

**AUSTRALIA**

Melbourne (Victoria)  
Tel + 61 (03) 9262 3333  
Fax + 61 (03) 9561 8561  
también en: Sydney, Brisbane, Adelaide,  
Perth, Newcastle, Wollongong,  
Townsville.

**AUSTRIA**

Viena  
Tel + 43 (0) 13303484-0  
Fax + 43 (0) 13303484-5  
también en: Kiskörös (Hungría),  
Jaroslavice (República Checa).

**BÉLGICA**

Bruselas  
Tel + 32 (0) 2 201 1262  
Fax + 32 (0) 2 203 2210

**CANADA**

Brantford (Ontario)  
Tel + 1 519 756 6118  
Fax + 1 519 756 1767  
también en: Montreal.

**CHINA**

Shanghai  
Tel + 21 5046 2696  
Fax + 21 5046 2695

**DINAMARCA**

Bröndy (Copenhague)  
Tel + 45 43 45 26 11  
Fax + 45 43 45 65 92

**FRANCIA**

Seclin  
Tel + 33 (0) 320 16 29 29  
Fax + 33 (0) 320 16 29 00

**ALEMANIA**

Mechernich  
Tel 02256 - 959074  
Fax 02256 - 959169

**COREA**

Seoul  
Tel + 822 783 6829  
Fax +822 784 9322

**MALASIA**

Selangor Darul Ehsan  
Tel + 60 3-5191 9880  
Fax + 60 3-5191 9881  
también en: Johor Bharu, Ipoh, Penang.

**PAÍSES BAJOS**

Amsterdam  
Tel + 31 206 146661  
Fax + 31 206 146391

**NUEVA ZELANDA**

Auckland  
Tel + 64 9 828 5018  
Fax + 64 9 828 5019  
también en: Christchurch.

**SINGAPUR**

Singapur  
Tel + 65 6760 2422  
Fax + 65 6760 1507

**SUDÁFRICA**

Benoni  
Tel + 27 11 747 9500  
Fax + 27 11 747 9505  
también en: Witbank.

**ESPAÑA**

Barcelona  
Tel + 34 93 638 05 58  
Fax + 34 93 638 05 58

**SUECIA**

Bröndy (Copenhague)  
Tel + 45 43 45 26 11  
Fax + 45 43 45 65 92

**SUIZA**

Düdendorf (Zurich)  
Tel + 41 (0) 44 824 84 84  
Fax + 41 (0) 44 824 84 11  
also at: Crissier (Lausanne).

**RU**

Renold Gears, Rochdale  
Tel + 44 (0) 1706 751000  
Fax + 44 (0) 1706 751001  
Correo electrónico:  
gears.sales@renold.com

**EE.UU.**

Westfield NY  
Tel + 1 716 326 3121  
Fax + 1 716 326 6121

**WEB**

[www.renold.com](http://www.renold.com)

**CORREO ELECTRÓNICO**

Correo electrónico:  
gears.sales@renold.com

Para distribuidores de otros países,  
póngase en contacto con Renold UK.

**RENOLD**  
Superior Gear Technology

# *Holroyd*

*Corona y tornillo sinfín y helicoidales  
de precisión*



**RENOLD**  
Superior Gear Technology

[www.renold.com](http://www.renold.com)

# Introducción

## Más de 125 años de excelencia

Han transcurrido más de 125 años desde que John Holroyd & Co. Ltd empezaron a fabricar máquinas herramienta y engranajes y, durante este periodo, el nombre Holroyd ha sido sinónimo de la más alta calidad en estos dos campos.

En la producción de corona y tornillo sinfín, la forma exclusiva del engranaje Holroyd es ampliamente respetada por su rendimiento y fiabilidad en una gran variedad de transmisiones, desde los mecanismos de apriete en acerías hasta los accionadores de movimiento de robots utilizados en la construcción de microchips.

Para mejorar el rendimiento de las máquinas de tallar engranajes de ruedas helicoidales, Renold desarrolló la forma de engranaje de tornillo sinfín ajustable con desajuste de paso dual de precisión que, en la actualidad, se utiliza ampliamente en plataformas giratorias, unidades de máquina de cortar y mecanismos de colocación de máquinas herramienta.

## Autorizaciones

Renold Gears cuenta con la certificación BS EN ISO 9001:2000. Todos los productos están diseñados y fabricados con este sistema de aseguramiento de la calidad.

## Precisión sin igual

Renold utiliza un equipo de inspección único en su capacidad para proporcionar a nuestros clientes registros de gráficos de paso, perfil y transmisión.

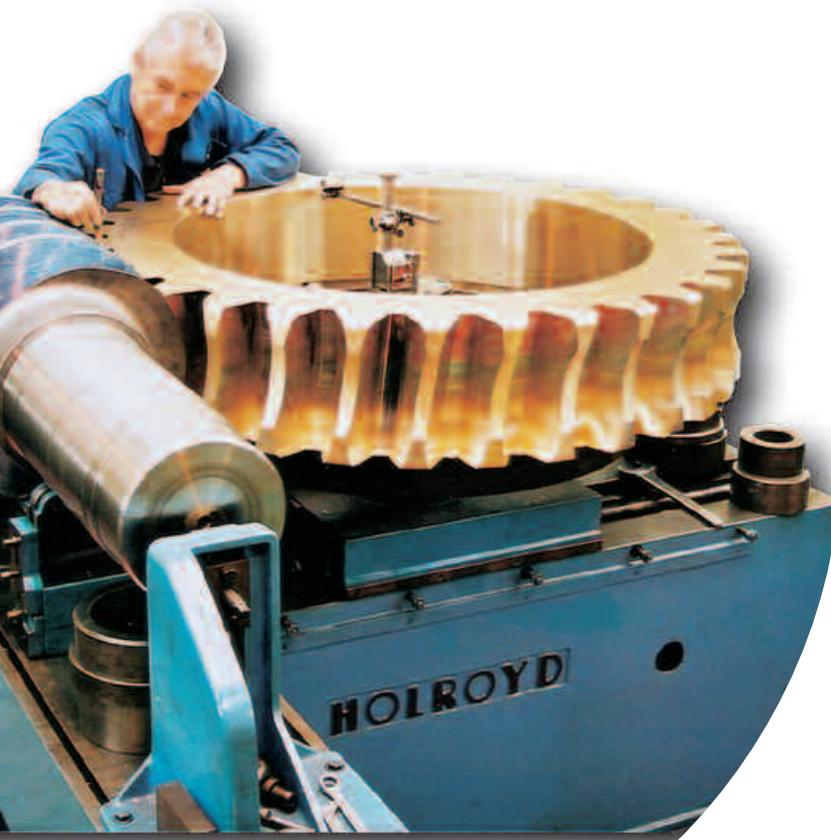
La inversión en nuevos equipos de producción de engranajes de vanguardia ha asegurado que los años de experiencia en diseño y fabricación también estén respaldados por los métodos de trabajo y maquinaria CNC más novedosos, y la asistencia de modernos sistemas CAD tanto para el diseño de herramientas como de productos.

## Precisión comparada

| Norma         | DIN 3962 parte 2 | AGMA 2000 - A88 | JIS   | BS721 parte 2 1983 |
|---------------|------------------|-----------------|-------|--------------------|
| País          | Alemania         | Norteamérica    | Japón | Gran Bretaña       |
| Clase/Calidad | 1                | 15              |       |                    |
|               | 2                | 14              |       |                    |
|               | 3                | 13              |       |                    |
|               | 4                | 12              | 0     |                    |
|               | 5                | 11              | 1     | A                  |
|               | 6                | 10              | 2     |                    |
|               | 7                | 9               | 3     | B                  |
|               | 8                | 8               | 4     |                    |
|               | 9                | 7               | 5     | C                  |
|               | 10               |                 | 6     |                    |

La corona y tornillo sinfín de precisión Renold, aunque están fabricados según la norma BS721, superan el estándar más alto, la clase A. También se han probado para igualar y superar la norma DIN 3962 grado 2.

Esto asegura que la precisión y repetibilidad de estos engranajes cumplan los estándares más elevados.



## Aplicaciones



### Movimiento de personas

Las coronas y tornillos sinfín de alta precisión se fabrican con contacto de engrane central y un mínimo desajuste, ambas características esenciales en el sector de elevadores y escaleras mecánicas.



### Energía

Los grandes molinos trituradores de plantas de energía alimentadas con carbón utilizan grandes corona y tornillo sinfín para pulverizar carbón.

Renold tiene una capacidad única de ingeniería inversa y suministra ejes de tornillos sinfín o ruedas helicoidales por separado o como juego completo.



### Máquinas herramienta

Las coronas y tornillo sinfín se fabrican con un grosor de rosca en aumento permitiendo así que el tornillo sinfín se mueva axialmente para eliminar el desajuste durante la vida de la máquina. Utilizados en máquinas herramienta que requieran una precisión posicional repetible como las plataformas rotatorias.



### Acero

Se fabrican juegos de corona y tornillo sinfín de gran paso central con diámetros de rueda de hasta 88" (2.235 mm) y diámetros de rosca de eje de tornillo sinfín de hasta 18" (457 mm) para ser utilizados en máquinas de apriete y de trefilado de alambres en fábricas de producción de acero.

## Gama de productos



### Corona y tornillo sinfín comerciales a medida

Juegos de corona y tornillo sinfín fabricados según planos de clientes o con ingeniería inversa a partir de muestras desgastadas. Engranaje de tolerancia comercial según el estándar Holroyd de alta eficacia o según especificaciones particulares del cliente.



### Corona y tornillo sinfín de alta precisión

Corona y tornillo sinfín fabricados con la mayor tolerancia de la industria en concentricidad, perfil, distancia central y errores de paso sistemáticos. Pueden conseguirse perfiles de engranajes especiales con contacto central y desajuste reducido. La precisión de fabricación asegura rendimiento máximo en la eficacia y suavidad en la transmisión.



### Paso dual

La corona y tornillo sinfín de paso doble se fabrican con dos pasos, cuyo efecto es crear una rosca de tornillo sinfín que aumenta en grosor desde un extremo del tornillo sinfín hasta el otro. Este diseño único permite alterar la posición axial del eje del tornillo sinfín reduciendo así el desajuste entre el eje del tornillo sinfín y la corona durante la vida del juego de engranajes. Este diseño junto con la mayor precisión disponible hace que estos engranajes sean ideales para máquinas herramienta de posición.



### Helicoidales de alta precisión

El aprovechamiento de la nueva tecnología de rectificado ha permitido a Renold fabricar engranajes helicoidales y rectos de gran precisión. Estos engranajes de pequeño volumen y alta precisión se utilizan en los sectores aeroespaciales y de automoción de alto rendimiento.

# Corona y tornillo sinfín comerciales y de alta precisión

La forma de diente **Holroyd** se corresponde a las recomendaciones de la norma británica 721 pero, además, tiene una característica exclusiva que consiste principalmente en importantes modificaciones en la rosca del tornillo sinfín y el diente de rueda, proporcionando valiosas propiedades adicionales al rendimiento del engranaje. Auténticas pruebas independientes realizadas por el laboratorio de Física Nacional del RU muestran eficacias del 97%-98% en un juego de engranajes **Holroyd**. Ésta es una prueba testimonio de que la forma de diente **Holroyd** proporciona la transmisión más suave y de mayor eficacia disponible.



## Fabricación eficaz

La precisión de la corona y tornillo sinfín depende en gran medida de la precisión de las herramientas que fabrican los engranajes. Estas herramientas de corte de corona y tornillo sinfín de alta precisión y a medida se fabrican y mantienen exclusivamente en nuestro departamento propio de fabricación de cortadores. Esto nos permite también fabricar herramientas especiales para requisitos particulares de clientes.

En sus 125 años de historia fabricando corona y tornillo sinfín, Renold ha acumulado un gran número de herramientas de fabricación de alta precisión. Cada una de estas herramientas puede escogerse para fabricar un gran número de corona y tornillo sinfín de diferentes tamaños y relaciones. Nuestro exclusivo software de selección de herramienta permite a nuestros ingenieros de diseño seleccionar la herramienta adecuada para cumplir los requisitos particulares de los clientes. La corona y tornillo sinfín fabricados con fresas de alta precisión son a su vez de alta precisión, se fabrican más rápido y resultan correctos a la primera, reduciendo los costes de producción.

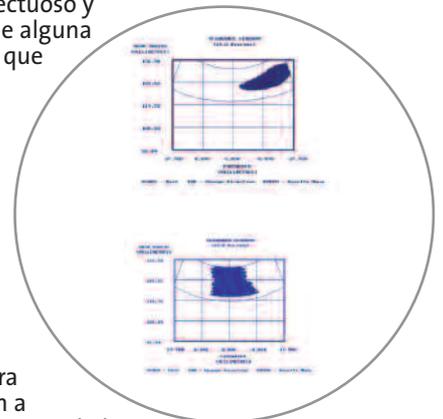
## Perfiles especiales

Todos los engranajes, cojinetes y cajas de engranajes flexionan y se distorsionan de algún modo al funcionar bajo carga. Esta deflexión respecto a las condiciones teóricas reales de funcionamiento provoca un funcionamiento defectuoso y puede provocar un desgaste comparativamente rápido y una baja eficacia salvo que se aplique alguna corrección durante la fabricación de los engranajes. Renold ha ideado un medio de corrección que asegura que nuestros engranajes funcionarán correctamente en condiciones de carga y distorsión.

La corona y tornillo sinfín **Holroyd** de Renold se fabrican para tener un contacto óptimo teniendo en cuenta esta deflexión. El software de predicción de contacto desarrollado por Renold asegura la posición de contacto correcta necesaria para la aplicación que se consigue electrónicamente, antes de la fabricación, para asegurarse de que la corona y tornillo sinfín se fabrican de nuevo mucho más rápido y que resultan correctos a la primera reduciendo así el coste de producción.

Los perfiles y forma de engranaje especiales pueden fabricarse según los requisitos de los clientes.

Nuestros conocimientos y experiencia en aplicaciones de engranajes se aplicarán también para sugerir la mejor forma y el mejor contacto para cualquier juego de engranaje de tornillo sinfín a medida. Para ayudar al diseñador en la selección correcta de engranajes particulares, Renold ha creado la Guía de Diseño **Holroyd**; la guía de diseño contiene los criterios dimensionales y de selección necesarios para seleccionar y diseñar correctamente ruedas helicoidales y ejes de tornillo sinfín basados en los perfiles de engranajes **Holroyd**.



## Capacidad y normas

La corona y tornillo sinfín pueden fabricarse en Métrico e Imperial y con centros de engranaje desde 1 1/8" (28 mm) hasta 48" (1.219mm). Diámetros de eje de tornillo sinfín hasta 18" (457 mm) y diámetros externos de corona hasta 88" (2.235 mm). Los ejes de tornillo sinfín se fabrican a partir de acero cementado con gas rectificado en roscas de tornillo sinfín. Las ruedas helicoidales se fabrican a partir de bronce fosforado fundido centrífugamente. Pueden utilizarse otras aleaciones de bronce dependiendo de los requisitos de la aplicación.

Las ruedas helicoidales pueden suministrarse con un centro de montaje de acero o de hierro fundido y en ciertos tamaños pueden soldarse con haz de electrones al centro para dar más seguridad a través de la resistencia.

Renold tiene también una gama de ejes de tornillo sinfín y ruedas helicoidales llamados engranajes versátiles.

Son engranajes acabados en pieza con distancias de centro desde 3" hasta 20" con relaciones **Holroyd** estándar desde 5/1 hasta 70/1. El engranaje en los ejes de tornillo sinfín está completo. Las ruedas helicoidales se producen para permitir fabricar un centro especial del cliente, permitiendo así a la maquinaria de ingeniería convencional completar la producción del juego de engranajes mientras se sigue utilizando la forma de engranaje **Holroyd**.

# Engranajes de paso dual

La corona y tornillo sinfín de paso dual están contruidos con dos pasos. Uno de los flancos de la rosca y sus lados de contacto de los dientes de rueda están fabricados con un paso, y el otro lado y sus dientes de rueda de contacto están fabricados con un paso ligeramente diferente.

En lo que se refiere al tornillo sinfín, tiene el efecto de producir una rosca de tornillo sinfín que aumenta en grosor desde un extremo del tornillo sinfín hasta el otro.

Por consiguiente, si se desplaza el tornillo sinfín en una dirección axial cuando esté engranado con la corona, el desajuste entre el paso puede ajustarse a la cantidad requerida.

En la práctica, los engranajes se fabrican de forma que el desajuste inicial se consiga a cierta distancia con referencia a un plano de referencia en el tornillo sinfín. A continuación puede ajustarse el tornillo sinfín desde este punto como y cuando sea necesario durante la vida útil de los engranajes.

Para aplicaciones que requieren:

- Extrema precisión
- Mínimo desajuste
- Desgaste ajustable de 0 a 300 micras
- Ajuste sin desmontaje

## Comparación de la precisión del Paso doble de Holroyd frente al tipo de eje de tornillo sinfín dividido

Con esta disposición el tornillo sinfín se fabrica como un elemento de dos piezas, con un diseño dividido en la línea de centro del engranaje. Un tornillo sinfín puede estar integrado en el eje y el otro chaveteado sobre el eje pero axialmente ajustable, quedando fijada la posición por un espaciador colocado en la línea de centro entre los dos componentes.

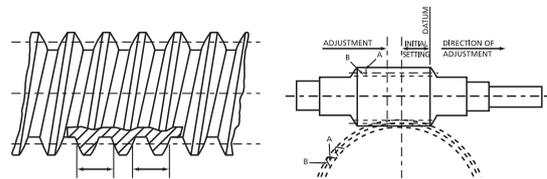
Existe un cierto número de desventajas con este método. Primero, el espacio necesario para el espaciador puede causar una interrupción de la línea de contacto. Segundo habrá un aumento de fricción y, por lo tanto, una reducción de la eficacia a causa de la presión aplicada a ambos lados de los dientes de la corona.

## Engranaje de tornillo sinfín de paso dual

El engranaje de tornillo sinfín de paso doble no sufre ninguna de las desventajas anteriores. Se trata de un engranaje cinemáticamente correcto, que puede funcionar en ambas direcciones de rotación y en el cual el desajuste es infinitamente ajustable desde un máximo aceptable hasta cero.

Además, el eje de tornillo sinfín de paso dual es una unidad de una pieza que es menos cara y más precisa que los tornillos sinfín divididos, incluidos tipos de Clase 1.

El gráfico muestra los resultados de la prueba que compara dos ejes de tornillo sinfín de tipo dividido respecto a un engranaje de tornillo sinfín de tipo de paso dual Holroyd; muestra que ambos diseños divididos son menos precisos. En un caso la mitad de preciso.



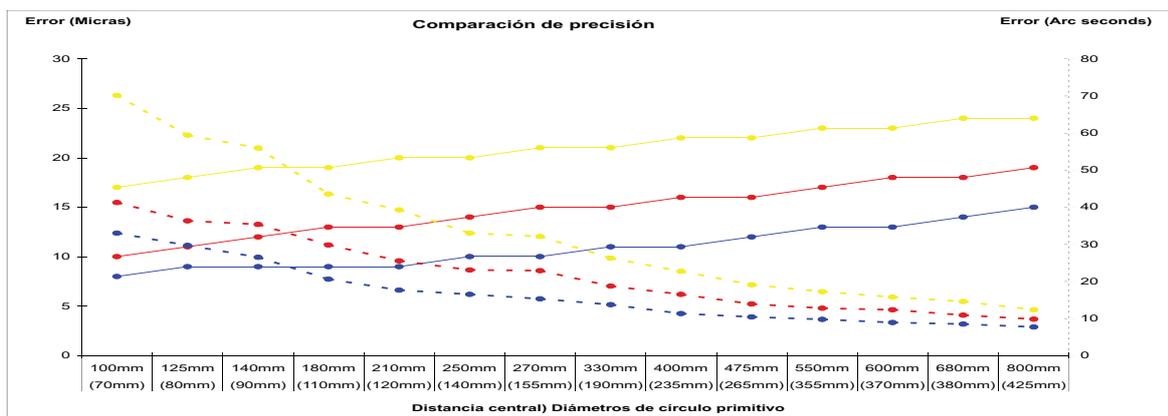
## Comprobación de la precisión de engranajes de paso dual y de precisión

La precisión de un juego de engranajes tiene en cuenta las tolerancias de concentricidad, el perfil, el ajuste, los errores de paso sistemáticos y la distancia central. Al evaluar un requisito de un engranaje de tornillo sinfín de paso dual es necesario confirmar que la distancia de la estructura de soporte puede mantenerse entre más 0,05 mm (0,002") y menos 0,00 mm.

Existen varias normas nacionales que cubren la precisión y la clasificación de juegos de engranajes y que estipulan los errores máximos permisibles de paso y perfil adyacentes y sistemáticos.

Holroyd tiene la capacidad de fabricación para alcanzar tolerancias más pequeñas que las que establecen la mayoría de estas normas con el equipo necesario para su comprobación y verificación.

Además, Holroyd cuenta con un equipo exclusivo para realizar pruebas de flanco único o transmisión. Se trata de una medición continua de la posición angular de la corona accionada, en relación a lo que sería un juego de engranajes perfecto con el engranaje de accionamiento girando a una velocidad uniforme. La prueba mide y registra el paso y la excentricidad real y también el perfil.

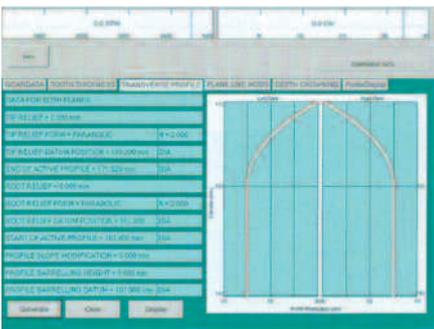


# Engranajes helicoidales de precisión

Renold Gears fabrica engranajes rectos y helicoidales sueltos de alta calidad y altas especificaciones con tecnología de engranajes de vanguardia. Nuestro taller de fabricación de engranajes dedicado nos proporciona las instalaciones necesarias para fabricar componentes individuales o en conjuntos para los sectores de ingeniería de alta tecnología de precisión incluyendo las industrias aerospacial, de vehículos de altas prestaciones, médica y de precisión.

Nuestro departamento de ingeniería de gran experiencia puede aconsejarle sobre todas las áreas de diseño de engranajes: materiales de base antes de tallar el engranaje, tratamientos térmicos, tratamientos superficiales y geometría completa de dientes de engranaje. Mediante el software de predicción de tensión de engranajes desarrollado en la empresa, podemos maximizar el rendimiento de los engranajes y, por consiguiente, proporcionar un servicio de desarrollo y diseño de engranajes único.

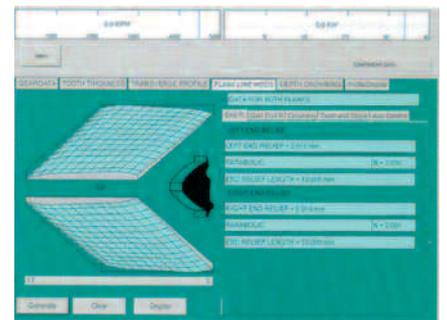
- Capacidades de precisión extraordinariamente altas acercándose a DIN 1.
- Engranajes helicoidales/rectos.
- Pequeñas cantidades, superficie de alta precisión para aplicaciones aerospaciales y de automoción.
- Perfiles de herramienta a medida.
- Diámetros de hasta 350 mm y anchuras de segmento de engranaje de hasta 160 mm.
- Engranajes principales y prototipos.
- Software de predicción de tensión que optimiza el rendimiento de los engranajes.



## Modificaciones de perfil transversal

Estas modificaciones pueden añadirse en la forma de:

- Desahogo de la punta
- Desahogo del pie de diente
- Pendiente del perfil
- Perfil



## Modificaciones de la línea del flanco

Las modificaciones a lo largo de la línea del flanco pueden introducirse en la forma de:

- Desahogo del extremo
- Desahogo del extremo generado
- Reducción progresiva de espesor del diente
- Torsión
- Pendiente

