


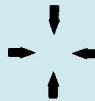






2. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE MOVIMIENTO LINEAL

Tipo	Guía de movimiento lineal		
Modelo	SSR SR	SHS HSR	SHW HRW
Configuración			
Características	<ul style="list-style-type: none"> Tipo radial altamente rígido Apropiado para ser usado con cargas radiales grandes Apropiado para movimiento preciso en dirección radial. Compacto Aplicable a una amplia variedad de usos Hay varios tipos de bloques disponibles. 	<ul style="list-style-type: none"> Igual carga en los 4 sentidos Apropiado para la orientación vertical con momentos grandes Aplicable a una amplia variedad de usos Hay varios tipos de bloques disponibles Altamente rígido 	<ul style="list-style-type: none"> Igual carga en los 4 sentidos Se puede usar en aplicaciones con un único riel. Fácil de usar debido a la baja curvatura horizontal Altamente rígido ante momentos Configuración para ahorro de espacio
Carrera	Ilimitada	Ilimitada	Ilimitada
Precisión dinámica	*****	*****	*****
Rigidez	*****	*****	*****
Capacidad de carga admisible	*****	*****	*****
Dirección de cargas			 Altamente rígido ante momentos
Capacidad autorregulable	Sí	Sí	Sí
Precisión requerida de la superficie de montaje			
Rigidez requerida de la superficie de montaje			
Simplicidad del montaje	*****	*****	*****
Aplicaciones principales	Amoladora de superficies Centros de maquinado Tornos CN Equipos de transferencias Equipos de prueba Máquinas de procesamiento de alimentos Montadores de chips IC Equipos médicos Equipos de medición tridimensional Máquinas de embalaje Máquinas para moldear por inyección Máquinas para trabajar la madera Mesas de máxima precisión	Centros de maquinado Amoladoras Tornos CN Máquinas de mecanizado por electroerosión de hilos Máquinas de procesamiento de alimentos Equipos de prueba Máquinas perforadoras de placas de circuitos impresos ATC Equipo de construcción	Centros de maquinado Tornos CN Robots industriales Máquinas de mecanizado por electroerosión de hilos Cambiadores de tarimas automático Equipos de fabricación de semiconductores Instrumentos de medición Equipo de construcción Vagones de trenes
Páginas para obtener detalles	P. 36/94	P. 50/110	P. 64/128

Nota: A mayor cantidad de círculos indicados, mayor la necesidad ○ > ○ > ○ .

Tipo	Guía miniatura	
Modelo Configuración	SRS RSR-Z 	SRS RSR-WZ 
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Extremadamente compacto • Bajo costo 	<ul style="list-style-type: none"> • Extremadamente compacto • Altamente rígido ante momentos • Se puede usar en aplicaciones con un único eje. Alto paralelismo • Fácil de usar • Bajo costo
Carrera	Ilimitada	Ilimitada
Precisión dinámica	*****	*****
Rigidez	*****	*****
Capacidad de carga admisible	*****	*****
Dirección de cargas		 Capaz de soportar grandes momentos
Capacidad autorregulable	No	No
Precisión requerida de la superficie de montaje		
Rigidez requerida de la superficie de montaje		
Simplicidad del montaje	*****	*****
Aplicaciones principales	Microscopios electrónicos Componentes electrónicos Etapas ópticas Controladores graduales Equipos de fabricación IC-LSI Equipos médicos Trazadores de datos Dispositivos de lectura de disco duro Mecanismos de alimentación de dispositivos de inspección de cableados IC	Montadores Máquinas de coser industriales Equipos de transferencia de agua Controladores graduales Mesas para el montaje de placas de circuitos impresos Actuadores de un solo eje Mecanismos de deslizamiento de equipos de automatización de oficina Máquinas impresoras Trazadores de datos
Paginas para obtener detalles	P. 80/138	P. 80/138

Nota: A mayor cantidad de círculos indicados, mayor la necesidad  >  >  .

4. PRECISIÓN

4.1 ESTÁNDAR DE PRECISIÓN

PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PRECISIÓN DE UNA GUÍA DE MOVIMIENTO LINEAL SE HAN ESTANDARIZADO LAS ESPECIFICACIONES DE PARALELISMO Y DIMENSIONES.

4.1.1 PARALELISMO DE DESPLAZAMIENTO

El paralelismo de desplazamiento se define como el error en el paralelismo entre los planos de referencia del riel y el bloque mientras el bloque es atravesado en el largo completo de su desplazamiento. El paralelismo no es lo mismo que la condición plana/de rectitud.

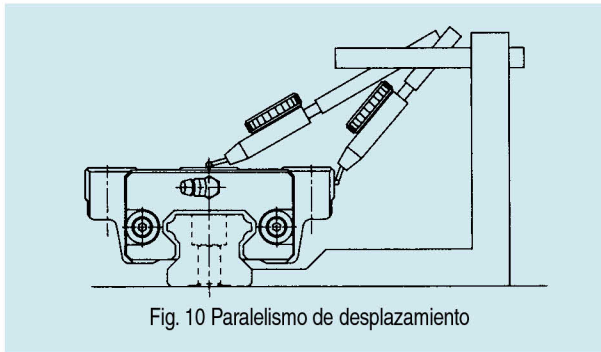


Fig. 10 Paralelismo de desplazamiento

Nota 1:

Los valores de precisión indicados son aquellos que se toman en el centro del bloque de movimiento lineal o el promedio de los valores que se toman en la porción central del bloque.

4.1.2 DIFERENCIA DE LAS ALTURAS M

Esta define la diferencia máxima en altura (M) en cualquier par de bloques de movimiento lineal que estén montados sobre el mismo riel de movimiento lineal o sobre un conjunto de rieles afines.

4.1.3 DIFERENCIA EN ANCHOS, W_2

Esta define la diferencia entre los anchos máximos y mínimos (W_2) entre cada bloque de movimiento lineal montado sobre el mismo riel de movimiento lineal.

Nota 2:

Cuando dos o más guías de movimiento lineal se especifican como conjuntos de pares afines, la tolerancia de ancho (W_2) y la diferencia de ancho (W_2) se aplica solamente al riel lateral maestro (es decir, "KB").

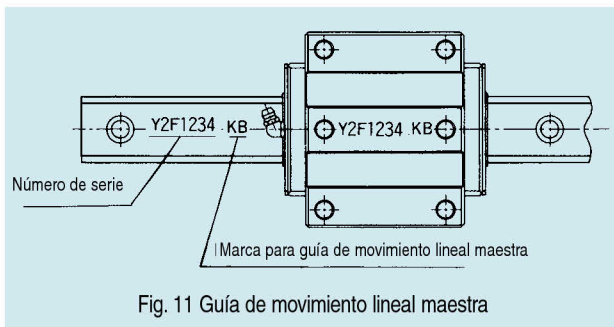


Fig. 11 Guía de movimiento lineal maestra

4.2 PRECISIÓN DE LA SUPERFICIE DE MONTAJE

La precisión del sistema montado no sólo depende del grado de precisión del sistema de movimiento lineal utilizado sino también de la superficie sobre la cual los componentes del sistema se van a montar. Para aplicaciones en las que son importantes la precisión y la vida útil de diseño, la condición plana de la superficie de montaje del riel se debe preparar a un nivel similar al de las especificaciones del paralelismo de desplazamiento de la guía de movimiento lineal a utilizar y se deben respetar las tolerancias de superficie de montaje admisible que se muestran en las páginas 20 y 21.

MEDICIÓN DEL PARALELISMO DE DESPLAZAMIENTO DEL RIEL-ÚNICO

Para obtener la medida más precisa y consistente del paralelismo de desplazamiento del riel-único utilizar el método que se muestra en la Fig. 12. La placa de inspección que conecta los dos bloques de movimiento lineal están diseñadas para ser altamente rígidas.

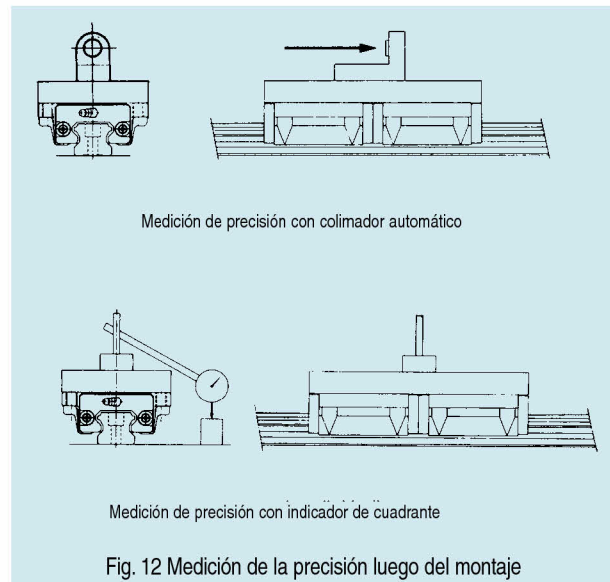


Fig. 12 Medición de la precisión luego del montaje

Nota 3:

Los rieles de las guías de movimiento lineal se fabrican con un radio muy grande de modo que la precisión deseada se puede obtener fácilmente simplemente al presionar la referencia del riel con las referencias de las superficies de montaje. Sin embargo, si la construcción base es menos rígida que el riel, la precisión del sistema se puede ver afectada negativamente. En tal caso, la rectitud del riel de movimiento lineal se puede especificar para que cumpla con los requisitos necesarios en un pedido "hecho-a-medida".

4.3 COMBINACIÓN DE GUÍAS DE MOVIMIENTO LINEAL E INDICACIÓN DE GUÍA DE MOVIMIENTO LINEAL MAESTRA

4.3.1 INDICACIÓN DE GUÍA DE MOVIMIENTO LINEAL MAESTRA

Las guías de movimiento lineal que se especifican como conjuntos de pares afines están todas marcadas con el mismo número de serie exceptuando el número de serie de la guía de movimiento lineal lateral maestra que está seguido por "KB".

Al ensamblar las dos luego de que se haya retirado el bloque de movimiento lineal del riel de movimiento lineal, asegurarse de que los números de serie iguales tengan la misma orientación.

Los bloques de movimiento lineal de las guías de movimiento lineal maestras vienen con planos de referencia con un acabado de precisión correcto. Utilizar estos planos de referencia para posicionar la tabla. Ver figuras 13 y 14.

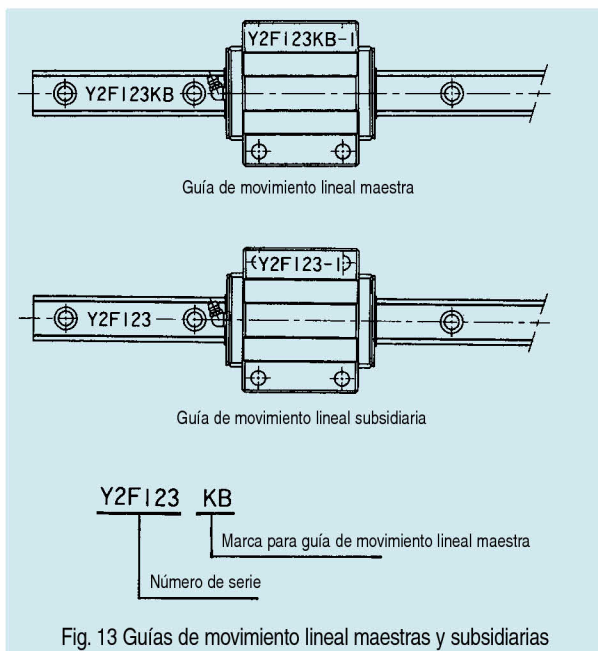


Fig. 13 Guías de movimiento lineal maestras y subsidiarias

Nota: Las guías de movimiento lineal de grado normal o alto no estarán marcadas con "KB". Esto significa que cualquier riel de movimiento lineal con el mismo número de serie se puede utilizar como el riel maestra.

4.3.3 CONEXIÓN DE RIELES DE MOVIMIENTO LINEAL

Cuando se ordene un riel de movimiento lineal largo, se conectarán dos o más rieles hasta alcanzar la longitud especificada. Al conectar estos rieles, asegurarse de que las marcas de unión que se muestran en la Fig. 15 estén alineadas. Cuando dos guías de movimiento lineal con rieles conectados se disponen en paralelo, una respecto de la otra, las dos guías de movimiento lineal estarán fabricadas de manera tal que cada una sea la imagen en espejo de la otra.

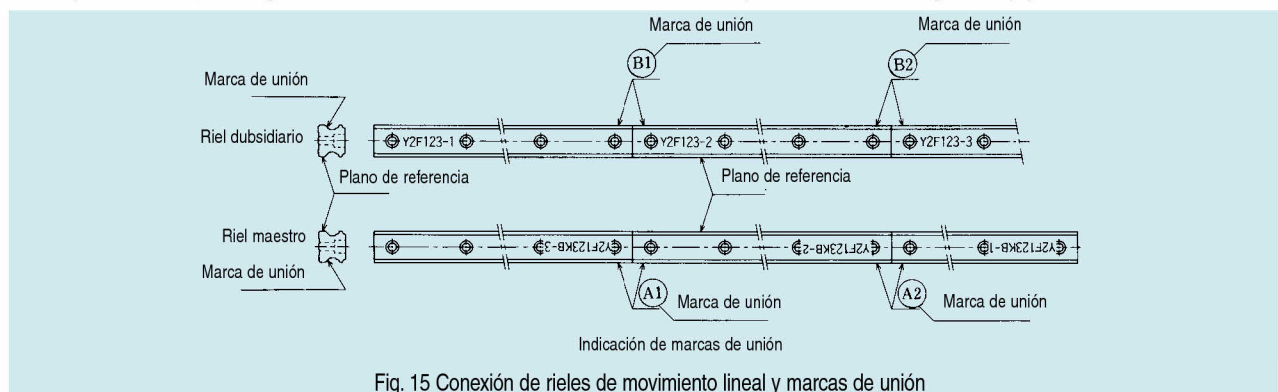


Fig. 15 Conexión de rieles de movimiento lineal y marcas de unión

4.3.2 INDICACIÓN DE LOS PLANOS DE REFERENCIA

Tal como se muestra en la Fig. 14, el plano de referencia de un bloque de movimiento lineal está del lado opuesto al THK logo y el plano de referencia del riel de movimiento lineal está del lado de la marca de la línea. Consultar si se desea invertir la orientación de este plano de referencia debido a necesidades operacionales o colocar los engrasadores del otro lado THK.

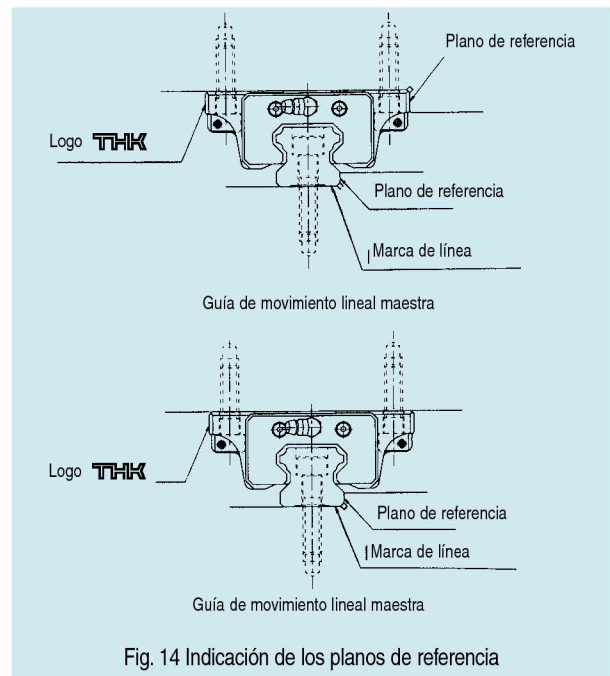


Fig. 14 Indicación de los planos de referencia

5. RIGIDEZ

5.1 SEPARACIÓN RADIAL Y PRECARGA

5.1.1 SEPARACIÓN RADIAL

La separación radial es el juego vertical medido en el centro del bloque de movimiento lineal cuando éste se eleva ligeramente hacia arriba en el punto-medio longitudinal del riel.

La separación radial puede ser una separación normal, una separación C1 (precarga liviana, separación negativa) o una separación C0 (precarga mediana, separación negativa). El tipo de separación se debe seleccionar dependiendo de las condiciones de uso. Los valores de separación están estandarizados para modelos individuales.

Se debe seleccionar la separación más apropiada para las condiciones de uso debido a que la separación radial de una guía de movimiento lineal afecta significativamente la precisión de desplazamiento, la capacidad de transporte de carga y la rigidez. Teniendo en cuenta las vibraciones y el impacto causado por las operaciones alternativas, generalmente la separación negativa es favorable para la vida útil y la precisión.

Con el riel de movimiento lineal de una guía de movimiento lineal asegurado en la base, coloque el bloque de movimiento lineal en el punto medio del riel. Cuando el bloque de movimiento lineal se levanta ligeramente con una fuerza constante, la separación radial de la guía de movimiento lineal se define como la distancia vertical que mueve el bloque de movimiento lineal.

5.1.2 PRECARGA

La precarga es una carga interna que se les da a los elementos de rodamiento para eliminar las separaciones y aumentar la rigidez. Los símbolos de separación C1 y C0 para las guías de movimiento lineal se refieren a la precarga lo que resulta en una interferencia intencional o en una "separación negativa" y por lo tanto se indican con valores negativos.

Todas las guías de movimiento lineal, excepto los tipos HR y GSR que son modelos diferentes, se ajustan a las separaciones-especificadas por los clientes antes de la entrega. Los clientes no necesitan hacer ajustes de separación.

Consultar **THK** acerca de las separaciones más apropiadas para las aplicaciones deseadas.

La precarga es la carga creada entre los elementos de rodamiento y los anillos de rodadura que sirve para aumentar la rigidez del sistema de movimiento lineal al eliminar las separaciones.

Cuando la separación de un sistema de movimiento lineal es negativo, se le da una precarga a dicho sistema.

Ejemplo de separaciones radiales para Tipo HSR

Unidad: μm

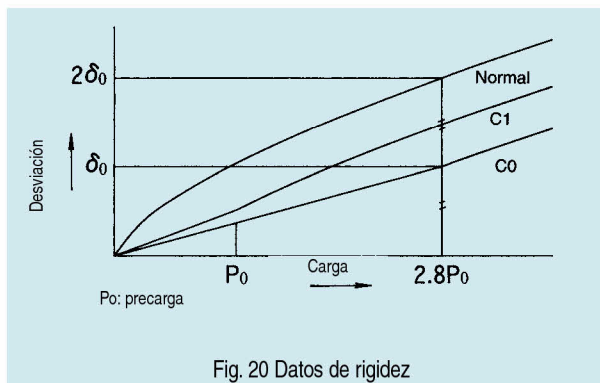
Número de modelo \ Símbolo de precarga	Normal	Precarga liviana	Precarga mediana
	Sin símbolo	C1	C0
HSR 15	-4 ~ +2	-12 ~ -4	-
HSR 20	-5 ~ +2	-14 ~ -5	-23 ~ -14
HSR 25	-6 ~ +3	-16 ~ -6	-26 ~ -16
HSR 30	-7 ~ +4	-19 ~ -7	-31 ~ -19
HSR 35	-8 ~ +4	-22 ~ -8	-35 ~ -22

Para consultar las relaciones entre la separación y la precarga de los modelos individuales, ver las descripciones en las secciones correspondientes.

	Separación radial		
	Normal	C1 (precarga liviana)	C0 (precarga mediana)
Condiciones de uso	<ul style="list-style-type: none"> La línea de fuerza es en una dirección sin vibraciones ni impactos. Los dos rieles son paralelos. La precisión no es de primordial importancia. La resistencia mínima al movimiento es lo más importante 	<ul style="list-style-type: none"> Se aplican cargas voladizas o momentos. Funcionamiento con un solo eje. La carga liviana se debe mover con mucha precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay impactos y vibraciones. Se necesita alta rigidez Máquinas herramienta para corte profundo.
Ejemplos de aplicación	Equipos de soldadura por haz, máquinas para encuadernación, máquinas de embalaje automáticas, ejes XY de maquinaria industrial general, máquinas automáticas de procesamiento de hojas de ventana, equipos de soldadura, equipos de oxicorte, equipos de cambios de herramientas y varios alimentadores de materiales.	Eje de movimiento longitudinal de mesa en amoladoras, equipos automáticos de pintura, robots industriales, varios alimentadores de materiales de alta velocidad, máquinas CN para perforar, ejes Z de maquinaria industrial general, máquinas perforadoras de placas de circuitos impresos, máquinas de procesamiento por electroerosión, instrumentos de medición, y mesas X-Y de precisión.	Centros de maquinado, tornos CN, eje de alimentación de la rueda en amoladoras, guía para existencia de herramientas en fresadoras y perforadoras horizontales y eje Z de máquinas herramientas.

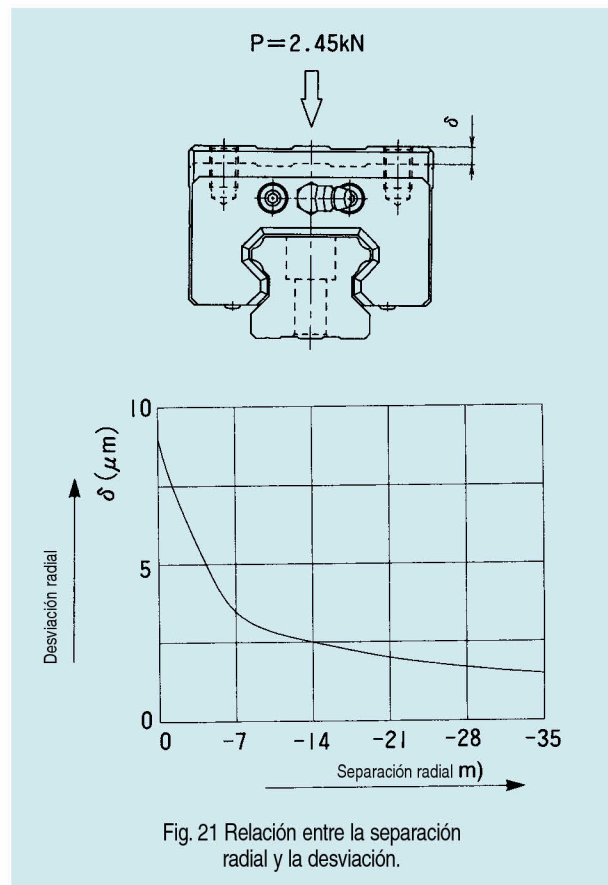
5.1.3 RELACIÓN RIGIDEZ - PRECARGA

Al precargar un sistema de movimiento lineal se aumenta su rigidez dependiendo de la magnitud de la precarga.



La Fig. 20 muestra que el efecto de la precarga es de hasta 2.8 veces la cantidad real de precarga. Comparadas con guías que no están precargadas, las desviaciones de las guías de movimiento lineal precargadas se reducen significativamente con la misma carga, lo que demuestra un aumento sustancial de la rigidez.

La Fig. 21 muestra como la precarga afecta la desviación radial de una guía de movimiento lineal del sistema de movimiento lineal. Dada una carga radial de 2.45 kN., las desviaciones radiales para la separación (normal) cero y la separación de $-30\mu\text{m}$ (C_0) son de $9\mu\text{m}$ y $2\mu\text{m}$, respectivamente. Esto demuestra una mejora en la rigidez de 4.5 veces.



8. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

8.1 EJEMPLOS DE MONTAJE DE GUÍAS DE MOVIMIENTO LINEAL

8.1.1 EJEMPLO DE MONTAJE DE MÁQUINAS PARA LOGRAR UNA ALTA PRECISIÓN Y RIGIDEZ SI LA MÁQUINA ESTÁ SUJETA A VIBRACIONES

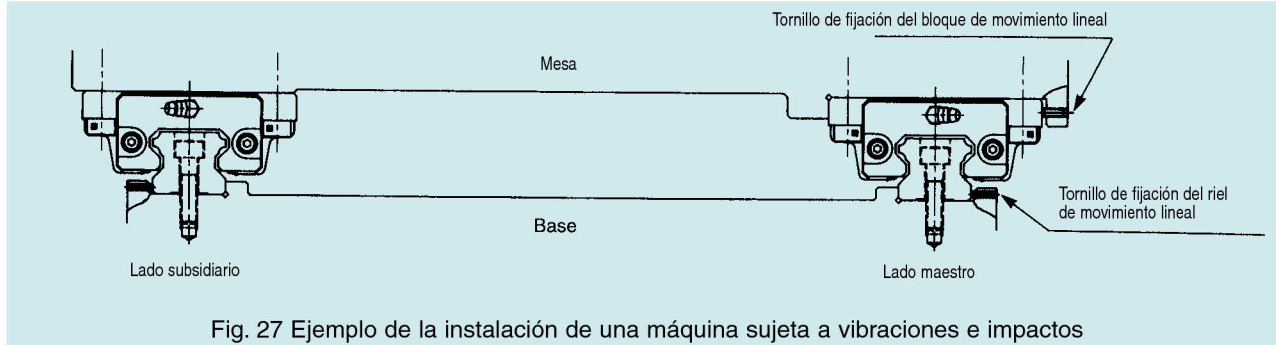


Fig. 27 Ejemplo de la instalación de una máquina sujeta a vibraciones e impactos

MONTAJE DE RIELES DE MOVIMIENTO LINEAL

- 1) Antes de realizar el montaje, quitar marcas, rebabas, suciedad y materia extraña. Ver fig. 28.

Nota: La guía de movimiento lineal está revestida con aceite anticorrosivo. Antes de ensamblar la guía de movimiento lineal, quitar el aceite anticorrosivo con aceite de lavado. Es probable que las superficies sin aceite anticorrosivo se oxiden. Se recomienda aplicar aceite para husillos de baja viscosidad en las superficies.

- 2) Ubicar cuidadosamente el riel de movimiento lineal en la superficie de montaje. Ajustar levemente los pernos de montaje hasta que el riel de movimiento lineal apenas toque el hombro de la superficie de montaje. Alinear las marcas de línea del riel de movimiento lineal con el plano de referencia transversal de la base. Ver fig. 29.

Nota: Utilizar pernos limpios para montar la guía de movimiento lineal. Con los pernos ubicados en los orificios de montaje, verificar que los orificios estén alineados con los orificios para el tornillo. Ver fig. 30. No ajustar el perno si los orificios no coinciden, de lo contrario la precisión se verá afectada.

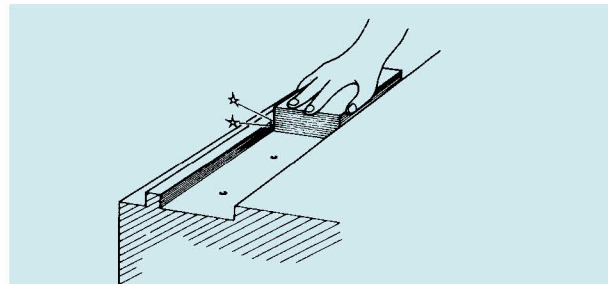


Fig. 28 Revisión de las superficies de montaje

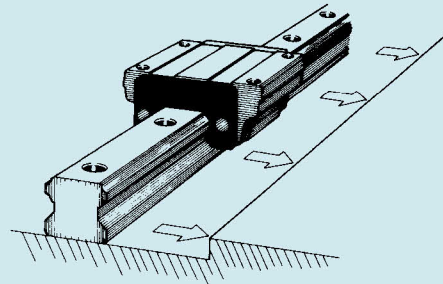


Fig. 29 Ajuste del riel de movimiento lineal contra el plano de referencia

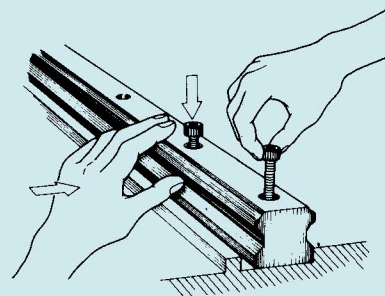


Fig. 30 Verificar si los pernos tienen juego

3) Ajustar los tornillos de fijación del riel de movimiento lineal hasta que el riel de movimiento lineal apenas toque el plano de referencia transversal de la base. Ver fig. 31.

4) Utilizar una llave inglesa para ajustar los pernos de montaje hasta alcanzar la tensión especificada. Ver fig. 32 y página 112.

Nota: Al ajustar los pernos de montaje, empezar por el perno que se encuentra en el centro longitudinal del riel de movimiento lineal y luego seguir con los extremos del riel de movimiento lineal para que la precisión sea estable y constante.

5) Fijar los otros rieles de movimiento lineal de la misma manera.

6) Colocar un tornillo en cada orificio destinado para los pernos de montaje, de manera tal que la cabeza del tornillo coincida con la parte superior del riel.

MONTAJE DE LOS BLOQUES DE MOVIMIENTO LINEAL

1) Colocar cuidadosamente la tabla sobre los bloques de movimiento lineal. Ajustar los pernos de montaje provisoriamente.

2) Colocar la tabla y ajustar los tornillos de fijación para ajustar los principales bloques de movimiento lineal contra los planos de referencia de la tabla. Ver fig. 27.

3) Ajustar los pernos de montaje de los bloques principales y secundarios.

Nota: Para fijar la tabla a los bloques de movimiento lineal de manera uniforme, ajustar los pernos de montaje en una secuencia diagonal, tal como se muestra en la fig. 33.

Ubicar la tabla de esta manera no lleva mucho tiempo. Los orificios de la espiga de montaje no son necesarios. El tiempo para el ensamblaje será mucho menor.

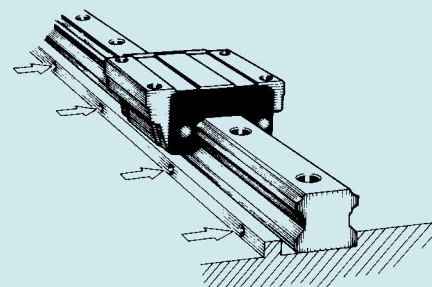


Fig. 31 Ajuste de los tornillos de fijación

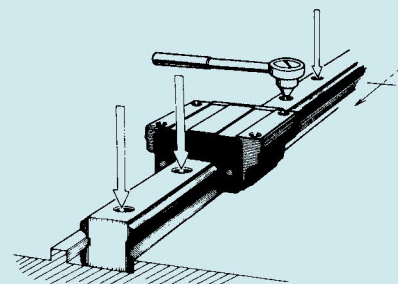


Fig. 32 Último ajuste de los pernos de montaje

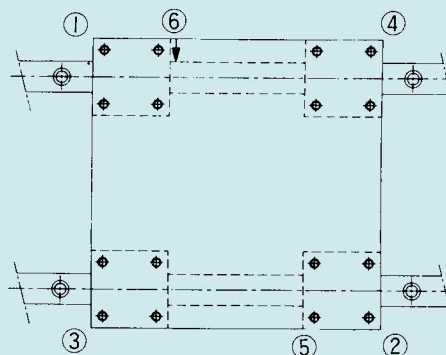


Fig. 33 Secuencia de instalación de los bloques de movimiento lineal

8.1.2 EJEMPLO DE MONTAJE SIN TORNILLOS DE FIJACIÓN EN EL LADO PRINCIPAL DE LOS RIELES DE MOVIMIENTO LINEAL

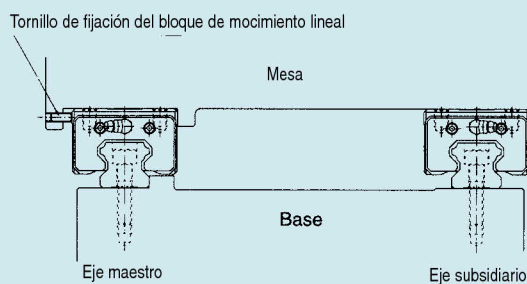


Fig. 34 Instalación de las guías de movimiento lineal sin tornillos de fijación en el lado principal del riel de movimiento lineal

MONTAJE DEL RIEL DE MOVIMIENTO LINEAL PRINCIPAL

Ajustar los pernos de montaje provisoriamente. Utilizar una abrazadera en C o algún dispositivo similar en la posición del perno para que el riel de movimiento lineal quede bien firme al ajustarlo contra el plano de referencia transversal. Ajustar el perno de montaje. Repetir los mismos procesos en las otras posiciones de los pernos y en secuencia. Ver fig. 35.

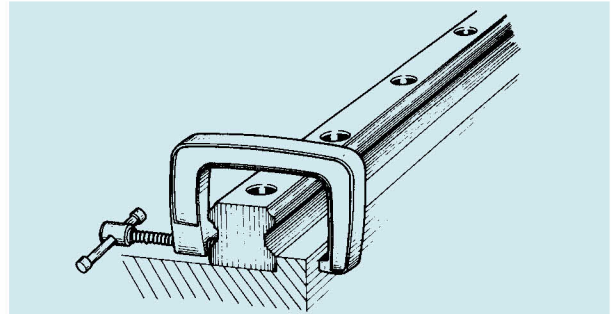


Fig. 35

POSICIONAMIENTO DEL RIEL DE MOVIMIENTO LINEAL SECUNDARIO

Para montar el riel de movimiento lineal secundario en paralelo al riel de movimiento lineal correctamente instalado en lado principal, se recomienda realizar el siguiente procedimiento.

- **Posicionamiento con ayuda de una regla**

Colocar una regla entre los dos rieles de movimiento lineal. Colocar y utilizar un indicador de cuadrante para posicionar la regla paralela al plano de referencia del riel de movimiento lineal principal. Ubicar el riel de movimiento lineal paralelo a la regla y ajustar los pernos. Comenzar por un extremo y seguir con el otro. Ver fig. 36

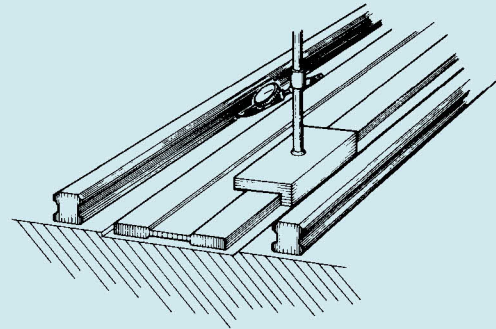


Fig. 36

- **Posicionamiento con la tabla en movimiento**

Colocar los dos bloques de movimiento lineal principales sobre la tabla o sobre la tabla falsa de montaje. Colocar, de manera provisional, el riel de movimiento lineal secundario sobre la base. Colocar temporalmente, uno de los bloques de movimiento lineal secundarios sobre la tabla y ajustar levemente los pernos de montaje. Colocar en la tabla un soporte para indicador de cuadrante con un indicador de cuadrante. Colocar la sonda del indicador de cuadrante en el lado del bloque de movimiento lineal secundario. Para ubicar el riel de movimiento lineal secundario, mover la tabla primero desde un extremo y luego desde el otro. Ajustar los pernos de montaje uno después del otro. Fig. 37.

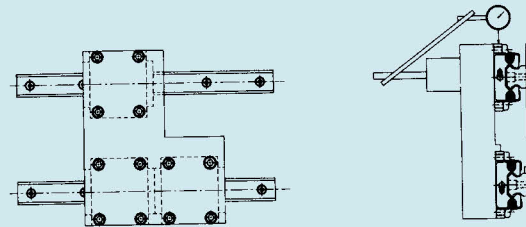


Fig. 37

- **Posicionamiento mediante el copiado del riel de movimiento lineal en el lado principal**

Colocar la tabla sobre los bloques de movimiento lineal en la guía de movimiento lineal principal correctamente montada y los bloques de movimiento lineal sobre la guía de movimiento lineal secundaria que se había colocado provisoriamente. Ajustar los pernos de montaje sobre los dos bloques de movimiento lineal principales y uno de los bloques de movimiento lineal secundarios. Los pernos de montaje del otro bloque de movimiento lineal secundario deben ajustarse provisoriamente. Ajustar de manera secuencial los pernos de montaje del riel de movimiento lineal secundario y al mismo tiempo copiar el eje principal. Fig. 38.

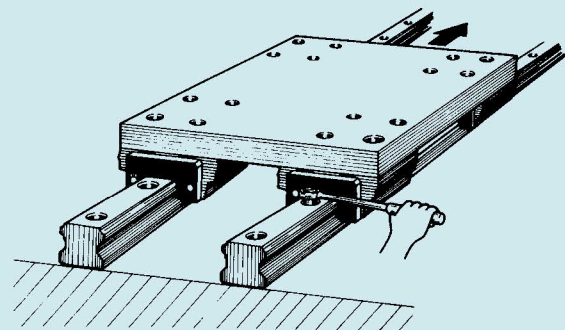


Fig. 38

POSICIONAMIENTO CON UNA PLANTILLA POSICIONADORA

Tal como se muestra en la fig. 39, utilizar una plantilla para que el riel de movimiento lineal secundario quede paralelo al riel de movimiento lineal principal y ajustar los pernos de manera secuencial.

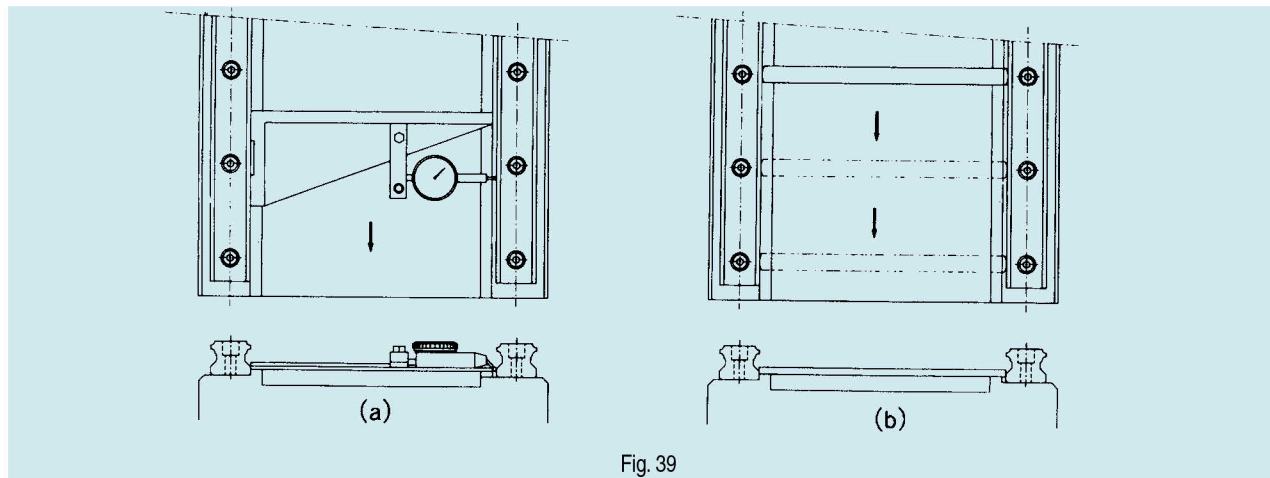


Fig. 39

8.1.3 EJEMPLO DE MONTAJE SIN PLANO DE REFERENCIA TRANSVERSAL EN EL RIEL DE MOVIMIENTO LINEAL PRINCIPAL

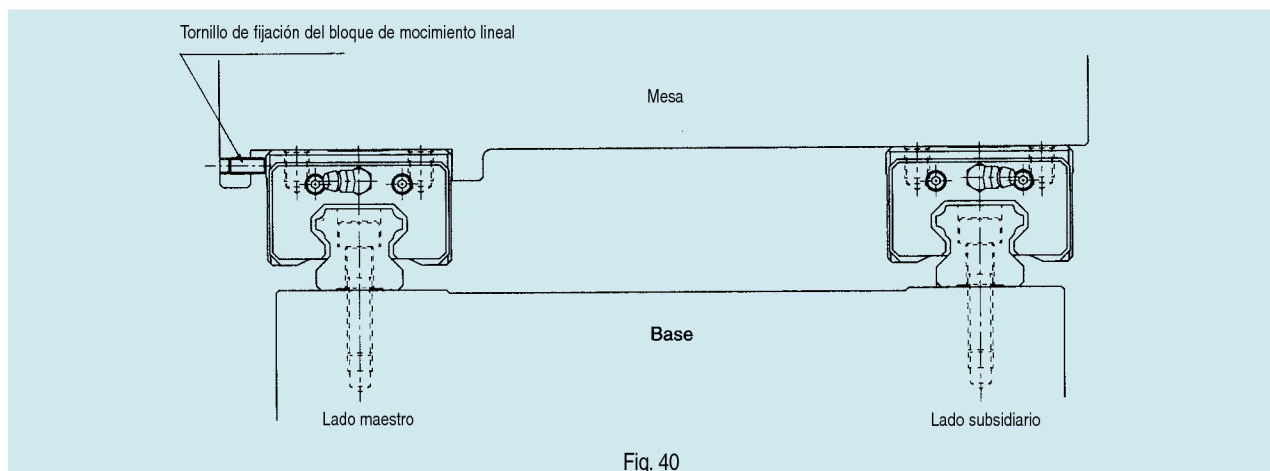


Fig. 40

MONTAJE DEL RIEL DE MOVIMIENTO LINEAL PRINCIPAL

- **Posicionamiento con un plano de referencia provisorio**

Para el montaje de los rieles de movimiento lineal se puede utilizar un plano de referencia provisorio ubicado cerca de la superficie de instalación del riel de movimiento lineal. El paralelismo se establece de un extremo a otro. Tal como se muestra en la fig. 41. Sin embargo, los dos bloques de movimiento lineal están en contacto y fijados al plano de medición.

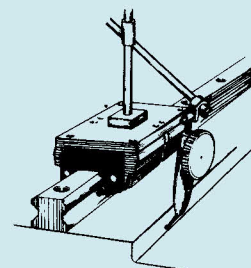


Fig. 41

- **Posicionamiento con ayuda de una regla**

Ajustar los pernos de montaje al riel de movimiento lineal provisoriamente. Utilizar un indicador de cuadrante ubicado en la regla, tal como se muestra en la fig. 42. El lado del plano de referencia del riel de movimiento lineal debe estar paralelo a la regla de referencia. Ajustar los pernos de montaje en el riel de movimiento lineal. Para instalar el riel de movimiento lineal en el lado secundario, seguir los procedimientos indicados anteriormente.

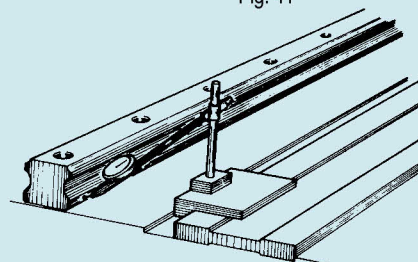


Fig. 42

BENEFICIOS DE LA TECNOLOGÍA DE CAGED BALL™

Los primeros rodamientos rotativos no tenían jaulas de bolas. Eran muy ruidosos, no funcionaban a altas velocidades y la vida útil era corta.

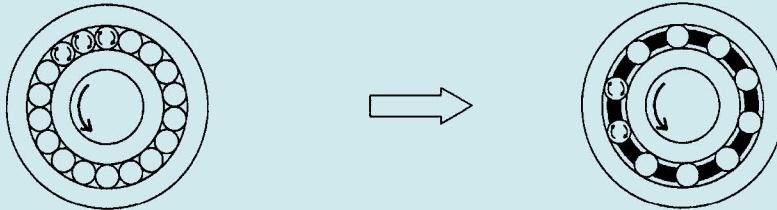
Veinte años después, se desarrollaron rodamientos rotativos con jaulas de bolas silenciosos, que funcionaban a altas velocidades y, que a pesar de tener menos rodamientos rotativos, tenían una vida útil prolongada. Este fue un cambio muy importante en el desarrollo de los rodamientos rotativos. La historia del cojinete de agujas también es testigo del gran avance que hubo en el área de calidad después de introducir las jaulas de bolas.

Donde no se utiliza una jaula hay contacto metálico directo entre los rodamientos. En este punto de contacto, las superficies giran en direcciones opuestas, lo que da como resultado una velocidad de contacto dos veces mayor al índice de rotación del rodamiento. Esto a su vez tiene como resultados altos niveles de fricción y de ruido, y la vida útil es menor.

Por lo general, la película de aceite se desprende a una presión de superficie de 3 kg/mm². Al haber contacto directo entre las bolas, la presión entre la superficie de las bolas es ilimitada, por lo que la película de aceite se desprende y se produce el contacto metálico.

En cambio, si las bolas están en una jaula de contención, hacen contacto con la jaula en una mayor superficie. Esto evita que la película de aceite se desprenda y hace que el funcionamiento sea más silencioso, que la velocidad de rotación sea mayor y que la vida útil sea más prolongada.

■ Rodamiento de bolas rotativo



En la primera etapa del desarrollo (tipo rodamiento de bolas únicamente)

- Debido a que las bolas adyacentes se tocan por completo, la fatiga producida por el contacto es alta y la fricción se produce porque la película de aceite se desprende.
- La vida útil del rodamiento es menor.

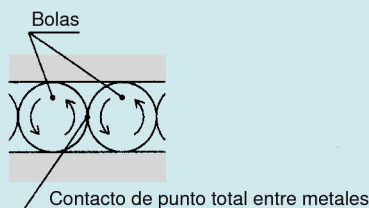
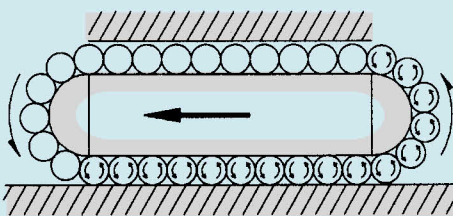
Rodamiento actual (con tecnología de Caged Ball™)

- La ausencia de fricción entre las bolas adyacentes hace que la vida útil del rodamiento sea mayor.
- Al no haber fricción entre las bolas, la generación de calor durante la rotación a alta velocidad es limitada.
- Dado que las bolas no se tocan entre ellas, no hay ruido por el roce.
- Las bolas se mueven suavemente ya que el espacio entre ellas en todo el rodamiento es parejo.
- El aceite lubricante permanece en el rodamiento, de esta manera brinda una excelente lubricación y la vida útil del rodamiento se prolonga.

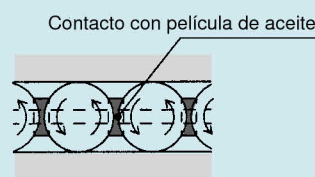
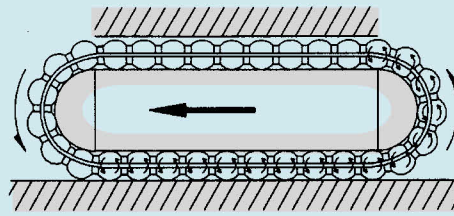
Fricción entre las bolas

■ Guía del movimiento lineal

Tipo convencional (tipo rodamiento de bolas únicamente)



Tecnología de Caged Ball™



En **THK**, combinamos los años de experiencia con innovadoras técnicas de producción para desarrollar la nueva tecnología de Caged Ball TM y hemos creado esta tecnología dentro de la nueva generación de guías de movimiento lineal de funcionamiento suave. A continuación se brindan las principales características de las guías de movimiento lineal.

1. BAJO NIVEL DE RUIDO

Al estar separadas en la jaula, las bolas no se tocan por lo que los niveles de ruido son bajos y no se escucha ese ruido metálico característico de los rodamientos únicamente de bolas.

2. OPERACIÓN A LARGO PLAZO Y LIBRE DE MANTENIMIENTO

Debido a que las bolas están separadas, no existe ni la fricción mutua ni el desgaste que resulta de ella. Esto, junto con una retención de grasa, brindan una operación a largo plazo y libre de mantenimiento.

3. EXCELENTE FUNCIONAMIENTO A ALTA VELOCIDAD Y VIDA ÚTIL PROLONGADA

La tecnología de Caged Ball TM elimina el contacto entre las bolas, por tal motivo, la fricción se reduce a la mitad y la presión en la superficie de la bola es menor. Esto reduce la generación de calor, asegura una vida útil más larga y brinda un excelente funcionamiento a alta velocidad.

4. MOVIMIENTO EXTRA SUAVE

El ruido metálico se elimina y no hay contacto directo entre las bolas. Además, el rodamiento se mueve suavemente con una mínima variación en la resistencia ya que las bolas están espaciadas uniformemente mientras el rodamiento gira.

