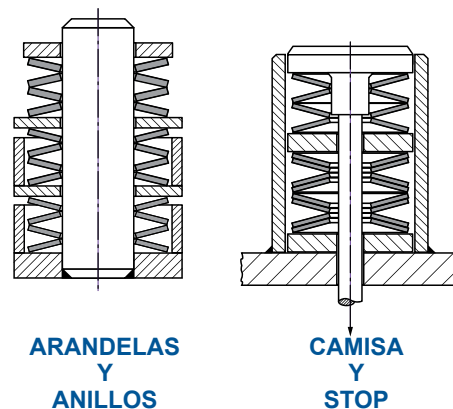


La estabilidad de resortes de espesor menor o igual a 1 mm puede originar problemas en la superficie de contacto. En estos casos se recomienda utilizar discos planos en contacto con los bordes externos de los resortes.

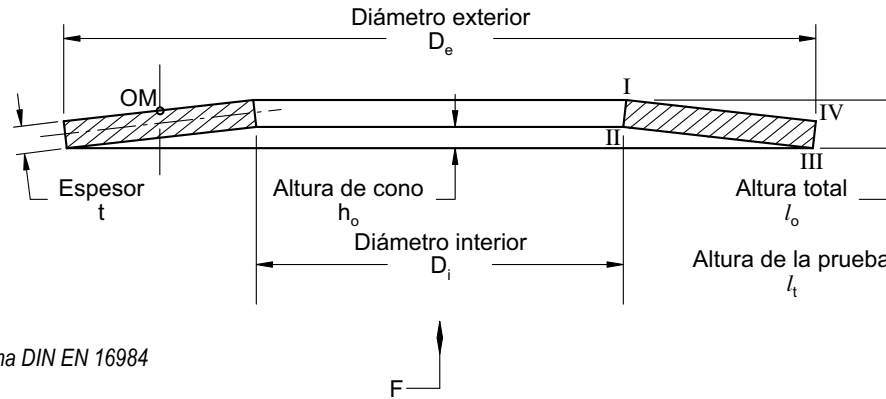
CURVAS DE CARGA PROGRESIVA

Mediante la combinación de apilados se pueden conseguir deflexiones consecutivas a distintos niveles de carga. Habitualmente, o bien se apilan grupos de discos paralelos (simples, dobles o triples) en serie, o bien se apilan en serie resortes de varios espesores. En estos casos es necesario utilizar algún medio de limitación de la compresión de los discos más débiles para evitar un fallo de los mismos mientras que los discos más resistentes siguen su compresión.

APILADOS DE DISCOS PARA CURVAS DE CARGA PROGRESIVA Y LIMITADORES DE CARRERA PARA EVITAR SOBRECARGAS.



RESORTES DE PLATILLO SEGUN DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)



Deflexión s en mm
Fuerza F en N
Tensión σ en MPa

Valores calculados según la norma DIN EN 16984
(anteriormente DIN 2092)

PARA PASAR PEDIDOS: Producto / $D_e \times D_i \times t$ / código de material / código de acabado
EJEMPLO: DSC 25 x 12.2 x 0.7 BR

| MATERIALES ESTANDARES | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| B | "t" < 1.25 mm Acero alto carbono | HV 425 - 510 HRC 43 - 50 |
| W | "t" ≥ 1.25 mm Acero aleado | HV 412 - 544 HRC 42 - 52 |
| ACABADO ESTANDAR | | |
| R | Fosfatado, aceitado | |

Para resortes de platillo SPIROL en acero inoxidable vea página 15.

| Serie DIN | Dimensiones | | | | | | | Fuerza de diseño, deflexión y tensiones basadas en $E = 206 \text{ kMPa}$ y $\mu = 0.3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------|------|-------|-------|---------|------|---|-----|---------------|----------------|------|-------|----------------|---------------|----------------|------|-------|-----|---------------|----------------|------|-------|-------|---------------|----------------|------|-------|---------------|--|--|-----------|--|--|--|
| | | | | | | | | Precarga, $s = 0.15 h_o$ | | | | | | $s = 0.25 h_o$ | | | | | | $s = 0.5 h_o$ | | | | | | $s = 0.75 h_o$ | | | | | | $s = h_o$ | | | |
| | D_e | D_i | t | l_o | h_o | h_o/t | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | F | σ_{OM} | | | | | | |
| | 8.0 | 3.2 | 0.20 | 0.40 | 0.20 | 1.00 | 0.03 | 0.37 | 8 | 37 | 144 | 0.05 | 0.35 | 12 | 97 | 276 | 0.10 | 0.30 | 20 | 211 | 433 | 0.15 | 0.25 | 26 | 409 | 600 | 0.20 | 30 | -710 | | | | | | |
| | 8.0 | 3.2 | 0.30 | 0.55 | 0.25 | 0.83 | 0.04 | 0.51 | 29 | 113 | 247 | 0.06 | 0.49 | 46 | 207 | 401 | 0.13 | 0.43 | 79 | 511 | 750 | 0.19 | 0.36 | 104 | 912 | 1,046 | 0.25 | 126 | -1,332 | | | | | | |
| | 8.0 | 3.2 | 0.40 | 0.60 | 0.20 | 0.50 | 0.03 | 0.57 | 43 | 212 | 214 | 0.05 | 0.55 | 69 | 365 | 350 | 0.10 | 0.50 | 130 | 792 | 666 | 0.15 | 0.45 | 186 | 1,281 | 949 | 0.20 | 238 | -1,421 | | | | | | |
| | 8.0 | 3.2 | 0.50 | 0.70 | 0.20 | 0.40 | 0.03 | 0.67 | 79 | 299 | 249 | 0.05 | 0.65 | 128 | 511 | 408 | 0.10 | 0.60 | 246 | 1,083 | 782 | 0.15 | 0.55 | 357 | 1,717 | 1,123 | 0.20 | 465 | -1,776 | | | | | | |
| C | 8.0 | 4.2 | 0.20 | 0.45 | 0.25 | 1.25 | 0.04 | 0.41 | 14 | -7 | 253 | 0.06 | 0.39 | 21 | 8 | 409 | 0.13 | 0.33 | 33 | 114 | 753 | 0.19 | 0.26 | 39 | 319 | 1,034 | 0.25 | 42 | -1,003 | | | | | | |
| B | 8.0 | 4.2 | 0.30 | 0.55 | 0.25 | 0.83 | 0.04 | 0.51 | 33 | 99 | 308 | 0.06 | 0.49 | 52 | 184 | 501 | 0.13 | 0.43 | 89 | 467 | 938 | 0.19 | 0.36 | 118 | 847 | 1,312 | 0.25 | 142 | -1,505 | | | | | | |
| A | 8.0 | 4.2 | 0.40 | 0.60 | 0.20 | 0.50 | 0.03 | 0.57 | 48 | 198 | 268 | 0.05 | 0.55 | 78 | 343 | 439 | 0.10 | 0.50 | 147 | 749 | 837 | 0.15 | 0.45 | 210 | 1,218 | 1,194 | 0.20 | 269 | -1,605 | | | | | | |
| | 10.0 | 3.2 | 0.30 | 0.65 | 0.35 | 1.17 | 0.05 | 0.60 | 34 | 39 | 234 | 0.09 | 0.56 | 51 | 90 | 378 | 0.18 | 0.48 | 82 | 308 | 697 | 0.26 | 0.39 | 98 | 652 | 957 | 0.35 | 108 | -1,147 | | | | | | |
| | 10.0 | 3.2 | 0.50 | 0.85 | 0.35 | 0.70 | 0.05 | 0.80 | 104 | 253 | 302 | 0.09 | 0.76 | 165 | 447 | 492 | 0.18 | 0.68 | 296 | 1,021 | 925 | 0.26 | 0.59 | 404 | 1,721 | 1,299 | 0.35 | 500 | -1,911 | | | | | | |
| | 10.0 | 4.2 | 0.40 | 0.70 | 0.30 | 0.75 | 0.05 | 0.66 | 50 | 134 | 249 | 0.08 | 0.63 | 79 | 241 | 405 | 0.15 | 0.55 | 140 | 570 | 760 | 0.23 | 0.48 | 189 | 988 | 1,066 | 0.30 | 232 | -1,384 | | | | | | |
| | 10.0 | 4.2 | 0.50 | 0.75 | 0.25 | 0.50 | 0.04 | 0.71 | 68 | 208 | 221 | 0.06 | 0.69 | 110 | 359 | 361 | 0.13 | 0.63 | 206 | 778 | 688 | 0.19 | 0.56 | 294 | 1,260 | 981 | 0.25 | 377 | -1,441 | | | | | | |
| | 10.0 | 4.2 | 0.60 | 0.85 | 0.25 | 0.42 | 0.04 | 0.81 | 111 | 277 | 250 | 0.06 | 0.79 | 182 | 473 | 410 | 0.13 | 0.73 | 347 | 1,008 | 785 | 0.19 | 0.66 | 502 | 1,604 | 1,125 | 0.25 | 652 | -1,730 | | | | | | |
| C | 10.0 | 5.2 | 0.25 | 0.55 | 0.30 | 1.20 | 0.05 | 0.51 | 20 | 2 | 235 | 0.08 | 0.48 | 30 | 21 | 380 | 0.15 | 0.40 | 48 | 133 | 702 | 0.23 | 0.32 | 58 | 336 | 965 | 0.30 | 63 | -957 | | | | | | |
| B | 10.0 | 5.2 | 0.40 | 0.70 | 0.30 | 0.75 | 0.05 | 0.66 | 56 | 124 | 298 | 0.08 | 0.63 | 88 | 224 | 485 | 0.15 | 0.55 | 155 | 539 | 912 | 0.23 | 0.47 | 209 | 943 | 1,281 | 0.30 | 257 | -1,531 | | | | | | |
| A | 10.0 | 5.2 | 0.50 | 0.75 | 0.25 | 0.50 | 0.04 | 0.71 | 75 | 198 | 266 | 0.06 | 0.69 | 122 | 343 | 435 | 0.13 | 0.63 | 228 | 749 | 829 | 0.19 | 0.56 | 325 | 1,218 | 1,182 | 0.25 | 418 | -1,595 | | | | | | |
| | 12.0 | 4.2 | 0.40 | 0.80 | 0.40 | 1.00 | 0.06 | 0.74 | 55 | 76 | 238 | 0.10 | 0.70 | 85 | 149 | 385 | 0.20 | 0.60 | 141 | 411 | 714 | 0.30 | 0.50 | 178 | 786 | 988 | 0.40 | 206 | -1,228 | | | | | | |
| | 12.0 | 4.2 | 0.50 | 0.90 | 0.40 | 0.80 | 0.06 | 0.84 | 91 | 158 | 266 | 0.10 | 0.80 | 143 | 285 | 432 | 0.20 | 0.70 | 249 | 683 | 809 | 0.30 | 0.60 | 331 | 1,193 | 1,130 | 0.40 | 402 | -1,535 | | | | | | |
| | 12.0 | 5.2 | 0.40 | 0.80 | 0.40 | 1.00 | 0.06 | 0.74 | 58 | 62 | 270 | 0.10 | 0.70 | 90 | 124 | 438 | 0.20 | 0.60 | 149 | 358 | 813 | 0.30 | 0.50 | 188 | 700 | 1,126 | 0.40 | 217 | -1,295 | | | | | | |
| | 12.0 | 5.2 | 0.50 | 0.90 | 0.40 | 0.80 | 0.06 | 0.84 | 96 | 137 | 303 | 0.10 | 0.80 | 150 | 251 | 493 | 0.20 | 0.70 | 263 | 611 | 923 | 0.30 | 0.60 | 350 | 1,080 | 1,291 | 0.40 | 424 | -1,619 | | | | | | |
| | 12.0 | 5.2 | 0.60 | 0.95 | 0.35 | 0.58 | 0.05 | 0.90 | 122 | 213 | 279 | 0.09 | 0.86 | 196 | 372 | 455 | 0.18 | 0.78 | 361 | 828 | 863 | 0.26 | 0.69 | 506 | 1,367 | 1,222 | 0.35 | 641 | -1,700 | | | | | | |
| | 12.0 | 5.2 | 0.80 | 1.10 | 0.30 | 0.38 | 0.05 | 1.06 | 217 | 319 | 275 | 0.08 | 1.03 | 356 | 545 | 452 | 0.15 | 0.95 | 685 | 1,151 | 869 | 0.23 | 0.88 | 998 | 1,818 | 1,251 | 0.30 | 1,302 | -1,943 | | | | | | |
| | 12.0 | 6.2 | 0.50 | 0.85 | 0.35 | 0.70 | 0.05 | 0.80 | 84 | 139 | 291 | 0.09 | 0.76 | 134 | 249 | 475 | 0.18 | 0.68 | 239 | 582 | 894 | 0.26 | 0.59 | 326 | 1,001 | 1,259 | 0.35 | 404 | -1,544 | | | | | | |
| | 12.0 | 6.2 | 0.60 | 0.95 | 0.35 | 0.58 | 0.05 | 0.90 | 133 | 204 | 325 | 0.09 | 0.86 | 214 | 358 | 531 | 0.18 | 0.78 | 394 | 801 | 1,007 | 0.26 | 0.69 | 552 | 1,329 | 1,429 | 0.35 | 699 | -1,853 | | | | | | |
| | 12.0 | 6.2 | 0.80 | 1.10 | 0.30 | 0.38 | 0.05 | 1.06 | 236 | 311 | 322 | 0.08 | 1.03 | 388 | 531 | 529 | 0.15 | 0.95 | 747 | 1,124 | 1,017 | 0.23 | 0.88 | 1,090 | 1,780 | 1,465 | 0.30 | 1,419 | -2,118 | | | | | | |

RESORTES DE PLATILLO SEGUN DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

| Serie DIN | Dimensiones | | | | | | Fuerza de diseño, deflexión y tensiones basadas en E = 206 kMPa y $\mu = 0.3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------|------|-------|-------|---------|---|-------|-----|---------------|----------------|----------------|-------|-----|---------------|----------------|---------------|-------|-------|---------------|----------------|----------------|-------|-------|---------------|----------------|-----------|-------|---------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | Precarga, $s = 0.15 h_0$ | | | | | $s = 0.25 h_0$ | | | | | $s = 0.5 h_0$ | | | | | $s = 0.75 h_0$ | | | | | $s = h_0$ | | | | | | |
| | D_e | D_i | t | l_0 | h_0 | h_0/t | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | F | σ_{0M} | | | | |
| C | 12.5 | 6.2 | 0.35 | 0.80 | 0.45 | 1.29 | 0.07 | 0.73 | 55 | -14 | 314 | 0.11 | 0.69 | 84 | 2 | 506 | 0.23 | 0.58 | 130 | 134 | 932 | 0.34 | 0.46 | 151 | 393 | 1,278 | 0.45 | 160 | -1,250 | | | | |
| B | 12.5 | 6.2 | 0.50 | 0.85 | 0.35 | 0.70 | 0.05 | 0.80 | 76 | 129 | 258 | 0.09 | 0.76 | 120 | 231 | 420 | 0.18 | 0.68 | 215 | 539 | 791 | 0.26 | 0.59 | 294 | 925 | 1,114 | 0.35 | 363 | -1,388 | | | | |
| A | 12.5 | 6.2 | 0.70 | 1.00 | 0.30 | 0.43 | 0.05 | 0.96 | 147 | 235 | 259 | 0.08 | 0.93 | 239 | 403 | 425 | 0.15 | 0.85 | 457 | 864 | 814 | 0.23 | 0.77 | 660 | 1,382 | 1,167 | 0.30 | 855 | -1,666 | | | | |
| | 14.0 | 6.2 | 0.90 | 1.25 | 0.35 | 0.39 | 0.05 | 1.20 | 269 | 301 | 273 | 0.09 | 1.16 | 440 | 514 | 448 | 0.18 | 1.08 | 846 | 1,090 | 860 | 0.26 | 0.99 | 1,230 | 1,727 | 1,236 | 0.35 | 1,602 | -1,889 | | | | |
| C | 14.0 | 7.2 | 0.35 | 0.80 | 0.45 | 1.29 | 0.07 | 0.73 | 45 | -13 | 259 | 0.11 | 0.69 | 68 | 0 | 418 | 0.23 | 0.58 | 106 | 103 | 770 | 0.34 | 0.46 | 123 | 309 | 1,055 | 0.45 | 131 | -1,018 | | | | |
| B | 14.0 | 7.2 | 0.50 | 0.90 | 0.40 | 0.80 | 0.06 | 0.84 | 76 | 94 | 258 | 0.10 | 0.80 | 120 | 173 | 419 | 0.20 | 0.70 | 210 | 428 | 787 | 0.30 | 0.60 | 279 | 764 | 1,101 | 0.40 | 338 | -1,293 | | | | |
| A | 14.0 | 7.2 | 0.80 | 1.10 | 0.30 | 0.38 | 0.05 | 1.06 | 173 | 228 | 235 | 0.08 | 1.03 | 284 | 390 | 386 | 0.15 | 0.95 | 547 | 826 | 743 | 0.23 | 0.87 | 797 | 1,308 | 1,071 | 0.30 | 1,040 | -1,551 | | | | |
| | 15.0 | 5.2 | 0.40 | 0.95 | 0.55 | 1.38 | 0.08 | 0.87 | 67 | -15 | 249 | 0.14 | 0.81 | 101 | 3 | 401 | 0.28 | 0.68 | 154 | 142 | 735 | 0.41 | 0.54 | 176 | 417 | 1,002 | 0.55 | 181 | -1,079 | | | | |
| | 15.0 | 5.2 | 0.70 | 1.25 | 0.55 | 0.79 | 0.08 | 1.17 | 216 | 201 | 324 | 0.14 | 1.11 | 340 | 362 | 526 | 0.28 | 0.98 | 596 | 861 | 985 | 0.41 | 0.84 | 797 | 1,496 | 1,376 | 0.55 | 969 | -1,888 | | | | |
| | 15.0 | 6.2 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.08 | 0.93 | 89 | 64 | 262 | 0.13 | 0.88 | 138 | 129 | 424 | 0.25 | 0.75 | 229 | 368 | 787 | 0.38 | 0.63 | 289 | 716 | 1,089 | 0.50 | 334 | -1,275 | | | | |
| | 15.0 | 6.2 | 0.60 | 1.05 | 0.45 | 0.75 | 0.07 | 0.98 | 112 | 135 | 246 | 0.11 | 0.94 | 178 | 243 | 400 | 0.23 | 0.83 | 314 | 574 | 752 | 0.34 | 0.71 | 424 | 994 | 1,054 | 0.45 | 519 | -1,377 | | | | |
| | 15.0 | 6.2 | 0.70 | 1.10 | 0.40 | 0.57 | 0.06 | 1.04 | 138 | 189 | 228 | 0.10 | 1.00 | 222 | 328 | 373 | 0.20 | 0.90 | 411 | 727 | 707 | 0.30 | 0.80 | 578 | 1,195 | 1,002 | 0.40 | 733 | -1,428 | | | | |
| | 15.0 | 8.2 | 0.70 | 1.10 | 0.40 | 0.57 | 0.06 | 1.04 | 159 | 178 | 293 | 0.10 | 1.00 | 256 | 311 | 479 | 0.20 | 0.90 | 474 | 694 | 909 | 0.30 | 0.80 | 666 | 1,150 | 1,291 | 0.40 | 844 | -1,646 | | | | |
| | 15.0 | 8.2 | 0.80 | 1.20 | 0.40 | 0.50 | 0.06 | 1.14 | 226 | 226 | 320 | 0.10 | 1.10 | 367 | 391 | 523 | 0.20 | 1.00 | 689 | 856 | 997 | 0.30 | 0.90 | 982 | 1,392 | 1,423 | 0.40 | 1,261 | -1,881 | | | | |
| C | 16.0 | 8.2 | 0.40 | 0.90 | 0.50 | 1.25 | 0.08 | 0.83 | 55 | -6 | 247 | 0.13 | 0.78 | 84 | 10 | 399 | 0.25 | 0.65 | 131 | 117 | 735 | 0.38 | 0.52 | 154 | 322 | 1,009 | 0.50 | 165 | -988 | | | | |
| B | 16.0 | 8.2 | 0.60 | 1.05 | 0.45 | 0.75 | 0.07 | 0.98 | 109 | 109 | 258 | 0.11 | 0.94 | 172 | 197 | 420 | 0.23 | 0.83 | 304 | 474 | 790 | 0.34 | 0.71 | 410 | 830 | 1,109 | 0.45 | 503 | -1,333 | | | | |
| A | 16.0 | 8.2 | 0.90 | 1.25 | 0.35 | 0.39 | 0.05 | 1.20 | 221 | 226 | 238 | 0.09 | 1.16 | 363 | 386 | 391 | 0.18 | 1.08 | 697 | 820 | 751 | 0.26 | 0.99 | 1,013 | 1,301 | 1,080 | 0.35 | 1,319 | -1,555 | | | | |
| | 18.0 | 6.2 | 0.40 | 1.00 | 0.60 | 1.50 | 0.09 | 0.91 | 57 | -32 | 198 | 0.15 | 0.85 | 85 | -30 | 319 | 0.30 | 0.70 | 126 | 52 | 583 | 0.45 | 0.55 | 139 | 247 | 791 | 0.60 | 137 | -816 | | | | |
| | 18.0 | 6.2 | 0.50 | 1.10 | 0.60 | 1.20 | 0.09 | 1.01 | 85 | 23 | 217 | 0.15 | 0.95 | 130 | 61 | 350 | 0.30 | 0.80 | 206 | 234 | 646 | 0.45 | 0.65 | 245 | 520 | 885 | 0.60 | 267 | -1,021 | | | | |
| | 18.0 | 6.2 | 0.60 | 1.20 | 0.60 | 1.00 | 0.09 | 1.11 | 124 | 78 | 236 | 0.15 | 1.05 | 191 | 152 | 382 | 0.30 | 0.90 | 317 | 416 | 708 | 0.45 | 0.75 | 400 | 794 | 980 | 0.60 | 462 | -1,225 | | | | |
| | 18.0 | 6.2 | 0.70 | 1.40 | 0.70 | 1.00 | 0.11 | 1.30 | 229 | 105 | 321 | 0.18 | 1.23 | 354 | 207 | 520 | 0.35 | 1.05 | 588 | 567 | 964 | 0.53 | 0.88 | 742 | 1,080 | 1,333 | 0.70 | 855 | -1,667 | | | | |
| | 18.0 | 6.2 | 0.80 | 1.50 | 0.70 | 0.88 | 0.11 | 1.40 | 307 | 169 | 343 | 0.18 | 1.33 | 480 | 313 | 556 | 0.35 | 1.15 | 822 | 779 | 1,037 | 0.53 | 0.98 | 1,072 | 1,399 | 1,443 | 0.70 | 1,277 | -1,905 | | | | |
| | 18.0 | 8.2 | 0.70 | 1.25 | 0.55 | 0.79 | 0.08 | 1.17 | 161 | 118 | 267 | 0.14 | 1.11 | 255 | 216 | 434 | 0.28 | 0.98 | 446 | 523 | 815 | 0.41 | 0.84 | 596 | 922 | 1,141 | 0.55 | 725 | -1,412 | | | | |
| | 18.0 | 8.2 | 0.80 | 1.30 | 0.50 | 0.63 | 0.08 | 1.23 | 193 | 166 | 252 | 0.13 | 1.18 | 309 | 292 | 411 | 0.25 | 1.05 | 564 | 660 | 777 | 0.38 | 0.93 | 783 | 1,104 | 1,098 | 0.50 | 984 | -1,468 | | | | |
| | 18.0 | 8.2 | 1.00 | 1.50 | 0.50 | 0.50 | 0.08 | 1.43 | 345 | 250 | 290 | 0.13 | 1.38 | 559 | 432 | 475 | 0.25 | 1.25 | 1,051 | 939 | 904 | 0.38 | 1.13 | 1,497 | 1,523 | 1,289 | 0.50 | 1,921 | -1,834 | | | | |
| C | 18.0 | 9.2 | 0.45 | 1.05 | 0.60 | 1.33 | 0.09 | 0.96 | 80 | -22 | 272 | 0.15 | 0.90 | 121 | -14 | 440 | 0.30 | 0.75 | 186 | 83 | 809 | 0.45 | 0.60 | 214 | 291 | 1,106 | 0.60 | 223 | -1,052 | | | | |
| B | 18.0 | 9.2 | 0.70 | 1.20 | 0.50 | 0.71 | 0.08 | 1.13 | 147 | 120 | 258 | 0.13 | 1.08 | 233 | 216 | 421 | 0.25 | 0.95 | 417 | 509 | 792 | 0.38 | 0.82 | 566 | 879 | 1,114 | 0.50 | 699 | -1,363 | | | | |
| A | 18.0 | 9.2 | 1.00 | 1.40 | 0.40 | 0.40 | 0.06 | 1.34 | 276 | 223 | 240 | 0.10 | 1.30 | 451 | 382 | 394 | 0.20 | 1.20 | 865 | 814 | 757 | 0.30 | 1.10 | 1,254 | 1,295 | 1,088 | 0.40 | 1,631 | -1,558 | | | | |
| | 20.0 | 8.2 | 0.60 | 1.30 | 0.70 | 1.17 | 0.11 | 1.20 | 141 | 23 | 267 | 0.18 | 1.13 | 214 | 63 | 432 | 0.35 | 0.95 | 342 | 246 | 797 | 0.53 | 0.78 | 412 | 550 | 1,095 | 0.70 | 453 | -1,202 | | | | |
| | 20.0 | 8.2 | 0.70 | 1.35 | 0.65 | 0.93 | 0.10 | 1.25 | 168 | 84 | 257 | 0.16 | 1.19 | 262 | 161 | 416 | 0.33 | 1.03 | 442 | 426 | 775 | 0.49 | 0.86 | 569 | 795 | 1,076 | 0.65 | 668 | -1,302 | | | | |
| | 20.0 | 8.2 | 0.80 | 1.40 | 0.60 | 0.75 | 0.09 | 1.31 | 199 | 136 | 245 | 0.15 | 1.25 | 315 | 244 | 398 | 0.30 | 1.10 | 557 | 576 | 748 | 0.45 | 0.95 | 751 | 998 | 1,048 | 0.60 | 921 | -1,373 | | | | |
| | 20.0 | 8.2 | 0.90 | 1.50 | 0.60 | 0.67 | 0.09 | 1.41 | 265 | 177 | 262 | 0.15 | 1.35 | 423 | 313 | 427 | 0.30 | 1.20 | 765 | 715 | 804 | 0.45 | 1.05 | 1,051 | 1,205 | 1,133 | 0.60 | 1,311 | -1,545 | | | | |
| C | 20.0 | 10.2 | 0.50 | 1.15 | 0.65 | 1.30 | 0.10 | 1.05 | 94 | -15 | 261 | 0.16 | 0.99 | 141 | -4 | 422 | 0.33 | 0.83 | 219 | 98 | 776 | 0.49 | 0.66 | 254 | 305 | 1,063 | 0.65 | 268 | -1,024 | | | | |
| B | 20.0 | 10.2 | 0.80 | 1.35 | 0.55 | 0.69 | 0.08 | 1.27 | 191 | 129 | 258 | 0.14 | 1.21 | 304 | 230 | 421 | 0.28 | 1.08 | 547 | 536 | 793 | 0.41 | 0.94 | 748 | 917 | 1,118 | 0.55 | 929 | -1,386 | | | | |
| | 20.0 | 10.2 | 0.90 | 1.45 | 0.55 | 0.61 | 0.08 | 1.37 | 257 | 166 | 277 | 0.14 | 1.31 | 412 | 292 | 452 | 0.28 | 1.18 | 754 | 659 | 856 | 0.41 | 1.04 | 1,050 | 1,102 | 1,212 | 0.55 | 1,323 | -1,560 | | | | |
| | 20.0 | 10.2 | 1.00 | 1.55 | 0.55 | 0.55 | 0.08 | 1.47 | 337 | 203 | 296 | 0.14 | 1.41 | 544 | 354 | 484 | 0.28 | 1.28 | 1,010 | 783 | 920 | 0.41 | 1.14 | 1,425 | 1,288 | 1,307 | 0.55 | 1,815 | -1,733 | | | | |
| A | 20.0 | 10.2 | 1.10 | 1.55 | 0.45 | 0.41 | 0.07 | 1.48 | 335 | 222 | 242 | 0.11 | 1.44 | 548 | 379 | 397 | 0.23 | 1.33 | 1,050 | 809 | 761 | 0.34 | 1.21 | 1,521 | 1,290 | 1,093 | 0.45 | 1,976 | -1,560 | | | | |
| A | 20.0 | 10.2 | 1.25 | 1.75 | 0.50 | 0.40 | 0.08 | 1.68 | 544 | 283 | 303 | 0.13 | 1.63 | 890 | 484 | 498 | 0.25 | 1.50 | 1,708 | 1,030 | 955 | 0.38 | 1.38 | 2,477 | 1,639 | 1,373 | 0.50 | 3,222 | -1,969 | | | | |

RESORTES DE PLATILLO SEGUN DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

| Serie DIN | Dimensiones | | | | | | | Fuerza de diseño, deflexión y tensiones basadas en E = 206 kMPa y $\mu = 0.3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|-------|------|-------|-------|---------|------|---|-------|---------------|----------------|------|----------------|-------|---------------|----------------|------|---------------|-------|---------------|----------------|------|----------------|-------|---------------|----------------|------|-----------|---------------|
| | | | | | | | | Precarga, $s = 0.15 h_0$ | | | | | $s = 0.25 h_0$ | | | | | $s = 0.5 h_0$ | | | | | $s = 0.75 h_0$ | | | | | $s = h_0$ | |
| | D_e | D_i | t | l_0 | h_0 | h_0/t | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | F | σ_{OM} |
| C | 22.5 | 11.2 | 0.60 | 1.40 | 0.80 | 1.33 | 0.12 | 1.28 | 160 | -23 | 302 | 0.20 | 1.20 | 240 | -14 | 488 | 0.40 | 1.00 | 370 | 98 | 897 | 0.60 | 0.80 | 426 | 336 | 1,227 | 0.80 | 444 | -1,178 |
| B | 22.5 | 11.2 | 0.80 | 1.45 | 0.65 | 0.81 | 0.10 | 1.35 | 195 | 93 | 253 | 0.16 | 1.29 | 306 | 171 | 412 | 0.33 | 1.13 | 533 | 425 | 771 | 0.49 | 0.96 | 707 | 762 | 1,079 | 0.65 | 855 | -1,276 |
| A | 22.5 | 11.2 | 1.25 | 1.75 | 0.50 | 0.40 | 0.08 | 1.68 | 424 | 224 | 234 | 0.13 | 1.63 | 693 | 383 | 384 | 0.25 | 1.50 | 1,330 | 815 | 737 | 0.38 | 1.37 | 1,929 | 1,296 | 1,059 | 0.50 | 2,509 | -1,534 |
| | 23.0 | 8.2 | 0.70 | 1.50 | 0.80 | 1.14 | 0.12 | 1.38 | 183 | 37 | 245 | 0.20 | 1.30 | 279 | 87 | 397 | 0.40 | 1.10 | 448 | 295 | 733 | 0.60 | 0.90 | 544 | 626 | 1,007 | 0.80 | 602 | -1,173 |
| | 23.0 | 8.2 | 0.80 | 1.55 | 0.75 | 0.94 | 0.11 | 1.44 | 214 | 92 | 237 | 0.19 | 1.36 | 332 | 175 | 384 | 0.38 | 1.18 | 560 | 457 | 714 | 0.56 | 0.99 | 719 | 846 | 991 | 0.75 | 842 | -1,257 |
| | 23.0 | 8.2 | 0.90 | 1.70 | 0.80 | 0.89 | 0.12 | 1.58 | 311 | 125 | 277 | 0.20 | 1.50 | 486 | 233 | 449 | 0.40 | 1.30 | 829 | 589 | 837 | 0.60 | 1.10 | 1,078 | 1,066 | 1,164 | 0.80 | 1,279 | -1,508 |
| | 23.0 | 8.2 | 1.00 | 1.70 | 0.70 | 0.70 | 0.11 | 1.60 | 319 | 178 | 241 | 0.18 | 1.53 | 507 | 315 | 393 | 0.35 | 1.35 | 909 | 723 | 738 | 0.53 | 1.18 | 1,240 | 1,225 | 1,037 | 0.70 | 1,536 | -1,466 |
| | 23.0 | 10.2 | 0.90 | 1.65 | 0.75 | 0.83 | 0.11 | 1.54 | 295 | 115 | 289 | 0.19 | 1.46 | 463 | 213 | 469 | 0.38 | 1.28 | 802 | 531 | 877 | 0.56 | 1.09 | 1,058 | 953 | 1,225 | 0.75 | 1,273 | -1,500 |
| | 23.0 | 10.2 | 1.00 | 1.70 | 0.70 | 0.70 | 0.11 | 1.60 | 339 | 158 | 277 | 0.18 | 1.53 | 538 | 282 | 451 | 0.35 | 1.35 | 964 | 655 | 849 | 0.53 | 1.18 | 1,315 | 1,119 | 1,195 | 0.70 | 1,629 | -1,556 |
| | 23.0 | 12.2 | 1.25 | 1.85 | 0.60 | 0.48 | 0.09 | 1.76 | 532 | 231 | 304 | 0.15 | 1.70 | 863 | 399 | 497 | 0.30 | 1.55 | 1,630 | 868 | 949 | 0.45 | 1.40 | 2,331 | 1,404 | 1,356 | 0.60 | 3,000 | -1,834 |
| | 23.0 | 12.2 | 1.50 | 2.10 | 0.60 | 0.40 | 0.09 | 2.01 | 875 | 308 | 344 | 0.15 | 1.95 | 1,432 | 527 | 565 | 0.30 | 1.80 | 2,748 | 1,124 | 1,085 | 0.45 | 1.65 | 3,986 | 1,788 | 1,560 | 0.60 | 5,184 | -2,200 |
| C | 25.0 | 12.2 | 0.70 | 1.60 | 0.90 | 1.29 | 0.14 | 1.47 | 219 | -13 | 309 | 0.23 | 1.38 | 331 | 4 | 499 | 0.45 | 1.15 | 515 | 136 | 919 | 0.68 | 0.92 | 600 | 396 | 1,259 | 0.90 | 635 | -1,238 |
| B | 25.0 | 12.2 | 0.90 | 1.60 | 0.70 | 0.78 | 0.11 | 1.50 | 233 | 99 | 239 | 0.18 | 1.43 | 367 | 181 | 389 | 0.35 | 1.25 | 644 | 440 | 730 | 0.53 | 1.07 | 862 | 776 | 1,023 | 0.70 | 1,050 | -1,238 |
| | 25.0 | 12.2 | 1.00 | 1.80 | 0.80 | 0.80 | 0.12 | 1.68 | 371 | 120 | 308 | 0.20 | 1.60 | 585 | 220 | 500 | 0.40 | 1.40 | 1,021 | 542 | 938 | 0.60 | 1.20 | 1,359 | 965 | 1,313 | 0.80 | 1,647 | -1,573 |
| | 25.0 | 12.2 | 1.25 | 1.95 | 0.70 | 0.56 | 0.11 | 1.85 | 526 | 205 | 291 | 0.18 | 1.78 | 848 | 357 | 475 | 0.35 | 1.60 | 1,573 | 792 | 902 | 0.53 | 1.43 | 2,214 | 1,305 | 1,281 | 0.70 | 2,814 | -1,720 |
| A | 25.0 | 12.2 | 1.50 | 2.05 | 0.55 | 0.37 | 0.08 | 1.97 | 634 | 249 | 239 | 0.14 | 1.91 | 1,040 | 425 | 393 | 0.28 | 1.78 | 2,007 | 898 | 757 | 0.41 | 1.64 | 2,926 | 1,419 | 1,091 | 0.55 | 3,821 | -1,622 |
| | 28.0 | 10.2 | 0.80 | 1.75 | 0.95 | 1.19 | 0.14 | 1.61 | 229 | 23 | 232 | 0.24 | 1.51 | 348 | 62 | 375 | 0.48 | 1.28 | 553 | 239 | 692 | 0.71 | 1.04 | 662 | 532 | 950 | 0.95 | 723 | -1,078 |
| | 28.0 | 10.2 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 0.15 | 1.85 | 398 | 84 | 278 | 0.25 | 1.75 | 615 | 165 | 451 | 0.50 | 1.50 | 1,022 | 459 | 837 | 0.75 | 1.25 | 1,289 | 880 | 1,158 | 1.00 | 1,486 | -1,419 |
| | 28.0 | 10.2 | 1.25 | 2.25 | 1.00 | 0.80 | 0.15 | 2.10 | 654 | 176 | 312 | 0.25 | 2.00 | 1,030 | 319 | 507 | 0.50 | 1.75 | 1,799 | 765 | 949 | 0.75 | 1.50 | 2,394 | 1,340 | 1,326 | 1.00 | 2,902 | -1,774 |
| | 28.0 | 10.2 | 1.50 | 2.20 | 0.70 | 0.47 | 0.11 | 2.10 | 617 | 247 | 211 | 0.18 | 2.03 | 1,003 | 424 | 346 | 0.35 | 1.85 | 1,899 | 911 | 660 | 0.53 | 1.68 | 2,723 | 1,461 | 943 | 0.70 | 3,511 | -1,490 |
| | 28.0 | 12.2 | 1.00 | 1.95 | 0.95 | 0.95 | 0.14 | 1.81 | 380 | 80 | 288 | 0.24 | 1.71 | 590 | 156 | 467 | 0.48 | 1.48 | 992 | 425 | 870 | 0.71 | 1.24 | 1,268 | 807 | 1,208 | 0.95 | 1,482 | -1,415 |
| | 28.0 | 12.2 | 1.25 | 2.10 | 0.85 | 0.68 | 0.13 | 1.97 | 530 | 169 | 277 | 0.21 | 1.89 | 844 | 300 | 451 | 0.43 | 1.68 | 1,519 | 691 | 849 | 0.64 | 1.46 | 2,083 | 1,172 | 1,196 | 0.85 | 2,590 | -1,583 |
| | 28.0 | 12.2 | 1.50 | 2.25 | 0.75 | 0.50 | 0.11 | 2.14 | 709 | 235 | 261 | 0.19 | 2.06 | 1,149 | 406 | 426 | 0.38 | 1.88 | 2,159 | 883 | 812 | 0.56 | 1.69 | 3,077 | 1,431 | 1,157 | 0.75 | 3,949 | -1,676 |
| C | 28.0 | 14.2 | 0.80 | 1.80 | 1.00 | 1.25 | 0.15 | 1.65 | 287 | -7 | 319 | 0.25 | 1.55 | 435 | 13 | 515 | 0.50 | 1.30 | 681 | 154 | 950 | 0.75 | 1.05 | 801 | 422 | 1,304 | 1.00 | 859 | -1,282 |
| B | 28.0 | 14.2 | 1.00 | 1.80 | 0.80 | 0.80 | 0.12 | 1.68 | 303 | 94 | 254 | 0.20 | 1.60 | 476 | 174 | 414 | 0.40 | 1.40 | 832 | 429 | 776 | 0.60 | 1.20 | 1,107 | 765 | 1,086 | 0.80 | 1,342 | -1,282 |
| | 28.0 | 14.2 | 1.25 | 2.10 | 0.85 | 0.68 | 0.13 | 1.97 | 570 | 161 | 315 | 0.21 | 1.89 | 907 | 287 | 513 | 0.43 | 1.68 | 1,634 | 667 | 968 | 0.64 | 1.46 | 2,240 | 1,138 | 1,365 | 0.85 | 2,785 | -1,702 |
| A | 28.0 | 14.2 | 1.50 | 2.15 | 0.65 | 0.43 | 0.10 | 2.05 | 633 | 216 | 246 | 0.16 | 1.99 | 1,033 | 371 | 403 | 0.33 | 1.83 | 1,970 | 795 | 772 | 0.49 | 1.66 | 2,841 | 1,274 | 1,106 | 0.65 | 3,680 | -1,562 |
| | 31.5 | 12.2 | 1.00 | 2.10 | 1.10 | 1.10 | 0.17 | 1.94 | 383 | 44 | 264 | 0.28 | 1.83 | 587 | 98 | 426 | 0.55 | 1.55 | 951 | 316 | 788 | 0.83 | 1.28 | 1,167 | 656 | 1,086 | 1.10 | 1,309 | -1,249 |
| C | 31.5 | 16.3 | 0.80 | 1.85 | 1.05 | 1.31 | 0.16 | 1.69 | 255 | -19 | 278 | 0.26 | 1.59 | 384 | -9 | 448 | 0.53 | 1.33 | 594 | 94 | 825 | 0.79 | 1.06 | 687 | 308 | 1,130 | 1.05 | 722 | -1,077 |
| B | 31.5 | 16.3 | 1.25 | 2.15 | 0.90 | 0.72 | 0.14 | 2.02 | 498 | 124 | 275 | 0.23 | 1.93 | 791 | 224 | 449 | 0.45 | 1.70 | 1,409 | 530 | 844 | 0.68 | 1.47 | 1,913 | 917 | 1,187 | 0.90 | 2,359 | -1,442 |
| | 31.5 | 16.3 | 1.50 | 2.40 | 0.90 | 0.60 | 0.14 | 2.27 | 785 | 186 | 307 | 0.23 | 2.18 | 1,260 | 326 | 501 | 0.45 | 1.95 | 2,314 | 734 | 950 | 0.68 | 1.73 | 3,230 | 1,223 | 1,346 | 0.90 | 4,077 | -1,730 |
| A | 31.5 | 16.3 | 1.75 | 2.45 | 0.70 | 0.40 | 0.11 | 2.35 | 850 | 223 | 243 | 0.18 | 2.28 | 1,391 | 382 | 399 | 0.35 | 2.10 | 2,669 | 814 | 766 | 0.53 | 1.92 | 3,871 | 1,296 | 1,102 | 0.70 | 5,036 | -1,570 |
| | 31.5 | 16.3 | 2.00 | 2.75 | 0.75 | 0.38 | 0.11 | 2.64 | 1,342 | 282 | 292 | 0.19 | 2.56 | 2,199 | 481 | 480 | 0.38 | 2.38 | 4,239 | 1,020 | 924 | 0.56 | 2.19 | 6,173 | 1,615 | 1,331 | 0.75 | 8,054 | -1,923 |
| | 34.0 | 12.3 | 1.00 | 2.20 | 1.20 | 1.20 | 0.18 | 2.02 | 386 | 22 | 249 | 0.30 | 1.90 | 587 | 63 | 403 | 0.60 | 1.60 | 930 | 250 | 742 | 0.90 | 1.30 | 1,110 | 563 | 1,018 | 1.20 | 1,208 | -1,153 |
| | 34.0 | 12.3 | 1.25 | 2.45 | 1.20 | 0.96 | 0.18 | 2.27 | 610 | 98 | 276 | 0.30 | 2.15 | 946 | 188 | 448 | 0.60 | 1.85 | 1,587 | 500 | 833 | 0.90 | 1.55 | 2,024 | 938 | 1,154 | 1.20 | 2,359 | -1,442 |
| | 34.0 | 12.3 | 1.50 | 2.70 | 1.20 | 0.80 | 0.18 | 2.52 | 919 | 173 | 304 | 0.30 | 2.40 | 1,447 | 313 | 493 | 0.60 | 2.10 | 2,527 | 750 | 923 | 0.90 | 1.80 | 3,363 | 1,313 | 1,290 | 1.20 | 4,076 | -1,730 |
| | 34.0 | 14.3 | 1.25 | 2.40 | 1.15 | 0.92 | 0.17 | 2.23 | 586 | 93 | 284 | 0.29 | 2.11 | 913 | 177 | 461 | 0.58 | 1.83 | 1,546 | 466 | 858 | 0.86 | 1.54 | 1,993 | 868 | 1,193 | 1.15 | 2,347 | -1,435 |
| | 34.0 | 14.3 | 1.50 | 2.55 | 1.05 | 0.70 | 0.16 | 2.39 | 770 | 167 | 274 | 0.26 | 2.29 | 1,224 | 297 | 447 | 0.53 | 2.03 | 2,192 | 687 | 841 | 0.79 | 1.76 | 2,990 | 1,172 | 1,183 | 1.05 | 3,704 | -1,572 |
| | 34.0 | 16.3 | 1.50 | 2.55 | 1.05 | 0.70 | 0.16 | 2.39 | 812 | 158 | 304 | 0.26 | 2.29 | 1,291 | 283 | 495 | 0.53 | 2.03 | 2,313 | 660 | 933 | 0.79 | 1.76 | 3,155 | 1,131 | 1,313 | 1.05 | 3,908 | -1,658 |
| | 34.0 | 16.3 | 2.00 | 2.85 | 0.85 | 0.43 | 0.13 | 2.72 | 1,284 | 260 | 274 | 0.21 | 2.64 | 2,097 | 445 | 449 | 0.43 | 2.43 | 4,003 | 952 | 860 | 0.64 | 2.21 | 5,783 | 1,520 | 1,234 | 0.85 | 7,498 | -1,790 |

RESORTES DE PLATILLO SEGUN DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

| Serie DIN | Dimensiones | | | | | | Fuerza de diseño, deflexión y tensiones basadas en E = 206 kMPa y $\mu = 0.3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------|------|-------|-------|---------|---|-------|-------|---------------|----------------|----------------|-------|-------|---------------|----------------|---------------|-------|--------|---------------|----------------|----------------|-------|--------|---------------|----------------|-----------|--------|---------------|--|
| | | | | | | | Precarga, $s = 0.15 h_0$ | | | | | $s = 0.25 h_0$ | | | | | $s = 0.5 h_0$ | | | | | $s = 0.75 h_0$ | | | | | $s = h_0$ | | | |
| | D_e | D_i | t | l_0 | h_0 | h_0/t | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | F | σ_{0M} | |
| C | 35.5 | 18.3 | 0.90 | 2.05 | 1.15 | 1.28 | 0.17 | 1.88 | 303 | -12 | 264 | 0.29 | 1.76 | 458 | 2 | 427 | 0.58 | 1.48 | 712 | 108 | 786 | 0.86 | 1.19 | 832 | 320 | 1,078 | 1.15 | 884 | -1,042 | |
| B | 35.5 | 18.3 | 1.25 | 2.25 | 1.00 | 0.80 | 0.15 | 2.10 | 464 | 91 | 251 | 0.25 | 2.00 | 731 | 168 | 409 | 0.50 | 1.75 | 1,277 | 416 | 766 | 0.75 | 1.50 | 1,699 | 743 | 1,073 | 1.00 | 2,059 | -1,258 | |
| A | 35.5 | 18.3 | 2.00 | 2.80 | 0.80 | 0.40 | 0.12 | 2.68 | 1,139 | 230 | 249 | 0.20 | 2.60 | 1,864 | 393 | 409 | 0.40 | 2.40 | 3,576 | 837 | 785 | 0.60 | 2.20 | 5,187 | 1,332 | 1,128 | 0.80 | 6,747 | -1,611 | |
| | 40.0 | 14.3 | 1.25 | 2.65 | 1.40 | 1.12 | 0.21 | 2.44 | 591 | 44 | 251 | 0.35 | 2.30 | 904 | 98 | 406 | 0.70 | 1.95 | 1,459 | 319 | 750 | 1.05 | 1.60 | 1,780 | 664 | 1,033 | 1.40 | 1,984 | -1,213 | |
| | 40.0 | 14.3 | 1.50 | 2.80 | 1.30 | 0.87 | 0.20 | 2.61 | 760 | 118 | 245 | 0.33 | 2.48 | 1,188 | 218 | 398 | 0.65 | 2.15 | 2,040 | 542 | 743 | 0.98 | 1.83 | 2,668 | 973 | 1,034 | 1.30 | 3,184 | -1,351 | |
| | 40.0 | 14.3 | 2.00 | 3.05 | 1.05 | 0.53 | 0.16 | 2.89 | 1,112 | 227 | 214 | 0.26 | 2.79 | 1,800 | 393 | 349 | 0.53 | 2.53 | 3,363 | 855 | 664 | 0.79 | 2.26 | 4,769 | 1,387 | 943 | 1.05 | 6,096 | -1,455 | |
| | 40.0 | 16.3 | 1.50 | 2.80 | 1.30 | 0.87 | 0.20 | 2.61 | 783 | 107 | 265 | 0.33 | 2.48 | 1,224 | 199 | 430 | 0.65 | 2.15 | 2,102 | 503 | 802 | 0.98 | 1.83 | 2,749 | 911 | 1,118 | 1.30 | 3,281 | -1,392 | |
| | 40.0 | 16.3 | 2.00 | 3.10 | 1.10 | 0.55 | 0.17 | 2.94 | 1,222 | 216 | 246 | 0.28 | 2.83 | 1,972 | 375 | 402 | 0.55 | 2.55 | 3,663 | 825 | 764 | 0.83 | 2.28 | 5,169 | 1,349 | 1,084 | 1.10 | 6,580 | -1,571 | |
| | 40.0 | 18.3 | 2.00 | 3.15 | 1.15 | 0.58 | 0.17 | 2.98 | 1,355 | 209 | 285 | 0.29 | 2.86 | 2,182 | 365 | 466 | 0.58 | 2.58 | 4,030 | 810 | 883 | 0.86 | 2.29 | 5,656 | 1,338 | 1,252 | 1.15 | 7,171 | -1,712 | |
| C | 40.0 | 20.4 | 1.00 | 2.30 | 1.30 | 1.30 | 0.20 | 2.11 | 375 | -15 | 261 | 0.33 | 1.98 | 565 | -4 | 422 | 0.65 | 1.65 | 876 | 98 | 776 | 0.98 | 1.32 | 1,017 | 305 | 1,063 | 1.30 | 1,072 | -1,024 | |
| B | 40.0 | 20.4 | 1.50 | 2.65 | 1.15 | 0.77 | 0.17 | 2.48 | 702 | 108 | 265 | 0.29 | 2.36 | 1,109 | 196 | 431 | 0.58 | 2.08 | 1,953 | 474 | 810 | 0.86 | 1.79 | 2,621 | 835 | 1,136 | 1.15 | 3,201 | -1,359 | |
| | 40.0 | 20.4 | 2.00 | 3.10 | 1.10 | 0.55 | 0.17 | 2.94 | 1,348 | 203 | 296 | 0.28 | 2.83 | 2,175 | 354 | 484 | 0.55 | 2.55 | 4,041 | 783 | 920 | 0.83 | 2.28 | 5,701 | 1,288 | 1,307 | 1.10 | 7,258 | -1,733 | |
| A | 40.0 | 20.4 | 2.25 | 3.15 | 0.90 | 0.40 | 0.14 | 3.02 | 1,428 | 229 | 246 | 0.23 | 2.93 | 2,336 | 392 | 403 | 0.45 | 2.70 | 4,481 | 835 | 774 | 0.68 | 2.47 | 6,500 | 1,328 | 1,112 | 0.90 | 8,456 | -1,595 | |
| | 40.0 | 20.4 | 2.50 | 3.45 | 0.95 | 0.38 | 0.14 | 3.31 | 2,045 | 275 | 284 | 0.24 | 3.21 | 3,351 | 470 | 466 | 0.48 | 2.98 | 6,453 | 997 | 896 | 0.71 | 2.74 | 9,390 | 1,579 | 1,290 | 0.95 | 12,243 | -1,871 | |
| C | 45.0 | 22.4 | 1.25 | 2.85 | 1.60 | 1.28 | 0.24 | 2.61 | 689 | -13 | 307 | 0.40 | 2.45 | 1,041 | 4 | 497 | 0.80 | 2.05 | 1,620 | 134 | 914 | 1.20 | 1.65 | 1,891 | 389 | 1,253 | 1.60 | 2,007 | -1,227 | |
| B | 45.0 | 22.4 | 1.75 | 3.05 | 1.30 | 0.74 | 0.20 | 2.86 | 963 | 119 | 266 | 0.33 | 2.73 | 1,524 | 214 | 433 | 0.65 | 2.40 | 2,701 | 512 | 814 | 0.98 | 2.07 | 3,646 | 892 | 1,144 | 1.30 | 4,475 | -1,396 | |
| A | 45.0 | 22.4 | 2.50 | 3.50 | 1.00 | 0.40 | 0.15 | 3.35 | 1,695 | 224 | 234 | 0.25 | 3.25 | 2,773 | 383 | 384 | 0.50 | 3.00 | 5,320 | 815 | 737 | 0.75 | 2.75 | 7,716 | 1,296 | 1,059 | 1.00 | 10,037 | -1,534 | |
| | 45.0 | 24.4 | 2.25 | 3.40 | 1.15 | 0.51 | 0.17 | 3.23 | 1,610 | 200 | 287 | 0.29 | 3.11 | 2,607 | 346 | 469 | 0.58 | 2.83 | 4,887 | 759 | 893 | 0.86 | 2.54 | 6,949 | 1,239 | 1,273 | 1.15 | 8,902 | -1,679 | |
| | 50.0 | 18.4 | 1.50 | 3.15 | 1.65 | 1.10 | 0.25 | 2.90 | 761 | 42 | 229 | 0.41 | 2.74 | 1,166 | 93 | 370 | 0.83 | 2.33 | 1,890 | 294 | 684 | 1.24 | 1.91 | 2,319 | 605 | 942 | 1.65 | 2,600 | -1,104 | |
| | 50.0 | 18.4 | 2.00 | 3.65 | 1.65 | 0.83 | 0.25 | 3.40 | 1,419 | 137 | 263 | 0.41 | 3.24 | 2,229 | 251 | 428 | 0.83 | 2.83 | 3,868 | 610 | 800 | 1.24 | 2.41 | 5,114 | 1,079 | 1,116 | 1.65 | 6,163 | -1,471 | |
| | 50.0 | 18.4 | 2.50 | 4.15 | 1.65 | 0.66 | 0.25 | 3.90 | 2,424 | 232 | 298 | 0.41 | 3.74 | 3,870 | 409 | 486 | 0.83 | 3.33 | 7,002 | 926 | 916 | 1.24 | 2.91 | 9,643 | 1,552 | 1,291 | 1.65 | 12,038 | -1,839 | |
| | 50.0 | 20.4 | 2.00 | 3.50 | 1.50 | 0.75 | 0.23 | 3.28 | 1,243 | 136 | 244 | 0.38 | 3.13 | 1,966 | 244 | 397 | 0.75 | 2.75 | 3,478 | 578 | 745 | 1.13 | 2.38 | 4,687 | 1,000 | 1,045 | 1.50 | 5,745 | -1,371 | |
| | 50.0 | 20.4 | 2.50 | 3.85 | 1.35 | 0.54 | 0.20 | 3.65 | 1,862 | 215 | 240 | 0.34 | 3.51 | 3,008 | 373 | 393 | 0.68 | 3.18 | 5,601 | 817 | 746 | 1.01 | 2.84 | 7,919 | 1,334 | 1,060 | 1.35 | 10,098 | -1,543 | |
| | 50.0 | 22.4 | 2.00 | 3.60 | 1.60 | 0.80 | 0.24 | 3.36 | 1,427 | 125 | 286 | 0.40 | 3.20 | 2,247 | 228 | 466 | 0.80 | 2.80 | 3,924 | 556 | 872 | 1.20 | 2.40 | 5,222 | 985 | 1,220 | 1.60 | 6,329 | -1,511 | |
| | 50.0 | 22.4 | 2.50 | 3.90 | 1.40 | 0.56 | 0.21 | 3.69 | 2,023 | 209 | 270 | 0.35 | 3.55 | 3,261 | 364 | 442 | 0.70 | 3.20 | 6,044 | 806 | 838 | 1.05 | 2.85 | 8,510 | 1,324 | 1,190 | 1.40 | 10,817 | -1,653 | |
| C | 50.0 | 25.4 | 1.25 | 2.85 | 1.60 | 1.28 | 0.24 | 2.61 | 565 | -11 | 254 | 0.40 | 2.45 | 854 | 2 | 410 | 0.80 | 2.05 | 1,328 | 106 | 755 | 1.20 | 1.65 | 1,550 | 312 | 1,035 | 1.60 | 1,646 | -1,006 | |
| | 50.0 | 25.4 | 1.50 | 3.10 | 1.60 | 1.07 | 0.24 | 2.86 | 808 | 32 | 276 | 0.40 | 2.70 | 1,242 | 74 | 447 | 0.80 | 2.30 | 2,028 | 250 | 828 | 1.20 | 1.90 | 2,512 | 528 | 1,145 | 1.60 | 2,844 | -1,207 | |
| B | 50.0 | 25.4 | 2.00 | 3.40 | 1.40 | 0.70 | 0.21 | 3.19 | 1,226 | 128 | 264 | 0.35 | 3.05 | 1,949 | 230 | 430 | 0.70 | 2.70 | 3,491 | 537 | 810 | 1.05 | 2.35 | 4,762 | 923 | 1,140 | 1.40 | 5,898 | -1,408 | |
| | 50.0 | 25.4 | 2.25 | 3.75 | 1.50 | 0.67 | 0.23 | 3.53 | 1,821 | 165 | 312 | 0.38 | 3.38 | 2,905 | 292 | 508 | 0.75 | 3.00 | 5,249 | 675 | 959 | 1.13 | 2.63 | 7,217 | 1,147 | 1,353 | 1.50 | 8,997 | -1,697 | |
| | 50.0 | 25.4 | 2.50 | 3.90 | 1.40 | 0.56 | 0.21 | 3.69 | 2,154 | 204 | 302 | 0.35 | 3.55 | 3,473 | 355 | 494 | 0.70 | 3.20 | 6,437 | 789 | 938 | 1.05 | 2.85 | 9,063 | 1,301 | 1,332 | 1.40 | 11,519 | -1,760 | |
| A | 50.0 | 25.4 | 3.00 | 4.10 | 1.10 | 0.37 | 0.17 | 3.94 | 2,594 | 249 | 249 | 0.28 | 3.83 | 4,255 | 424 | 409 | 0.55 | 3.55 | 8,214 | 897 | 787 | 0.83 | 3.27 | 11,976 | 1,418 | 1,135 | 1.10 | 15,640 | -1,659 | |
| C | 56.0 | 28.5 | 1.50 | 3.45 | 1.95 | 1.30 | 0.29 | 3.16 | 966 | -17 | 299 | 0.49 | 2.96 | 1,458 | -4 | 483 | 0.98 | 2.48 | 2,259 | 112 | 889 | 1.46 | 1.99 | 2,622 | 350 | 1,218 | 1.95 | 2,766 | -1,174 | |
| B | 56.0 | 28.5 | 2.00 | 3.60 | 1.60 | 0.80 | 0.24 | 3.36 | 1,213 | 94 | 255 | 0.40 | 3.20 | 1,910 | 173 | 415 | 0.80 | 2.80 | 3,335 | 428 | 778 | 1.20 | 2.40 | 4,438 | 765 | 1,090 | 1.60 | 5,379 | -1,284 | |
| A | 56.0 | 28.5 | 3.00 | 4.30 | 1.30 | 0.43 | 0.20 | 4.11 | 2,539 | 216 | 247 | 0.33 | 3.98 | 4,142 | 371 | 404 | 0.65 | 3.65 | 7,895 | 795 | 775 | 0.98 | 3.32 | 11,388 | 1,274 | 1,110 | 1.30 | 14,752 | -1,565 | |
| | 60.0 | 20.5 | 2.00 | 4.20 | 2.20 | 1.10 | 0.33 | 3.87 | 1,650 | 58 | 272 | 0.55 | 3.65 | 2,528 | 125 | 440 | 1.10 | 3.10 | 4,097 | 386 | 812 | 1.65 | 2.55 | 5,026 | 784 | 1,119 | 2.20 | 5,636 | -1,346 | |
| | 60.0 | 20.5 | 2.50 | 4.70 | 2.20 | 0.88 | 0.33 | 4.37 | 2,657 | 149 | 303 | 0.55 | 4.15 | 4,151 | 276 | 491 | 1.10 | 3.60 | 7,102 | 688 | 916 | 1.65 | 3.05 | 9,255 | 1,237 | 1,273 | 2.20 | 11,008 | -1,682 | |
| | 60.0 | 25.5 | 2.50 | 4.40 | 1.90 | 0.76 | 0.29 | 4.12 | 2,181 | 143 | 277 | 0.48 | 3.93 | 3,447 | 259 | 451 | 0.95 | 3.45 | 6,081 | 616 | 847 | 1.43 | 2.98 | 8,175 | 1,072 | 1,187 | 1.90 | 9,997 | -1,527 | |
| | 60.0 | 25.5 | 3.00 | 4.65 | 1.65 | 0.55 | 0.25 | 4.40 | 2,786 | 213 | 254 | 0.41 | 4.24 | 4,495 | 369 | 414 | 0.83 | 3.83 | 8,352 | 812 | 787 | 1.24 | 3.41 | 11,784 | 1,330 | 1,117 | 1.65 | 15,002 | -1,592 | |
| | 60.0 | 30.5 | 2.50 | 4.50 | 2.00 | 0.80 | 0.30 | 4.20 | 2,578 | 128 | 347 | 0.50 | 4.00 | 4,059 | 236 | 564 | 1.00 | 3.50 | 7,088 | 583 | 1,058 | 1.50 | 3.00 | 9,432 | 1,041 | 1,481 | 2.00 | 11,433 | -1,747 | |
| | 60.0 | 30.5 | 3.00 | 4.70 | 1.70 | 0.57 | 0.26 | 4.45 | 3,155 | 204 | 307 | 0.43 | 4.28 | 5,083 | 356 | 502 | 0.85 | 3.85 | 9,407 | 793 | 953 | 1.28 | 3.43 | 13,226 | 1,309 | 1,353 | 1.70 | 16,792 | -1,782 | |
| | 60.0 | 30.5 | 3.50 | 5.00 | 1.50 | 0.43 | 0.23 | 4.78 | 4,039 | 255 | 288 | 0.38 | 4.63 | 6,591 | 437 | 472 | 0.75 | 4.25 | 12,574 | 937 | 905 | 1.13 | 3.88 | 18,153 | 1,499 | 1,297 | 1.50 | 23,528 | -1,834 | |

RESORTES DE PLATILLO SEGUN DIN EN 16983 (anteriormente DIN 2093)

| Serie DIN | Dimensiones | | | | | | Fuerza de diseño, deflexión y tensiones basadas en $E = 206 \text{ kMPa}$ y $\mu = 0.3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------|------|-------|-------|---------|---|-------|--------|---------------|----------------|----------------|-------|--------|---------------|----------------|---------------|-------|--------|---------------|----------------|----------------|-------|--------|---------------|----------------|-----------|--------|---------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | Precarga, $s = 0.15 h_0$ | | | | | $s = 0.25 h_0$ | | | | | $s = 0.5 h_0$ | | | | | $s = 0.75 h_0$ | | | | | $s = h_0$ | | | | | | |
| | D_e | D_i | t | l_0 | h_0 | h_0/t | s | l_1 | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_1 | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_1 | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_1 | F | σ_{II} | σ_{III} | s | F | σ_{OM} | | | | |
| C | 63.0 | 31.0 | 1.80 | 4.15 | 2.35 | 1.31 | 0.35 | 3.80 | 1,566 | -19 | 332 | 0.59 | 3.56 | 2,364 | -4 | 536 | 1.18 | 2.98 | 3,658 | 130 | 986 | 1.76 | 2.39 | 4,238 | 402 | 1,351 | 2.35 | 4,463 | -1,315 | | | | |
| B | 63.0 | 31.0 | 2.50 | 4.25 | 1.75 | 0.70 | 0.26 | 3.99 | 1,850 | 127 | 252 | 0.44 | 3.81 | 2,942 | 227 | 410 | 0.88 | 3.38 | 5,270 | 531 | 773 | 1.31 | 2.94 | 7,189 | 912 | 1,088 | 1.75 | 8,904 | -1,360 | | | | |
| | 63.0 | 31.0 | 3.00 | 4.70 | 1.70 | 0.57 | 0.26 | 4.45 | 2,808 | 186 | 270 | 0.43 | 4.28 | 4,524 | 324 | 441 | 0.85 | 3.85 | 8,373 | 721 | 838 | 1.28 | 3.43 | 11,772 | 1,190 | 1,189 | 1.70 | 14,946 | -1,586 | | | | |
| A | 63.0 | 31.0 | 3.50 | 4.90 | 1.40 | 0.40 | 0.21 | 4.69 | 3,301 | 224 | 231 | 0.35 | 4.55 | 5,399 | 383 | 380 | 0.70 | 4.20 | 10,359 | 815 | 729 | 1.05 | 3.85 | 15,025 | 1,296 | 1,047 | 1.40 | 19,545 | -1,524 | | | | |
| | 70.0 | 30.5 | 2.50 | 4.90 | 2.40 | 0.96 | 0.36 | 4.54 | 2,421 | 78 | 293 | 0.60 | 4.30 | 3,755 | 153 | 475 | 1.20 | 3.70 | 6,297 | 422 | 883 | 1.80 | 3.10 | 8,031 | 806 | 1,225 | 2.40 | 9,360 | -1,430 | | | | |
| | 70.0 | 30.5 | 3.00 | 5.10 | 2.10 | 0.70 | 0.32 | 4.79 | 2,941 | 155 | 266 | 0.53 | 4.58 | 4,676 | 276 | 433 | 1.05 | 4.05 | 8,376 | 640 | 814 | 1.58 | 3.53 | 11,426 | 1,093 | 1,145 | 2.10 | 14,152 | -1,502 | | | | |
| | 70.0 | 35.5 | 3.00 | 5.10 | 2.10 | 0.70 | 0.32 | 4.79 | 3,162 | 147 | 302 | 0.53 | 4.58 | 5,028 | 264 | 493 | 1.05 | 4.05 | 9,007 | 617 | 928 | 1.58 | 3.53 | 12,287 | 1,060 | 1,307 | 2.10 | 15,218 | -1,615 | | | | |
| | 70.0 | 35.5 | 4.00 | 5.80 | 1.80 | 0.45 | 0.27 | 5.53 | 5,376 | 250 | 294 | 0.45 | 5.35 | 8,757 | 430 | 482 | 0.90 | 4.90 | 16,634 | 925 | 921 | 1.35 | 4.45 | 23,923 | 1,486 | 1,319 | 1.80 | 30,919 | -1,845 | | | | |
| C | 71.0 | 36.0 | 2.00 | 4.60 | 2.60 | 1.30 | 0.39 | 4.21 | 1,895 | -19 | 330 | 0.65 | 3.95 | 2,861 | -5 | 532 | 1.30 | 3.30 | 4,432 | 125 | 980 | 1.95 | 2.65 | 5,144 | 388 | 1,342 | 2.60 | 5,426 | -1,295 | | | | |
| B | 71.0 | 36.0 | 2.50 | 4.50 | 2.00 | 0.80 | 0.30 | 4.20 | 1,838 | 92 | 247 | 0.50 | 4.00 | 2,894 | 169 | 402 | 1.00 | 3.50 | 5,054 | 417 | 754 | 1.50 | 3.00 | 6,725 | 744 | 1,055 | 2.00 | 8,152 | -1,246 | | | | |
| A | 71.0 | 36.0 | 4.00 | 5.60 | 1.60 | 0.40 | 0.24 | 5.36 | 4,511 | 230 | 245 | 0.40 | 5.20 | 7,379 | 393 | 402 | 0.80 | 4.80 | 14,157 | 837 | 772 | 1.20 | 4.40 | 20,535 | 1,332 | 1,109 | 1.60 | 26,712 | -1,594 | | | | |
| C | 80.0 | 41.0 | 2.25 | 5.20 | 2.95 | 1.31 | 0.44 | 4.76 | 2,452 | -22 | 337 | 0.74 | 4.46 | 3,698 | -9 | 544 | 1.48 | 3.73 | 5,715 | 117 | 1,000 | 2.21 | 2.99 | 6,613 | 379 | 1,370 | 2.95 | 6,950 | -1,311 | | | | |
| B | 80.0 | 41.0 | 3.00 | 5.30 | 2.30 | 0.77 | 0.35 | 4.96 | 2,817 | 107 | 267 | 0.58 | 4.73 | 4,450 | 196 | 434 | 1.15 | 4.15 | 7,838 | 474 | 814 | 1.73 | 3.57 | 10,518 | 835 | 1,142 | 2.30 | 12,844 | -1,363 | | | | |
| | 80.0 | 41.0 | 4.00 | 6.20 | 2.20 | 0.55 | 0.33 | 5.87 | 5,407 | 203 | 298 | 0.55 | 5.65 | 8,726 | 354 | 486 | 1.10 | 5.10 | 16,213 | 783 | 924 | 1.65 | 4.55 | 22,874 | 1,288 | 1,314 | 2.20 | 29,122 | -1,738 | | | | |
| A | 80.0 | 41.0 | 5.00 | 6.70 | 1.70 | 0.34 | 0.26 | 6.45 | 7,192 | 258 | 248 | 0.43 | 6.28 | 11,821 | 439 | 407 | 0.85 | 5.85 | 22,928 | 924 | 786 | 1.28 | 5.42 | 33,559 | 1,453 | 1,135 | 1.70 | 43,952 | -1,679 | | | | |
| C | 90.0 | 46.0 | 2.50 | 5.70 | 3.20 | 1.28 | 0.48 | 5.22 | 2,800 | -14 | 315 | 0.80 | 4.90 | 4,232 | 2 | 509 | 1.60 | 4.10 | 6,585 | 130 | 938 | 2.40 | 3.30 | 7,684 | 385 | 1,286 | 3.20 | 8,157 | -1,246 | | | | |
| B | 90.0 | 46.0 | 3.50 | 6.00 | 2.50 | 0.71 | 0.38 | 5.63 | 3,675 | 120 | 258 | 0.63 | 5.38 | 5,836 | 216 | 421 | 1.25 | 4.75 | 10,416 | 509 | 792 | 1.88 | 4.12 | 14,161 | 879 | 1,114 | 2.50 | 17,487 | -1,363 | | | | |
| A | 90.0 | 46.0 | 5.00 | 7.00 | 2.00 | 0.40 | 0.30 | 6.70 | 6,888 | 223 | 240 | 0.50 | 6.50 | 11,267 | 382 | 394 | 1.00 | 6.00 | 21,617 | 814 | 757 | 1.50 | 5.50 | 31,354 | 1,295 | 1,088 | 2.00 | 40,786 | -1,558 | | | | |
| | 100.0 | 41.0 | 4.00 | 7.20 | 3.20 | 0.80 | 0.48 | 6.72 | 5,535 | 131 | 269 | 0.80 | 6.40 | 8,714 | 238 | 437 | 1.60 | 5.60 | 15,219 | 577 | 818 | 2.40 | 4.80 | 20,251 | 1,017 | 1,144 | 3.20 | 24,547 | -1,465 | | | | |
| | 100.0 | 41.0 | 5.00 | 7.75 | 2.75 | 0.55 | 0.41 | 7.34 | 7,650 | 216 | 247 | 0.69 | 7.06 | 12,345 | 374 | 404 | 1.38 | 6.38 | 22,937 | 823 | 767 | 2.06 | 5.69 | 32,361 | 1,346 | 1,089 | 2.75 | 41,201 | -1,574 | | | | |
| C | 100.0 | 51.0 | 2.70 | 6.20 | 3.50 | 1.30 | 0.53 | 5.68 | 3,165 | -17 | 303 | 0.88 | 5.33 | 4,779 | -3 | 490 | 1.75 | 4.45 | 7,410 | 116 | 902 | 2.63 | 3.57 | 8,609 | 357 | 1,235 | 3.50 | 9,091 | -1,191 | | | | |
| B | 100.0 | 51.0 | 3.50 | 6.30 | 2.80 | 0.80 | 0.42 | 5.88 | 3,572 | 91 | 246 | 0.70 | 5.60 | 5,624 | 167 | 399 | 1.40 | 4.90 | 9,823 | 411 | 749 | 2.10 | 4.20 | 13,070 | 734 | 1,049 | 2.80 | 15,843 | -1,235 | | | | |
| | 100.0 | 51.0 | 4.00 | 7.00 | 3.00 | 0.75 | 0.45 | 6.55 | 5,482 | 124 | 292 | 0.75 | 6.25 | 8,673 | 225 | 476 | 1.50 | 5.50 | 15,341 | 540 | 894 | 2.25 | 4.75 | 20,674 | 944 | 1,255 | 3.00 | 25,338 | -1,512 | | | | |
| | 100.0 | 51.0 | 5.00 | 7.80 | 2.80 | 0.56 | 0.42 | 7.38 | 8,637 | 204 | 303 | 0.70 | 7.10 | 13,924 | 355 | 496 | 1.40 | 6.40 | 25,810 | 789 | 942 | 2.10 | 5.70 | 36,339 | 1,301 | 1,337 | 2.80 | 46,189 | -1,764 | | | | |
| A | 100.0 | 51.0 | 6.00 | 8.20 | 2.20 | 0.37 | 0.33 | 7.87 | 10,401 | 249 | 250 | 0.55 | 7.65 | 17,061 | 424 | 411 | 1.10 | 7.10 | 32,937 | 897 | 790 | 1.65 | 6.55 | 48,022 | 1,418 | 1,139 | 2.20 | 62,711 | -1,663 | | | | |
| C | 112.0 | 57.0 | 3.00 | 6.90 | 3.90 | 1.30 | 0.59 | 6.32 | 3,865 | -17 | 299 | 0.98 | 5.93 | 5,834 | -4 | 483 | 1.95 | 4.95 | 9,038 | 112 | 889 | 2.93 | 3.97 | 10,489 | 350 | 1,218 | 3.90 | 11,064 | -1,174 | | | | |
| B | 112.0 | 57.0 | 4.00 | 7.20 | 3.20 | 0.80 | 0.48 | 6.72 | 4,852 | 94 | 255 | 0.80 | 6.40 | 7,639 | 173 | 415 | 1.60 | 5.60 | 13,341 | 428 | 778 | 2.40 | 4.80 | 17,752 | 765 | 1,090 | 3.20 | 21,518 | -1,284 | | | | |
| A | 112.0 | 57.0 | 6.00 | 8.50 | 2.50 | 0.42 | 0.38 | 8.13 | 9,672 | 212 | 234 | 0.63 | 7.88 | 15,800 | 363 | 384 | 1.25 | 7.25 | 30,215 | 777 | 737 | 1.88 | 6.62 | 43,707 | 1,239 | 1,058 | 2.50 | 56,737 | -1,505 | | | | |
| C | 125.0 | 64.0 | 3.50 | 8.00 | 4.50 | 1.29 | 0.68 | 7.33 | 5,635 | -16 | 323 | 1.13 | 6.88 | 8,514 | 0 | 522 | 2.25 | 5.75 | 13,231 | 129 | 961 | 3.38 | 4.62 | 15,416 | 388 | 1,318 | 4.50 | 16,335 | -1,273 | | | | |
| B | 125.0 | 64.0 | 5.00 | 8.50 | 3.50 | 0.70 | 0.53 | 7.98 | 7,697 | 128 | 266 | 0.88 | 7.63 | 12,238 | 229 | 433 | 1.75 | 6.75 | 21,924 | 537 | 816 | 2.63 | 5.87 | 29,908 | 923 | 1,149 | 3.50 | 37,041 | -1,415 | | | | |
| C | 140.0 | 72.0 | 3.80 | 8.70 | 4.90 | 1.29 | 0.74 | 7.97 | 6,299 | -16 | 306 | 1.23 | 7.48 | 9,514 | -2 | 495 | 2.45 | 6.25 | 14,773 | 119 | 911 | 3.68 | 5.02 | 17,195 | 362 | 1,249 | 4.90 | 18,199 | -1,203 | | | | |
| B | 140.0 | 72.0 | 5.00 | 9.00 | 4.00 | 0.80 | 0.60 | 8.40 | 7,631 | 94 | 258 | 1.00 | 8.00 | 12,014 | 173 | 419 | 2.00 | 7.00 | 20,982 | 428 | 787 | 3.00 | 6.00 | 27,920 | 764 | 1,101 | 4.00 | 33,843 | -1,293 | | | | |
| C | 160.0 | 82.0 | 4.30 | 9.90 | 5.60 | 1.30 | 0.84 | 9.06 | 8,058 | -18 | 304 | 1.40 | 8.50 | 12,162 | -6 | 491 | 2.80 | 7.10 | 18,832 | 111 | 904 | 4.20 | 5.70 | 21,843 | 350 | 1,238 | 5.60 | 23,022 | -1,189 | | | | |
| B | 160.0 | 82.0 | 6.00 | 10.50 | 4.50 | 0.75 | 0.68 | 9.83 | 10,873 | 109 | 258 | 1.13 | 9.38 | 17,203 | 197 | 420 | 2.25 | 8.25 | 30,431 | 474 | 790 | 3.38 | 7.12 | 41,008 | 830 | 1,109 | 4.50 | 50,260 | -1,333 | | | | |
| C | 180.0 | 92.0 | 4.80 | 11.00 | 6.20 | 1.29 | 0.93 | 10.07 | 9,698 | -15 | 295 | 1.55 | 9.45 | 14,646 | -2 | 476 | 3.10 | 7.90 | 22,731 | 115 | 877 | 4.65 | 6.35 | 26,442 | 350 | 1,201 | 6.20 | 27,966 | -1,159 | | | | |
| B | 180.0 | 92.0 | 6.00 | 11.10 | 5.10 | 0.85 | 0.77 | 10.34 | 10,568 | 77 | 244 | 1.28 | 9.83 | 16,558 | 144 | 396 | 2.55 | 8.55 | 28,552 | 368 | 742 | 3.83 | 7.27 | 37,502 | 672 | 1,035 | 5.10 | 44,930 | -1,192 | | | | |
| C | 200.0 | 102.0 | 5.50 | 12.50 | 7.00 | 1.27 | 1.05 | 11.45 | 13,104 | -12 | 306 | 1.75 | 10.75 | 19,817 | 5 | 494 | 3.50 | 9.00 | 30,882 | 131 | 910 | 5.25 | 7.25 | 36,111 | 381 | 1,247 | 7.00 | 38,423 | -1,213 | | | | |

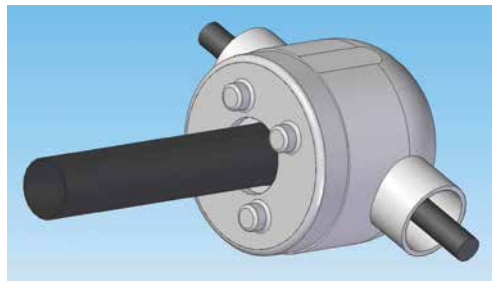
RESORTES DE PLATILLO EN ACERO INOXIDABLE

PARA PASAR PEDIDOS: Producto / $D_e \times D_i \times t$ / código de material / código de acabado
 EJEMPLO: DSC 25 x 12.2 x 0.9 DK

| MATERIALES ESTÁNDAR | |
|---------------------|------------------------------|
| D | Acero inoxidable austenítico |
| ACABADO ESTANDAR | |
| K | Bruto |

| Dimensiones | | | | | | Fuerza de diseño, deflexión y tensiones basadas en $E = 190 \text{ kMPa}$ y $\mu = 0.3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|------|-------|-------|---------|---|-------|-------|---------------|----------------|------|----------------|-------|---------------|----------------|------|-------|---------------|---------------|----------------|------|-------|-------|----------------|----------------|------|-------|---------------|--|-----------|--|--|
| | | | | | | Precarga, $s = 0.15 h_0$ | | | | | | $s = 0.25 h_0$ | | | | | | $s = 0.5 h_0$ | | | | | | $s = 0.75 h_0$ | | | | | | $s = h_0$ | | |
| D_e | D_i | t | l_0 | h_0 | h_0/t | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | l_t | F | σ_{II} | σ_{III} | s | F | σ_{OM} | | | | |
| 8.0 | 4.2 | 0.40 | 0.60 | 0.20 | 0.50 | 0.03 | 0.57 | 45 | 183 | 247 | 0.05 | 0.55 | 72 | 317 | 405 | 0.10 | 0.50 | 136 | 691 | 772 | 0.15 | 0.45 | 193 | 1,124 | 1,102 | 0.20 | 248 | -1,480 | | | | |
| 10.0 | 5.2 | 0.40 | 0.70 | 0.30 | 0.75 | 0.05 | 0.66 | 51 | 114 | 275 | 0.08 | 0.63 | 81 | 207 | 448 | 0.15 | 0.55 | 143 | 497 | 841 | 0.23 | 0.48 | 193 | 870 | 1,181 | 0.30 | 237 | -1,412 | | | | |
| 10.0 | 5.2 | 0.50 | 0.75 | 0.25 | 0.50 | 0.04 | 0.71 | 69 | 183 | 245 | 0.06 | 0.69 | 112 | 317 | 401 | 0.13 | 0.63 | 211 | 691 | 764 | 0.19 | 0.56 | 300 | 1,123 | 1,090 | 0.25 | 385 | -1,471 | | | | |
| 12.5 | 6.2 | 0.50 | 0.85 | 0.35 | 0.70 | 0.05 | 0.80 | 70 | 119 | 238 | 0.09 | 0.76 | 111 | 213 | 387 | 0.18 | 0.68 | 198 | 497 | 730 | 0.26 | 0.59 | 271 | 853 | 1,027 | 0.35 | 335 | -1,281 | | | | |
| 12.5 | 6.2 | 0.70 | 1.00 | 0.30 | 0.43 | 0.05 | 0.96 | 135 | 217 | 239 | 0.08 | 0.93 | 221 | 372 | 392 | 0.15 | 0.85 | 421 | 797 | 750 | 0.23 | 0.78 | 608 | 1,275 | 1,076 | 0.30 | 789 | -1,537 | | | | |
| 14.0 | 7.2 | 0.50 | 0.90 | 0.40 | 0.80 | 0.06 | 0.84 | 70 | 87 | 238 | 0.10 | 0.80 | 111 | 160 | 387 | 0.20 | 0.70 | 194 | 395 | 725 | 0.30 | 0.60 | 258 | 705 | 1,016 | 0.40 | 312 | -1,192 | | | | |
| 14.0 | 7.2 | 0.80 | 1.10 | 0.30 | 0.38 | 0.05 | 1.06 | 160 | 211 | 217 | 0.08 | 1.03 | 262 | 360 | 356 | 0.15 | 0.95 | 505 | 762 | 686 | 0.23 | 0.88 | 735 | 1,206 | 988 | 0.30 | 959 | -1,431 | | | | |
| 16.0 | 8.2 | 0.40 | 0.90 | 0.50 | 1.25 | 0.08 | 0.83 | 51 | -6 | 228 | 0.13 | 0.78 | 77 | 9 | 368 | 0.25 | 0.65 | 121 | 108 | 678 | 0.38 | 0.53 | 142 | 297 | 930 | 0.50 | 153 | -911 | | | | |
| 16.0 | 8.2 | 0.60 | 1.05 | 0.45 | 0.75 | 0.07 | 0.98 | 100 | 101 | 238 | 0.11 | 0.94 | 159 | 182 | 388 | 0.23 | 0.83 | 281 | 437 | 728 | 0.34 | 0.71 | 378 | 765 | 1,023 | 0.45 | 464 | -1,230 | | | | |
| 16.0 | 8.2 | 0.90 | 1.25 | 0.35 | 0.39 | 0.05 | 1.20 | 204 | 208 | 220 | 0.09 | 1.16 | 334 | 356 | 360 | 0.18 | 1.08 | 643 | 756 | 693 | 0.26 | 0.99 | 934 | 1,200 | 996 | 0.35 | 1,217 | -1,435 | | | | |
| 18.0 | 9.2 | 0.45 | 1.05 | 0.60 | 1.33 | 0.09 | 0.96 | 74 | -20 | 251 | 0.15 | 0.90 | 111 | -13 | 406 | 0.30 | 0.75 | 171 | 77 | 746 | 0.45 | 0.60 | 197 | 269 | 1,020 | 0.60 | 206 | -970 | | | | |
| 18.0 | 9.2 | 0.70 | 1.20 | 0.50 | 0.71 | 0.08 | 1.13 | 136 | 111 | 238 | 0.13 | 1.08 | 215 | 199 | 388 | 0.25 | 0.95 | 384 | 469 | 730 | 0.38 | 0.32 | 522 | 811 | 1,028 | 0.50 | 645 | -1,257 | | | | |
| 18.0 | 9.2 | 1.00 | 1.40 | 0.40 | 0.40 | 0.06 | 1.34 | 254 | 206 | 222 | 0.10 | 1.30 | 416 | 353 | 363 | 0.20 | 1.20 | 798 | 751 | 698 | 0.30 | 0.47 | 1,157 | 1,195 | 1,003 | 0.40 | 1,505 | -1,437 | | | | |
| 20.0 | 10.2 | 0.50 | 1.15 | 0.65 | 1.30 | 0.10 | 1.05 | 86 | -14 | 241 | 0.16 | 0.99 | 130 | -4 | 389 | 0.33 | 0.83 | 202 | 90 | 716 | 0.49 | 0.66 | 234 | 281 | 981 | 0.65 | 247 | -944 | | | | |
| 20.0 | 10.2 | 0.80 | 1.35 | 0.55 | 0.69 | 0.08 | 1.27 | 176 | 119 | 238 | 0.14 | 1.21 | 281 | 212 | 388 | 0.28 | 1.08 | 504 | 494 | 732 | 0.41 | 0.94 | 690 | 846 | 1,031 | 0.55 | 857 | -1,279 | | | | |
| 20.0 | 10.2 | 1.10 | 1.55 | 0.45 | 0.41 | 0.07 | 1.48 | 309 | 204 | 223 | 0.11 | 1.44 | 506 | 350 | 366 | 0.23 | 1.33 | 968 | 746 | 702 | 0.34 | 1.21 | 1,403 | 1,190 | 1,008 | 0.45 | 1,823 | -1,438 | | | | |
| 22.5 | 11.2 | 0.60 | 1.40 | 0.80 | 1.33 | 0.12 | 1.28 | 147 | -21 | 279 | 0.20 | 1.20 | 222 | -13 | 450 | 0.40 | 1.00 | 341 | 91 | 827 | 0.60 | 0.80 | 392 | 310 | 1,132 | 0.80 | 410 | -1,086 | | | | |
| 22.5 | 11.2 | 0.80 | 1.45 | 0.65 | 0.81 | 0.10 | 1.35 | 180 | 86 | 234 | 0.16 | 1.29 | 283 | 158 | 380 | 0.33 | 1.13 | 492 | 392 | 712 | 0.49 | 0.96 | 653 | 703 | 995 | 0.65 | 789 | -1,177 | | | | |
| 22.5 | 11.2 | 1.25 | 1.75 | 0.50 | 0.40 | 0.08 | 1.68 | 391 | 206 | 216 | 0.13 | 1.63 | 639 | 353 | 354 | 0.25 | 1.50 | 1,227 | 751 | 679 | 0.38 | 1.38 | 1,779 | 1,195 | 977 | 0.50 | 2,314 | -1,414 | | | | |
| 25.0 | 12.2 | 0.70 | 1.60 | 0.90 | 1.29 | 0.14 | 1.47 | 202 | -12 | 285 | 0.23 | 1.38 | 305 | 3 | 460 | 0.45 | 1.15 | 475 | 125 | 847 | 0.68 | 0.93 | 553 | 365 | 1,161 | 0.90 | 586 | -1,142 | | | | |
| 25.0 | 12.2 | 0.90 | 1.60 | 0.70 | 0.78 | 0.11 | 1.50 | 214 | 92 | 221 | 0.18 | 1.43 | 338 | 167 | 359 | 0.35 | 1.25 | 594 | 406 | 674 | 0.53 | 1.08 | 795 | 716 | 944 | 0.70 | 969 | -1,142 | | | | |
| 25.0 | 12.2 | 1.50 | 2.05 | 0.55 | 0.37 | 0.08 | 1.97 | 585 | 230 | 221 | 0.14 | 1.91 | 959 | 392 | 363 | 0.28 | 1.78 | 1,851 | 829 | 698 | 0.41 | 1.64 | 2,699 | 1,309 | 1,006 | 0.55 | 3,524 | -1,496 | | | | |
| 28.0 | 14.2 | 0.80 | 1.80 | 1.00 | 1.25 | 0.15 | 1.65 | 265 | -7 | 294 | 0.25 | 1.55 | 401 | 12 | 475 | 0.50 | 1.30 | 628 | 142 | 876 | 0.75 | 0.77 | 739 | 389 | 1,203 | 1.00 | 792 | -1,182 | | | | |
| 28.0 | 14.2 | 1.00 | 1.80 | 0.80 | 0.80 | 0.12 | 1.68 | 279 | 87 | 235 | 0.20 | 1.60 | 439 | 160 | 382 | 0.40 | 1.40 | 767 | 395 | 715 | 0.60 | 1.20 | 1,021 | 706 | 1,001 | 0.80 | 1,238 | -1,182 | | | | |
| 28.0 | 14.2 | 1.50 | 2.15 | 0.65 | 0.43 | 0.10 | 2.05 | 584 | 199 | 227 | 0.16 | 1.99 | 953 | 342 | 372 | 0.33 | 1.83 | 1,817 | 734 | 712 | 0.49 | 1.66 | 2,620 | 1,175 | 1,021 | 0.65 | 3,394 | -1,441 | | | | |
| 31.5 | 16.3 | 0.80 | 1.85 | 1.05 | 1.31 | 0.16 | 1.69 | 235 | -17 | 256 | 0.26 | 1.59 | 354 | -8 | 413 | 0.53 | 1.33 | 548 | 86 | 761 | 0.79 | 0.87 | 634 | 284 | 1,042 | 1.05 | 666 | -993 | | | | |
| 31.5 | 16.3 | 1.25 | 2.15 | 0.90 | 0.72 | 0.14 | 2.02 | 459 | 115 | 254 | 0.23 | 1.93 | 729 | 206 | 414 | 0.45 | 1.70 | 1,300 | 488 | 779 | 0.68 | 1.48 | 1,764 | 846 | 1,095 | 0.90 | 2,176 | -1,330 | | | | |
| 35.5 | 18.3 | 0.90 | 2.05 | 1.15 | 1.28 | 0.17 | 1.88 | 279 | -11 | 244 | 0.29 | 1.76 | 422 | 2 | 394 | 0.58 | 1.48 | 657 | 100 | 725 | 0.86 | 1.19 | 767 | 295 | 994 | 1.15 | 815 | -961 | | | | |
| 35.5 | 18.3 | 1.25 | 2.25 | 1.00 | 0.80 | 0.15 | 2.10 | 428 | 84 | 232 | 0.25 | 2.00 | 674 | 155 | 377 | 0.50 | 1.75 | 1,177 | 383 | 707 | 0.75 | 1.50 | 1,567 | 685 | 990 | 1.00 | 1,899 | -1,161 | | | | |
| 40.0 | 20.4 | 1.00 | 2.30 | 1.30 | 1.30 | 0.20 | 2.11 | 345 | -14 | 241 | 0.33 | 1.98 | 521 | -4 | 389 | 0.65 | 1.65 | 808 | 90 | 716 | 0.98 | 1.33 | 938 | 281 | 981 | 1.30 | 989 | -944 | | | | |
| 40.0 | 20.4 | 1.50 | 2.65 | 1.15 | 0.77 | 0.17 | 2.48 | 648 | 99 | 245 | 0.29 | 2.36 | 1,023 | 181 | 398 | 0.58 | 2.08 | 1,802 | 437 | 747 | 0.86 | 1.79 | 2,418 | 770 | 1,048 | 1.15 | 2,953 | -1,253 | | | | |
| 45.0 | 22.4 | 1.25 | 2.85 | 1.60 | 1.28 | 0.24 | 2.61 | 635 | -12 | 284 | 0.40 | 2.45 | 961 | 4 | 458 | 0.80 | 2.05 | 1,495 | 123 | 843 | 1.20 | 1.65 | 1,744 | 359 | 1,156 | 1.60 | 1,851 | -1,132 | | | | |
| 50.0 | 25.4 | 1.25 | 2.85 | 1.60 | 1.28 | 0.24 | 2.61 | 521 | -10 | 234 | 0.40 | 2.45 | 787 | 2 | 378 | 0.80 | 2.05 | 1,225 | 98 | 697 | 1.20 | 1.65 | 1,430 | 288 | 955 | 1.60 | 1,518 | -928 | | | | |
| 56.0 | 28.5 | 1.50 | 3.45 | 1.95 | 1.30 | 0.29 | 3.16 | 891 | -16 | 276 | 0.49 | 2.96 | 1,345 | -4 | 446 | 0.98 | 2.48 | 2,084 | 104 | 820 | 1.46 | 0.52 | 2,419 | 323 | 1,124 | 1.95 | 2,551 | -1,083 | | | | |
| 63.0 | 31.0 | 1.80 | 4.15 | 2.35 | 1.31 | 0.35 | 3.80 | 1,445 | -18 | 306 | 0.59 | 3.56 | 2,180 | -4 | 494 | 1.18 | 2.98 | 3,373 | 120 | 910 | 1.76 | 2.39 | 3,909 | 370 | 1,246 | 2.35 | 4,116 | -1,213 | | | | |
| 71.0 | 36.0 | 2.00 | 4.60 | 2.60 | 1.30 | 0.39 | 4.21 | 1,748 | -17 | 304 | 0.65 | 3.95 | 2,639 | -4 | 491 | 1.30 | 3.30 | 4,088 | 115 | 904 | 1.95 | 2.65 | 4,744 | 358 | 1,238 | 2.60 | 5,004 | -1,195 | | | | |

Sistema de freno mecánico

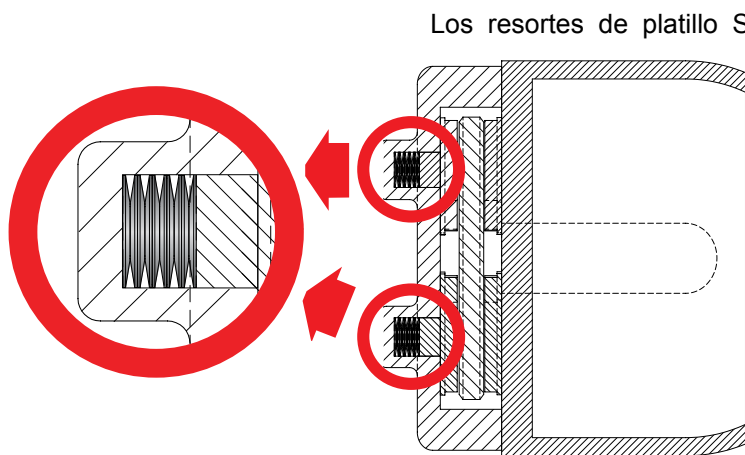


Aplicación:

Los sistemas de freno de vehículos pesados están diseñados para ser accionados hidráulicamente. En la mayoría de los casos, el frenado se realiza cuando el fluido a presión empuja los discos de fricción contra unas pletinas que giran solidarias al eje de giro. La cantidad de fricción entre ambas partes controla la deceleración del vehículo. Sin ningún otro sistema de seguridad adicional, este diseño tiene una fiabilidad limitada. Si se produce una fuga en el circuito hidráulico, o el cilindro pierde presión por cualquier motivo, el freno puede fallar.

Solución:

El diseño mecánico de seguridad usa resortes de platillo **SPIROL**. Bajo circunstancias normales, el sistema hidráulico mantiene una presión constante sobre el apilado en serie de resortes de platillo. Si la presión falla, los resortes se descomprimen para accionar el mecanismo de seguridad del freno. Un resorte helicoidal no es capaz de proporcionar la fuerza requerida (en el espacio disponible) para accionar los frenos. La fiabilidad de este sistema de seguridad depende de la calidad y consistencia de los resortes de platillo. En esta delicada aplicación, las prestaciones y el nivel de predicción de los resortes de platillo mejora la calidad del producto y garantiza una seguridad total.



Los resortes de platillo SPIROL tienen una gran y consistente capacidad de almacenar energía potencial mecánica. El diseño cónico de los resortes de platillo SPIROL hace que sus propiedades de resorte sean más predecibles que los tradicionales resortes helicoidales. Los resortes de platillo también son capaces de proporcionar más fuerza en menos espacio. Normalmente se apilan en grupos para alcanzar los ratios de resorte de cada aplicación específica: un apilado en serie proporciona menos fuerza contra más recorrido; un apilado en serie proporciona más fuerza contra menos recorrido. Las precisas tolerancias de cada uno de los resortes proporciona una incomparable capacidad de predicción del apilado (tanto en serie como en paralelo).

Los resortes de platillo SPIROL también permiten predecir la duración a fatiga. El análisis de las tensiones habilita conocer el ciclo de vida mínimo de los resortes de platillo (suelto o apilado) al ser calculado como parte del diseño de la aplicación.

Cabezal de herramienta estación CNC



Izquierda: los resortes de platillo están comprimidos, el cabezal está abierto.

Derecha: los resortes de platillo están expandidos, el cabezal está cerrado, la pieza está fijada.

Aplicación:

Los cabezales de los tornos de CNC están diseñados para sostener una pieza mientras se mecaniza. El cabezal usa unas mordazas para soltar la pieza cuando se completa el trabajo y sujetar de nuevo la siguiente pieza. Cuando se está poniendo la máquina a punto, la fuerza en la mordaza debe ser calibrada de forma precisa para prevenir tanto que se mueva la pieza (si la fuerza es demasiado baja) como que sea aplastada por la propia mordaza (si la fuerza es demasiado alta) lo que supondría que el producto acabado fuera rechazado.

Esta calibración depende de la geometría y el material del producto final. Después de la calibración, la calidad del producto acabado recae en la consistencia de la fuerza de la mordaza durante miles de ciclos.

Solución:

Este alto grado de fiabilidad es proporcionado por los resortes de platillo **SPIROL**. Cuando la mordaza se abre, 16 resortes de platillo SPIROL apilados en serie se comprimen por un cilindro hidráulico. Cuando el cilindro deja de hacer fuerza, los resortes de platillo SPIROL proporcionan la fuerza idónea para cerrar la mordaza sobre la pieza.

Soportes para tuberías de sistemas industriales

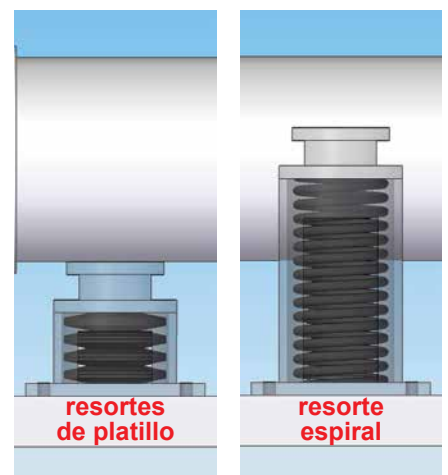
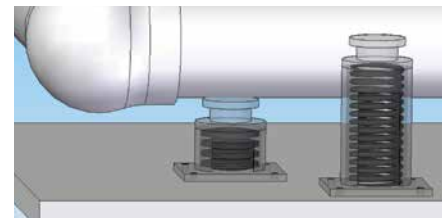
Aplicación:

Como la norma estándar ASME para tuberías de presión indica, un diseño apropiado es esencial para el rendimiento y seguridad de los sistemas de tuberías. Los sistemas industriales de tuberías tienen normalmente conexiones roscadas entre los tramos de tubería, rectas o acodadas. Al usarse estas uniones estáticas para soportar el peso, se necesitan soportes dinámicos que absorban las variaciones de cargas en el sistema de tuberías.

Solución:

Por ejemplo, en intercambiadores de calor, los resortes de platillo SPIROL se usan para absorber dilataciones térmicas. Como la temperatura del fluido dentro de la tubería cambia, la tubería se dilatará (al calor) y se contraerá (al frío) según el caso. Los resortes de platillo SPIROL sujetan el sistema manteniendo una presión constante a cualquier temperatura. Esta consistencia se transmite a las conexiones entre tuberías, y resulta esencial para mantener la estanqueidad. Una buena conexión previene fugas en el circuito y reduce costosos mantenimientos.

Los resortes de platillo SPIROL ofrecen una ventaja sobre los resortes helicoidales, ya que proporcionan un desplazamiento equivalente en una fracción del espacio. En muchas ocasiones, como en la brida inferior de un intercambiador de calor, se requiere esta reducción de espacio. Los resortes de platillo SPIROL son la solución para proporcionar una sujeción robusta de bajo mantenimiento para sistemas industriales de tuberías.



En este ejemplo, un resorte helicoidal no puede proporcionar el soporte correcto dada la limitación de espacio. La única opción para proporcionar la fuerza y desplazamiento requeridos en el limitado espacio es un apilado de resortes de platillo.

SPIROL®

Soluciones Innovadoras de Fijación.
Menores Costos de Ensamble.

Centros Técnicos

Las
Américas

SPIROL México
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexico
Tel. +52 81 8385 4390
Fax. +52 81 8385 4391

SPIROL EEUU Corporativo
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 EEUU
Tel. +1 860 774 8571
Fax. +1 860 774 2048

SPIROL EEUU división Iainas
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 EEUU
Tel. +1 330 920 3655
Fax. +1 330 920 3659

SPIROL Brasil
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brasil
Tel. +55 19 3936 2701
Fax. +55 19 3936 7121

SPIROL Canadá
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canadá
Tel. +1 519 974 3334
Fax. +1 519 974 6550

Europa

SPIROL España
08940 Cornellà de Llobregat
Barcelona, España
Tel. +34 93 669 31 78
Fax. +34 93 193 25 43

SPIROL Francia
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, Francia
Tel. +33 3 26 36 31 42
Fax. +33 3 26 09 19 76

SPIROL Reino Unido
17 Princewood Road
Corby, Northants NN17 4ET Reino Unido
Tel. +44 1536 444800
Fax. +44 1536 203415

SPIROL Alemania
Ottostr. 4
80333 Munich, Alemania
Tel. +49 89 4 111 905 71
Fax. +49 89 4 111 905 72

SPIROL República Checa
Sokola Tůmy 743/16
Ostrava-Mariánské Hory 70900
República Checa
Tel/Fax. +420 417 537 979

SPIROL Polonia
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Warszawa, Polonia
Tel. +48 510 039 345

Asia/
Pacífico

SPIROL Asia
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, China 200131
Tel. +86 21 5046 1451
Fax. +86 21 5046 1540

SPIROL Corea
160-5 Seokchon-Dong
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Corea
Tel. +86 21 5046-1451
Fax. +86 21 5046-1540

e-mail: info-mx@spirol.com

SPIROL.com.mx



Pasadores Elásticos en Espiral



Pasadores Elásticos Ranurados



Pasadores Sólidos



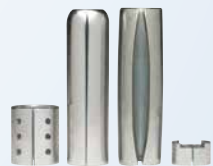
Camisas de Alineación Rectificadas



Camisas de Alineación



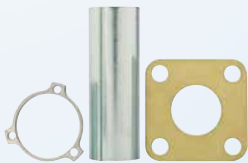
Limitadores de Compresión



Componentes Tubulares Rolados



Insertos para Plásticos



Espaciadores



Arandelas de Precisión



Lainas de Precisión y Piezas Finas Estampadas



Tecnología de Instalación



Resortes de Platillo

Sistemas de Alimentación Vibratorios

Para conocer las especificaciones actualizadas y la gama de producto estándar consulte www.SPIROL.com.mx.

Los ingenieros de aplicaciones de **SPIROL** revisaran los requisitos específicos de su aplicación y colaboran con sus ingenieros de diseño para recomendar la solución óptima. Una manera de iniciar este proceso de ingeniería es a través del portal **Ingeniería de Optimización de Aplicaciones** en www.SPIROL.com.mx