

1. Acerca del sistema de Guiado Lineal.

1.1	Características del Guiado Lineal RLM.	01
1.1.1	Máxima precisión.	01
1.1.2	Elevada rigidez.	01
1.1.3	Mantenimiento fácil.	01
1.1.4	Alta velocidad.	01
1.1.5	Alto rendimiento sin margen de seguridad.	01

1.2	Procedimiento para seleccionar una Guía Lineal	04
1.2.1	Diagrama de flujo.	04

1.3	Evaluación de la Carga Básica y vida útil del Guiado Lineal.	05
1.3.1	Capacidad de Carga Estática (Co).	05
1.3.2	Momento Estático Admisible (Mo).	06
1.3.3	Factor de seguridad estática fs.	06
1.3.4	Vida Útil (L).	08
1.3.5	Capacidad de Carga Dinámica (C).	08
1.3.6	Cálculo de Vida Nominal (L).	08
1.3.7	Ecuación de vida útil (Lh).	11

1.4	Fricción.	13
-----	-----------	----

1.5	Carga de trabajo.	14
1.5.1	Carga de trabajo.	14
1.5.2	Cálculo de la carga de trabajo.	15

1.6	Factor de seguridad y carga.	21
1.6.1	Factores equivalentes del Patín del Guiado Lineal.	21
1.6.2	Cálculo de la Carga Equivalente.	27

1.7	Cálculo de la carga de trabajo promedio.	29
1.7.1	Cálculo de la Carga promedio.	29
1.7.2	Ejemplo de Cálculo (I).	31

1.8	Ejemplo de Cálculo.	34
1.8.1	Ejemplos de Cálculo (I).	34
1.8.2	Ejemplos de Cálculo (II).	41

1.9	Exactitud.	44
1.9.1	Exactitud estándar.	44
1.9.2	Efecto de desplazamiento promedio.	45

1.10	Predicción de la rigidez.	47
1.10.1	Determinación del espacio libre radial y la magnitud del espacio libre radial de la precarga.	47
1.10.2	Rigidez.	50

1. About Linear Guide.

1.1	Features of RLM Linear Guide.	01
1.1.1	High Accuracy.	01
1.1.2	High Rigidity.	01
1.1.3	Easy for Maintenance.	01
1.1.4	High Speed.	01
1.1.5	High Performance without Clearance.	01

1.2	The Procedure of Select Linear Guide.	04
1.2.1	Flowchart.	04

1.3	Basic Load Rating and Service Life of Linear Guide.	05
1.3.1	Basic Static Load Rating (Co).	05
1.3.2	Basic Permissible Moment (Mx, My, Mz).	05
1.3.3	Static Safety Factor fs.	06
1.3.4	Service Life (L).	08
1.3.5	Basic Dynamic Load Rating (C).	08
1.3.6	Calculation of Nominal Life.	08
1.3.7	Service-Life Equation Lh.	11

1.4	Friction.	13
-----	-----------	----

1.5	Working Load.	14
1.5.1	Working Load.	14
1.5.2	Calculating the Working Load.	15

1.6	Safety Factor and Load.	21
1.6.1	Equivalent Factors of Linear Guide Block.	21
1.6.2	Calculating the Equivalent Load.	27

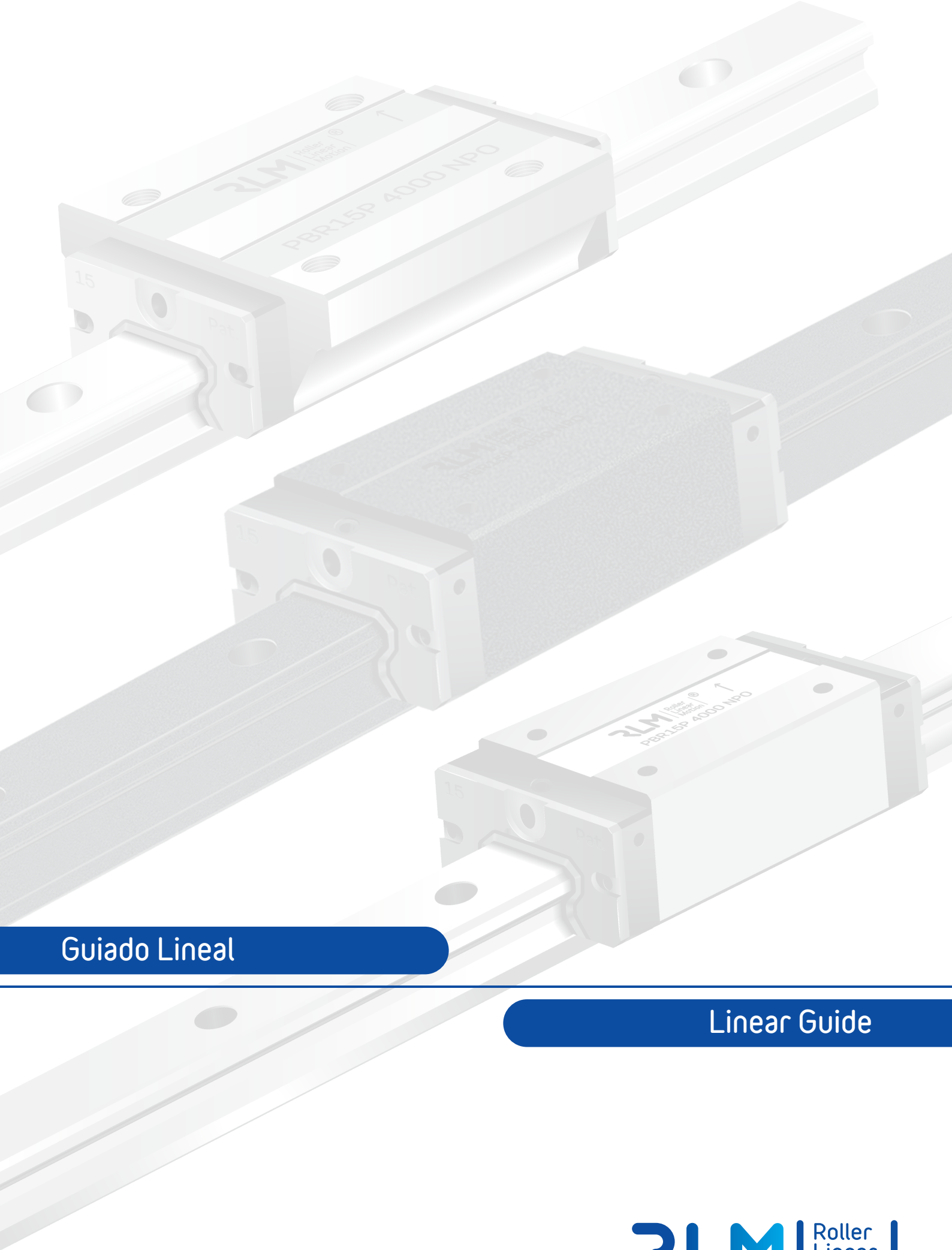
1.7	Calculation of Average Working Load.	29
1.7.1	Calculating the Mean Load.	29
1.7.2	Mean Load Calculation Example (I).	31

1.8	Calculation Example.	34
1.8.1	Calculation Examples (I).	34
1.8.2	Calculation Examples (II).	41

1.9	Accuracy.	44
1.9.1	Accuracy Standards.	44
1.9.2	Averaging effect.	45

1.10	Predicting the Rigidity.	47
1.10.1	Determining Radial Clearance and the Magnitude of a Preload Radial Clearance.	47
1.10.2	Rigidity.	50

1.11	Instalación del Guiado Lineal.	51	1.11	Installation of Linear Guide.	51
1.11.1	Representación de datos del Guiado Lineal.	51	1.11.1	Datum Representation of Linear Guide.	51
1.11.2	Reconocimiento de la Guía Master.	51	1.11.2	Recognizing of Master Rail.	51
1.11.3	Para Guías con nudo de conexión.	52	1.11.3	For Butt-joint Rail.	52
1.11.4	Métodos de montaje.	53	1.11.4	Mounting Methods.	53
1.11.5	Métodos comunes de fijación del Guiado Lineal.	55	1.11.5	Common Fastening Method of Linear Guide.	55
1.11.6	Montaje del Guiado Lineal.	56	1.11.6	Mounting the Linear Guide.	56
1.12	Lubricación.	67	1.12	Lubrication.	67
1.13	Precauciones del Guiado Lineal.	69	1.13	Precautions of Linear Guide.	69
2.1	Tipos de Guiados Lineales de RLM.	69	2.1	The Types of RLM Linear Guide.	69
2.2	Guiados Lineales de estándar internacional PBSA/PBSB/PBSM.	72	2.2	PBSA/PBSB/PBSM International Standard Linear Guide.	72
2.2.1	Guiado Lineal de RLM. Características de la serie PB.	72	2.2.1	RLM Linear Guide. The Characteristics of PB Series.	72
2.2.2	Estructura de la serie PB.	73	2.2.2	The Structure of PB-Series.	73
2.2.3	Series PB.	74	2.2.3	PB - Series.	74
2.2.4	Código de modelo nominal para no intercambiable, tipo PB.	74	2.2.4	Nominal Model Code for Non-interchangeable PB Type.	74
2.2.5	Código del modelo nominal para intercambiables del tipo PB.	76	2.2.5	Nominal Model Code for Interchangeable PB Type.	76
TIPOS DE GUÍAS Y PATINES	78		TYPES OF RAIL AND CARRIAGES	78	
2.2.6	Longitud estándar y longitud máxima del Guiado Lineal.	88	2.2.6	The Standard Length and Maximum Length of Linear Rail.	88
2.2.7	Tipo de montaje del Guiado Lineal.	89	2.2.7	Mounting Type of Linear Rail.	89
2.2.8	Norma de exactitud.	90	2.2.8	Accuracy Standard.	90
2.2.9	Determinación de la magnitud de la Precarga.	94	2.2.9	Determining the Magnitude of a Preload.	94
2.2.10	Montaje de las copillas de engrase.	95	2.2.10	Mounting Location of Grease Nipples.	95
2.2.11	Engrasadores.	97	2.2.11	Grease Nipples.	97
2.2.12	Sistema de circulación J.	99	2.2.12	J-Flow System.	99
2.2.13	Serie de Guiado Lineal con eficaces accesorios a prueba de Polvo y de auto-lubricación.	101	2.2.13	Strong Dust-proof/Self-Lubricating Linear Guide Series Accessory.	101
2.2.14	Accesorios anti-polvo.	106	2.2.14	Dust-proof/ Accessory.	106
2.2.15	Fricción.	112	2.2.15	Friction.	112
2.2.16	Superficie de montaje con tolerancia dimensional.	112	2.2.16	Mounting-Surface Dimensional Tolerance.	112



Guiado Lineal

Linear Guide

1. Acerca del sistema de Guiado Lineal.

1.1 Características del Guiado Lineal de RLM.

1.1.1 Máxima precisión.

Puesto que las Guías Lineales tienen poca resistencia de fricción, solo se necesita una pequeña fuerza de conducción para mover la carga. La poca resistencia de fricción ayuda a reducir el aumento de temperatura. De ese modo la resistencia de fricción disminuirá y la precisión puede ser mantenida por periodos más largos que el del sistema de deslizamiento tradicional.

1.1.2 Elevada rigidez.

El diseño de la Guía Lineal está basado en una distribución equivalente de la fuerza aplicada en las cuatro direcciones, aumentando la rigidez y posibilitando el autoalineado para compensar pequeños errores de montaje. Además, una precarga suficiente puede lograr incrementar la rigidez y adecuarse para cualquier tipo de instalación.

1.1.3 Mantenimiento fácil.

El sistema de Guiado Lineal presenta mayor precisión que los sistemas tradicionales incluso aunque estos se monten sobre superficies mecanizadas y rectificadas. Además, la intercambiabilidad del Guiado Lineal facilita la reparación y el mantenimiento del sistema.

1.1.4 Alta velocidad.

El contacto entre el patín, la guía y las bolas tiene lugar en un punto del deslizamiento sistema, lo que confiere baja resistencia a la fricción. La fuerza motriz requerida es menor y por tanto el consumo energético es menor que en los sistemas tradicionales. El aumento de la temperatura es pequeño incluso trabajando a grandes velocidades.

1.1.5 Alto rendimiento sin margen de seguridad (ver tabla 1.1.1).

1. About Linear Guide.

1.1 Features of RLM Linear Guide.

1.1.1 High Accuracy.

Because linear guide has little friction resistance, only a small driving force is needed to move the load. Low frictional resistance helps the temperature rising effect be small. Thus, the frictional resistance is decreased and the accuracy could be maintained for long period than traditional slide system.

1.1.2 High Rigidity.

The design of Linear Guide features an equal load rating in all four directions that request sufficient rigidity load in all directions, and self-aligning capability to absorb installation-error. Moreover, a sufficient preload can be achieved to increase rigidity and makes it suitable for any kind of installation.

1.1.3 Easy for Maintenance.

Compared with high-skill required scrapping process of traditional slide system, the Linear Guide can offer high precision even if the mounting surface is machined by milling or grinding. Moreover, the interchangeability of Linear Guide gives a convenience for installation and future maintenance.

1.1.4 High Speed.

Linear Guide block, rail and ball apply by contact point of Rolling system. Due to the characteristic of low frictional resistance, the required driving force is much lower than that in other systems, thus the power consumption is small. Moreover, the temperature rising effect is small even under high speed operation.

1.1.5 High Performance without Clearance. (see Table 1.1.1).

Tabla 1.1.1

Table 1.1.1

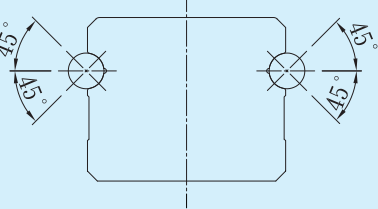
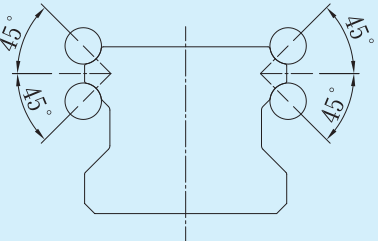
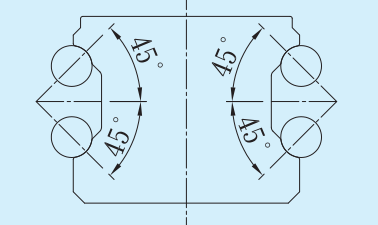
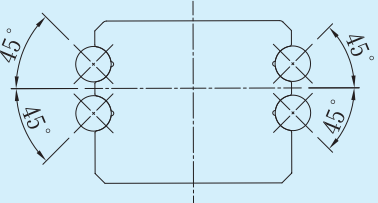
Características y rendimiento.		Characteristics and performance.
• Dos series de bolas.A • En el surco Gothic-Arch, cada bola hace contacto con el canal de conducción en puntos de giro 45° -45°. • Tiene un punto de contacto constante entre la bola y el canal. • La rigidez tiene una estabilidad alta. • El diseño a dos filas es capaz de funcionar con igualdad de carga en condiciones de trabajo en cuatro direcciones diferentes.		• Two trains of balls. • In a Gothic-arc groove, each ball contacts the raceway at four points 45° -45°. • It has constant contact point between ball and are groove. • Rigidity has high stability. • Two-row design is able to perform an equal load rating in four directions.
• Cuatro series de bolas. • La pista circular tiene dos puntos de contacto a 45° -45° (DF)-Diseño de cuatro filas caracteriza una carga uniforme en todas las direcciones de giro con alta rigidez. • El diseño de cuatro filas es capaz de funcionar en régimen de cargas uniformes en las cuatro direcciones. • Auto-alineación para absorber errores de instalación.		• Four trains of balls. • The circular-arc groove has two contact points at 45° -45° (DF)-Four-Row Design features an equal load rating in all four directions with high rigidity. • Four-row design is able to perform an equal load rating in four directions • Self-Aligning to absorb installation-error.
• Cuatro series de bolas. • La pista circular tiene dos puntos de contacto a 45° -45° (DB). • El diseño de cuatro filas es capaz de funcionar en régimen de cargas uniformes en las cuatro direcciones con alto nivel de rigidez. • La resistencia a baja fricción promueve condiciones de operación refinadas.		• Four trains of balls. • The circular-arc groove has two contact points at 45° -45° (DB). • Four-Row Design features an equal load rating in all four directions with high rigidity. • Low friction resistance promotes smooth operating condition.
• Cuatro series de bolas. • En el surco Gothic-Arch, cada bola hace contacto con la pista de conducción en dos puntos 45° -45°, precarga ligera, dos puntos de contacto, precarga pesada, cuatro puntos de contacto. • Contrasta con el tipo DB que tiene mejor rigidez en el momento permisible.		• Four trains of balls. • In the Gothic-arch groove, each ball contacts the raceway at two points 45° -45°, light preload, two contact points, heavy preload, four contact points. • It contrasts with traditional DB type, which has better rigidity at permissible moment.

Tabla comparativa del diseño de cuatro hileras frente a la de dos hileras con diseño Gothic.

The Contract table of four-row design with equal load rating and two-row Gothic design.

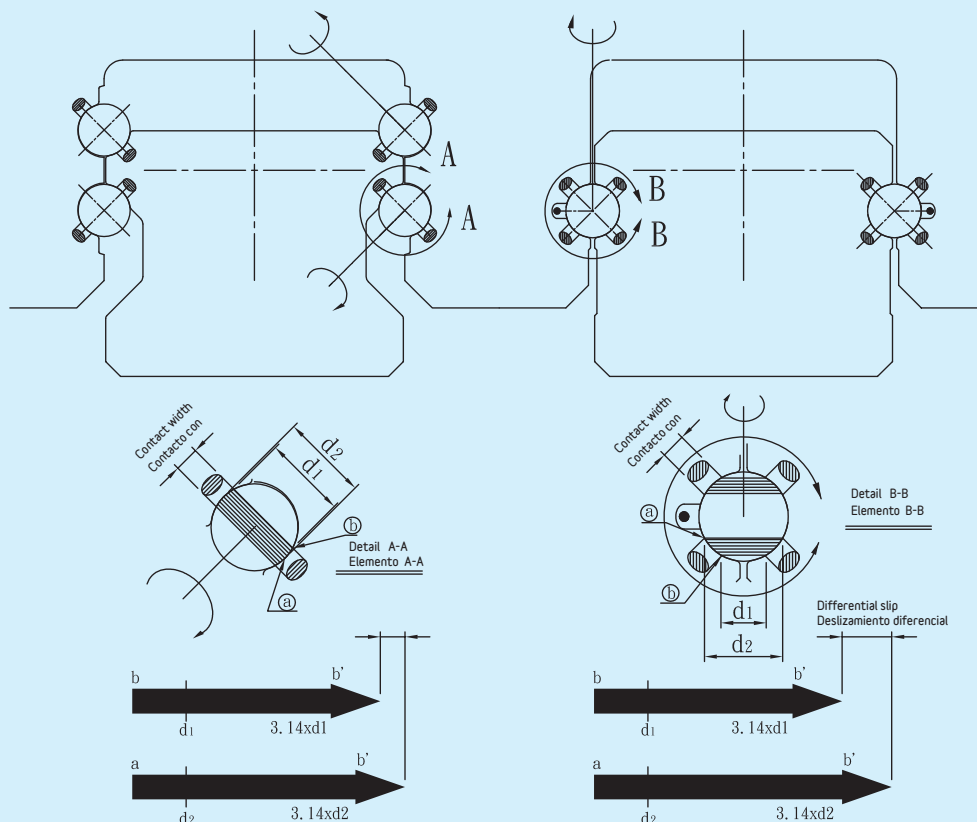


Fig 1.1.1 Diseño de Carga uniforme en cuatro hileras.
Four-Row Equal Load Rattling Design.

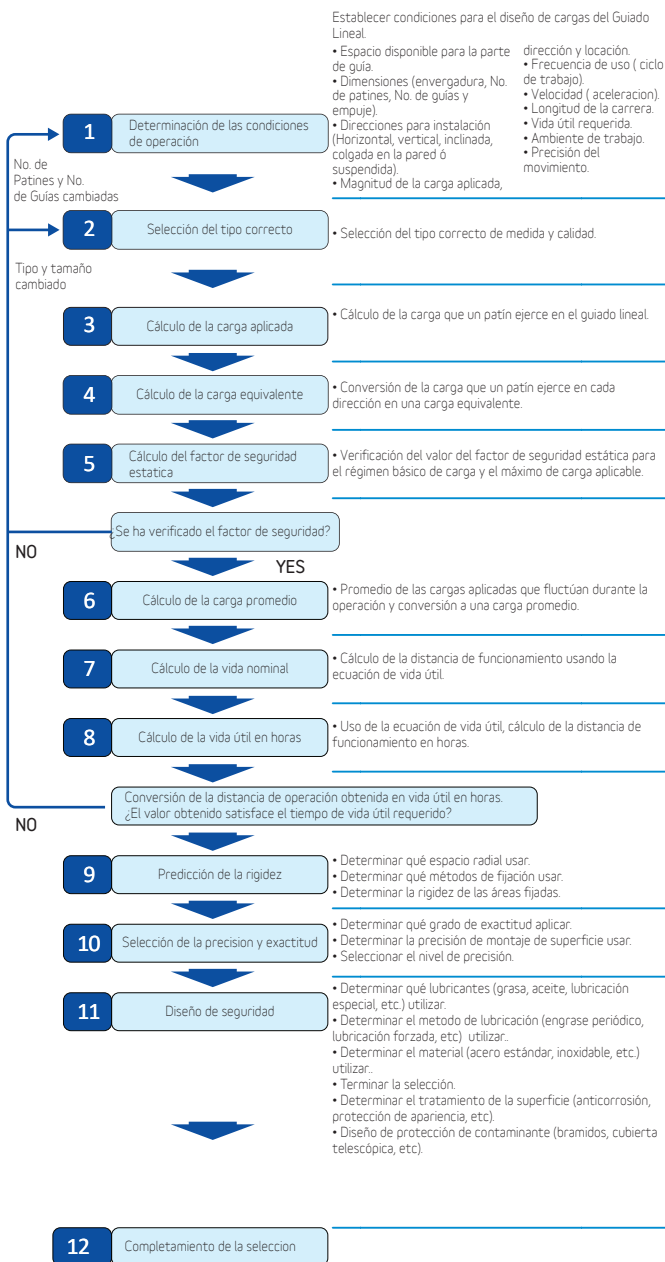
Fig 1.1.2 Diseño Gótico a dos filas.
Two-Row Gothic Design.

Como se muestra en el diagrama, cada vez que la bola rueda, ocurre un deslizamiento en una cantidad igual a la diferencia entre las circunferencias de las superficies interiores y exteriores de la bola en contacto con el canal (πd_1) and (πd_2) (a este deslizamiento se le llama el deslizamiento diferencial). Cuando la diferencia circunferencial es muy grande, ocurre un deslizamiento al rodar la bola. El coeficiente de fricción entre la bola y el canal es varias veces mayor cuando ocurre un deslizamiento que cuando no hay deslizamiento y aumenta considerablemente la resistencia friccional. Aun bajo una precarga o una carga regular, la bola y el canal hacen contacto en dos puntos en dirección a la carga, como mostrado. De esa manera la diferencia entre d_1 y d_2 puede ser pequeña, al igual que el deslizamiento diferencial. Este diseño destaca un movimiento de desplazamiento suave.

As shown in the diagrams, each time the ball rolls, a slip occurs in an amount equal to the difference between the circumferences of the inner and outer surfaces of the ball in contact with the raceway (πd_1) and (πd_2). (This slip is called the differential slip). When the circumferential difference is too large, a slip occurs when the ball rolls. The friction coefficient between the ball and the raceway is several times greater when slip occurs than when there is no slip and frictional resistance increases substantially. Even under a preload or regular load, the ball and raceway contact one another at two points in the loading direction, as shown. Thus, the difference between d_1 and d_2 can be small, as can the differential slip. This design gives rise to a smooth rolling motion.

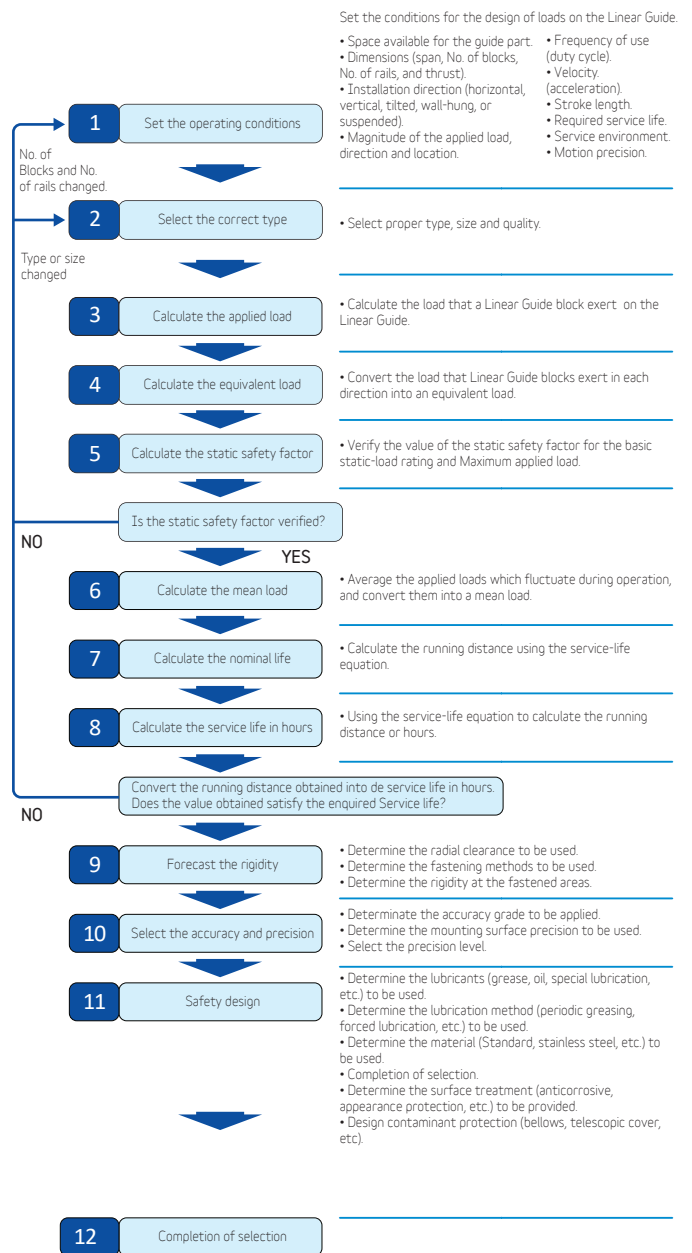
1.2 Procedimiento para seleccionar una Guía Lineal.

1.2.1 Diagrama de flujo.



1.2 The Procedure of Select Linear Guide.

1.2.1 Flowchart.



1.3 Evaluación de la Carga Básica y vida útil del Guiado Lineal.

La elección del modelo del sistema lineal que mejor se adapte a las condiciones de servicio, se ha de tener en cuenta la carga aplicada y la vida útil. Para el cálculo de la capacidad de carga se ha de conocer el coeficiente de seguridad, basado en la capacidad de carga estática. La vida útil del sistema lineal se puede comprobar a través del cálculo de la vida nominal, basada en la carga dinámica básica.

Cuando las pistas de deslizamiento y las bolas están continuamente sometidos a repetidos esfuerzos, las pistas de deslizamiento comienzan a evidenciar fatiga. Esto se reconoce como desgaste por fatiga. La vida útil de una guía lineal está definida como el total de la distancia recorrida hasta que aparecen los primeros síntomas de desgaste en las pistas de deslizamiento y/o en las bolas.

Capacidad de carga: La capacidad de carga del sistema viene determinada por la carga estática básica (C_0), que determina el límite de carga estática, y la carga dinámica básica (C).

1.3.1 Capacidad de Carga Estática (C_0).

Puede aparecer deformación permanente localizada, entre las pistas de deslizamiento y las bolas, cuando las guías lineales son sometidas a una carga excesiva o a grandes impactos mientras están en marcha o en reposo. A partir de cierto grado, este desgaste puede tener una influencia negativa sobre el sistema de Guiado Lineal.

La Capacidad de Carga Estática se define como una carga con magnitud y dirección constante, que provoca en la superficie de contacto, entre la superficie de deslizamiento y el elemento rodante en la zona de mayor carga, una permanente deformación de hasta 0.0001 veces el diámetro del elemento de rodadura. Estos valores están indicados en las tablas de medidas para las correspondientes series de Guías Lineales. Se recomienda seleccionar un sistema de Guiado Lineal tomando como referencia las tablas de valores. La carga estática máxima aplicada a una Guía Lineal no debe exceder los valores indicados en dichas tablas.

1.3 Basic Load Rating and Service Life of Linear Guide.

When determining a model that would best suit your service conditions for a linear motion system, the load carrying capacity and service life of the model must be considered. To consider the load carrying capacity you should know the static safety factor of the model calculated based on the basic static load rating. Service life can be assessed by calculating the nominal life based on the basic dynamic load rating and checking to see if the values thus obtained meet your requirements.

The service life of a linear motion system refers to the total running distance that the linear motion system travels until flaking (the disintegration of a metal surface in scale-like pieces) occurs there to as a result of the rolling fatigue of the material caused by repeated stress on raceways and rolling elements.

Basic Load Rating: There are two basic load ratings for linear motion systems: basic static load rating (C_0), which sets the static permissible limits, and basic dynamic load rating (C).

1.3.1 Basic Static Load Rating (C_0).

If a linear motion system, whether at rest or in motion, receives an excessive load or a large impact, a localized permanent set develops between the raceway and rolling elements. If the magnitude of the permanent set exceeds a certain limit, it hinders the smooth motion of the linear motion system.

The basic static load rating refers to a static load in a given direction with given magnitude such that the sum of the permanent set of the rolling elements and that of the raceway at the contact area under the most stress is 0.0001 times greater than the rolling element diameter. In linear motion systems, the basic static load rating is defined as the radial load. Thus the basic static load rating provides a limit on the static permissible load.

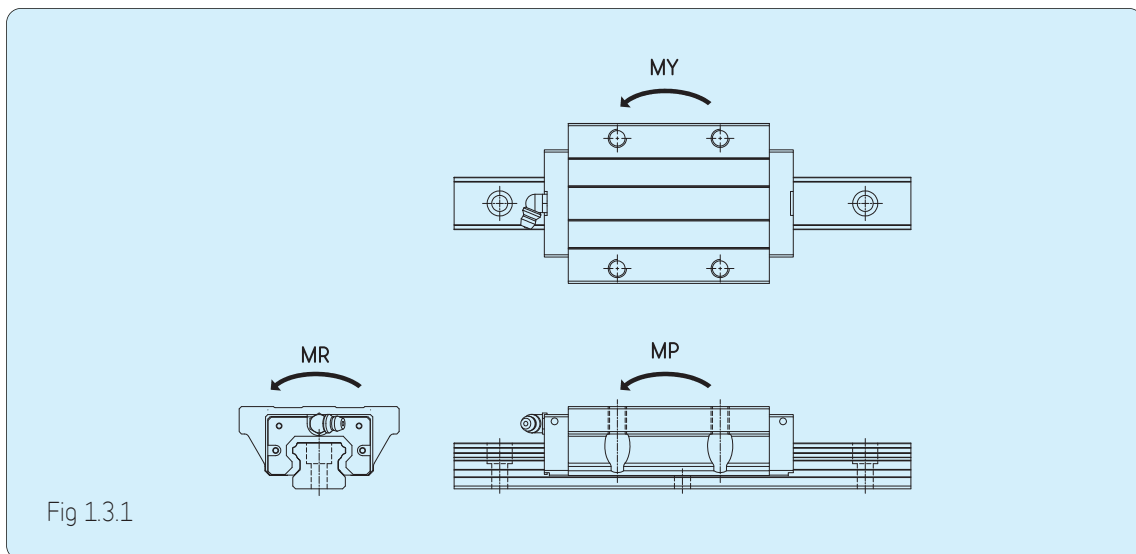


Fig 1.3.1

1.3.2 Momento Estático Admisible (Mo).

Cuando un momento actúa sobre un sistema de Guiado Lineal, las cargas máximas actúan sobre los elementos de rodamiento externos del sistema. El momento estático admisible (Mo) es definido como un momento de igual valor y de dirección constante, en la cual la suma de las deformaciones permanentes de los elementos de rodamiento y de las superficies de rodadura equivale a 1/10.000 del diámetro del elemento de rodadura. Los momentos estáticos admisibles en un sistema de Guiado Lineal están definidos en tres direcciones: MR, MP and MY (Fig. 1.3.1).

1.3.2 Basic Permissible Moment (Mo).

When a Linear Guide gets a force that makes the balls distorted to 1/10,000 of their diameter, we call the force as basic static permissible moment. Values of MR, MP, MY are shown on Fig 1.3.1, which suggest 3 axes of moment on a Linear Guide slide.

1.3.3 Factor de seguridad estática fs.

Este factor indica la relación entre la carga posible (Co) y la carga efectiva. El factor de seguridad estático, depende de las condiciones operacionales y del entorno de trabajo. Un factor de Seguridad elevado es especialmente importante para guías lineales sometidas a grandes impactos. El factor de seguridad estático puede ser obtenido utilizando la siguiente ecuación:

$$f_s = \frac{C_o}{P} \text{ or } \frac{M_o}{M}$$

fs: factor de seguridad estático

Co: evaluación de carga estática básica (N)

Mo: momento permisible estático (N-mm)

P: carga calculada (N)

M: momento calculado (N-mm)

1.3.3 Static Safety Factor fs.

A linear motion system may possibly receive some unpredictable external force due to vibration and impact while it is at rest or is moving or due to inertia resulting from start and stop. It is therefore necessary to consider the static safety factor against operating loads like these. The static safety factor (fs) indicates the ratio of a linear motion system load carrying capacity [basic static load rating Ca] to the load exerted there on.

$$f_s = \frac{C_o}{P} \text{ or } \frac{M_o}{M}$$

fs: static safety factor

Co: basic static load rating (N)

Mo: static permissible moment (N-mm)

P: calculated load (N)

M: calculated moment (N-mm)

Para el cálculo de la carga aplicada en el sistema, se han de obtener la carga promedio y la carga máxima para calcular la vida útil y el coeficiente de seguridad. En los sistemas con continuas paradas y puestas en marcha, sistemas sometidos a cargas no constantes, sistemas de mecanizado, etc... se pueden dar cargas puntuales más elevadas que las máximas calculadas, por ello es importante saber, a la hora de escoger el sistema lineal, la aplicación o el trabajo a realizar por el sistema, y elegir el coeficiente de seguridad adecuado. Para ello la siguiente tabla muestra los coeficientes de seguridad más utilizados para las diferentes aplicaciones.

Para cargas radiales largas	$\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot Co}{PR} \geq f_s$
Para cargas inversas-radiales largas	$\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot CoL}{PL} \geq f_s$
Para cargas laterales largas	$\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot CoT}{PT} \geq f_s$

Uso en Máquinas	Condiciones de carga	fs Límite inferior
Máquina industrial simple	Sin vibración o impactos	1.0 - 1.3
	Con vibración e impactos	2.0 - 3.0
Máquinas Herramientas	Sin vibración o impactos	1.0 - 1.5
	Con vibración e impactos	2.5 - 7.0

fs: Factor de seguridad estático

Co: Capacidad de carga estática (radial)

CoL: Capacidad de carga estática (reverso-radial)

CoT: Capacidad de carga estática (lateral)

PR: Cálculo de carga (radial)

PL: Cálculo de carga (reverso-radial)

PT: Cálculo de carga (lateral)

fh: Factor de dureza

ft: Factor de temperatura

fc: Factor de contacto

To calculate a load exerted on the Linear Guide, the mean load necessary for calculating the service life and the maximum load necessary for calculating the static safety factor must be obtained in advance. In a system that is subjected to frequent starts and stops and is placed under machining loads, and one upon which a moment due to an overhang load is forcefully exerted, an excessive, load greater than expected may develop. When selecting the correct type of Linear Guide for your purpose, be sure that the type you are considering can bear the maximum possible load, both when stopped and when in operation. The table below specifies the standard values for the static safety factor.

For large radial loads	$\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot Co}{PR} \geq f_s$
For large reverse-radial loads	$\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot CoL}{PL} \geq f_s$
For large lateral loads	$\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot CoT}{PT} \geq f_s$

Machine Used	Loading Conditions	fs Lower Limit
Ordinary Industrial Machine	Receives no vibration or	1.0 - 1.3
	Receives vibration and	2.0 - 3.0
Machine Tool	Receives no vibration or	1.0 - 1.5
	Receives vibration and	2.5 - 7.0

fs: Static safety factor

Co: Basic static-load rating (radial) (N)

CoL: Basic static-load rating (reverse-radial) (N)

CoT: Basic static-load rating (lateral) (N)

PR: Calculated load (radial) (N)

PL: Calculated load (reverse-radial) (N)

PT: Calculated load (lateral) (N)

fh: Hardness factor Fig. 1.3.2

ft: Temperature factor Fig. 1.3.3

fc: Contact factor Table. 1.3.2

1.3.4 Vida Útil (L).

Cuando las pistas de rodamiento y las bolas o los rodillos están continuamente sometidos a repetidos esfuerzos, las pistas de rodamiento comienzan a evidenciar fatiga. Eventualmente podría aparecer descamación. Esto es llamado descamación por fatiga. La vida útil de una guía lineal está definida como el total de la distancia recorrida hasta que aparecen los primeros síntomas de fatiga en las pistas de rodamiento y/o las bolas.

1.3.5 Capacidad de Carga Dinámica (C).

El valor de la capacidad de carga dinámica es un factor importante utilizado para el cálculo de la vida útil de las guías lineales. Está definido como la carga máxima cuando la carga es constante en magnitud y dirección da como resultado una vida nominal de 50 Km de funcionamiento para un Guiado Lineal (100 Km en el caso de guías de rodillos). Los valores de carga dinámica para cada Guiado Lineal están indicados en las tablas de dimensiones. Estos valores pueden ser utilizados para predecir la vida útil del Guiado Lineal seleccionado.

1.3.6 Cálculo de Vida Nominal (L).

La vida útil del Guiado Lineal es muy variable, incluso cuando se fabrican de la misma manera y puestas en funcionamiento bajo las mismas condiciones. Por esta razón, la vida nominal es utilizada como un criterio para predecir la vida útil del Guiado Lineal. La vida nominal es la distancia total para el 90% de los Guiados Lineales de un mismo grupo, fabricados y funcionando en las mismas condiciones. Cuando los valores de capacidad de carga son aplicados correctamente, la vida nominal es de 50 km. La vida nominal (L) puede obtenerse de la capacidad de carga dinámica (C) y de la carga aplicada efectiva (Pe) mediante las siguientes ecuaciones:

Para un sistema de Guiado Lineal con bolas:

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \cdot 50$$

Para un sistema de Guiado Lineal con rodillos:

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100$$

1.3.4 Service Life (L).

Even when identical linear guideways in a group are manufactured in the same way or applied under the same condition, the service life may be varied. Thus, the service life is used as an indicator for determining the service life of a linear guideway system. The nominal life (L) is defined as the total running distance that 90% of identical linear guideways in a group, when they are applied under the same conditions, can work without developing flaking.

1.3.5 Basic Dynamic Load Rating (C).

Basic dynamic load rating (C) can be used to calculate the service life when linear guideway system response to a load. The basic dynamic load rating (C) is defined as a load in a given direction and with a given magnitude that when a group of linear guideways operate under the same conditions. As the rolling element is a ball, the nominal life of the linear guideway is 50 km. Moreover, as the rolling element is a roller, the nominal life is 100 km.

1.3.6 Calculation of Nominal Life (L).

The service lives of linear motion systems more or less vary from system to system even if they are manufactured to the same specifications and remain in service under the same operating conditions. Hence a guideline for determining the service life of a linear motion system is given based on nominal life, which is defined as follows. The nominal life refers to the total running distance that 90% of identical linear motion systems in a group, when interlocked with one another under the same conditions, can achieve without developing flaking. The nominal life (L) of a linear motion system can be obtained from the basic dynamic load rating (C) and load imposed (Pe) using the following equations.

For a linear motion system with balls:

For a linear motion system with rollers:

Ecuación de Vida útil.

La vida útil del Guiado Lineal puede calcularse usando la siguiente ecuación:

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \cdot 50$$

(Distancia total que puede recorrer al menos un 90% de un grupo de Guiado Lineal operando bajo las mismas condiciones)

C: Evaluación de carga dinámica básica
 P_c: Carga calculada
 f_h: Factor de dureza
 f_t: Factor de temperatura
 f_c: Factor del contacto
 f_w: Factor de carga.

(Una vez la vida nominal (L) se obtiene usando esta ecuación. La vida útil del Guiado Lineal puede calcularse usando la ecuación siguiente si la longitud del tramo y el número de ciclos recíprocos sean constantes).

$$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot \ell_s \cdot N_1 \cdot 60}$$

L_h: vida útil en horas (h)
 ℓ_s: longitud del golpe (mm)
 N₁: No. ciclos recíprocos por min (min⁻¹)

f_h: Factor dureza.

Para una carga límite óptima, las pistas de rodamiento que están en contacto con las bolas, deberían tener una dureza entre 58-64 HRC. Debido a que las capacidades de carga (dinámica y estática) disminuyen con durezas menores, deberían multiplicarse ambas capacidades de carga por el factor de dureza, para su utilización en los cálculos.

Service Life Equation.

The service life of the Linear Guide can be obtained using the following equation:

(total distance that can be traveled by at least 90% of a group of Linear Guide operated under the same conditions)

C: Basic dynamic-load rating (N)
 P_c: Calculated load (N)
 f_h: Hardness factor (Fig. 1.3.2)
 f_t: Temperature factor (Fig. 1.3.3)
 f_c: Contact factor (Table. 1.3.2)
 f_w: Load factor (Table. 1.3.3)

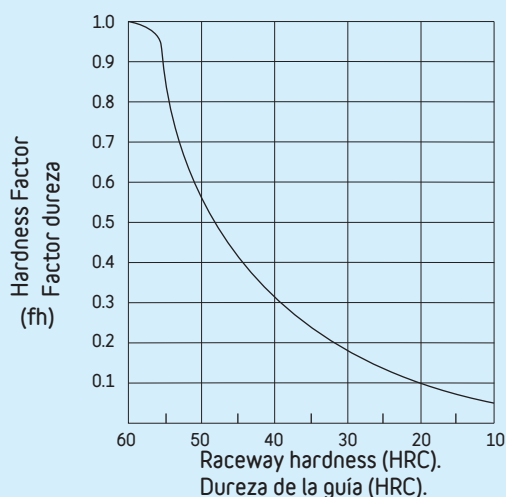
(Once nominal life (L) is obtained using this equation. The Linear Guide service life can be calculated by using the following equation if the stroke length and the number of reciprocating cycles are constant)

L_h: service life in hours (h)
 ℓ_s: stroke length (mm)
 N₁: No. of reciprocating cycles per min (min⁻¹)

f_h: Hardness factor.

To ensure achievement of the optimum load bearing capacity of the Linear Guide, the raceway hardness must be 58-64 HRC. At a hardness below this range, the basic dynamic and static-load ratings decrease. The ratings must therefore be multiplied by the respective hardness factors (f_h). As the Linear Guide has sufficient hardness, f_h for the Linear Guide is 1.0 unless otherwise specified.

Fig 1.3.2 Hardness Factor (fh)
Factor Dureza (fh)



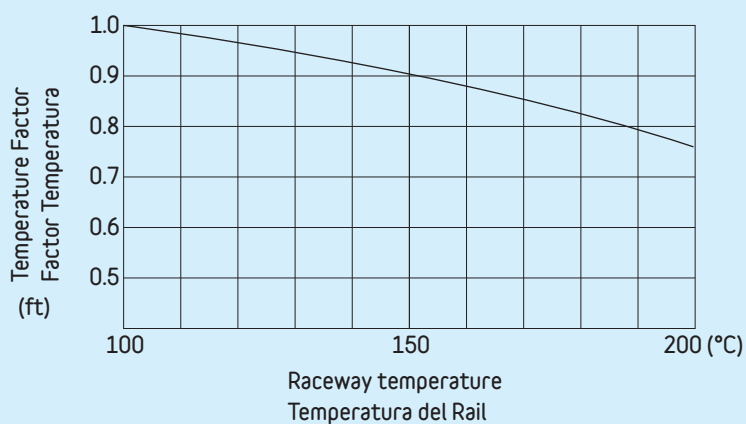
ft: Factor temperatura.

Para usar el Guiado Lineal a temperaturas ambientes por encima de 100 °C, debe tenerse en cuenta un factor de temperatura que corresponde a la temperatura ambiente, seleccionado del diagrama siguiente. Además, tenga en cuenta que el Guiado Lineal seleccionado debe ser una modelo con las especificaciones de altas temperaturas.

ft : Temperature factor.

For Linear Guide used at ambient temperatures over 100°C, a temperature factor corresponding to the ambient temperature, selected from the diagram below, must be taken into consideration. In addition, please note that selected Linear Guide itself must be a model with high temperature specifications.

Fig 1.3.3 Temperature Factor (ft)
Factor Temperatura (ft)



* Durante el uso a temperaturas ambientes mayores de los 80°C, deben cambiarse los sellos, las tapas y cajas de bolas por otras con especificaciones de altas temperaturas.

*When used at ambient temperatures higher than 80°C, the seals, end caps, and ball cages used must be changed to those with high-temperature specifications.

1.3.7 Ecuación de vida útil (Lh).

La Vida útil puede calcularse conociendo los valores térmicos y la velocidad de la Vida Nominal.

$$L_h = \left(\frac{L \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} \right) = \frac{\left(\frac{C}{P_c} \right) \cdot 50 \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} \cdot \text{hr}$$

Lh: Vida útil en Horas
Ve: Velocidad (m/min)
L: Vida nominal (km)
C/P: Proporción de la carga

1.3.7 Service-Life Equation (Lh).

The Service Life can be calculated by operating term and velocity Nominal Life.

Lh: Service Life in Hour
Ve: Velocity (m/min)
L: Nominal life (km)
C/P: Load Ratio

Cálculo del tiempo de vida útil.

Fórmula A calculado en hora
Ln: Tiempo de vida útil (h)
L: Vida nominal (km)
Ls: La distancia del viaje (mm)
N1: Tiempo de viaje por minuto (min^{-1}).

Calculating Life Time.

Formula (A) calculating hour
Ln: Lifetime (h)
L: Nominal life (km)
Ls: Distance of travel (mm)
N1: Time of travel per minute (min^{-1})

$$L_n = \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot L_s \cdot N_1 \cdot 60}$$

La fórmula (B) calculado en años
Ly: Tiempo de vida útil (años)
L: Vida nominal (km)
Ls: Distancia del viaje (mm)
N1: Tiempo de viaje por minuto el (min^{-1})
Mn: Minutos de funcionamiento por día (min/ hr)
Hn: Horas de funcionamiento por el día (hr/día)
Dn: Días de funcionamiento por año (día/año)

Formula (B) calculating year
Ly: Lifetime (year)
L: Nominal life (km)
Ls: Distance of travel (mm)
N1: Time of travel per minute (min^{-1})
Mn: Minutes of running per day (min/ hr)
Hn: Hours of running per day (hr/day)
Dn: Days of running per year (day/ year)

$$L_y = \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot L_s \cdot N_1 \cdot M_n \cdot H_n \cdot D_n}$$

Notas: La vida útil varía en dependencia de las condiciones ambientales y de utilización.

Notes: The service life is verified by different environments and other usage conditions.

Ejemplo 1:

Tenemos una estación de trabajo usando los Guiados Lineales con una vida nominal de 45000 km. Cómo podríamos calcular su vida útil en horas?

Conocemos::

Ls: Distancia de recorrido 3000 mm (mm)

N1: 4 recorridos por minuto (min^{-1})

Example 1:

There is a working station using linear guides with a nominal life of 45000 km. How should we calculate its service life in hours?

Known:

Ls: Distance of travel 3000 mm (mm)

N1: 4 time of travel per minute (min^{-1})

$$\begin{aligned} L_h &= \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot L_s \cdot N1 \cdot 60} \\ &= \frac{45000 \cdot 10^6}{2 \cdot 3000 \cdot 4 \cdot 60} \\ &= 31250 \text{ hours/horas} \end{aligned}$$

Ejemplo 2:

Tenemos una estación de trabajo usando los Guiados lineales con una vida nominal de 71231.5 km. ¿Cómo podríamos calcular su vida útil en años?

Conocemos:

Ls: Distancia de recorrido 4000 mm (mm)

N1: 5 recorridos por minuto (min^{-1})

Ms: Funcionando a 60 min por hora min/hr

Hs: Funcionando por 24 horas por día hr/día

Ds: Funcionando 360 días por día del ano día/ano

Example 2:

There is a working station using linear guides with a nominal life 71231.5 km. How should we calculate its service life in year?

Known:

Ls: Distance of travel 4000 mm (mm)

N1: 5 Time of travel per minute (min^{-1})

Ms: Running 60 mins per hour (min/hr)

Hs: Running 24 hours per day (hr/day)

Ds: Running 360 days per year (day/year)

$$\begin{aligned} L_y &= \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot L_s \cdot N1 \cdot Ms \cdot Hs \cdot Ds} \\ &= \frac{71231.5 \cdot 10^6}{2 \cdot 4000 \cdot 5 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 360} \\ &= 3.435 \text{ year/años} \end{aligned}$$

1.4 Fricción.

Los Guiados Lineales realizan un desplazamiento que se logra mediante la recirculación de bolas. El coeficiente de fricción de estos Guiados Lineales puede ser tan pequeño como 1/50 con respecto a un sistema de guiado tradicional. Generalmente, el coeficiente de fricción de un sistema de Guiado Lineal esta alrededor de 0.004.

Cuando una carga es igual o inferior al 10% de la capacidad de carga estática, la mayor resistencia viene determinada por la viscosidad del lubricante y la fricción entre las bolas. En contraste, si la carga es superior a la capacidad de carga estática, la resistencia vendrá dada principalmente por la misma carga.

Fórmula de la Fricción:

$$F = \mu \cdot w + f$$

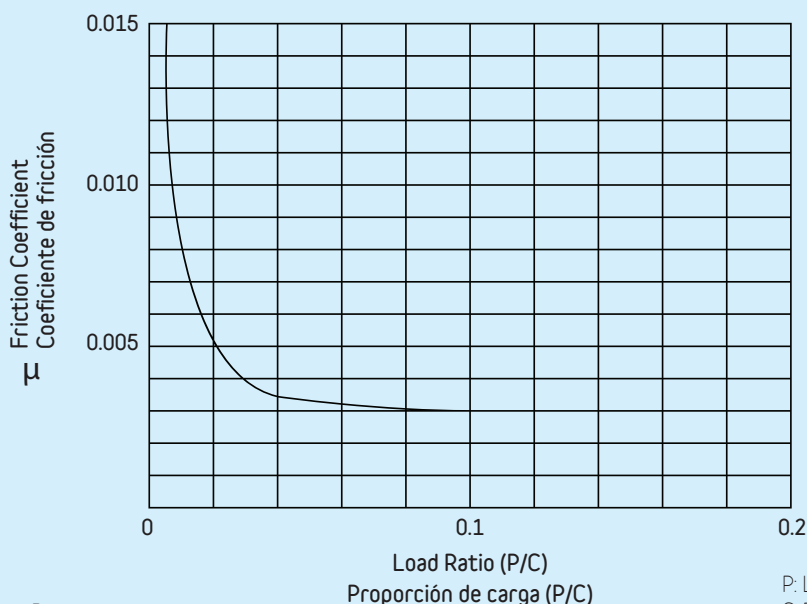
F: Fricción
W: Carga
 μ : Coeficiente de fricción
f: TR Resistencia Friccional

1.4 Friction.

The construction of Linear Guide are block, rail and motion system which has rolling elements, such as balls and rollers, placed between two raceways. The rolling motion that rolling elements give rise to reduce the frictional resistance to 1/20 th to 1/40 th of that in a slide guide. Static friction, in particular, is much lower in a linear motion system than in other system, and there is little difference between static and dynamic friction, so that stick-slip does not occur. Therefore, Linear Guide could apply in various precision motion system. Frictional resistance in a linear motion system varies with the type of linear motion system, the magnitude of the preload, the viscosity resistance of the lubricant used the load exerted on the system, and other factors. Table shows Friction of Linear Guide.

Formula of Friction:

F: Friction
W: Load
 μ : Friction Coefficient
f: TR Frictional Resistance



P: Carga
C: Evaluación Dinámica Básica

P: Load
C: Basic Dynamic Rating

Fig: 1.4.1

Tabla 1.4.1 Coeficiente de Fricción de varios sistemas de Guiado Lineal μ .

El tipo de Sistema de Guiado Lineal	Coeficiente de Fricción
Guía Lineal	0.002 ~ 0.003
Bolas	0.002 ~ 0.003
Guía de rodillos	0.0050 ~ 0.010
Guía de rodillos cruzados	0.0010 ~ 0.0025
Rodamiento lineal	0.0006 ~ 0.0012

1.5 Carga de trabajo.

1.5.1 Carga de trabajo.

Las cargas que actúan sobre los Guiados Lineales dependen de la ubicación del centro de gravedad del objeto, de la posición del accionamiento y la inercia en los momentos arranque-parada, así como también de otras fuerzas exteriores.

Para obtener un correcto valor de la carga, cada condición debería ser cuidadosamente tenida en cuenta.

- (1) Masa : m (kg)
- (2) Dirección de la acción de la carga
- (3) Localización del punto de acción (por ejemplo: centro de gravedad) : $L2, L3, h1$ (mm)
- (4) Localización del empuje desarrollado: $L4, h2$ (mm)
- (5) Ajuste del sistema de Guiado Lineal: $L0, L1$ (mm)
- (6) Diagrama de Velocidad

Velocidad: V (mm/s)
 Constante de tiempo: t_n (s)
 Aceleración: a_n (mm/s²)

$$a_n = \left(\frac{V}{t_n} \right)$$

Aceleración gravitatoria $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

- (7) Ciclo de trabajo (No. de reciprocidad de los ciclos por min): $N1$ (min⁻¹)
- (8) Longitud de golpe: L (mm)
- (9) Velocidad promedio: V_m (mm/s)
- (10) Vida útil requerida en horas: L_h (h)

Table 1.4.1 Friction Coefficient μ of Various Linear Motion Systems μ .

Type of Linear Motion System	Friction Coefficient
Linear Guide	0.002 ~ 0.003
Ball Spline	0.002 ~ 0.003
Linear Guide Roller	0.0050 ~ 0.010
Cross Roller Guide	0.0010 ~ 0.0025
Linear Ball Slide	0.0006 ~ 0.0012

1.5 Working Load.

1.5.1 Working Load.

The load applied to the Linear Guide, varies with the external force exerted there on, such as the location of the center of gravity of an object been moved, the location of the thrust developed, inertia due to acceleration and deceleration during starting and stopping, and the machining resistance. To select the correct type of Linear Guide, the magnitude of applied loads must be determined in consideration of the above conditions to calculate accurate applied load.

To obtain the magnitude of an applied load and the service life in hours, the operating conditions of the Linear Guide system must first be set.

- (1) Mass : m (kg)
- (2) Direction of the action load
- (3) Location of the action point (e.g., center of gravity) : $L2, L3, h1$ (mm)
- (4) Location of the thrust developed: $L4, h2$ (mm)
- (5) Linear Guide system arrangement: $L0, L1$ (mm)
- (6) Velocity diagram

Velocity: V (mm/s)
 Time constant: t_n (s)
 Acceleration: a_n (mm/s²)

Gravitational acceleration $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

- (7) Duty cycle (No. of reciprocating cycles per min): $N1$ (min⁻¹)
- (8) Stroke length: L (mm)
- (9) Mean velocity: V_m (mm/s)
- (10) Required service life in hours: L_h (h)

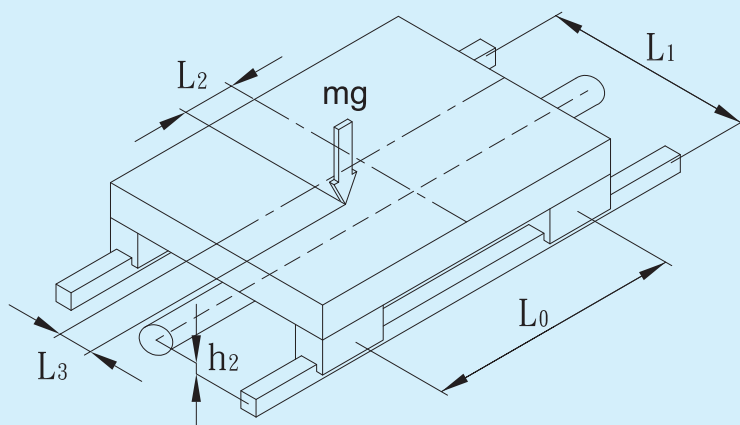


Fig. 1.5.1

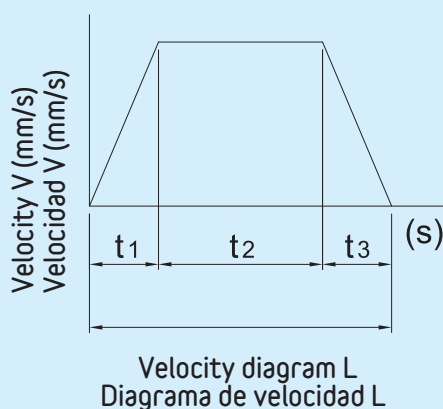


Fig. 1.5.2

1.5.2 Cálculo de la carga de trabajo.

Las cargas que actúan sobre los Guiados lineales dependen de la ubicación del centro de gravedad del objeto, de la posición del accionamiento y la inercia en los momentos de arranque-parada, así como también de otras fuerzas exteriores.

Usando la siguiente tabla 1.5.1 podemos calcular la carga de trabajo.

1.5.2 Calculating the Working Load.

The load applied to the Linear Guide varies with the external force exerted thereon, such as the location of the center of gravity of an object being moved, the location of the thrust developed, inertia due to acceleration and deceleration during starting and stopping, and the machining resistance. To select the correct type of Linear Guide, the magnitude of applied loads must be determined in consideration of the above conditions.

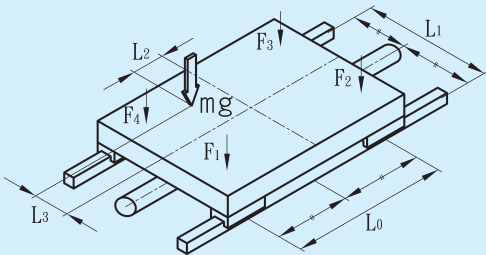
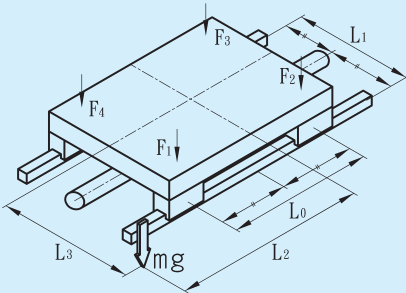
Using the following Table 1.5.1 we will now calculate the loads applied to the Linear Guide.

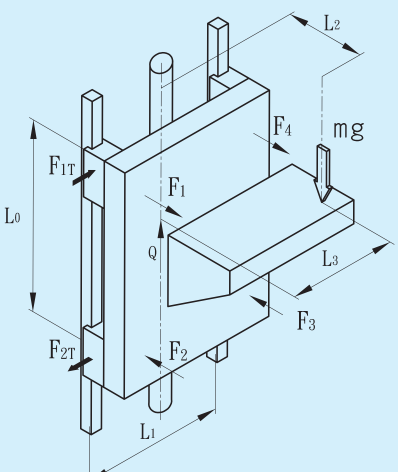
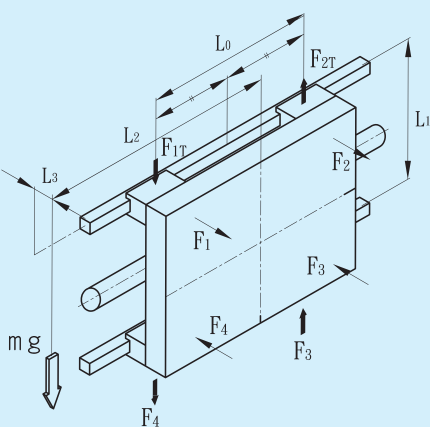
m: Masa (kg)
 Ln: Distancia (mm)
 Fn: Fuerza externa (N)
 Pn: Carga aplicada (N)
 (las direcciones radiales y retrocesos-radiales)
 PnT: Carga aplicada (mm)
 g: Aceleración gravitatoria ($g=9.8 \text{ m/s}^2$) (m/s)
 V: Velocidad (m/s)
 t_n : Constante de tiempo (s)
 a_n : Aceleración (m/s^2)

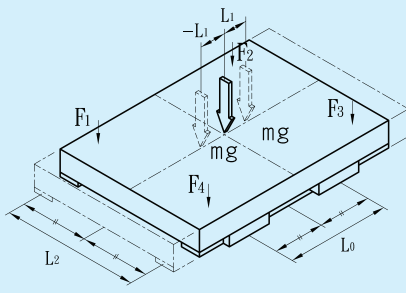
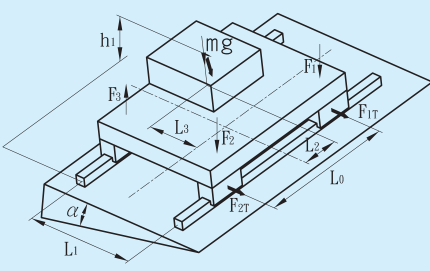
m: Mass (kg)
 Ln: Distance (mm)
 Fn: External force (N)
 Pn: Applied load (N)
 (radial and reverse-radial directions)
 PnT: Applied load (mm)
 g: Gravitational acceleration ($g=9.8 \text{ m/s}^2$) (m/s)
 V: Velocity (m/s)
 t_n : Time constant (s)
 a_n : Acceleration (m/s^2)

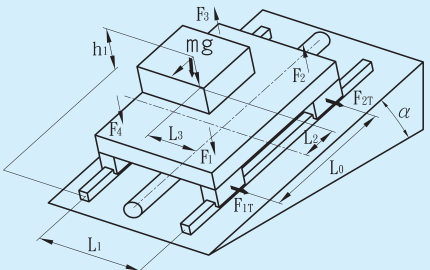
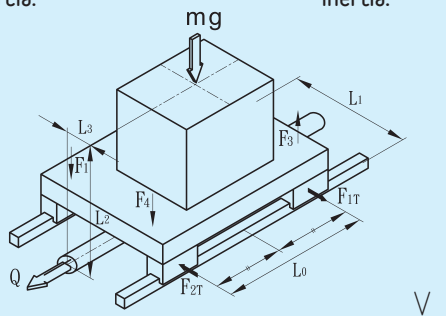
Table 1.5.1 Cálculo de la carga.

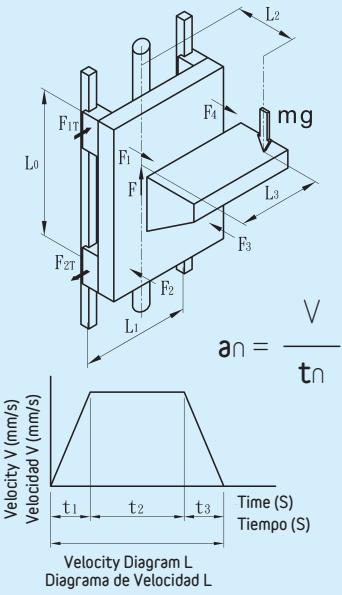
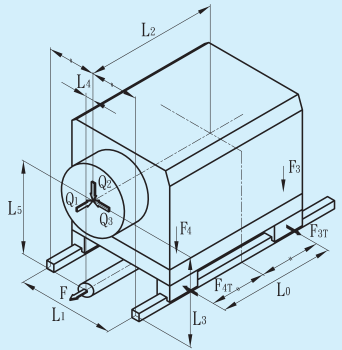
Table 1.5.1 Calculation Load

No.	Operating Conditions Condiciones de operación	Equation for Calculating Applied Load Ecuación para Calcular la Carga Aplicada
1		$F_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_2 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_3 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$
2		$F_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_2 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_3 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$

No.	Ecuación para Calcular la Carga Aplicada Equation for Calculating Applied Load	Condiciones de operación Operating Conditions
3	Instalar en una posición vertical. Medición en movimiento uniforme o en reposo. Install in a vertical position. Measure in uniform motion or at rest.  (EX) En el eje vertical del robot industrial en la pintura automática de máquinas y elevadores. (EX) On the vertical axis of industrial robot in automatic painting machines and lifters.	$F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_{1T} = F_{2T} = F_{3T} = F_{4T} = \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$
4	En una pared. Medición en movimiento uniforme o en reposo. On a wall. Measure in uniform motion or at rest.  (EX) En cargador de barras cruzadas. (EX) On cross rails loader travel axis.	$F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_{1T} = F_{4T} = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_{2T} = F_{3T} = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$

No.	Condiciones de operación Operating Conditions	Ecuación para Calcular la Carga Aplicada Equation for Calculating Applied Load
5	Mover sobre la Guía del Guiado Lineal, instalar en posición horizontal. Move on Linear Guide rail, install in a horizontal position.  EX) X-Y tabla/ deslizamiento tenedor (EX) X - Y table/Sliding fork	$F_{1\max} = F_{2\max} = F_{3\max} = F_{4\max} = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_1}{2 \cdot L_0}$
6	Instalar en una posición lateral inclinada Install in a laterally tilted position.  (EX) NC torno/ carro para el torno (EX) NC lathe/Carriage (for the lathe)	$F_1 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos \theta}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_1}$ $F_{1T} = \frac{mg \cdot \sin \theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_2 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_1}$ $F_{2T} = \frac{mg \cdot \sin \theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_3 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_1}$ $F_{3T} = \frac{mg \cdot \sin \theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_4 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_1}$ $F_{4T} = \frac{mg \cdot \sin \theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$

No.	Condiciones de operación Operating Conditions	Ecuación para Calcular la Carga Aplicada Equation for Calculating Applied Load
7	Instalar en una posición inclinada longitudinalmente. Install in a longitudinally tilted position.  (EX) NC torno/ herramienta (para torno) (EX) NC lathe/Tool res (for the lathe)	$F_1 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $- \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_0}$ $F_{1T} = \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$ $F_2 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $- \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_0}$ $F_{1T} = \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$ $F_3 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $+ \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} - \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_0}$ $F_{3T} = \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$ $F_4 = + \frac{mg \cdot \cos \theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $+ \frac{mg \cdot \cos \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} - \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot L_0}$ $F_{4T} = \frac{mg \cdot \sin \theta \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$
8	Instalar en una posición horizontal sujeta a la inercia. Install in a horizontal position subjected to inertia.  (EX) Vagón de camión (EX) Wagon truck	Durante la aceleración During acceleration $F_1 = F_4 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot a_1 \cdot L_2}{2 \cdot L_0 \cdot g}$ $F_2 = F_3 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot a_1 \cdot L_2}{2 \cdot L_0 \cdot g}$ $F_{1T} = F_{2T} = F_{3T} = F_{4T} = \frac{mg \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot L_0 \cdot g}$ En movimiento uniforme In uniform motion $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{mg}{4}$ Durante la desaceleración During deceleration $F_1 = F_4 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot a_3 \cdot L_2}{2 \cdot L_0 \cdot g}$ $F_2 = F_3 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot a_3 \cdot L_2}{2 \cdot L_0 \cdot g}$ $F_{1T} = F_{2T} = F_{3T} = F_{4T} = \frac{mg \cdot a_3 \cdot L_3}{2 \cdot L_0 \cdot g}$

No.	Condiciones de operación Operating Conditions	Ecuación para Calcular la Carga Aplicada Equation for Calculating Applied Load
9	Monte en una posición vertical sujeta a la inercia. Mount in a vertical position subjected to inertia.  (EX) Elevador (EX) Elevator.	Durante la aceleración During acceleration $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{(mg + mg \cdot a_1/g) \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_{1T} = F_{2T} = F_{3T} = F_{4T} = \frac{(mg + mg \cdot a_1/g) \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$ En movimiento uniforme In uniform motion $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_{1T} = F_{2T} = F_{3T} = F_{4T} = \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$ Durante la desaceleración During deceleration $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{(mg - mg \cdot a_3/g) \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_{1T} = F_{2T} = F_{3T} = F_{4T} = \frac{(mg + mg \cdot a_3/g) \cdot L_3}{2 \cdot L_0}$
10	Instale en una posición horizontal sometida a una fuerza externa. Install on a horizontal position subjected to external force.  (EX) unidad de taladro /maquina moledora/ Lathe/centro de maquina y maquina similar de corte . (EX) Drill unit/Milling machine/ Lathe/Machining center and similar cutting machine.	fuerza baja Q1 Under force Q1 $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{Q_1 \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_{1T} = F_{2T} = F_{3T} = F_{4T} = \frac{Q_1 \cdot L_4}{2 \cdot L_0}$ fuerza baja Q2 Under force Q2 $F_1 = F_4 = \frac{Q_1}{4} + \frac{Q_2 \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_2 = F_3 = \frac{Q_2}{4} + \frac{Q_2 \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ fuerza baja Q3 Under force Q3 $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = \frac{Q_3 \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $F_{1T} = F_{4T} = \frac{Q_3}{4} + \frac{Q_3 \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$ $F_{2T} = F_{3T} = \frac{Q_3}{4} + \frac{Q_3 \cdot L_2}{2 \cdot L_0}$

1.6 Factor de seguridad y carga.

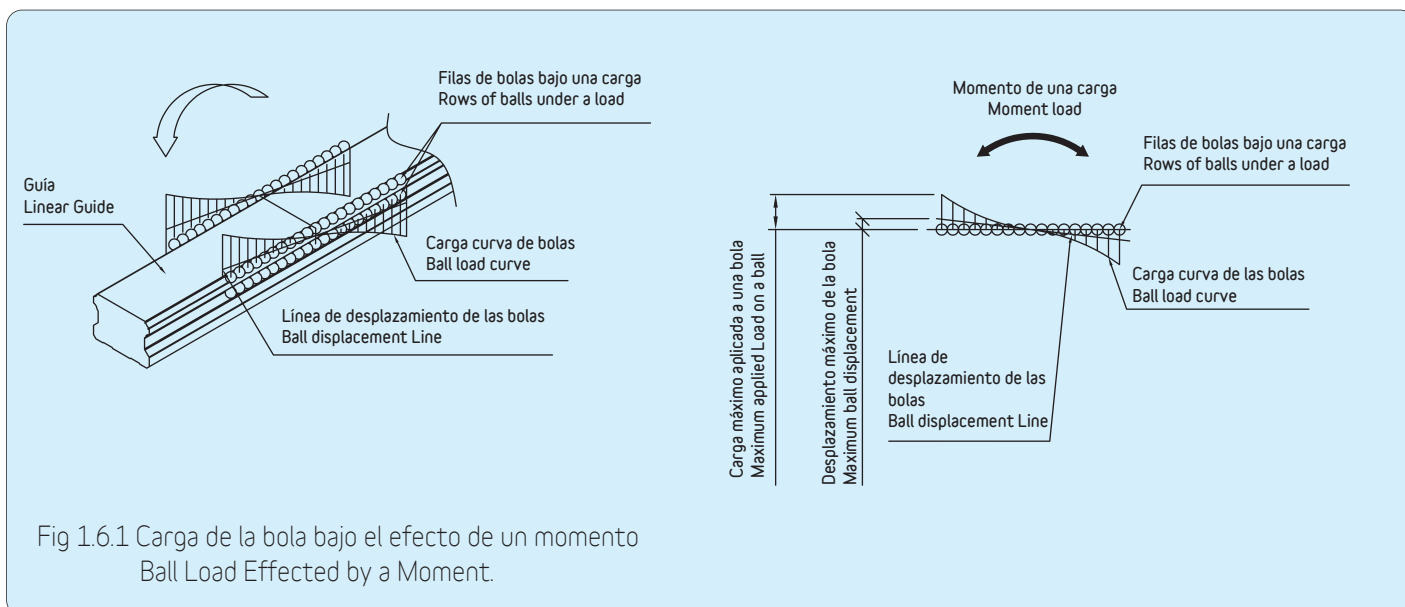
1.6.1 Factores equivalentes del Patín del Guiado Lineal.

Si no tiene disponible un espacio suficientemente grande para la instalación, quizás estará obligado a usar solo un Patín o dos Patines de Guiado Lineal puestos uno sobre otro. Así, la distribución de la carga no será uniforme y como resultado una carga mayor estará recargando en áreas localizadas. El uso continuado bajo estas condiciones trae como resultado un desgaste mayor en estas áreas y por consecuencia reduciendo su vida útil. En tal caso, calcule la carga real multiplicando el valor momentáneo por uno de los momentos equivalentes especificados en las tablas.

1.6 Safety Factor and Load.

1.6.1 Equivalent Factors of Linear Guide Block.

Where a sufficient installation space is not available you may be obliged to use just one Linear Guide block or two Linear Guide blocks laid over one another for the Linear Guide. In such a setting, the load distribution cannot be uniform and, as a result, an excessive load is exerted in localized areas (e.g., rail ends). Continued use under such conditions may result in flaking in those areas, consequently shortening the service life. In such a case, calculate true load by multiplying the moment value by any one of the moment-equivalent factors specified in Tables.



Ecuación de carga-equivalente aplicable cuando un momento actúa sobre el Guiado Lineal como se muestra debajo.

$$P = KM$$

P: La carga equivalente por la Guía Lineal (kgf)

K: factor del momento equivalente (mm^{-1})

M: momento desarrollado ($\text{kgf} \cdot \text{mm}$)

KA, KS, KC: representan el factor de momentos equivalentes en las direcciones **MA, MB, MC** respectivamente.

An equivalent-load equation applicable when a moment acts on a Linear Guides is shown below.

$$P = KM$$

P: Equivalent load per Linear Guide (kgf)

K: Equivalent moment factor (mm^{-1})

M: Developed moment ($\text{kgf} \cdot \text{mm}$)

KA, KS, KC: represent the equivalent moment factors in directions **MA, MB, MC** respectively.

Ejemplos de Cálculos.

Dos Patines de Guiado Lineal son usados uno encima del otro.

Modelo No: PBSA30LA

Aceleración gravitacional $g = 9.8 \text{ m/s}$

Masa $w = 5 \text{ kgf}$

$MC = 5 \cdot 150 = 750 \text{ (kgf-mm)}$

$MA = 5 \cdot 200 = 1000 \text{ (kgf-mm)}$

Calculation Examples.

Two Linear Guide blocks are used laid over one another.

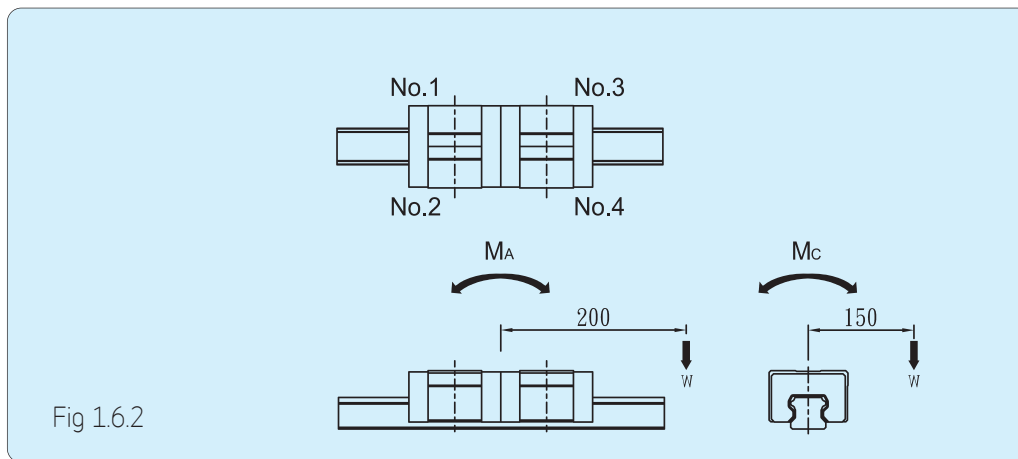
Model No: PBSA30LA

Gravitational Acceleration $g = 9.8 \text{ m/s}$

Mass $w = 5 \text{ kgf}$

$MC = 5 \cdot 150 = 750 \text{ (kgf-mm)}$

$MA = 5 \cdot 200 = 1000 \text{ (kgf-mm)}$



$$P_1 = K_c \cdot \frac{M_c}{2} + K_A \cdot MA + \frac{W}{2} = 7.15 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{750}{2} + 1.3 \cdot 10^{-2} \cdot 1000 + \frac{5}{2} = 42.3 \text{ (kgf)}$$

$$P_1 = -K_c \cdot \frac{M_c}{2} + K_A \cdot MA + \frac{W}{2} = -7.15 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{750}{2} + 1.3 \cdot 10^{-2} \cdot 1000 + \frac{5}{2} = 11.3 \text{ (kgf)}$$

$$P_3 = K_c \cdot \frac{M_c}{2} - K_A \cdot MA + \frac{W}{2} = 7.15 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{750}{2} + 1.3 \cdot 10^{-2} \cdot 1000 + \frac{5}{2} = 16.3 \text{ (kgf)}$$

$$P_4 = -K_c \cdot \frac{M_c}{2} - K_A \cdot MA + \frac{W}{2} = -7.15 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{750}{2} + 1.3 \cdot 10^{-2} \cdot 1000 + \frac{5}{2} = 37.3 \text{ (kgf)}$$

*Nota. 01

Como el Guiado Lineal en una posición horizontal recibe solo un momento de carga, no hay necesidad de aplicar otras cargas (W).

*Nota. 02

En algunos modelos, la potencia de la carga difiere dependiendo de la dirección de la carga aplicada. Para ese modelo, calcule una carga equivalente en una dirección en que las condiciones sean comparablemente malas.

* Note. 1

Since a Linear Guide in a vertical position receives only a moment load, there is no need to apply other loads (w).

* Note. 02

In some models, load ratings differ depending on the direction of the applied load. With such a model, calculate an equivalent load in a direction in which conditions are comparably bad.

Tabla/Table 1.6.1 PBSA-S.

Modelo No. Model No.	Factores Equivalentes Ka (mm ⁻¹) Equivalent Factors Ka (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kb (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kb (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kc (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kc (mm ⁻¹)
	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Linea.. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Linea colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	
PBSA15NS	1.48x10 ⁻¹	3.11x10 ⁻²	1.48x10 ⁻¹	3.11x10 ⁻²	1.34x10 ⁻¹
PBSA15LS	1.26x10 ⁻¹	2.70x10 ⁻²	1.26x10 ⁻¹	2.70x10 ⁻²	1.34x10 ⁻¹
PBSA20NS	1.11x10 ⁻¹	2.35x10 ⁻²	1.11x10 ⁻¹	2.35x10 ⁻²	9.90x10 ⁻²
PBSA20LS	8.00x10 ⁻²	1.78x10 ⁻²	8.00x10 ⁻²	1.78x10 ⁻²	9.90x10 ⁻²
PBSA25NS	1.04x10 ⁻¹	2.17x10 ⁻²	1.04x10 ⁻¹	2.17x10 ⁻²	8.62x10 ⁻²
PBSA25LS	7.35x10 ⁻²	1.60x10 ⁻²	7.35x10 ⁻²	1.60x10 ⁻²	8.62x10 ⁻²
PBSA30NS	6.52x10 ⁻²	1.34x10 ⁻²	6.52x10 ⁻²	1.34x10 ⁻²	7.69x10 ⁻²
PBSA30LS	6.12x10 ⁻²	1.33x10 ⁻²	6.12x10 ⁻²	1.33x10 ⁻²	7.15x10 ⁻²
PBSA35NS	6.95x10 ⁻²	1.43x10 ⁻²	6.95x10 ⁻²	1.43x10 ⁻²	6.29x10 ⁻²
PBSA35LS	5.25x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	5.25x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	5.85x10 ⁻²
PBSA45NS	5.80x10 ⁻²	1.24x10 ⁻²	5.80x10 ⁻²	1.24x10 ⁻²	4.38x10 ⁻²
PBSA45LS	4.59x10 ⁻²	1.00x10 ⁻²	4.59x10 ⁻²	1.00x10 ⁻²	4.38x10 ⁻²
PBSA55NS	5.25x10 ⁻²	1.07x10 ⁻²	5.25x10 ⁻²	1.07x10 ⁻²	3.78x10 ⁻²
PBSA55LS	4.08x10 ⁻²	8.69x10 ⁻³	4.08x10 ⁻²	8.69x10 ⁻³	3.78x10 ⁻²
PBSA65NS	4.52x10 ⁻²	8.76x10 ⁻³	4.52x10 ⁻²	8.76x10 ⁻³	3.24x10 ⁻²
PBSA65LS	3.27x10 ⁻²	6.77x10 ⁻³	3.27x10 ⁻²	6.77x10 ⁻³	3.24x10 ⁻²

Ka: Factor equivalente del momento en la dirección de lanzamiento.

Kb: Factor equivalente del momento en la dirección que se sale fuera de curso.

Kc: El factor equivalente de momento en la dirección giratoria.

Ka: Equivalent moment factor in the pitching direction.

Kb: Equivalent moment factor in the yawing direction.

Kc: Equivalent moment factor in the rolling direction.

Tabla 1.6.2 PBSA-A

Table 1.6.2 PBSA-A

Modelo No. Model No.	Factores Equivalentes Ka (mm ⁻¹) Equivalent Factors Ka (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kb (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kb (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kc (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kc (mm ⁻¹)
	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	
PBSA15NA	1.48x10 ⁻¹	3.11x10 ⁻²	1.48x10 ⁻¹	3.11x10 ⁻²	1.34x10 ⁻¹
PBSA15LA	1.26x10 ⁻¹	2.70x10 ⁻²	1.48x10 ⁻¹	2.70x10 ⁻²	1.34x10 ⁻¹
PBSA20NA	1.11x10 ⁻¹	2.35x10 ⁻²	1.15x10 ⁻¹	2.35x10 ⁻²	9.90x10 ⁻²
PBSA20LA	8.00x10 ⁻²	1.78x10 ⁻²	8.00x10 ⁻²	1.78x10 ⁻²	9.90x10 ⁻²
PBSA25NA	1.04x10 ⁻¹	2.17x10 ⁻²	1.04x10 ⁻¹	2.17x10 ⁻²	8.62x10 ⁻²
PBSA25LA	7.35x10 ⁻²	1.60x10 ⁻²	7.35x10 ⁻²	1.60x10 ⁻²	8.62x10 ⁻²
PBSA30NA	6.52x10 ⁻²	1.34x10 ⁻²	6.52x10 ⁻²	1.34x10 ⁻²	7.69x10 ⁻²
PBSA30LA	6.12x10 ⁻²	1.33x10 ⁻²	6.12x10 ⁻²	1.33x10 ⁻²	7.15x10 ⁻²
PBSA35NA	6.95x10 ⁻²	1.43x10 ⁻²	6.95x10 ⁻²	1.43x10 ⁻²	6.29x10 ⁻²
PBSA35LA	5.25x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	5.25x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	5.85x10 ⁻²
PBSA45NA	5.80x10 ⁻²	1.24x10 ⁻²	5.80x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	4.38x10 ⁻²
PBSA45LA	4.59x10 ⁻²	1.00x10 ⁻²	4.59x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	4.38x10 ⁻²
PBSA55NA	5.25x10 ⁻²	1.07x10 ⁻²	5.25x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	3.78x10 ⁻²
PBSA55LA	4.08x10 ⁻²	8.69x10 ⁻³	4.08x10 ⁻²	8.69x10 ⁻³	3.78x10 ⁻²
PBSA65NA	4.52x10 ⁻²	8.76x10 ⁻³	4.52x10 ⁻²	8.76x10 ⁻³	3.24x10 ⁻²
PBSA65LA	3.27x10 ⁻²	6.77x10 ⁻³	3.27x10 ⁻²	6.77x10 ⁻³	3.24x10 ⁻²

Ka: Factor equivalente del momento en la dirección de lanzamiento.

Kb: Factor equivalente del momento en la dirección que se sale fuera de curso.

Kc: El factor equivalente de momento en la dirección giratoria.

Ka: Equivalent moment factor in the pitching direction.

Kb: Equivalent moment factor in the yawing direction.

Kc: Equivalent moment factor in the rolling direction.

Tabla 1.6.3 PBSB-S

Table 1.6.3 PBSB-S

Modelo No. Model No.	Factores Equivalentes Ka (mm ⁻¹) Equivalent Factors Ka (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kb (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kb (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kc (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kc (mm ⁻¹)
	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	
PBSB15CS	2.29x10 ⁻¹	4.39x10 ⁻²	2.29x10 ⁻¹	2.39x10 ⁻²	1.34x10 ⁻¹
PBSB15NS	1.48x10 ⁻¹	3.11x10 ⁻²	1.48x10 ⁻¹	3.11x10 ⁻²	1.34x10 ⁻¹
PBSB20CS	2.00x10 ⁻¹	3.58x10 ⁻²	2.00x10 ⁻¹	3.58x10 ⁻²	9.90x10 ⁻²
PBSB20NS	1.25x10 ⁻¹	2.60x10 ⁻²	1.25x10 ⁻¹	2.60x10 ⁻²	9.90x10 ⁻²
PBSB25CS	1.60x10 ⁻¹	3.07x10 ⁻²	1.60x10 ⁻¹	3.07x10 ⁻²	8.62x10 ⁻²
PBSB25NS	1.04x10 ⁻¹	2.17x10 ⁻²	1.04x10 ⁻¹	2.17x10 ⁻²	8.62x10 ⁻²
PBSB30CS	1.47x10 ⁻¹	2.57x10 ⁻²	1.47x10 ⁻¹	2.57x10 ⁻²	7.15x10 ⁻²
PBSB30NS	8.65x10 ⁻²	1.82x10 ⁻²	8.65x10 ⁻²	1.82x10 ⁻²	7.15x10 ⁻²
PBSB35CS	1.26x10 ⁻¹	2.30x10 ⁻²	1.26x10 ⁻¹	2.30x10 ⁻²	5.85x10 ⁻²
PBSB35CS	7.87x10 ⁻²	1.61x10 ⁻²	7.87x10 ⁻²	1.61x10 ⁻²	5.85x10 ⁻²
PBSB35LS	5.25x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	5.25x10 ⁻²	1.15x10 ⁻²	5.85x10 ⁻²
PBSB45NS	6.89x10 ⁻²	1.39x10 ⁻²	6.89x10 ⁻²	1.39x10 ⁻²	4.38x10 ⁻²

Ka: Factor equivalente del momento en la dirección de lanzamiento.

Kb: Factor equivalente del momento en la dirección que se sale fuera de curso.

Kc: El factor equivalente de momento en la dirección giratoria.

Ka: Equivalent moment factor in the pitching direction.

Kb: Equivalent moment factor in the yawing direction.

Kc: Equivalent moment factor in the rolling direction.

Tabla 1.6.4 PBSB-A

Table 1.6.4 PBSB-A

Modelo No. Model No.	Factores Equivalentes Ka (mm ⁻¹) Equivalent Factors Ka (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kb (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kb (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kc (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kc (mm ⁻¹)
	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	
PBSB15CA	2.29×10^{-1}	4.39×10^{-2}	2.29×10^{-1}	4.39×10^{-2}	1.34×10^{-1}
PBSB15NA	1.48×10^{-1}	3.11×10^{-2}	1.48×10^{-1}	3.11×10^{-2}	1.34×10^{-1}
PBSB20CA	2.00×10^{-1}	3.58×10^{-2}	2.00×10^{-1}	3.58×10^{-2}	9.90×10^{-2}
PBSB20NA	1.25×10^{-1}	2.60×10^{-2}	1.25×10^{-1}	2.60×10^{-2}	9.90×10^{-2}
PBSB25NA	1.04×10^{-1}	2.17×10^{-2}	1.04×10^{-1}	2.17×10^{-2}	8.62×10^{-2}

Ka: Factor equivalente del momento en la dirección de lanzamiento.

Kb: Factor equivalente del momento en la dirección que se sale fuera de curso.

Kc: El factor equivalente de momento en la dirección giratoria.

Ka: Equivalent moment factor in the pitching direction.

Kb: Equivalent moment factor in the yawing direction.

Kc: Equivalent moment factor in the rolling direction.

Table 1.6.5 PBSB-S

Tabla 1.6.5 PBSB-S

Modelo No. Model No.	Factores Equivalentes Ka (mm ⁻¹) Equivalent Factors Ka (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kb (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kb (mm ⁻¹)		Factores Equivalentes Kc (mm ⁻¹) Equivalent Factors Kc (mm ⁻¹)
	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando un solo Patín de Guiado Lineal. Equivalent Load Calculation for a system Using One Linear Guide Block.	Cálculo de carga equivalente para un Sistema usando dos Patines de Guiado Lineal colocados uno encima del otro. Equivalent Load Calculation for a system Using Two Linear Guide Block laid Over One-Another.	
PSBS25LS	7.35×10^{-2}	1.60×10^{-2}	7.35×10^{-2}	1.60×10^{-2}	8.62×10^{-2}

Ka: Factor equivalente del momento en la dirección de lanzamiento.

Kb: Factor equivalente del momento en la dirección que se sale fuera de curso.

Kc: El factor equivalente de momento en la dirección giratoria.

Ka: Equivalent moment factor in the pitching direction.

Kb: Equivalent moment factor in the yawing direction.

Kc: Equivalent moment factor in the rolling direction.

1.6.2 Cálculo de la Carga Equivalente.

El Guiado Lineal puede llevar cargas en cuatro direcciones y momentos, incluso una carga radial (PR), carga marcha atrás-radial (PL) y la carga lateral (PT), simultáneamente.

PR: carga radial

PL: carga marcha atrás-radial

PT: carga lateral

MA: El momento en la dirección de lanzamiento

MS: El momento en la dirección de guiñada

MC: El momento en la dirección de rodamiento.

1.6.2 Calculating the Equivalent Load.

The Linear Guide can bear loads and moments in four directions, including a radial load (PR), reverse-radial load (PL), and lateral load (PT), simultaneously.

PR: Radial load

PL: Reverse-radial load

PT: Lateral load

MA: Moment in the pitching direction

MS: Moment in the yawing direction

MC: Moment in the rolling direction

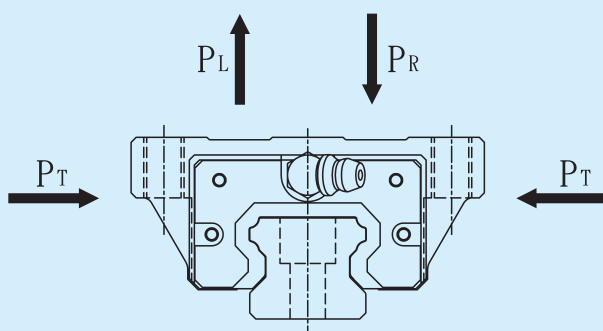


Fig 1.6.3 Direcciones de la Carga y el Momento.
Ejercido en el Guiado Lineal.

Fig 1.6.3 Directions of the Load and Moment.
Exerted on the Linear Guide.

(1) Carga equivalente PE.

Cuando más de una carga (por ejemplo, las cargas radiales y laterales) se ejerce simultáneamente en el Guiado Lineal, la vida útil y los factores de seguridad de estática deben ser calculados usando valores de carga equivalentes obtenidos convirtiendo todo las cargas involucradas en cargas radiales, laterales y otras involucradas.

La ecuación de carga equivalente.

Las ecuaciones de carga equivalente para los Guiados Lineales difieren según el tipo de Guía.

(1) Equivalent load PE.

When more than one load (e.g., radial and lateral loads) is exerted on the Linear Guide simultaneously, the service life and static safety factors should be calculated using equivalent load values obtained by converting all loads involved into radial, lateral and other loads involved.

Equivalent-load equation

The equivalent-load equations for the Linear Guide differ by guide type.

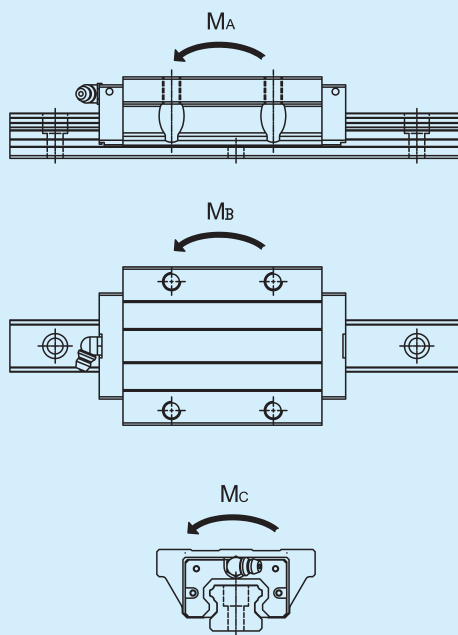


Fig 1.6.4

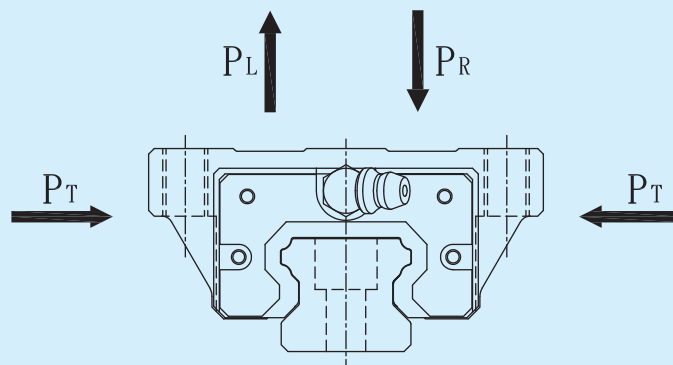


Fig. 1.6.5 Guiado lineal con Carga

Fig. 1.6.5 Linear Guide Equivalent

La carga equivalente cuando una carga radial (PR(L)) y una carga lateral (Pr) son aplicadas simultáneamente, pueden obtenerse usando las siguiente ecuación.

$$PE: (\text{carga equivalente}) = X \cdot PR(L) + Y \cdot PT$$

PR(L): Carga radial.

PT: Carga lateral.

X, Y = 1

The equivalent load when a radial load (PR(L)) and a lateral load (Pr) are applied simultaneously can be obtained using the following equation.

$$PE : (\text{equivalent load}) = X \cdot PR(L) + Y \cdot PT$$

PR(L): Radial load

PT: Lateral load

X, Y = 1

1.7 Cálculo de la carga de trabajo promedio .

1.7.1 Cálculo de la Carga promedio.

Un robot industrial agarra una pieza de trabajo con sus manos mientras avanza , moviéndose hacia delante con una carga. Cuando regresa, el brazo solo tiene la carga de su tara. En una máquina herramienta, los patines del guiado Lineal soporta cargas variadas dependiendo de las operaciones del sistema.

Por tanto, la vida útil de un Guiado Lineal debe ser calculado considerando todas las fluctuaciones en la carga.

La carga promedio (Pm) equivale a todas las variaciones de cargas ejercidas sobre un Patín de Guiado Lineal durante su vida útil.

(1) Para cargas que cambian paulatinamente.

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)} \dots \dots (1)$$

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} \cdot \sum (P_n^3 \cdot L_n)}$$

Pm : La carga promedio (N)

Pn : Carga variante (N)

Le : Distancia total de funcionamiento (mm)

Ln : Distancia de funcionamiento bajo una carga Pn (mm)

* Esta ecuación y la ecuación que aparece más bajo (1), tienen lugar cuando el sistema de rodamiento es de bolas.

1.7 Calculation of Average Working Load.

1.7.1 Calculating the Mean Load.

An industrial robot grasps a workpiece using its arm as it advances, moving further under the load. When it returns, the arm has no load other than its tare. In a machine tool, Linear Guide blocks receive varying loads depending on the host-system operating conditions.

The service life of the Linear Guides; therefore, should be calculated in consideration of such fluctuations in load.

The mean load (Pm) is the load under which the service life of the Linear Guide becomes equivalent to that under the varying loads exerted on the Linear Guide blocks.

(1) For loads that change stepwise.

Pm : Mean load (N)

Pn : Varying load (N)

Le : Total running distance (mm)

Ln : Running distance under load Pn (mm)

* This equation and equation (1) below apply in cases in which the rolling elements are balls.

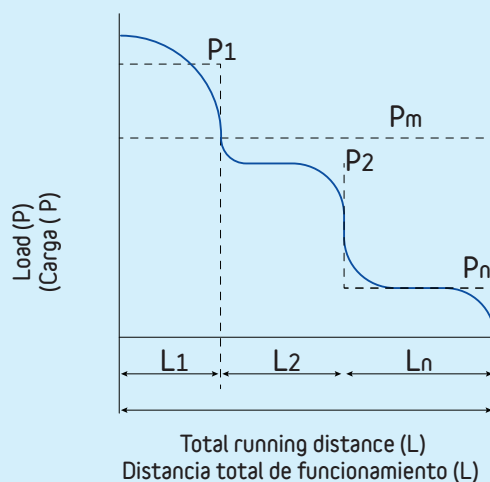


Fig 1.7.1

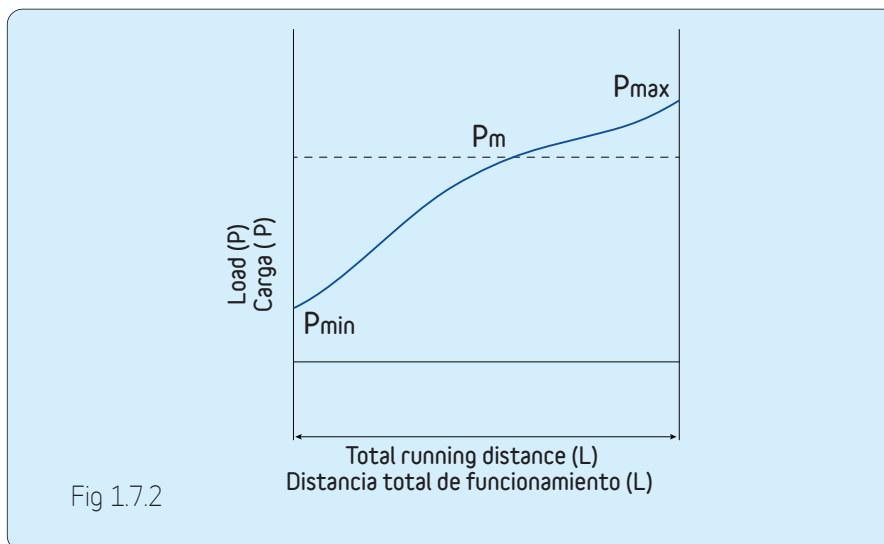
(2) Para cargas que cambian de forma monotoná.

P_{min}: carga mínima (N)
P_{max}: carga máxima (N)

(2) For Loads that Change Monotonous.

P_{min}: minimum load (N)
P_{max}: maximum load (N)

$$P_m = \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \cdot P_{max}) \dots \dots (2)$$



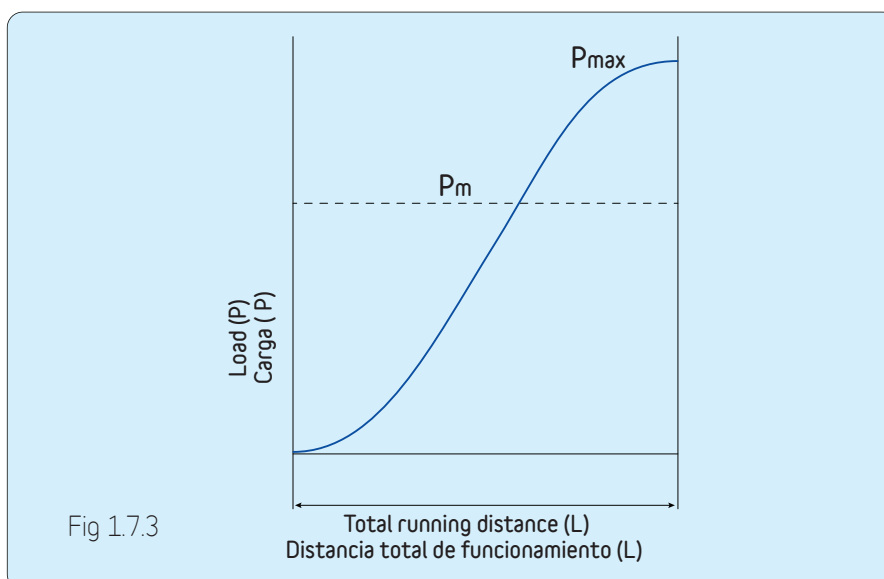
(3) Para cargas que cambian Sinusoidal.

Distancia total de funcionamiento (L).

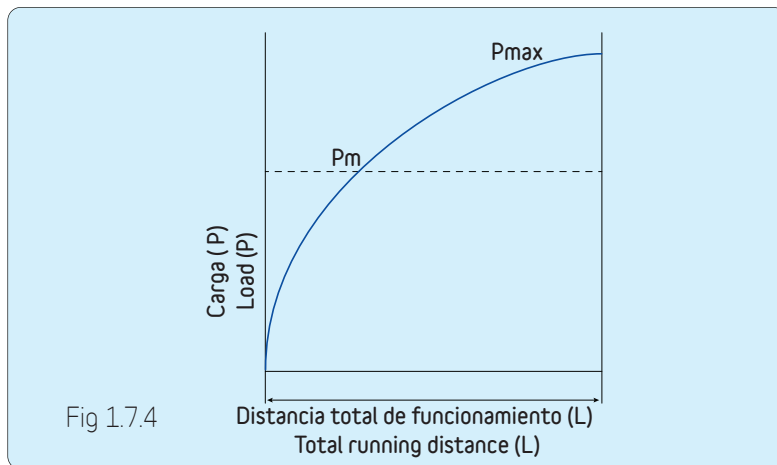
(3) For Loads that Change Sinusoidal.

Total running distance (L).

$$P_m = 0.65 P_{max} \dots \dots (3)$$



$$P_m = 0.75 P_{max} \dots \dots (4)$$

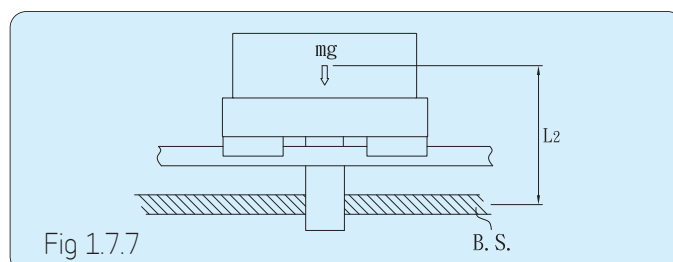
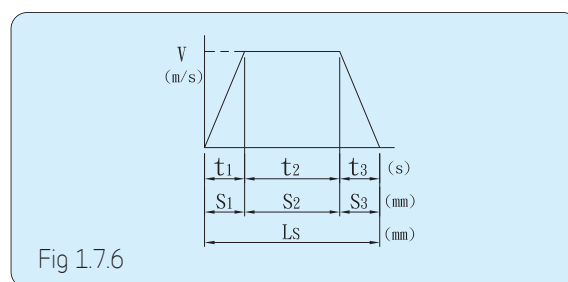
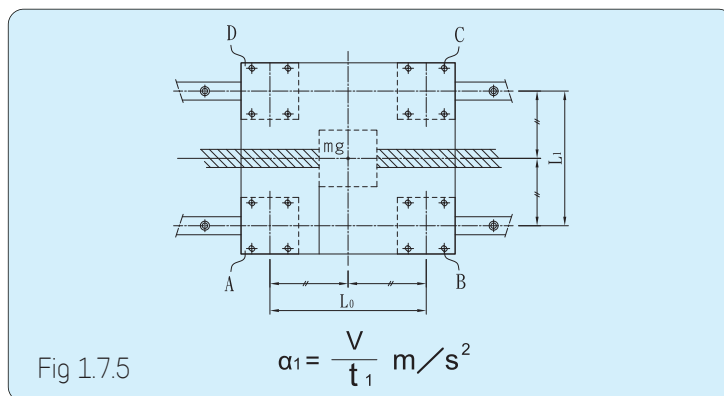


1.7.2 Ejemplo de Cálculo (I).

1.7.2 Mean Load Calculation Example (I).

(1) Instalaciones horizontales dependiendo de la aceleración y la desaceleración.

(1) Horizontal installations subjected to acceleration and deceleration.



(2) Carga aplicada al Patín del Guiado Lineal.

1. En movimiento uniforme.

$$\begin{aligned} P_1 &= + \frac{mg}{4} \\ P_2 &= + \frac{mg}{4} \\ P_3 &= + \frac{mg}{4} \\ P_4 &= + \frac{mg}{4} \end{aligned}$$

2. Durante la aceleración.

$$\begin{aligned} P_{a1} &= P_1 + \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{4 \cdot L_0} \\ P_{a2} &= P_2 + \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{4 \cdot L_0} \\ P_{a3} &= P_3 + \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{4 \cdot L_0} \\ P_{a4} &= P_4 + \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{4 \cdot L_0} \end{aligned}$$

3. Durante la desaceleración.

$$\begin{aligned} P_{d1} &= P_1 - \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{2 \cdot L_0} \\ P_{d2} &= P_2 - \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{2 \cdot L_0} \\ P_{d3} &= P_3 - \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{2 \cdot L_0} \\ P_{d4} &= P_4 - \frac{mg \cdot \alpha_1 \cdot L_2}{2 \cdot L_0} \end{aligned}$$

(2) Load applied to the Linear Guide Block..

1. In uniuform motion.

2. During acceleration.

3. During deceleration.

(3) Carga Promedio.

(3) Mean Load.

$$P_{m1} = \sqrt[3]{\frac{1}{L_S} (P_{a1}^3 \cdot S_1 + P_1^3 \cdot S_2 + P_{d1}^3 \cdot S_3)}$$

$$P_{m3} = \sqrt[3]{\frac{1}{L_S} (P_{a3}^3 \cdot S_1 + P_3^3 \cdot S_2 + P_{d3}^3 \cdot S_3)}$$

$$P_{m2} = \sqrt[3]{\frac{1}{L_S} (P_{a2}^3 \cdot S_1 + P_2^3 \cdot S_2 + P_{d2}^3 \cdot S_3)}$$

$$P_{m4} = \sqrt[3]{\frac{1}{L_S} (P_{a4}^3 \cdot S_1 + P_4^3 \cdot S_2 + P_{d4}^3 \cdot S_3)}$$

Ejemplo de cálculo de carga promedio (II).

Mean Load Calculation Example (II).

(1) Condiciones operacionales de instalación de las Guías.

(1) Operating conditions-installations on Rails.

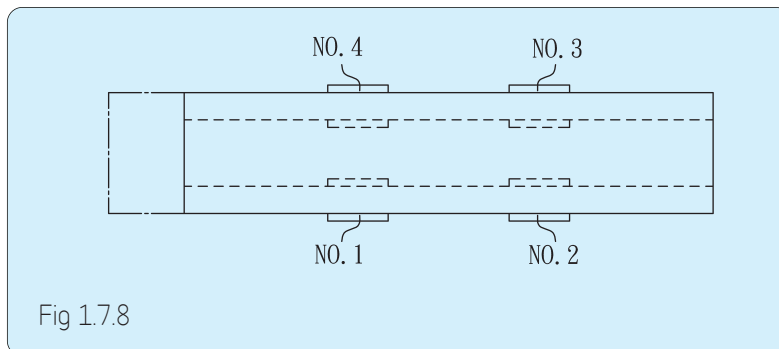


Fig 1.7.8

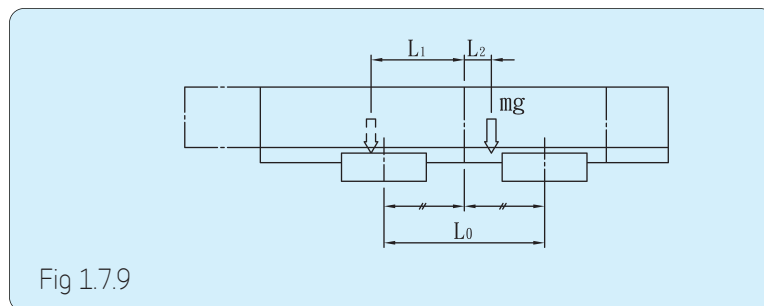


Fig 1.7.9

(2) Carga aplicada al Patín del Guiado Lineal.

(2) Load applied to the Linear Guide block.

A. A la izquierda del brazo.

A. At the left of the arm.

$$\begin{aligned}
 PL1 &= + \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0} \\
 PL2 &= + \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0} \\
 PL3 &= + \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0} \\
 PL4 &= + \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0}
 \end{aligned}$$

B. A la derecha del brazo.

B. At the right of the arm.

$$\begin{aligned}
 Pr1 &= + \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0} \\
 Pr2 &= + \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0} \\
 Pr3 &= + \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0} \\
 Pr4 &= + \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L1}{2 \cdot L0}
 \end{aligned}$$

(3) Carga promedio.**(3) Mean load.**

$$P_{m1} = \frac{1}{3} (2 \cdot |P_{L1}| + |P_{r1}|)$$

$$P_{m1} = \frac{1}{3} (2 \cdot |P_{L2}| + |P_{r2}|)$$

$$P_{m1} = \frac{1}{3} (2 \cdot |P_{L3}| + |P_{r3}|)$$

$$P_{m1} = \frac{1}{3} (2 \cdot |P_{L4}| + |P_{r4}|)$$

*PLn. Pm representa cargas ejercidas en el bloque de Guiado Lineal. El sufijo "n" indica el número del bloque en el diagrama de arriba.

*PLn. Pm represent loads exerted on the Linear Guide block. The suffix "n" indicates the block number in the diagram above.

1.8 Ejemplo de cálculo.**1.8 Calculation Example.****1.8.1 Ejemplo de cálculo (I).****1.8.1 Calculation Examples (I).****(1) Condiciones de operación horizontal , instalación sujeta a altas aceleraciones y desaceleraciones.****(1) Operating conditions-Horizontal installations subjected to high acceleration and deceleration.**

Número de modelo: PBSB30LA
 Potencia Básica de carga dinámica: C = 4 7 kN
 Potencia Básica de carga estática: Co = 88.329 kN
 Aceleración gravitacional: g = 9.8 (m/s²)
 Carga: m1 = 6000 N
 Carga: m2 = 3800 N
 Velocidad: V= 0.5 m/s
 Tiempo: t1 = 0.05 s
 Tiempo: t2 = 2.8 s
 Tiempo: t3 = 0.15 s

Model number: PBSB30LA
 Basic dynamic-load rating: C = 4 7 kN
 Basic static-load rating: Co = 88.329 kN
 Gravitational acceleration: g = 9.8 (m/s²)
 Load: m1 = 6000 N
 Load: m2 = 3800 N
 Velocity: V= 0.5 m/s
 Time: t1 = 0.05 s
 Time: t2 = 2.8 s
 Time: t3 = 0.15 s

Aceleción: a1 = 10 m/s²
 Aceleción: a2 = 3.333 m/s²
 Golpe: Ls = 1450 mm
 Distancia: Lo = 600 mm
 L1 = 400 mm
 L2 = 100 mm
 L3 = 50 mm
 L4 = 200 mm
 L5 = 400 mm

Acceleration: a1 = 10 m/s²
 Acceleration: a2 = 3.333 m/s²
 Stroke : Ls = 1450 mm
 Distance : Lo = 600 mm
 L1 = 400 mm
 L2 = 100 mm
 L3 = 50 mm
 L4 = 200 mm
 L5 = 400 mm

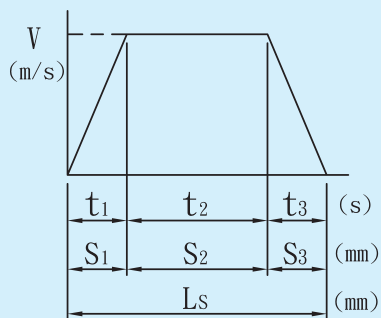


Fig 1.8.1

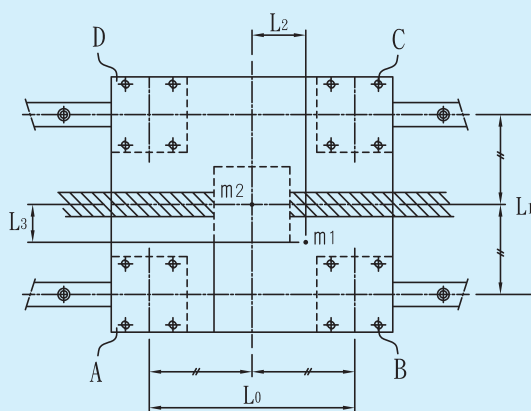


Fig 1.8.2

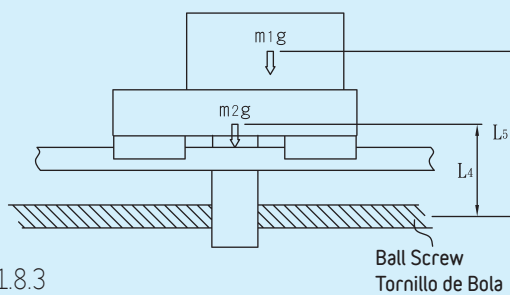


Fig 1.8.3

(2) Carga ejercida sobre la Guía por el Patín del Guiado Lineal.

Cálculo de la carga ejercida sobre cada Patín del Guiado lineal.

1. Carga de movimiento uniforme aplicada en dirección radial Pn. (Basada en la primera condición de carga ejercida), depende de la influencia de m1g y m2g.

$$P_A = \frac{m_1 g}{4} - \frac{m_1 g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_1 g \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{m_2 g}{4} = 2325 \text{ N}$$

$$P_B = \frac{m_1 g}{4} + \frac{m_1 g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_1 g \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{m_2 g}{4} = 3325 \text{ N}$$

(2) Load Exerted on the Linear Guide by the Linear Guide Block.

Calculate the load that each Linear Guide block exerts.

1. In uniform motion Load applied in radial direction Pn. (Base on the first condition of Load exerted), that's regarding influence of m1g and m2g.

$$P_C = \frac{m_1 g}{4} + \frac{m_1 g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{m_1 g \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{m_2 g}{4} = 2575 \text{ N}$$

$$P_D = \frac{m_1 g}{4} - \frac{m_1 g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} - \frac{m_1 g \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{m_2 g}{4} = 1575 \text{ N}$$

2. Durante la aceleración de la carga izquierda aplicada en dirección radial PnLa y dirección lateral PntLa (Basada en la 8ª condición de carga ejercida). La carga debe estar localizada en el centro de la tabla y $\frac{m_1 g}{4}$ debe de ser reemplazada.

2. During acceleration to the left Load applied in radial direction PnLa and lateral direction PntLa (Base on the 8th condition of load exerted). The load should allocate on the central of table, and $\frac{m_1 g}{4}$ should be re-placed.

$$P_{ALa} = P_A - \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot L_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot L_0 \cdot g} = -362 \text{ N}$$

$$P_{BLa} = P_B - \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot L_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot L_0 \cdot g} = 6012.1 \text{ N}$$

$$P_{CLa} = P_C - \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot L_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot L_0 \cdot g} = -5262.1 \text{ N}$$

$$P_{DLa} = P_D - \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot L_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot L_0 \cdot g} = 1112.1 \text{ N}$$

$$P_{AtLa} = -\frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot L_0 \cdot g} = -255.1 \text{ N}$$

$$P_{CtLa} = -\frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot L_0 \cdot g} = 255.1 \text{ N}$$

$$P_{BtLa} = -\frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot L_0 \cdot g} = 255.1 \text{ N}$$

$$P_{DtLa} = -\frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot L_0 \cdot g} = -255.1 \text{ N}$$

3. Durante la desaceleración a la carga izquierda aplicada en dirección radial PnLd.

3. During deceleration to the left Load applied in radial direction PnLd.

$$P_{ALd} = P_A + \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} + \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 3220.6 \text{ N}$$

$$P_{BLd} = P_B + \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 2429.4 \text{ N}$$

$$P_{CLd} = P_C + \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 1679.4 \text{ N}$$

$$P_{DLd} = P_D + \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} + \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 2470.6 \text{ N}$$

Aplicar carga en dirección lateral PntLd.

Load applied in lateral direction PntLd.

$$P_{AtLd} = \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 85 \text{ N}$$

$$P_{CtLd} = \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = -85 \text{ N}$$

$$P_{BtLd} = \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = -85 \text{ N}$$

$$P_{DtLd} = \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 85 \text{ N}$$

4. Durante la aceleración de la carga derecha aplicada en dirección radial PnRa.

4. During acceleration to the right Load applied in radial direction PnRa..

$$P_{ARa} = P_A + \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} + \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 4982.1 \text{ N}$$

$$P_{CRa} = P_C - \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 112.1 \text{ N}$$

$$P_{BRa} = P_B - \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 637.9 \text{ N}$$

$$P_{DRa} = P_D + \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} + \frac{m_2 g \cdot a_1 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 4262.1 \text{ N}$$

Aplicar carga en dirección lateral PntLd.

Load applied in lateral direction PntLd.

$$P_{AtLa} = \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 255.1 \text{ N}$$

$$P_{CtLa} = -\frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = -255.1 \text{ N}$$

$$P_{BtLa} = -\frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = -255.1 \text{ N}$$

$$P_{DtLa} = \frac{m_1 g \cdot a_1 \cdot L_3}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 255.1 \text{ N}$$

5. Durante la desaceleración aplicada a la carga derecha en dirección radial PnRd y carga aplicada en dirección lateral PnRd.

5. During deceleration to the right Load applied in radial direction PnRd and Load applied in lateral direction PnRd.

$$P_{ARd} = P_A - \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 1429.4 \text{ N}$$

$$P_{BRd} = P_B + \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} + \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 4220.6 \text{ N}$$

$$P_{CRd} = P_C + \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} + \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 3470.6 \text{ N}$$

$$P_{DRd} = P_D - \frac{m_1 g \cdot a_3 \cdot L_5}{2 \cdot d_0 \cdot g} - \frac{m_2 g \cdot a_3 \cdot L_4}{2 \cdot d_0 \cdot g} = 679.4 \text{ N}$$

Carga aplicada en posición lateral PntRd.

Load applied in lateral direction PntRd.

$$P_{ARd} = -\frac{m1g \cdot a3 \cdot L3}{2 \cdot d0 \cdot g} = -85 \text{ N}$$

$$P_{CRd} = -\frac{m1g \cdot a3 \cdot L3}{2 \cdot d0 \cdot g} = 85 \text{ N}$$

$$P_{BRd} = \frac{m1g \cdot a3 \cdot L3}{2 \cdot d0 \cdot g} = 85 \text{ N}$$

$$P_{DRd} = \frac{m1g \cdot a3 \cdot L3}{2 \cdot d0 \cdot g} = -85 \text{ N}$$

(3) Combinadas carga radial y de empuje PEn.

(3) Combined radial and thrust load PEn.

1. En movimiento uniforme PEn.

1. In uniform motion PEn.

$$P_{EA} = P_A = 2325 \text{ N}$$

$$P_{EC} = P_C = 2575 \text{ N}$$

$$P_{EB} = P_B = 3325 \text{ N}$$

$$P_{ED} = P_D = 1575 \text{ N}$$

2. Durante la aceleración a la izquierda PrnLa.

2. During acceleration to the left PrnLa.

$$P_{EAPa} = |P_{ALa}| + |P_{AtLa}| = 617 \text{ N}$$

$$P_{EBPa} = |P_{BLa}| + |P_{BtLa}| = 6267.1 \text{ N}$$

$$P_{ECPa} = |P_{CLa}| + |P_{CtLa}| = 5517.1 \text{ N}$$

$$P_{EDPa} = |P_{DLa}| + |P_{DtLa}| = 1367.1 \text{ N}$$

3. Durante la desaceleración a la izquierda PrnLd.

3. During deceleration to the left PrnLd.

$$P_{EALd} = |P_{ALd}| + |P_{AtLd}| = 3305.6 \text{ N}$$

$$P_{EBLd} = |P_{BLd}| + |P_{BtLd}| = 2514.4 \text{ N}$$

$$P_{ECLd} = |P_{CLd}| + |P_{CtLd}| = 1764.1 \text{ N}$$

$$P_{EDLd} = |P_{DLd}| + |P_{DtLd}| = 2555.6 \text{ N}$$

4. Durante la aceleración a la derecha PEnRa.

4. During acceleration to the right PEnRa.

$$P_{EARa} = |P_{ARa}| + |P_{AtRa}| = 5237.2 \text{ N}$$

$$P_{EBRa} = |P_{BRa}| + |P_{BtRa}| = 893 \text{ N}$$

$$P_{ECRa} = |P_{CRa}| + |P_{CtRa}| = 367.2 \text{ N}$$

$$P_{EDRa} = |P_{DRa}| + |P_{DtRa}| = 4517.2 \text{ N}$$

5. Durante la desaceleración a la derecha P_{rnlD} .

5. During deceleration to the right P_{rnlD} .

$$P_{EARd} = |P_{ARd}| + |P_{AtRd}| = 1514.4 \text{ N}$$

$$P_{EBRd} = |P_{BRd}| + |P_{BtRd}| = 4305.6 \text{ N}$$

$$P_{ECRd} = |P_{CRd}| + |P_{CtRd}| = 3555.6 \text{ N}$$

$$P_{EDRd} = |P_{DRd}| + |P_{DtRd}| = 764.4 \text{ N}$$

(4) Factor de seguridad estática.

Como se muestra arriba, es durante la aceleración hacia la izquierda del Guiado Lineal B, cuando se ejerce la máxima carga sobre el Guiado Lineal. Por tanto, el factor de seguridad estática (f_s) se calcula como sigue:

(4) Static safety factor.

As shown above, it is during acceleration of the B Linear Guide to the left when the maximum load is exerted on the Linear Guide. Therefore, the static safety factor (f_s) becomes as follows:

$$f_s = \frac{C_0}{6267.1} = \frac{88329}{6267.1} = 14.9$$

(5) Carga promedio P_{mn} .

Una carga desbalanceada en cada Patín del Guiado Lineal, durante la aceleración causará un movimiento uniforme y la carga de desaceleración promedio (P_{mn}) es un requerimiento para hallar la vida nominal. Primero se calcula las distancias de movimiento (s_1 , s_2 , s_3) durante la aceleración, movimiento uniforme, y desaceleración del Linear.

(5) Mean Load P_{mn} .

Unbalanced load at each Linear Guide block will cause during acceleration Uniform motion, and deceleration mean load (P_{mn}) is a requirement to find out nominal life. First, calculate the move distances (S_1 , S_2 , S_3) during acceleration, uniform motion, and deceleration of Linear.

$$S_1 = \frac{1}{2} t_1 V = \frac{1}{2} (0.05) (0.5) \text{m} = 0.0125 \text{m} = 12.5 \text{mm}$$

$$S_2 = t_2 V = (2.8) (0.5) \text{m} = 1.4 \text{m} = 1400 \text{mm}$$

$$S_3 = \frac{1}{2} t_3 V = (0.15) (0.5) \text{m} = 0.0375 \text{m} = 37.5 \text{mm}$$

$$\text{Nominal Life } L_s = S_1 + S_2 + S_3 = 1450 \text{mm}$$

La carga promedio en cada Patín RLM es como sigue:

The mean load on each RLM block is as follows:

$$P_{mA} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot L_S} (P_{EA}^3 l_a \cdot S_1 + P_{EA}^3 \cdot S_2 + P_{EA}^3 l_d \cdot S_3 + P_{EA}^3 R_a \cdot S_1 + P_{EA}^3 \cdot S_2 + P_{EA}^3 R_d \cdot S_3)} = 2367.3 \text{ N}$$

$$P_{mB} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot L_S} (P_{EB}^3 l_a \cdot S_1 + P_{EB}^3 \cdot S_2 + P_{EB}^3 l_d \cdot S_3 + P_{EB}^3 R_a \cdot S_1 + P_{EB}^3 \cdot S_2 + P_{EB}^3 R_d \cdot S_3)} = 3355.9 \text{ N}$$

$$P_{mC} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot L_S} (P_{EC}^3 l_a \cdot S_1 + P_{EC}^3 \cdot S_2 + P_{EC}^3 l_d \cdot S_3 + P_{EC}^3 R_a \cdot S_1 + P_{EC}^3 \cdot S_2 + P_{EC}^3 R_d \cdot S_3)} = 2614 \text{ N}$$

$$P_{mD} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot L_S} (P_{ED}^3 l_a \cdot S_1 + P_{ED}^3 \cdot S_2 + P_{ED}^3 l_d \cdot S_3 + P_{ED}^3 R_a \cdot S_1 + P_{ED}^3 \cdot S_2 + P_{ED}^3 R_d \cdot S_3)} = 1638.9 \text{ N}$$

(6) Vida nominal L_n (considerando a $f_w = 1.5$).

(6) Nominal life L_n (Assume $f_w = 1.5$).

$$(L_A = \frac{C}{f_w \cdot P_{mA}})^3 \cdot 50 = 115939 \text{ km}$$

$$(L_C = \frac{C}{f_w \cdot P_{mC}})^3 \cdot 50 = 86113.86 \text{ km}$$

$$(L_B = \frac{C}{f_w \cdot P_{mB}})^3 \cdot 50 = 40697 \text{ km}$$

$$(L_D = \frac{C}{f_w \cdot P_{mD}})^3 \cdot 50 = 349407.7 \text{ km}$$

*Del resultado de estos cálculos, 40697 km (la distancia en marcha del Guiado Lineal No. 8) se obtiene que la vida útil del Guiado Lineal utilizado en una máquina bajo las condiciones de operación especificadas anteriormente.

*From these calculations, 40697 km (the running distance of Linear Guide No.8) is obtained as the service life of the Linear Guide used in a machine or system under the operating conditions specified above.

*En el ejemplo anterior, tenemos dos cargas (W1 y W2). Si solo hubiese una sola carga W1, entonces W2 debe ser re-calculada poniéndole valor cero. La fórmula es determinada por las condiciones de carga.

*In the example above, we assume that we have two loads (W1 and W2). If there is only one load W1, W2 should be re-calculated by being set as zero. The appropriate formula determined by condition of loading.

1.8.2 Ejemplos de Cálculo (II).

(1) Condiciones de operación en instalaciones verticales.

La tabla (tipo L) ha combinado el peso de los Patines W1 y W2. Además, la masa W_0 es aplicada durante la ascensión uniforme en una distancia de 1000mm. Después que la masa desciende, la mesa libre se mueve haciendo un descenso uniforme. Esta mesa tiene un total de cuatro Patines de Guiado Lineal.

Modelo número: PBSA30LA

(evaluación de carga dinámica: $C = 47 \text{ kN}$)

(evaluación de carga estática: $C_0 = 88.329 \text{ kN}$)

Aceleración gravitatoria: $g = 9.8 \text{ (el m/s}^2\text{)}$

Masa: el mog = 2000 N

Peso de la tabla 1: $m_1g = 4000 \text{ N}$

Peso de la tabla 2: $m_2g = 2000 \text{ N}$

$L_0 = 300\text{mm}$

$L_1 = 80\text{mm}$

$L_2 = 50\text{mm}$

$L_3 = 280\text{mm}$

$L_4 = 150 \text{ mm}$

$L_5 = 250\text{mm}$

1.8.2 Calculation Examples (II).

(1) Operation Conditions-Vertical installations.

Table (L type) has combined blocks weigh W_1 and W_2 . Furthermore, the mass W_0 is applied during uniform ascent by Distance 1000mm. After the mass is dropped, empty table is removed during uniform descent. The table has total four Linear Guide blocks.

Model number: PBSA30LA

(dynamic-load rating : $C = 47 \text{ kN}$)

(static-load rating : $C_0 = 88.329 \text{ kN}$)

Gravitational acceleration : $g = 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Mass: mog = 2000 N

Weight of Table 1 : $m_1g = 4000 \text{ N}$

Weight of Table 2 : $m_2g = 2000 \text{ N}$

$L_0 = 300\text{mm}$

$L_1 = 80\text{mm}$

$L_2 = 50\text{mm}$

$L_3 = 280\text{mm}$

$L_4 = 150 \text{ mm}$

$L_5 = 250\text{mm}$

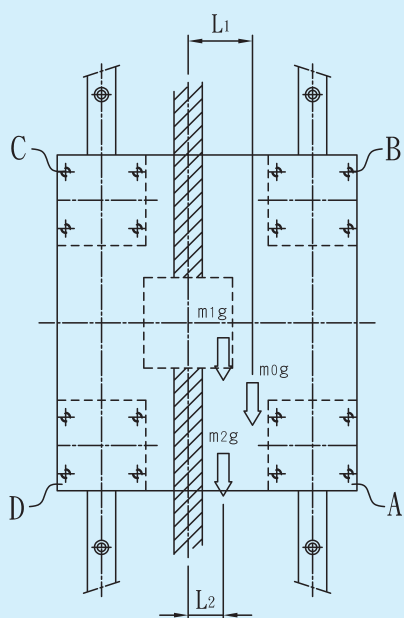


Fig. 1.8.4 Condiciones de operacion.

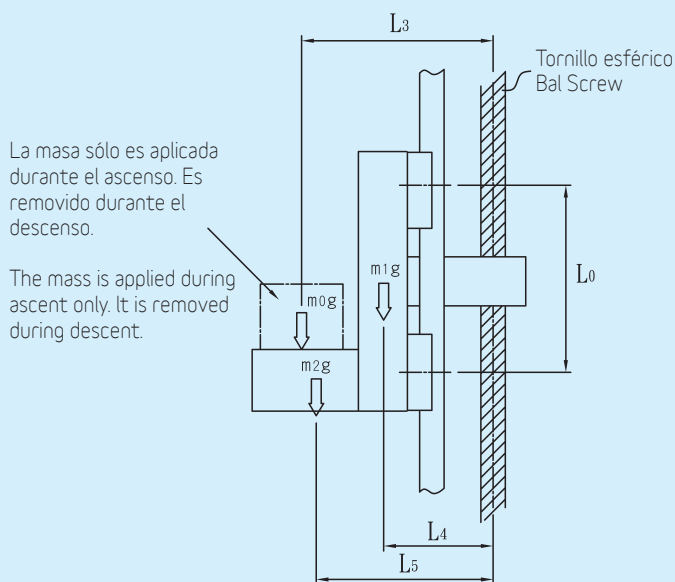


Fig. 1.8.4 Operating conditions.

(2) Carga ejercida sobre la Guía por el Patín del Guiado Lineal.

Tomando como base la tercera condición del Guiado Lineal en cuanto a movimiento vertical para deducir la carga ejercida. La influencia ejercida de manera combinada por m_0g , m_1g , m_2g .

1. Carga ejercida por el Patín sobre la Guía Lineal en la dirección radial P_{nu} .

$$P_{AU} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_3}{2 \cdot L_0} = 2767 \text{ N}$$

$$P_{BU} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_3}{2 \cdot L_0} = -2767 \text{ N}$$

(2) Load Exerted on the Linear Guide by the Linear Guide Block.

Base on the third condition of Linear Guide is regarding vertical motion to figure out load exerted. Combined influence by m_0g , m_1g , m_2g .

1. Load exerted on the Linear Guide in radial direction P_{nu} by the Linear Guide block.

$$P_{CU} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_3}{2 \cdot L_0} = -2767 \text{ N}$$

$$P_{DU} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_3}{2 \cdot L_0} = 2767 \text{ N}$$

Carga ejercida por el Patín sobre la Guía Lineal en la dirección lateral P_{nTu} .

$$P_{ATU} = \frac{m_1g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_1}{2 \cdot L_0} = 767 \text{ N}$$

$$P_{BTU} = \frac{m_1g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_1}{2 \cdot L_0} = -767 \text{ N}$$

Load exerted on the Linear Guide in lateral direction P_{nTu} by the Linear Guide block.

$$P_{CTU} = \frac{m_1g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_1}{2 \cdot L_0} = -767 \text{ N}$$

$$P_{DTU} = \frac{m_1g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_1}{2 \cdot L_0} = 767 \text{ N}$$

2. Carga ejercida por el Patín sobre la Guía Lineal en la dirección radial P_{no} .

$$P_{AD} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} = 1833.3 \text{ N}$$

$$P_{BD} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} = -1833.3 \text{ N}$$

2. Load exerted on the Linear Guide in radial direction P_{no} by the Linear Guide block.

$$P_{CD} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} = -1833.3 \text{ N}$$

$$P_{DD} = \frac{m_1g \cdot L_4}{2 \cdot L_0} + \frac{m_2g \cdot L_5}{2 \cdot L_0} = 1833.3 \text{ N}$$

Carga ejercida por el Patín sobre la Guía Lineal en la dirección lateral P_{nTD} .

$$P_{ATD} = \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} = 500 \text{ N}$$

$$P_{BTD} = \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} = -500 \text{ N}$$

Load exerted on the Linear Guide in lateral direction P_{nTD} by the Linear Guide block.

$$P_{CTD} = \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} = -500 \text{ N}$$

$$P_{DTD} = \frac{m_2g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} + \frac{m_0g \cdot L_2}{2 \cdot L_0} = 500 \text{ N}$$

(3) Carga radial y de empuje combinadas Prn.

Durante el ascenso.

$$\begin{aligned} P_{EAU} &= |P_{AD}| + |P_{ATU}| = 3534\text{N} \\ P_{EBU} &= |P_{BD}| + |P_{BTU}| = 3534\text{N} \\ P_{ECU} &= |P_{CD}| + |P_{CTU}| = 3534\text{N} \\ P_{EDU} &= |P_{DD}| + |P_{DTU}| = 3534\text{N} \end{aligned}$$

(3) Combined radial and thrust load PEn.

During ascent.

$$\begin{aligned} P_{EAD} &= |P_{AD}| + |P_{ATD}| = 2333.3\text{N} \\ P_{EBD} &= |P_{BD}| + |P_{BTD}| = 2333.3\text{N} \\ P_{ECD} &= |P_{CD}| + |P_{CTD}| = 2333.3\text{N} \\ P_{EDD} &= |P_{DD}| + |P_{DTD}| = 2333.3\text{N} \end{aligned}$$

(4) Factor de seguridad estática.

El factor de seguridad estática (f s) de una máquina o un sistema bajo las condiciones mostradas debajo se convierten en la siguiente:

$$f_s = \frac{C_0}{3534\text{N}} = \frac{88329}{3534} = 24.99$$

(4) Static safety factor.

The static safety factor (f s) of a machine or system under the operating conditions shown above becomes the following:

(5) Carga promedio Pmn.

$$\begin{aligned} P_{mA} &= \sqrt[3]{\frac{1}{2\ell_s} (P_{EAU}^3 \cdot \ell_s + P_{EAD}^3 \cdot \ell_s)} = 3051.7\text{ N} \\ P_{mB} &= \sqrt[3]{\frac{1}{2\ell_s} (P_{EBU}^3 \cdot \ell_s + P_{EBD}^3 \cdot \ell_s)} = 3051.7\text{ N} \end{aligned}$$

(5) Mean load Pmn.

$$\begin{aligned} P_{mC} &= \sqrt[3]{\frac{1}{2\ell_s} (P_{ECU}^3 \cdot \ell_s + P_{ECD}^3 \cdot \ell_s)} = 3051.7\text{ N} \\ P_{mD} &= \sqrt[3]{\frac{1}{2\ell_s} (P_{EDU}^3 \cdot \ell_s + P_{EDD}^3 \cdot \ell_s)} = 3051.7\text{ N} \end{aligned}$$

(6) vida nominal Ln.

(Asumiendo f w = 1.2)

$$\begin{aligned} L_A &= \left(\frac{C}{f_w \cdot P_{mA}} \right)^3 \cdot 50\text{ km} = 105704.7\text{ km} \\ L_B &= \left(\frac{C}{f_w \cdot P_{mB}} \right)^3 \cdot 50\text{ km} = 105704.7\text{ km} \end{aligned}$$

(6) Nominal life Ln.

(Assume f w = 1.2)

$$\begin{aligned} L_C &= \left(\frac{C}{f_w \cdot P_{mC}} \right)^3 \cdot 50\text{ km} = 105704.7\text{ km} \\ L_D &= \left(\frac{C}{f_w \cdot P_{mD}} \right)^3 \cdot 50\text{ km} = 105704.7\text{ km} \end{aligned}$$

1.9 Exactitud.

1.9.1 Exactitud estándar.

La exactitud del Guiado Lineal se estipula para cada tipo con respecto a las tolerancias dimensionales por el paralelismo corriente, alto y ancho; la diferencia de altura entre Patines instalados en el mismo plano; diferencias entre Patín y Guía; distancia lateral entre Patines instalados en la misma Guía. Para mas detalles, vea las tablas de normas para los modelos en cuestión.

Paralelismo en el funcionamiento.

Cuando un Patín de Guiado Lineal se desliza por una guía atornillada a la una base, si la superficie de esta base no es completamente paralela a la guía del Guiado Lineal significa que los dos elementos tienen insuficiente paralelismo de funcionamiento.

1.9 Accuracy.

1.9.1 Accuracy standards.

The accuracy of Linear Guide is stipulated for each type with regard to dimensional tolerances for running parallelism, height, and width; height difference among Linear Guide blocks installed on the same plane and differences in the rail-to-block lateral distance among Linear Guide blocks installed on the same rail. For details, see the standards tables for the models in question.

Running parallelism.

When an Linear Guide block runs on a Linear Guide rail bolted to the reference base, if the Linear Guide block reference surface is not fully parallel to the Linear Guide rail reference surface over the entire length of the rail, the two members have insufficient running parallelism.

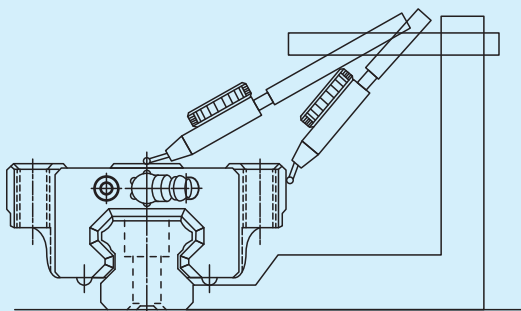


Fig.1.9.1 Paralelismo en el funcionamiento.

Fig 1.9.1 Running Parallelism.

Diferencia en la altura M entre los Patines de Guiado Lineal:

Esto se refiere a la diferencia entre la altura máxima y mínima de cualquier Patín de Guiado Lineal instalado en el mismo plano.

La diferencia de distancia lateral W2 entre el Patín y la Guía en el Guiado Lineal:

Hace referencia a la diferencia entre la distancia máxima y mínima del Patín y la Guía (W2) en cualquier Sistema de Guiado Lineal instalado.

Difference in Height M among Linear Guide Blocks:

This refers to the difference between the maximum and minimum height (M) of by any Linear Guide block installed on the same plane.

Difference in Rail-to-Block Lateral Distance W2 among Linear Guide Blocks:

This refers to the difference between the maximum and minimum rail-to-block lateral distance (W2) of by any Linear Guide block installed on a Linear Guide rail.

*** Nota 1.**

Con dos o más juegos de Guías instalados en paralelo en el mismo plano, la tolerancia de la distancia lateral entre el Patín y la Guía (W2) y las diferencias entre los Patines de Guiado Lineal se rigen respecto a la Guía-master - solo por un lado de la Guía.

*** Nota 2.**

Las medidas exactas indican valores promedios de medidas tomadas en el centro o en el área central de cada Patín de Guiado Lineal

*** Nota 3.**

Las guías se encuentran suavemente curvadas de tal modo que cuando sean instaladas en una máquina se puedan enderezar fácilmente permitiendo lograr una colocación precisa. Al ser instaladas en una base que no es rígida, por ejemplo, de aluminio, la curva de la Guía del Guiado Lineal puede afectar la precisión de la máquina, en este caso la rectilineidad debe ser programada con anterioridad.

1.9.2 Efecto de desplazamiento promedio.

Las guías están fabricadas con bolas de precisión con alta esfericidad, permitiendo crear estructuras sin ningún juego. En una configuración de ejes múltiples, los ejes son colocados uno junto al otro paralelamente, de esta manera los Guiados Lineales se combinan formando una unidad durante el desplazamiento.

Si se rompe la alineación de las Guiados Lineales instaladas en la base de la máquina de referencia, estas pueden promediarse y ser corregida por la estructura sólida a pesar de la desalineación, la falta de rectilineidad y paralelismo, causado por errores en el ensamblaje de la base de la dicha máquina. Hasta cierto punto el efecto de desplazamiento promedio varía según el grado de desalineación, errores en el largo o magnitud de la Precarga, y en el número de ejes instalados determinan la precisión del movimiento como se muestra en la mesa (perpendicularmente en la dirección lateral), las cuales fueron tomadas realizando desplazamientos arbitrarios en cualquiera de las dos guías de la mesa. El Efecto de desplazamiento promedio crea un movimiento con un alto nivel de precisión.

*** Note 1.**

With two or more sets of Linear Guide installed in parallel on the same plane, the tolerances for the rail-to-block lateral distance (W2) and the differences therein among Linear Guide blocks apply to the master - rail side only.

*** Note 2.**

Accuracy measurements indicate mean values of measurements taken at the center or central area of each Linear Guide block.

*** Note 3.**

Linear Guide rails are smoothly curved so that when they are installed on a machine they are easily straightened, and pressing them onto the machine reference base enables the design accuracy to be achieved. If installed on a base lacking rigidity, such as an aluminum base, the bend of Linear Guide rails may affect machine precision. In such a case, the straightness should be set in advance.

1.9.2 Averaging effect.

The Linear Guide incorporates precision balls with high sphericity, enabling a constrained structure to be created with no clearance. Moreover, in a multiple-axis configuration with the axes arranged in parallel to one another, the component Linear Guides there in combine to form an entire constrained guideway.

That is the misalignment of the machine base on which the Linear Guides are installed can be averaged and absorbed by the constrained structure, regardless of the misalignment - incomplete straightness levelness, and parallelism due to errors in machining and assembly of the machine base. The extent of the averaging effect varies with the degree of misalignment, i.e., errors in length and other dimensions the magnitude of the Linear Guide preload, and the number of axes constrained shows measurements of the motion accuracy of the table shown (perpendicularity in the lateral direction), which were taken by performing arbitrary misalignment of either of the two rails of the table. The averaging effect illustrated above makes it easier to create a guideway with a high degree of motion accuracy.

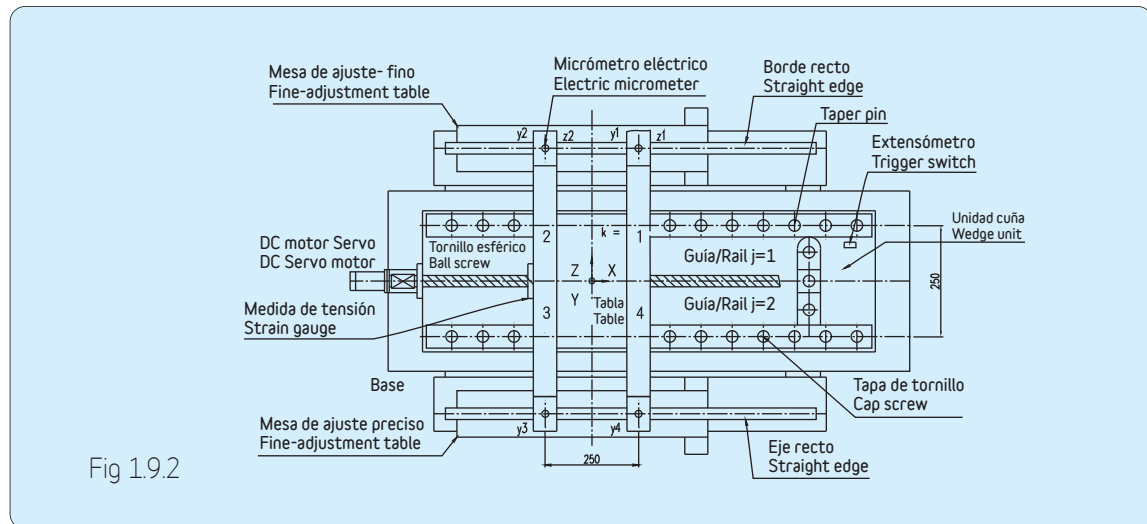
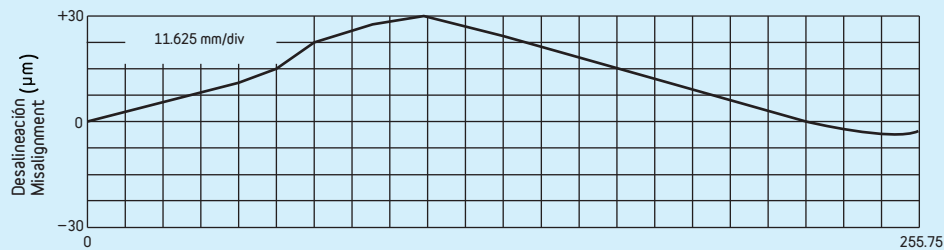


Fig 1.9.2



1.9.3 Perfil de desalineación.

Fig 1.9.3 Misalignment profile

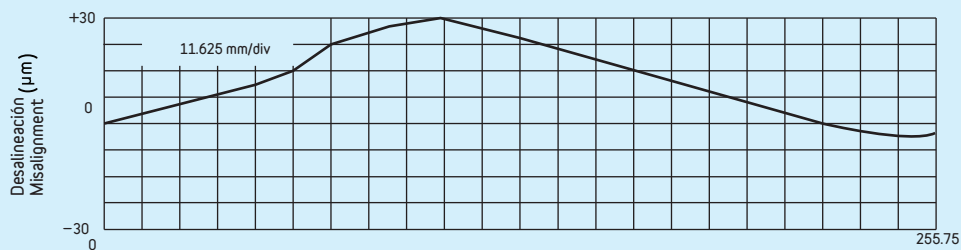


Fig 1.9.4 Desplazamiento Horizontal de la mesa.

Fig 1.9.4 Horizontal displacement of the table.

1.10 Predicción de la rigidez.

1.10.1 Determinación del espacio libre radial y la magnitud del espacio libre radial de la Precarga.

El espacio libre radial de la Guía Lineal es el desplazamiento del Patín del Guiado Lineal causado por el plano vertical cuando el Patín está ligeramente corrido hacia delante o hacia atrás respecto al centro longitudinal de la guía del Guiado Lineal instalado.

El espacio libre radial está dividido en PZ (juego ligero), PO (no Precarga), espacio libre PL (bajo una Precarga ligera), PM (bajo una Precarga mediana) y PA (bajo una Precarga pesada). El espacio libre apropiado puede ser determinado de acuerdo con la aplicación que se necesite. El espacio libre radial y la Precarga son estandarizados para cada tipo de Guiado Lineal.

El espacio libre radial del Guiado Lineal afecta significativamente la precisión del movimiento, el funcionamiento y la rigidez de la carga. Por tanto es de particular importancia seleccionar el espacio libre correcto para su propósito.

Precarga.

La Precarga es una carga interna ejercida sobre los elementos rodantes del Patín del Guiado Lineal, con el objetivo de aumentar la rigidez del mismo y reducir espacios libres. Los símbolos de espacios libres en el Guiado Lineal, PZ, PO, PL, PM y PA representan espacios libre negativos resultando en una Precarga y son expresados en valores negativos. Todos los modelos de Guiado Lineal (excluyendo el estilo separado) son comercializados con los espacios libres ajustados a las especificaciones del usuario. Por tanto, los usuarios no necesitan ajustar la carga. Seleccionaremos los espacios libres que más se ajusten a sus necesidades o condiciones de operación.

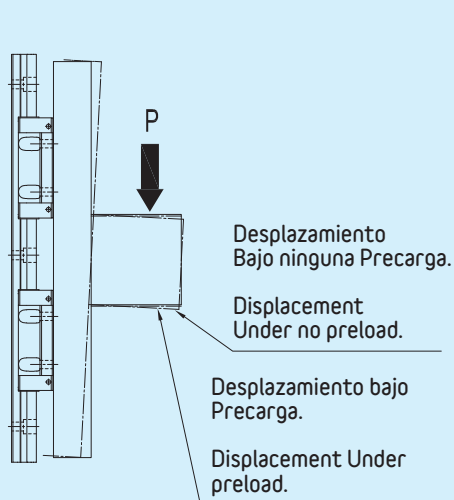
1.10 Predicting the rigidity.

1.10.1 Determining radial clearance and the magnitude of a preload radial clearance.

The radial clearance of the Linear Guide is the displacement of Linear Guide block caused by the vertical plane when the block is lightly pushed forward or backward at the longitudinal center of the Linear Guide rail secured in place. The radial clearance is divided into PZ (Slight Clearance), PO (No Preload), Clearance PL (under a light preload), PM (under a medium preload) and PA (under a heavy preload). The most appropriate clearance can be selected in accordance with the intended applications. The radial clearances and preload values are standardized for each type of Linear Guide. The radial clearance of the Linear Guide significantly affects its running precision, load withstanding performance, and rigidity. It is therefore particularly important to select the correct clearance for your purpose. In generally, a negative clearance has a favorable effect on service life and precision, if the Linear Guide is subjected to significant vibration and impact due to reciprocal motion.

Preload.

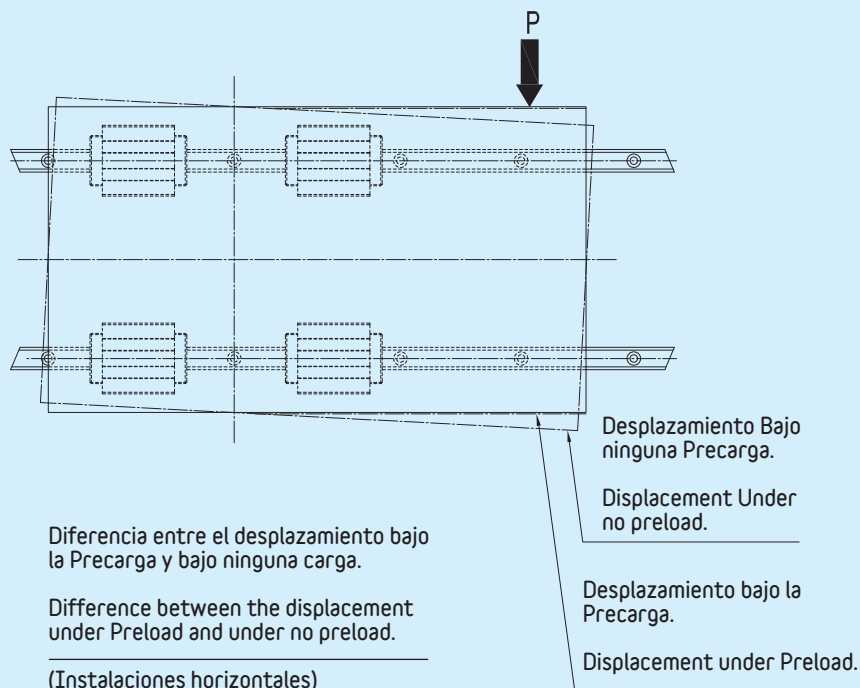
The preload is an internal load exerted on rolling elements in the Linear Guide block, for the purposes of increasing the block rigidity and reducing clearances. Clearance symbols for the Linear Guide, PZ, PO, PL, PM and PA represent negative clearances resulting from a preload and are expressed in negative values. All Linear Guide models (excluding the separate type) are shipped with their clearances adjusted to user specifications. Therefore, it is not necessary for users to adjust the preload themselves. We will select the clearances best suited to your operating conditions.



Diferencia entre el desplazamiento bajo la Precarga y bajo ninguna carga.

Difference between the displacement under Preload and under no preload.

(Instalaciones verticales)
(vertical installations)



Diferencia entre el desplazamiento bajo la Precarga y bajo ninguna carga.

Difference between the displacement under Preload and under no preload.

(Instalaciones horizontales)
(Horizontal installations)

Fig.1.10.1 Relación entre precarga y desplazamiento.

Fig 1.10.1 Relationship between preload and displacement.

Tabla 1.10.1

Table 1.10.1

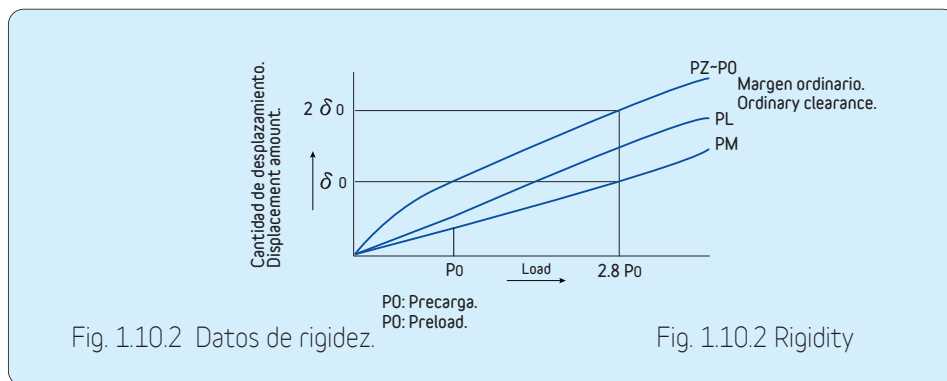
	Precarga. Preload.					
	PZ-P0 Juego ligero, Zero Precarga. PZ-P0 Slight Clearance, Zero		PL Cero margen, Precarga ligera. PL Zero Clearance, Light Preload.		PM Cero margen, Precarga mediana. PM Zero Clearance, Medium preload.	
Condiciones de Operación. Operating Conditions.	La dirección del montaje está programada, el impacto y la vibración son ligeros; dos ejes están instaladas en paralelo. No se requiere de muy alta precisión y la resistencia de deslice debe ser lo más baja posible.	The loading direction is fixed; impact and vibration are slight; two axes are installed in parallel. Very high precision is not required and the sliding resistance must be as low as possible.	La localización esta debajo de un alerón y una carga momentánea. El Linear Guide es usado en una configuración de un eje. La localización requiere una carga ligera y una alta precisión.	The location in under an overhang and a moment load. The Linear Guide is used in a one-axis configuration. The location requires a light load and high precision.	La localización requiere una rigidez leve y está sujeta a vibración e impacto. La aplicación es como una máquina de corte pesado o parecida.	The location requires light rigidity and is subjected to vibration and impact. The application is a heavy-cutting machine tool or the like.
Ejemplo de aplicaciones. Sample Applications.	1. Máquina soldadura de vigas. 2. Máquina encuadernadora de libros. 3. Máquina de empaque automático X-and Y-axes. 4. Máquina industrial general X y Y-hachas. 5. Máquina automática de terminado de separador de ventanas. 6. NC Máquina soldadora. 7. Interruptor. 8. Cambio de herramienta. 9. Varios tipos de alimentador materno.	1. Beam-welding machine. 2. Book-binding machine. 3. Automatic packing machine. 4. General industrial-machine X-and Y-axes. 5. Automatic sash-bar finishing machine. 6. Welding machine. 7. circuit breaker. 8. Cool changer. 9. Various kinds of maternal feeder.	1. Tabla de uso máquina de rectificado. 2. Máquina de pintura automática. 3. Robot industrial. 4. Material de alimentación de alta velocidad. 5. Máquina taladradora. 6. Máquina industrial general Z-eje. 7. Tablero de máquina taladradora. 8. Máquina de descarga eléctrica. 9. Instrumento de medida. 10. Mesa de precision XY.	1. Grinding-machine table feed shaft. 2. Automatic painting machine. 3. Industrial robot. 4. High-speed material feeder. 5. Ne drilling machine. 6. General industrial machine Z-axis. 7. Board drilling machine. 8. Electric discharge machine. 9. Measuring instrument. 10. Precision XY table.	1. Centro de máquinas. 2. NC torno. 3. Máquina de afilado. 4. Máquina de Moler. 5. Máquina de perforación horizontal y vertical. 6. Guía de descanso de herramienta. 7. Máquina de herramienta Z-eje.	1. Machining center. 2. NC lathe. 3. Grinding-machine grinding.. 4. Milling machine. 5. Vertical-and horizontal-boring machines. 6. Tool rest guide. 7. Machine-tool Z-axis.

Consideración de carga aplicada y vida útil.

Cuando el Guiado Lineal es usado bajo una Precarga (mediana), el bloque de Guiado Lineal recibe una carga interna. Por tanto, la vida útil debe ser calculada considerando la Precarga. Para las consideraciones de la Precarga, por favor póngase en contacto con RLM Roller Industrial s.a. y especifique el número del modelo que usted ha seleccionado.

Applied Load and Service Life Considering.

When the Linear Guide is used under a preload (medium), the Linear Guide block receives an internal load. Therefore, the service life should be calculated in consideration of the preload. For preload considerations, please contact RLM Roller Industrial s.a., specifying the model numbers you have selected.



$$\delta = \frac{P}{K} \mu m$$

δ = Displacement
P = Load
K = Rigidity Value

δ = Desplazamiento
P = Carga
K = Valores de rigidez

1.10.2 Rigidez.

Cuando el Guiado Lineal recibe una carga, las bolas, los bloques de Guiado Lineal y los raíles sufren una deformación elástica dentro de un rango permisible. El ratio de desplazamiento a esta deformación recibida de la carga es conocido como el valor de rigidez. La rigidez del Guiado Lineal aumenta cuando aumenta la Precarga. La figura muestra las diferencias entre los márgenes ordinarios PL y los márgenes PM, PA. Como se muestra en el caso del tipo de carga aparejada de 4 modos. El efecto de Precarga se mantiene válida hasta que la carga aumente a casi 2.8 veces la Precarga aplicada.

1.10.2 Rigidity.

When the Linear Guide receives a load, the balls, Linear Guide blocks, and rails undergo elastic deformation within a permissible range. The ratio of displacement at this deformation to the load received is known as the rigidity value. The rigidity of the Linear Guide increases as the preload increases. Fig shows the differences among the ordinary clearance PL and clearance PM, PA. As shown, in the case of the four-way equal-load type, the effect of preloading remains valid until the load increases to some 2.8 times the preload applied.

1.11 Instalación del Guiado Lineal.

1.11 Installation of Linear Guide.

1.11.1 Representación de datos del Guiado Lineal.

1.11.1 Datum Representation of Linear Guide.

Las Guías unidas deben ser instaladas siguiendo la señal de la flecha y el número ordinal que está marcado en la superficie de cada Guía. (ver fig. 1.11.1).

Jointed rail should be installed by following the arrow sign and ordinal number which is marked on the surface of each rail (see Fig 1.11.1).

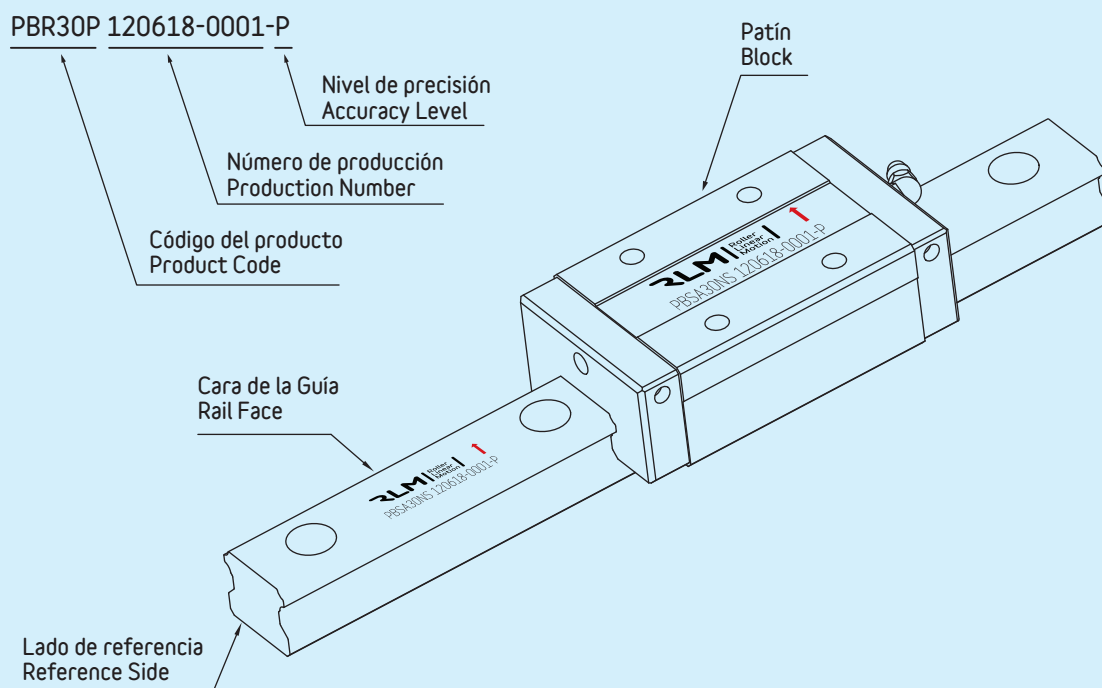


Fig. 1.11.1 Representación de los datos.

Fig. 1.11.1 Datum Representation.

1.11.2 Reconocimiento de la Guía Master.

1.11.2 Recognizing of Master Rail.

Las Guías Lineales que se van a utilizar en el mismo plano tienen grabado el mismo número de serie, al final del número aparece una "M" indicando la Guía Master, como se muestra en la figura de abajo. En el área de la superficie de la guía se detallan las especificaciones. Para los demás casos normales (N) que no tiene una marca "M" en la superficie de la Guía indica que cualquier otra Guía con un número de serie igual puede ser una Guía Master.

Linear rails to be applied on the same plane are all marked with the same serial number, and "M" is marked at the end of serial number for indicating the master rail, shown as the figure below. The reference side of carriage is the surface where is ground to a specified accuracy. For normal grade (N), it has no mark "M" on rail which means any one of rails with same serial number could be the master rail.

Grabados en el Guiado Lineal. Marks on Linear Guide.

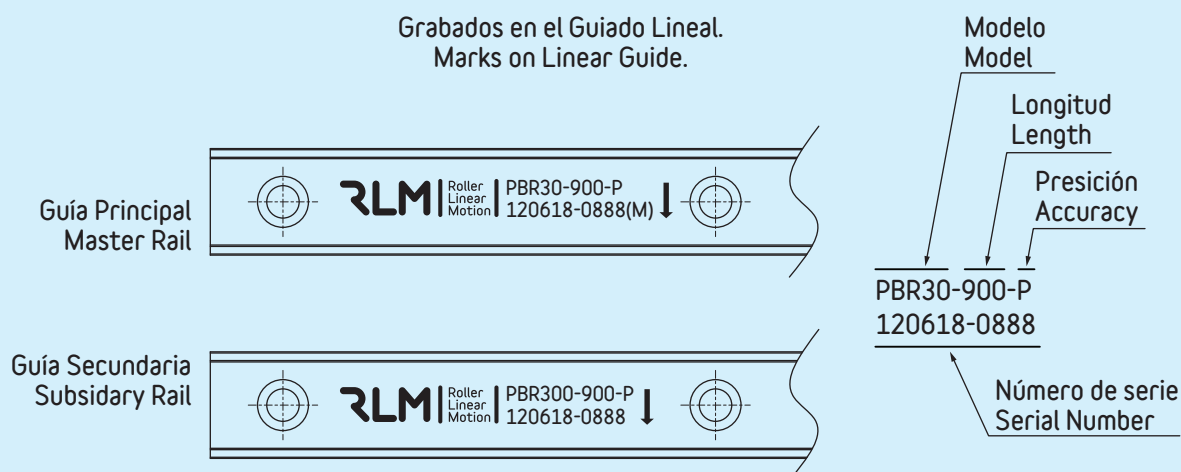


Fig 1.11.2 Reconociendo de la Guía Master.

Fig 1.11.2 Recognizing of Master Rail.

Uso de la Guía y del Patín combinados.

Para el uso combinado, la guía y el Patín deben tener el mismo número de serie. Para reinstalar el Patín a la guía, hay que verificar que tengan el mismo número de serie y la referencia en la superficie del Patín debe estar acorde con la referencia de la superficie de la Guía.

Combined Use of Rail and Carriage.

For combined use, the rail and carriage must have the same serial number. When reinstalling the carriage back to the rail, make sure they have the same serial number and the reference side of carriage should be in accordance with that of rail.

1.11.3 Para Guías con nudo de conexión.

La precisión puede perderse cuando los Patines pasan por las conexiones simultáneamente. Por tanto, la posición de las conexiones deben estar alternadas para evitar el problema de la precisión.

1.11.3 For Butt-joint Rail.

Accuracy may deviate at joints when carriages pass the joint simultaneously. Therefore, the joints should be interlaced for avoiding such accuracy problem.

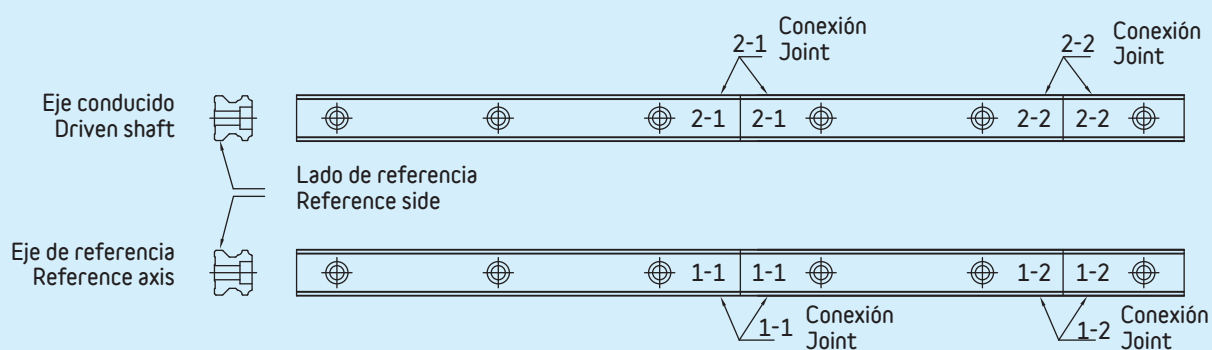


Fig. 1.11.3 Nudo de conexion.

Fig 1.11.3 Butt-joint.

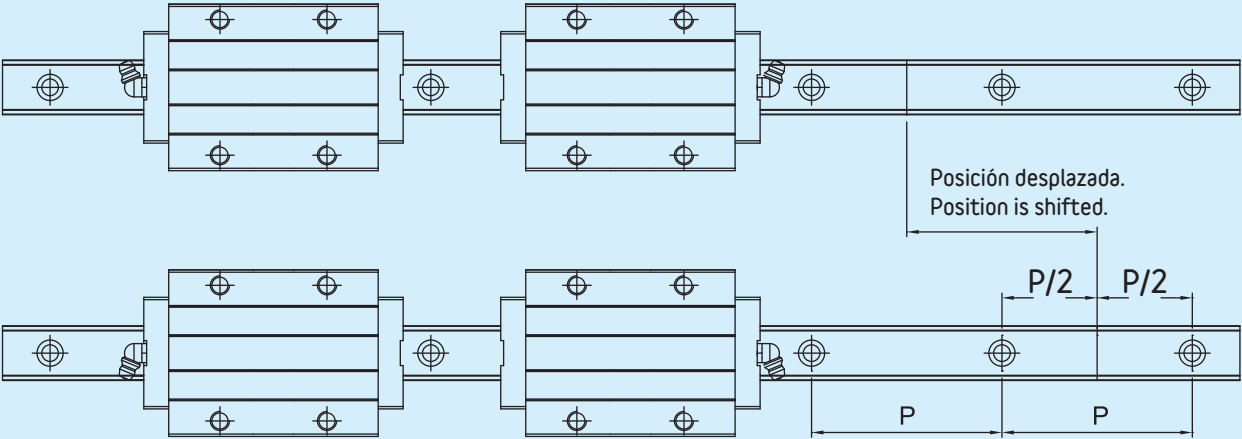


Fig. 1.11.4

1.11.4 Métodos de montaje.

La Guía Lineal está diseñada para absorber la carga en cuatro dimensiones, por tanto debe ser montada de acuerdo con la carga y la estructura del equipo.

1.11.4 Mounting Methods.

Linear rail is designed to absorb the load of four dimensions; therefore, it can be mounted according to the load and structure of the equipment.

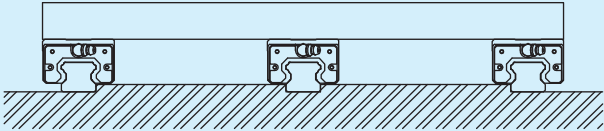
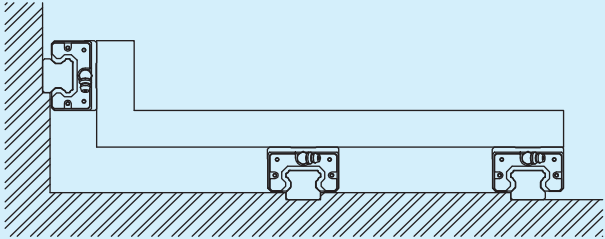
(A) Configuración de tres-ejes. Three-Axis Configuration.	(B) Configuración de tres-ejes. Three-Axis Configuration.
	
Tabla 1.11.4	Table 1.11.4

Tabla 1.11.1

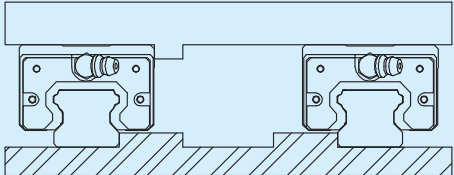
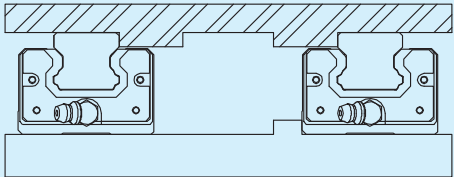
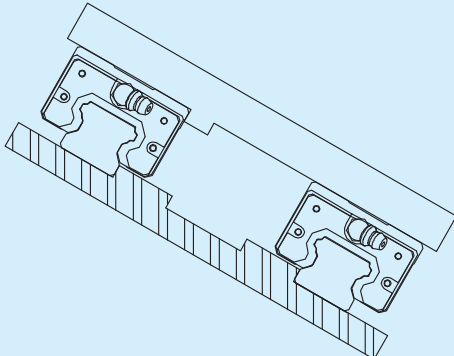
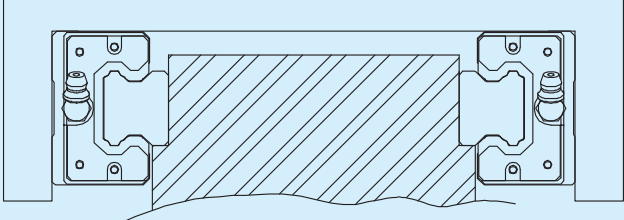
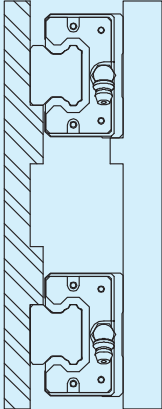
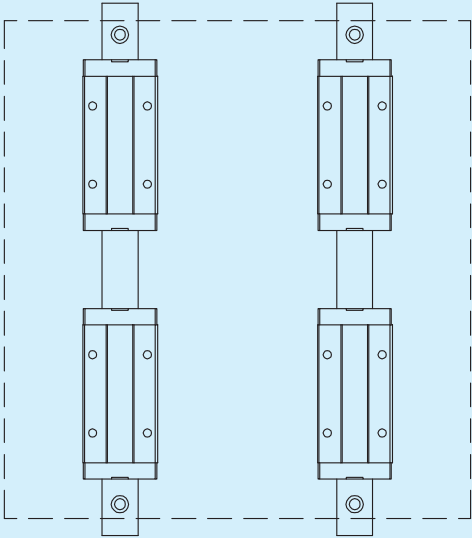
Configuración Horizontal Horizontal Configuration
 Hacia arriba Upward Hacia abajo Downward
Configuración invertida Upside down Configuration
 Hacia arriba Upward Hacia abajo Downward
Configuración inclinada Tilted Configuration
 Hacia arriba Upward Hacia abajo Downward

Table 1.11.1

Configuración de dos ejes externos Two-Axis External Configuration

Configuración vertical Vertical Configuration
 Hacia arriba Upward Hacia abajo Downward
Instalado en la pared Install on the wall
 Hacia arriba Upward Hacia abajo Downward

1.11.5 Métodos comunes de fijación del Guiado Lineal.

1.11.5 Common Fastening Method of Linear Guide.

Tabla 1.11.2

Table 1.11.2

Fijado presionando ambos bloques de Guiado Lineal y la Guía contra sus respectivas superficies de referencia Fastened by pressing both Linear Guide blocks and rail against their respective reference surfaces	Fijado usando tornillos de presión Fastened by using push screws
Fijado usando un plato agarrador Fastened by using a hold-down plate	Fijado usando una cuña cónica. 1 Fastened by using a tapered gib. 1
Fijado usando tornillos Fastened by using screws	Fijado usando una cuña cónica. 2 Fastened by using a tapered gib. 2
Montaje donde la máquina central está sujeta a impacto y vibración A Setting Where the Host Machine is Subjected to Impact and Vibration	

1.11.6 Montaje del Guiado Lineal.

Procedimiento de montaje:

* Ejemplo de la instalación del Guiado Lineal en una máquina con régimen de vibración e impacto, la cual requiere rigidez y alta precisión.

1.11.6 Mounting the Linear Guide.

Mounting Procedures:

* Sample Installation of the Linear Guide on a Vibration-and-Impact Susceptible Machine that Requires Rigidity and High Precision.

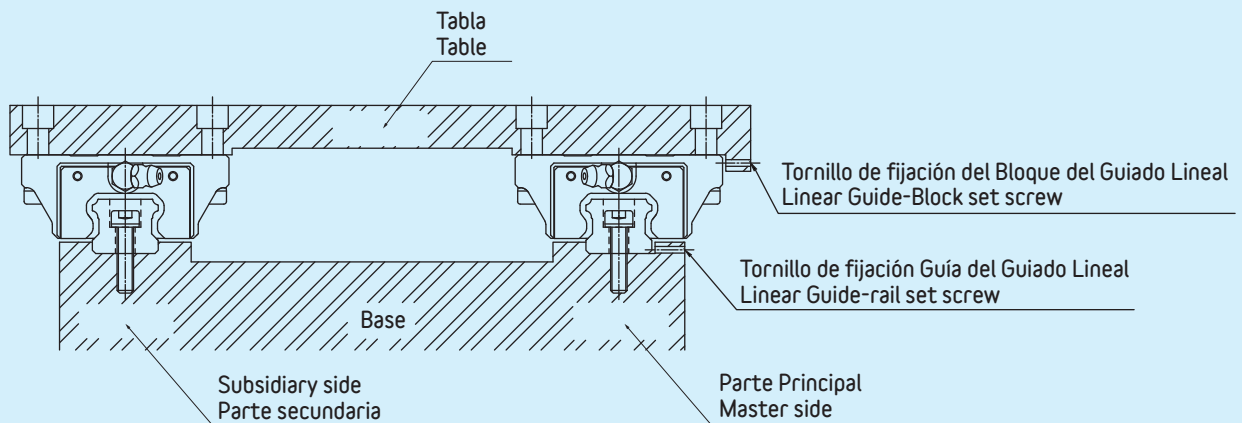


Fig. 1.11.5 Montaje del Guiado Lineal en una máquina con régimen de vibración e impacto.

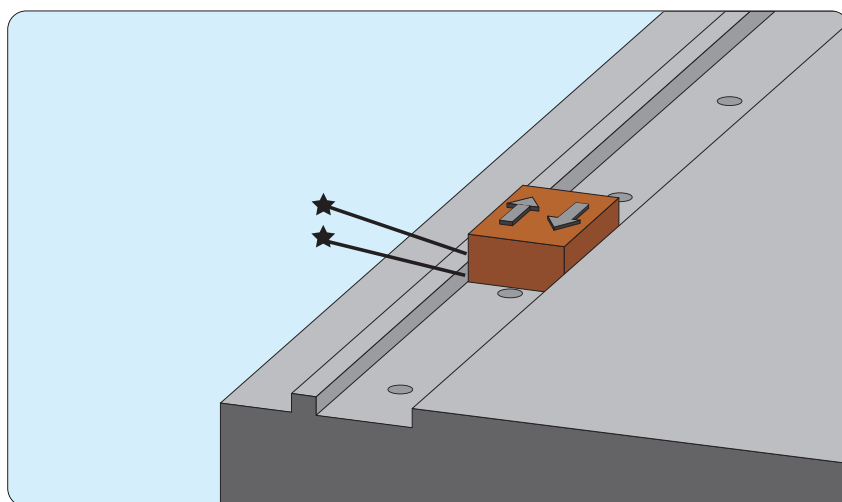
Fig 1.11.5 Mounting the Linear Guide on a Machine Susceptible to Vibration and Impact.

Montaje de la Guía del Guiado Lineal.

(A) Antes del ensamblaje, siempre remueva todas las rebabas, melladuras, polvo y todo lo similar de la superficie de montaje de la maquina en la cual va a ser instalado el Guiado Lineal. (Fig. 1.11.6).

Mounting the Linear Guide Rail.

(A) Prior to assembly, always remove all burrs, dents, dust, and the like from the mounting surface of the machine on which the Linear Guide is to be installed.(Fig 1.11.6).



(Fig. 1.11.6) Verificación de la superficie de montaje.

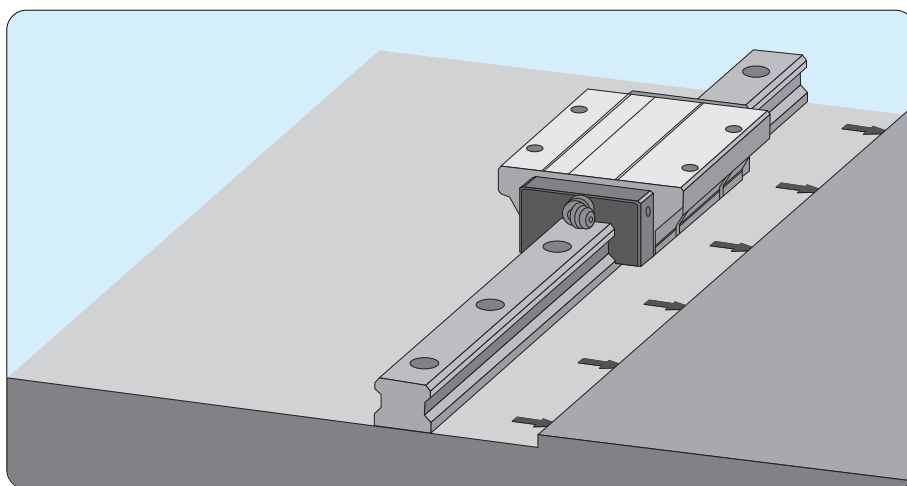
(Fig. 1.11.6) Checking the Mounting Surface.

ADVERTENCIA: El Guiado Lineal es suministrado con un aceite anticorrosivo. Antes del ensamblaje, asegúrese de retirar el aceite de la superficie aplicando un aceite de lavado. Si se remueve el aceite anticorrosivo, la superficie puede sufrir corrosión. Se recomienda aplicar un aceite para husillo de baja viscosidad u otro semejante.

(B) Coloque con cuidado la Guía del Guiado Lineal en la base, apriete temporalmente los pernos para que la Guía haga un ligero contacto con la superficie de montaje. Posicione el lado de la Guía del Guiado Lineal que tiene una línea marcada contra el lado de referencia de la superficie que concuerda.

CAUTION: The Linear Guide is delivered with an anticorrosive oil applied. Prior to Assembly, be sure to remove the oil from the reference surface using a wash oil. If the anticorrosive oil is removed, the surface is likely to rust. The application of a low-viscosity spindle oil or the like is therefore recommended.

(B) Gently place a Linear Guide rail on the base, and temporarily tighten the bolts so that the rail lightly contacts the mounting surface. Hold the line marked side of the Linear Guide rail against matching the base-side reference surface

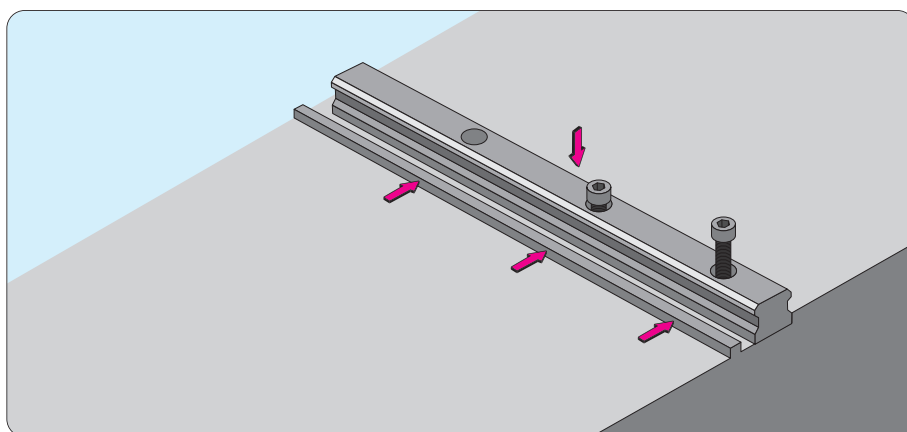


(Fig. 1.11.7) Fijación del Guiado Lineal a la superficie de referencia.

(Fig. 1.11.7) Holding a Linear Guide against the reference surface.

ADVERTENCIA: Use pernos limpios para fijar el Guiado Lineal. Cuando se insertan los pernos en los hoyos de montaje de la Guía del Guiado Lineal, asegúrese que la rosca del perno y la tuerca estén correctamente alineadas (Fig. 1.11.8).

CAUTION: Use clean bolts to fasten the Linear Guide. When inserting bolts into the Linear Guide rail mounting holes, make sure the threads of the bolt and nut are properly aligned (Fig. 1.11.8).



(Fig. 1.11.8) Chequeo de juego en el perno.

(Fig. 1.11.8) Checking Bolt Play.

Table 1.11.3 Torque de apretado del perno hexagonal.
Unidad de medida: N-cm.

Table 1.11.3 Tightening Torque for Hexagonal-Socket Head
Bolts. Unit: N-cm.

Modelo No. Model No.	Torque de apretado. Tightening Torque.		
	Hierro Iron	Aleación Casting	Aluminio Aluminium
M2	58.2	39.2	29.4
M2.3	78.4	53.9	39.2
M2.6	118	78.4	58.8
M3	196	127	98.0
M4	412	274	206
M5	882	588	441
M6	1370	921	686
M8	3040	2010	1470
M10	6760	4510	3330
M12	11800	7840	5880
M14	15700	10500	7840
M16	19600	13100	9800
M20	38200	25500	19100
M22	51900	34800	26000
M24	65700	44100	32800
M30	130000	87200	65200

(C) Apriete los tornillos de fijación de la Guía Lineal en secuencia, hasta que hagan contacto ligero con el lado de la superficie de montaje.

(C) Tighten the Linear Guide rail set screws in sequence, until they lightly contact the rail-mounting side surface.(Fig 1.11.9).

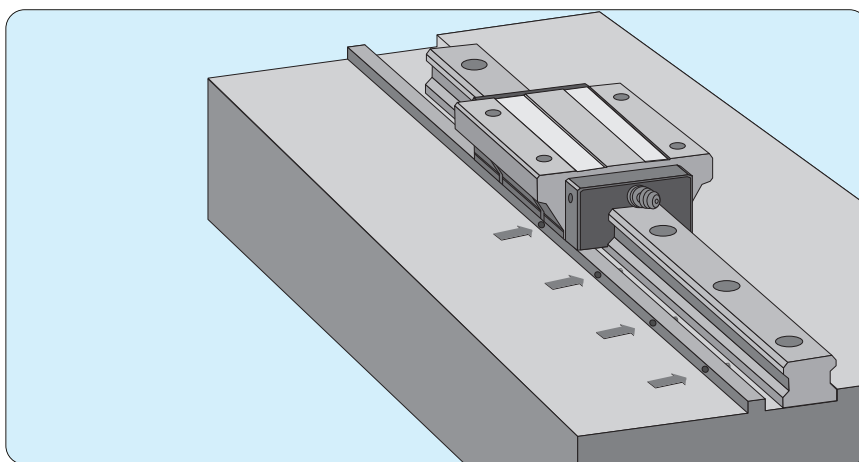


Fig. 1.11.9 Apretando el conjunto de tornillos de fijación.

Fig 1.11.9 Tightening Set Screws.

(D) Usando una llave de apriete prefijado, apriete los pernos de montaje a una fuerza de torsión específica. Fig. 1.11.10.

(D) Using a torque wrench, tightening the mounting bolts to the specified torque. (Fig 1.11.10).

ADVERTENCIA: La secuencia de apretado de los pernos para el montaje de la Guía del Guiado Lineal debe comenzar desde el centro hacia afuera. Siguiendo este orden se logra una sujeción estable.

CAUTION : The sequence for tightening the Linear Guide-rail mounting bolts should start from the center to the end. Following this sequence enables stable accuracy to be achieved.

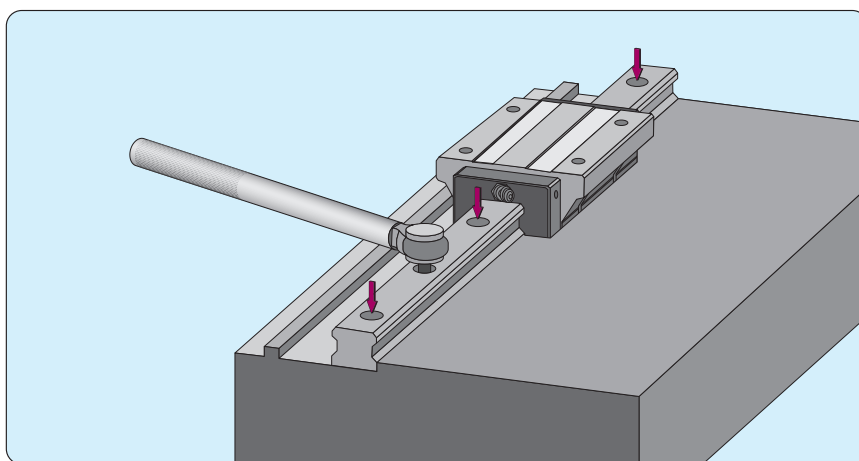


Fig. 1.11.10 Apretado final de los pernos de montaje.

Fig. 1.11.10 Full Tightening of Mounting Bolts.

(E) Seguir el mismo procedimiento para el apriete de los pernos, complete la instalación de las Guías del Guiado Lineal.

(E) Following the same procedures for the remaining Linear Guide rails, complete Linear Guide rail installation.

(F) Coloque las tapas en los hoyos de los pernos de la Guía del Guiado Lineal para que se ajusten a la superficie de la Guía.

(F) Drive caps into the bolt holes on the Linear Guide rails so that they are flush with the rail top surface.

Montaje el bloque del Guiado Lineal.

(A) Colocar cuidadosamente una mesa sobre el bloque de Guiado Lineal y ajuste los pernos de montaje.

(B) Apretar los tornillos para fijar el Patín del Guiado Lineal a la superficie de la mesa de referencia y posicionar la mesa.

(C) Completar el montaje de los pernos en los lados secundarios y el principal para terminar la instalación del bloque de Guiado Lineal.

ADVERTENCIA: Para lograr un fijado uniforme, coloque los pernos de montaje diagonalmente, como se muestra en la (Fig 1.11.11) siguiendo el orden numérico.

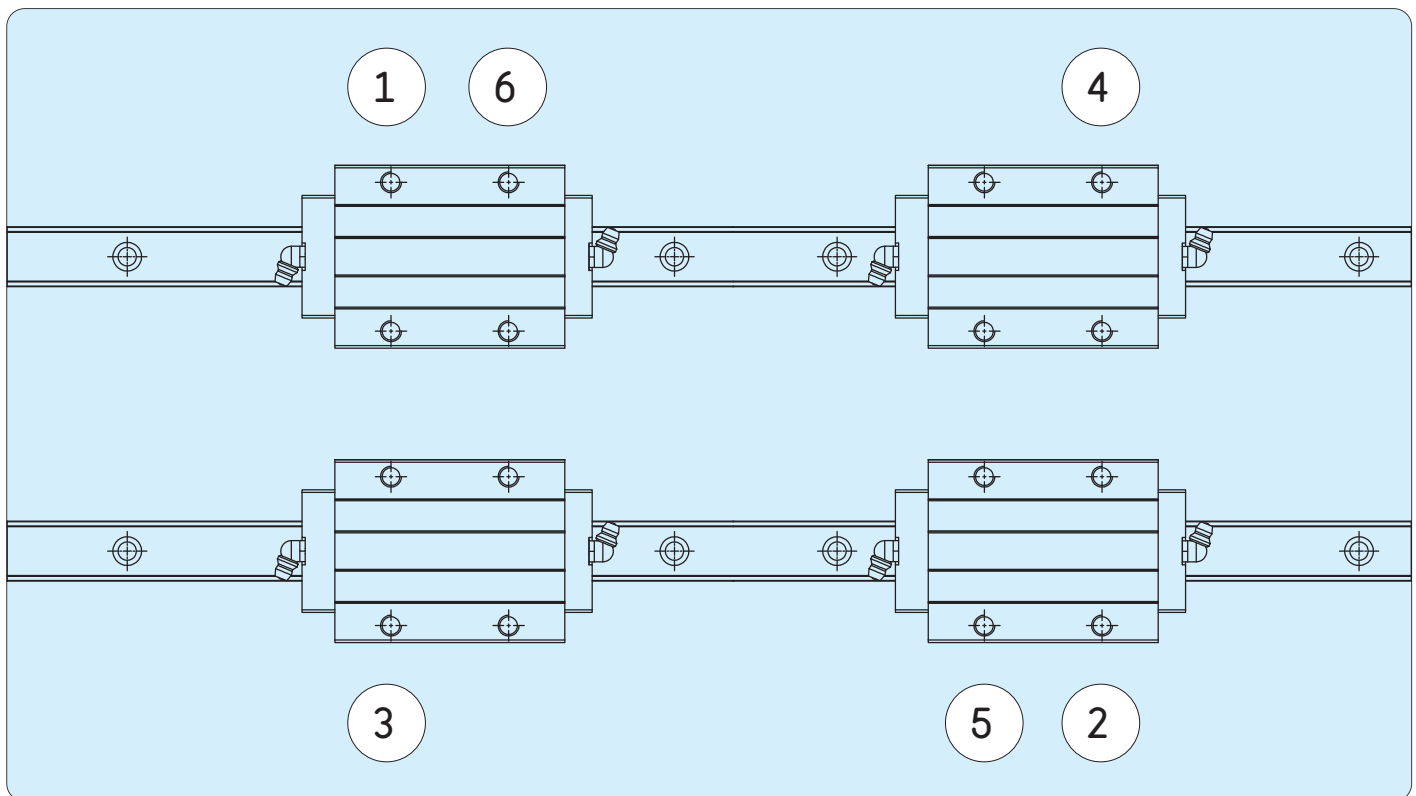
Mounting the Linear Guide Block.

(A) Gently place a table on the Linear Guide blocks and temporarily tighten the mounting bolts.

(B) Using set screws, hold the master-rail Linear Guide block against the table reference-side surface, and position the table.

(C) Fully tighten the mounting bolts on both the master and subsidiary sides. This completes Linear Guide block installation.

CAUTION : To ensure uniform fastening of the table, tighten the mounting bolts diagonally, as shown in (Fig 1.11.11) in accordance with the numbers.



El método especificado anteriormente, reduce el tiempo que se requiere para el apretado correcto de la Guía del Guiado Lineal. Así, no es necesario usar las arandelas de seguridad, por tanto reduce en gran medida el tiempo de ensamblaje por hombre.

Ejemplo de instalación del Guiado Lineal sin tornillos de fijación en la Guía Principal del Guiado Lineal.

The method specified above minimizes the time required to ensure the straightness of the Linear Guide-rail. Moreover, there is no need to use the fastening knock pins, thereby greatly reducing the required assembly man-hours.

Sample Installation of the Linear Guide without Set Screws on the Master Linear Guide Rail.

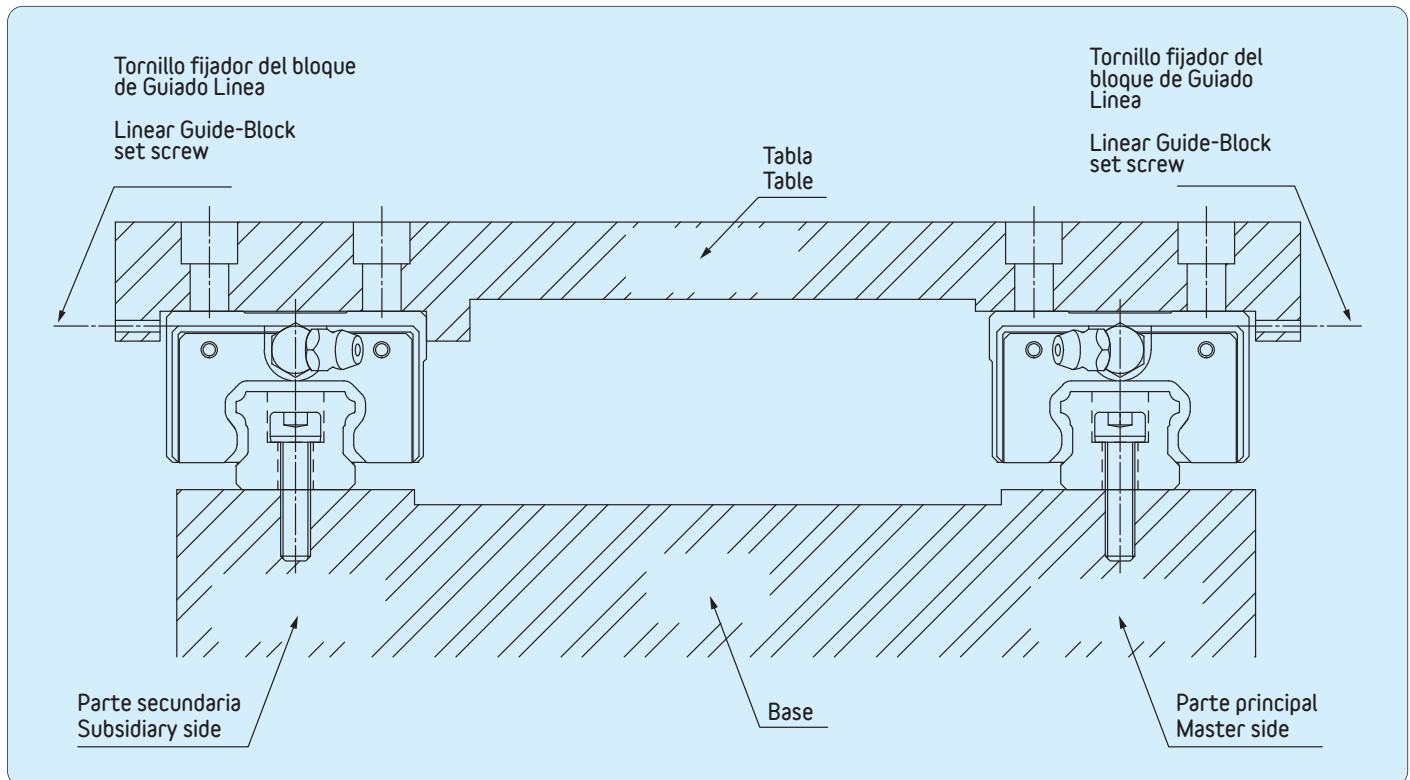


Fig. 1.11.12 Montaje del Guiado Lineal sin tornillos de fijación sobre la Guía del Guiado Lineal Principal.

Fig. 1.11.12 Mounting the Linear Guide without Set Screws on the Master Linear Guide Rail Mounting the Master Linear Guide Rail .

Montaje de la Guía lineal master.

Después de montar temporalmente los pernos de montaje, use un pequeño dispositivo o algo parecido para asegurar firmemente la Guía hacia el lado de la sección de referencia. Asegure completamente los pernos de montaje. Repita esto en cada perno de montaje.(Fig 1.11.13).

Mounting the master Linear Guide rail.

After temporarily tightening the mounting bolts, use a small device or the like to firmly press the rail to the side, against the reference section. Fully tighten the mounting bolts. Repeat this for each mounting bolt in sequence. (Fig 1.11.13)

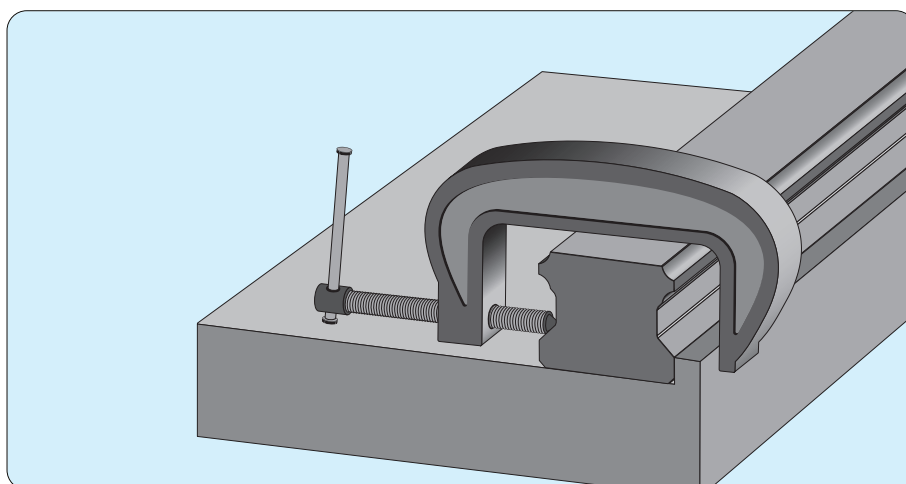


Fig 1.11 .13 Montje de la Guía lineal master.

Fig 1.11 .13 Mounting the master Linear Guide rail.

Montaje de la Guía del Guiado Lineal secundario.

Para asegurar un correcto paralelismo en el montaje de la Guía del Guiado Lineal secundario con la Guía del Guiado Lineal Principal, se recomiendan los siguientes métodos.

Use un canto en línea recta.

Posicione un canto en línea recta entre las dos Guías para que sea paralelo con la superficie del lado de referencia de la Guía Principal del Guiado Lineal y verifique con una escuadra. Usando el canto de línea recta como referencia, confirme la rectitud de la Guía secundaria desde un extremo al otro, apretando los pernos en secuencia a medida que avanza el montaje. (Fig 1.11.14).

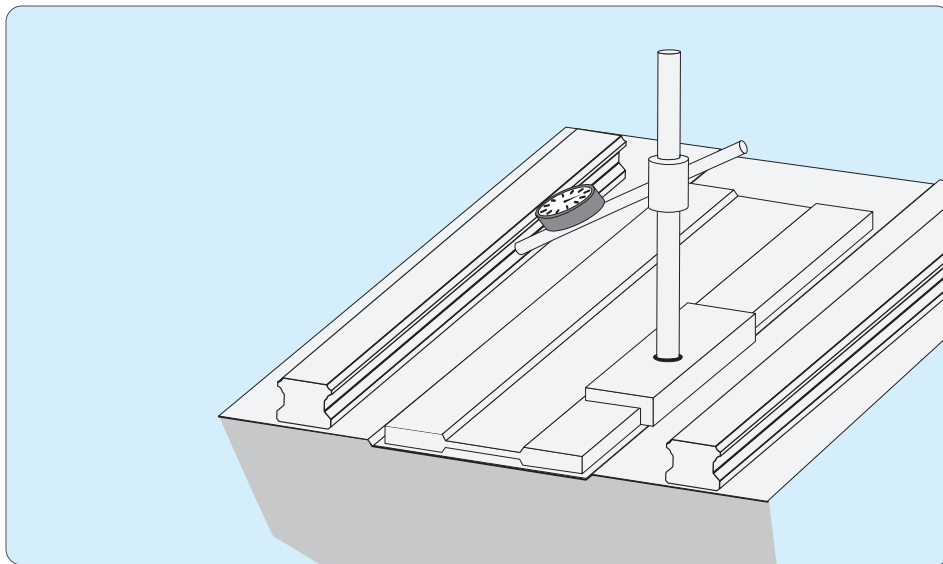


Fig 1 .11.14 Usar un canto como línea recta.

Mounting the Subsidiary Linear Guide Rail.

To ensure parallelism of the subsidiary Linear Guide rail with the master Linear Guide rail properly mounted, the following methods are recommended.

Use a Straight Edge.

Position a straight edge between the two rails so that it is parallel with the master-Linear Guide-rail-side reference surface, and confirm parallelism using a dial gauge. Using the straight edge as a reference, confirm subsidiary-rail straightness from one end to the other, tightening the mounting bolts in sequence as you go. (Fig 1.11.14).

Fig 1 .11.14 Use a straight edge.

Desplazamiento de la mesa.

Fijar dos Patines del Guiado Lineal en el lado principal de la mesa (o una mesa de medición temporal). Fijar la guía lineal secundaria y el Patín a la superficie de la mesa. Coloque un medidor de posición haciendo contacto, comprobando la escuadra de la Guía secundaria y la Guía del Guiado Lineal y vaya apretando los pernos en secuencia a medida que avanza. (Fig 1.11.15).

Move the Table.

Fasten two Linear Guide blocks on the master side to the table (or a temporary measurement table). Temporary fasten the subsidiary Linear Guide rail and block to the base and table. From the dial-gauge stand, have a dial gauge contact the subsidiary-rail Fig 1 .11 .15 Move the table Linear Guide block side. Move the table from the rail end and check the parallelism between the block and the subsidiary Linear Guide rail, fastening the bolts in sequence as you go. (Fig 1.11.15).

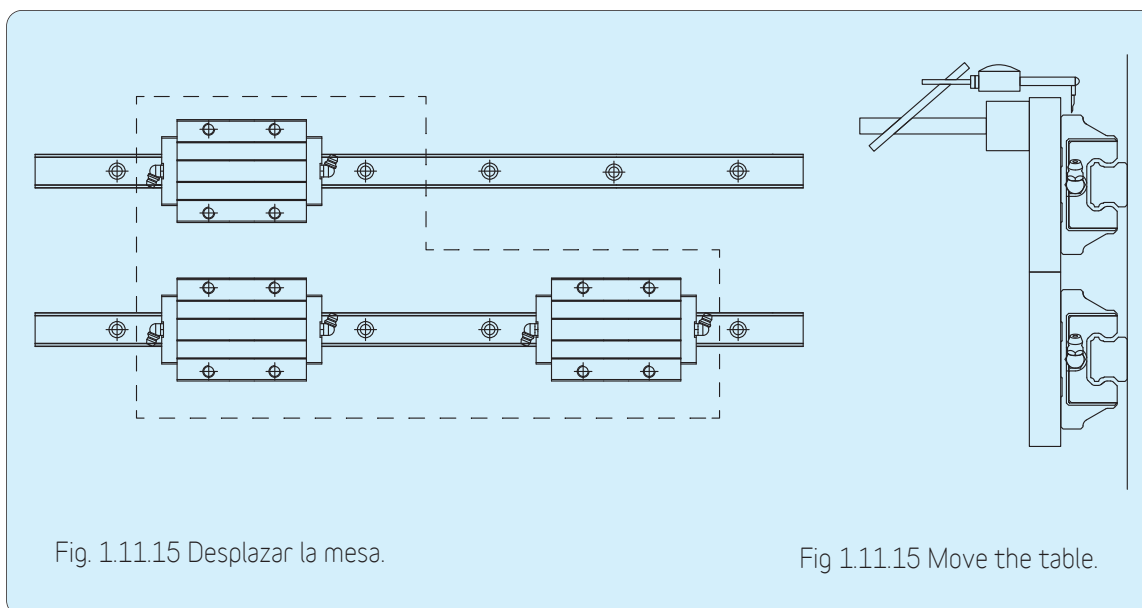


Fig. 1.11.15 Desplazar la mesa.

Fig 1.11.15 Move the table.

Comparación de la Guía del Guiado Lineal Principal.

Asegúrese que la Guía del Guiado Lineal principal esté correctamente instalada. Fije las Guías secundarias en su lugar. Coloque una mesa sobre los Patines instalados sobre la guía principal y sobre en la guía secundaria.

Aplíete fuertemente los pernos en los dos Patines del Guiado Lineal de la guía secundaria. Con los restantes Patines del Guiado Lineal apretados, corrija la posición de la guía secundaria del Guiado Lineal, aplíete fuertemente los pernos de montaje en secuencia a medida que avanza. (Fig. 1.11.16).

Compare to the Master Linear Guide Rail .

Make sure the master Linear Guide rail is properly installed. Temporarily fasten the subsidiary Linear Guide rail in place. Place a table on the Linear Guide blocks mounted on the master rail and on the temporarily fastened subsidiary Linear Guide rail.

Fully tighten the mounting bolts on the two Linear Guide blocks on the subsidiary rail. With the remaining Linear Guide block on the subsidiary rail temporarily fastened, correct the position of the subsidiary Linear Guide rail, fully tightening its mounting bolts in sequence as you go. (Fig. 1.11.16).

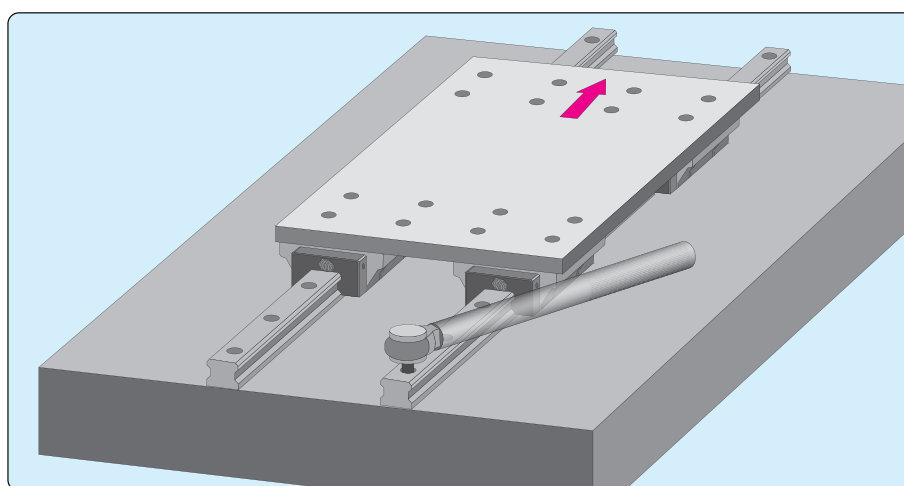


Fig 1.11.16 Comparar la Guía Principal del Guiado Lineal.

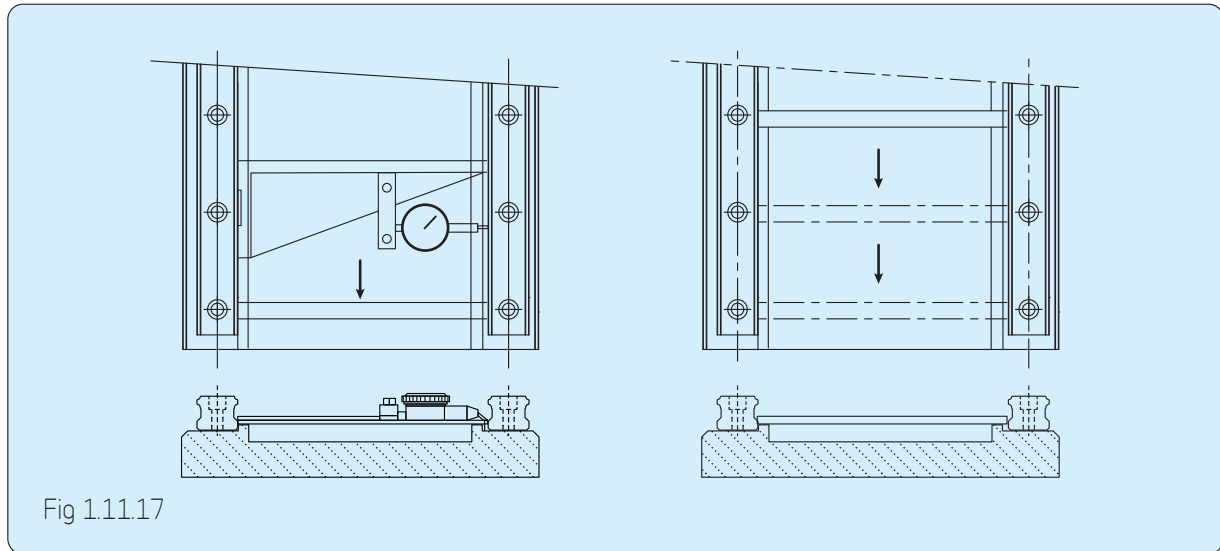
Fig 1.11.16 Compare to the master Linear Guide rail.

Método usando una plantilla posicionadora.

Usando una plantilla como se muestra en la (Fig. 1.11.17) verifique el paralelismo entre la superficie lateral de la Guía principal y la Guía secundaria en cada hueco de montaje y luego atorníllelo fuertemente.

Method Using a Jig.

Using a jig as shown in (Fig 1.11.17) confirm parallelism between the master-rail-side reference surface and that of the subsidiary rail at each mounting hole, and fully tighten the mounting bolt there.



*Ejemplo de instalación de un Guiado Lineal sin referencia para la Guía del Guiado Lineal Principal.

*Sample Installation of the Linear Guide without a Reference Section for the Master Linear Guide Rail.

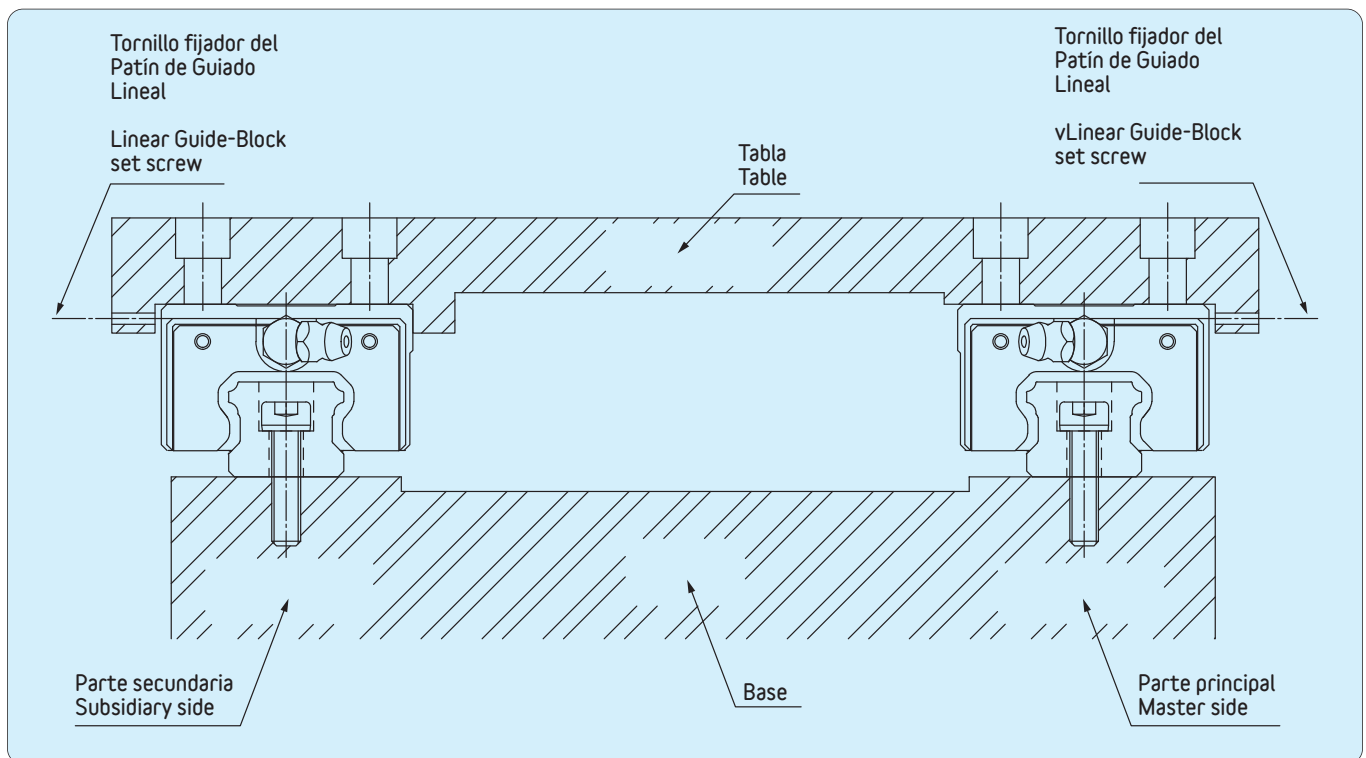


Fig 1.11.18 Instalación del Guiado Lineal sin referencia para la Guía principal del Guiado Lineal.

Fig 1.11.18 Installation of the Linear Guide without a Reference Section for the Master Linear Guide Rail.

Montaje de la Guía del Guiado Lineal principal. Usando una superficie de referencia.

La rectitud del Guiado Lineal de extremo a extremo puede lograrse con la ayuda de una superficie temporal montada como una superficie de referencia cerca de la base de la superficie de montaje de la Guía del Guiado Lineal. No obstante, para este método se deben asegurar dos Patines Guiado Lineal juntos, posicionados uno sobre otro, mientras estén pegados a un plato de medidas, como se muestra en la (Fig 1.11.19).

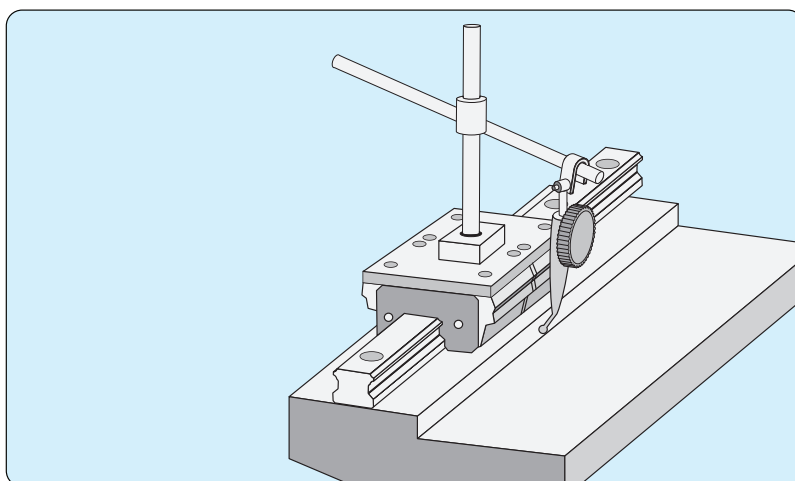


Fig 1.11.19 Usar una superficie de referencia.

Use un canto en línea recta.

Después de asegurar temporalmente los pernos de montaje, use un medidor de cuadrante para chequear la calidad de la superficie de referencia del lado de la Guía de Guiado Lineal de extremo a extremo. Asegurando completamente los pernos de montaje mientras avanza, como se muestra en la (Fig. 1.11.20).

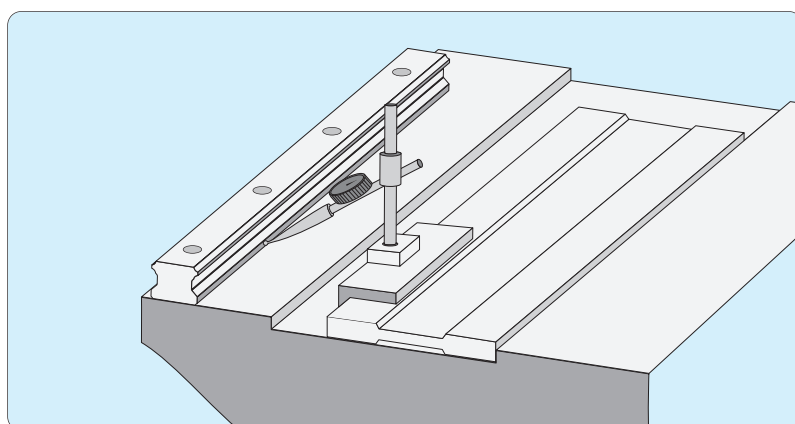


Fig 1.11.20 Use un canto en línea recta.

Mounting the Master Linear Guide Rail. Use a Temporary Reference Surface.

Linear Guide-rail straightness from end to end can be achieved with the aid of a surface temporarily set as the reference surface near the Linear Guide-rail mounting surface on the base. For this method, however, two Linear Guide blocks must be fastened together, positioned on top of each other, while attached to a measurement plate, as shown in (Fig 1.11.19).

Fig 1.11.19 Use a Temporary Reference Surface.

Use a Straight Edge.

After temporarily tightening the mounting bolts, use a dial gauge to check the straightness of the Linear Guide-rail-side reference surface from end to end, fully tightening the mounting bolts in sequence as you go, as shown in (Fig. 1.11.20).

Fig 1.11.20 Use a Straight Edge.

Para montar una Guía secundaria de Guiado Lineal, siga los procedimientos especificados en el segundo párrafo de la página anterior.

Altura de la hombrera y los biseles.

Una altura incorrecta de las hombreras y los biseles en la superficie de montaje puede afectar la precisión y la Guía o el Patín pueden tener desajustes con las partes biseladas. Para evitar problemas de precisión durante el montaje siga nuestras recomendaciones sobre las medidas de las hombreras y los biseles.

To mount the subsidiary Linear Guide rail, follow the procedures specified in the second paragraph on the previous page.

Shoulder heights and chamfers.

Improper shoulder heights and chamfers of mounting surfaces will cause deviations in accuracy and rail or block interference with the chamfered part. When recommended shoulder heights and chamfers are used, problems with installation accuracy should be eliminated.

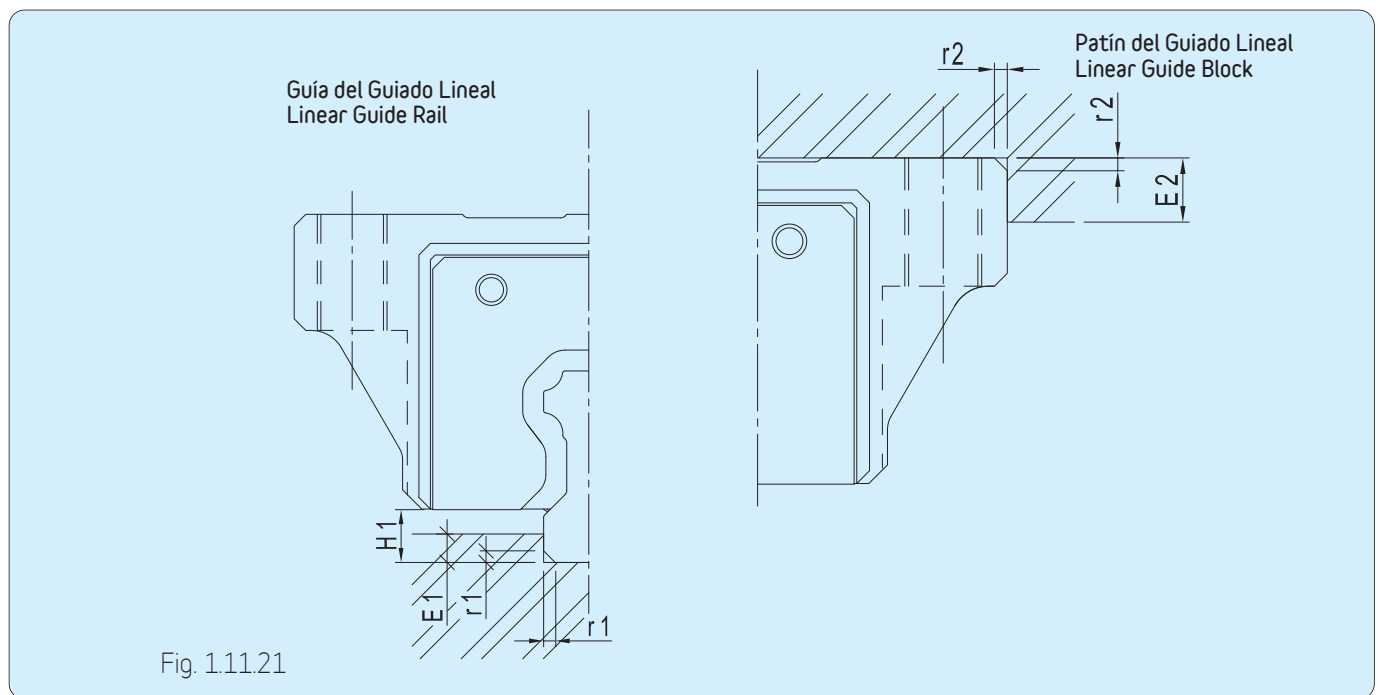


Tabla 1.11.4 Altura de la hombrera y los biseles.

Table 1.11.4 Shoulder Heights and Chamfers.

Modelo No. Model No.	Max. biseles de la guía r1. Max. chamfers of the rail r1.	Max. biseles del bloque r1. Max. chamfers of the block r1.	Max. biseles de la guía E1. Max. chamfers of the rail E1.	Max. biseles de la guía E2. Max. chamfers of the rail E2.	Max. biseles del bloque H1. Max. chamfers of the block H1.
PBR15	0.5	0.5	3.0	4.0	3.2
PBR20	0.5	0.5	3.5	5.0	4.6
PBR25	1.0	0.9	5.0	5.0	5.8
PBR30	1.0	1.0	5.0	5.0	7.0
PBR35	1.0	1.0	6.0	6.0	7.5
PBR45	1.0	1.0	8.0	8.0	8.9
PBR55	1.5	1.5	10.0	10.0	13.0
PBR65	1.5	1.5	8.0	10.0	14.3

1.12 Lubricación.

Lubricación:

Para el uso a largo plazo del sistema Guiado Lineal bajo condiciones normales, una buena lubricación es obligatoria. Si no se usa lubricante, las partes de rodamiento se desgastan rápidamente y la vida útil del sistema se acorta considerablemente.

El Lubricante:

- (1) Reduce la fricción entre las partes previniendo el atasco y disminución de la vida útil.
- (2) Forma una película de aceite en las superficies de rodamiento, disminuyendo el estrés en las superficies y protege al sistema de Guiado Lineal contra los daños durante su funcionamiento.
- (3) Evita la corrosión.

Para un óptimo funcionamiento del sistema de Guiado Lineal, es importante utilizar el lubricante recomendado según las condiciones de trabajo.

* El sistema de Guiado Lineal, aunque esté sellado, no puede evitar totalmente el derrame de lubricante, incluso sin tener en cuenta la cantidad de derrame en un tiempo dado. Por tanto, es imprescindible rellenar el sistema periódicamente, hay que tener en cuenta las condiciones de operación y el lubricante utilizado.

Clasificación de los lubricantes:

En los sistemas de Guiados Lineales debe usarse prioritariamente grasa y aceite para superficies.

En general el lubricante debe cumplir con lo siguiente:

- (1) Formar una fuerte película de aceite.
- (2) Reducir el desgaste lo más que se pueda.
- (3) Tener alta resistencia de uso.
- (4) Tener alta estabilidad térmica.
- (5) No ser corrosivo.
- (6) Ser altamente anti corrosivo.
- (7) Estar libre de polvo y humedad.
- (8) Estar libre de fluctuaciones considerables ante la agitación continua de la lubricación.

1.12 Lubrication.

Lubrication:

For long-term use of a linear motion system under normal conditions, good lubrication is a must. If lubricant is not used, rolling parts wear quickly, and the service life of the system is shortened considerably.

A lubricant:

- (1) Reduces friction on moving parts, thereby preventing seizure and lessening wear.
- (2) Forms an oil film on rolling surfaces, thus decreasing stress that develops on the surfaces and safeguarding the system against rolling fatigue.
- (3) Covers metal surfaces with an oil film, thereby preventing rust.

To tap the full functionality of a linear motion system, it is essential to provide lubrication that best meets the system service conditions.

* That linear motion systems, even if sealed, cannot completely eliminate leakage of lubricants no matter how negligible the amount of leakage is at any given time. It is therefore necessary to replenish the lubricant periodically according to the operating conditions for the lubricant in question.

Classification of Lubricants:

Primarily grease and sliding surface oil are used as lubricants for linear motion systems.

In general a lubricant must :

- (1) Form a strong oil film.
- (2) Reduce wear as much as possible.
- (3) Have high wear resistance.
- (4) Have high thermal stability.
- (5) Be noncorrosive.
- (6) Be highly rust-preventive.
- (7) Be free from dust and some moisture.
- (8) Be free from significant fluctuations in consistency against repeated agitation of grease.

Tabla 1.12.1 Lubricantes para usos generales.

Table 1.12.1 Lubricants in General Use.

Modelo No. Model No.	Clasificación del lubricante Lubricant Classification	Item Item
Grasa Grease	Grasa a base de litio (JS No.2) Lithium-based grease (JS No.2) Grasa con base de urea (JS No.2) Urea-base grease (JS No.2)	*4FB Grasa (RLM) Grasa Albania No.2 (Showa Shell Sekiyu) Daphne Eponex Grasa No.2 (Idemitsu Kosan) o equivalente. *4FB Grease (RLM) Albania Grease No.2 (Showa Shell Sekiyu) Daphne Eponex Grease No.2 (Idemitsu Kosan) or equivalent
Aceite Oil	Aceite de turbina para Superficie de deslizamiento ISOVG32-68 Sliding surface oil or turbine oil ISOVG32-68	Super Multi 32 to 68 (Idemitsu Kosan) Vactra No.2S (Mobile Aceite) DT Aceite (Mobile Oil) Aceite Tonner (Showa Shell Sekiyu) o equivalente Super Multi 32 to 68 (Idemitsu Kosan) Vactra No.2S (Mobile Oil) DT Oil (Mobile Oil) Tonner Oil (Showa Shell Sekiyu) or equivalent

* La alimentación de lubricantes debe efectuarse cada 100 km de deslizamiento bajo condiciones normales de uso para de esa manera prever que se agote totalmente la lubricación en el sistema.

* Feeding Should be performed every 100 km of travel under normal usage conditions to prevent incomplete lubrication by exhausted lubrication.

1.13 Precauciones del Guiado Lineal.

Manipulación.

- (1) Inclinando la Guía Lineal puede suceder que el Patín se salga de la guía por su propio peso.
- (2) Golpeando o dejando caer la Guía Lineal puede causar daños en su funcionamiento, aun cuando se observen daños aparentes.
- (3) No desarmar el Patín, esto puede provocar la entrada de elementos contaminantes en el Patín, disminuyendo así la precisión durante su instalación.

Lubricación.

- (1) Por favor remueva el aceite anti-corrosivo.
- (2) Por favor no mezclar dos tipos de lubricaciones.
- (3) La lubricación sufrir cambios, contacte RLM Roller Industrial s.a. antes de usar.

Uso.

- (1) La temperatura ambiente donde se utilizan los Patines no debe exceder los 80° C. Evitar exceder los 100 °C debido a la fricción. Una temperatura superior a los 100 °C puede dañar el capote plástico.
- (2) Para utilizar en condiciones excepcionales, como es la constante vibración, alto nivel de polvo o temperaturas que excedan lo recomendado, por favor contacte RLM Roller Industrial s.a.

Almacenamiento.

Para almacenar el guiado lineal, hágalo en embalaje original, en posición horizontal. También evite las muy altas y bajas temperaturas, así como el alto nivel de humedad.

2.1 Tipos de Guiados Lineales de RLM.

En el esfuerzo para satisfacer los requerimientos del cliente, RLM Roller Industrial s.a. ofrece diferentes tipos de Guías. Además de las series PBR con estándares internacionales, RLM Roller Industrial s.a. desarrolla series PBR con sistemas de auto lubricación que están diseñados para condiciones con alto nivel de contaminación y series PBM en miniatura para maquinas pequeñas y la industria semiconductora.

1.13 Precautions of Linear Guide.

Handling.

- (1) Tilting the linear guideway may cause the carriage falling out from the rail by their own weight.
- (2) Beating or Dropping the linear guideway may cause its function to be damaged, even if the product looks intact.
- (3) Do not disassemble the carriage, this may cause contamination to enter into the carriage or decrease the installation accuracy.

Lubrication.

- (1) Please remove the anti-rust oil.
- (2) Please do not mix different kinds of lubrication.
- (3) Lubrication can be varied, contact RLM Roller Industrial s.a. before use.

Usage.

- (1) The temperature of the place where linear guideways are used should not exceed 80° C. A higher temperature may damage the plastic end cap, do not exceed 100 °C in friction.
- (2) Using under special conditions, such as constant vibration, high dust or the temperature exceed our suggested ... etc., please contact RLM Roller Industrial s.a..

Storage.

When storing the linear guideway, enclose it in a package and store it in a horizontal orientation while avoiding high temperature, low temperature and high humidity.

2.1 The Types of RLM Linear Guide.

In an effort to meet customer's requirement, RLM Roller Industrial s.a. offers several different types of guides. Except for PBR international standard series, RLM Roller Industrial s.a. develops PBR series with self-lubrication system which is designed for environment with high pollution and miniature PBM series for small machines and semiconductor industry.

Tabla 2.1.1 Series de Guiados Lineales de RLM Roller Industrial s.a.

Table 2.1.1 RLM Roller Industrial s.a. Linear guide table with all series.

Tipo Type	Altura según tipo de ensamblaje Height of Assembly Type	Patín Square	Montaje de brida desde arriba, montado desde abajo Flange Mounting from Above, Mounting from Below
PBR	Ensamblaje Alto High-Assembly	PBSA-S	PBSA-A
	Ensamblaje Bajo Low-Assembly	PBSB-S	PBSB-A
	Ensamblaje Mediano Middle-Assembly	PBSM-S	—

Tipo Type	Accesorio Accessory	Características Characteristics	Tapa final End Cap
PB	XN : fuerte sello de fondo + fuerte sello de terminación de doble borde XN : Strong Bottom Seal+Strong Double-lip end seals	A prueba de polvo fuerte Strong dust-proof	
	UN : fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo + sello de terminación de doble borde UN : Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Double-lip end seals	Condiciones de alta contaminación	
	ZN: fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo+ fuerte sello de terminación de doble borde ZN : Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Two Double-lip end seals	Environment with high pollution	
	WW: fuerte sello de fondo+ fieltro+ fuerte sello de terminación de doble borde WW: Strong Bottom Seal+Felt+Strong Double-lip end seals	Auto-lubricante / A prueba de polvo fuerte	
	WU : fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo+ fieltro+ fuerte sello de terminación de doble borde WU : Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Felt+Strong Double-lip end seals	Self-lubrication / Strong dust-proof	
	WZ : fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo+ fieltro+ fuerte sello de terminación de doble borde WZ : Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Felt+Strong Two Double-lip end seals	Aplicación con baja potencia de carga Application with low rating load	
	SU: fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo+ fuerte sello de terminación de doble borde+ Fuerte raspador de metal SU : Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Double-lip end seals+Strong Metal Scraper	A prueba de polvo fuerte / Aplicación con baja potencia de carga	
	SZ: fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo+ fuerte sello de terminación de doble borde+ fuerte raspador de metal SZ: Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Two Double-lip end seals+Strong Metal Scraper	Strong dust-proof / Application with low rating load	
	DU: fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo+ fuerte sello de terminación de doble borde+ fieltro+fuerte raspador de metal DU : Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Double-lip end seals+Felt+Strong Metal Scraper	Auto-lubricación / A prueba de polvo fuerte / Aplicación con baja potencia de carga	
	DZ: fuerte sello de tope+ fuerte sello de fondo+ fuerte sello de terminación de doble borde+ fieltro+fuerte raspador de metal DZ Strong Top Seal+Strong Bottom Seal+Strong Two Double-lip end seals+Felt+Strong Metal Scraper	Self-lubrication / Strong dust-proof / Application with low rating load	
	BN: fuerte sello de tope +fuerte sello de terminación de doble borde+ fieltro +reserva de aceite BN : Strong Bottom Seal+Strong Double-lip end seals+Oil Reservoir	Largos efectos / Auto-lubricación / A prueba de polvo fuerte Long effects / Self-lubrication / Strong dust-proof	

*Si se requieren sellos y fieltro más fuertes, por favor mejore el Patín con una tapa mas ancha.

* Los sellos más fuertes vienen en azul, si se necesita un sello estándar, por favor contacte a RLM Roller Industrial S.A.

* If Strengthen seals and Felt is required, please upgrade the block with enhanced end cap.

*Strengthen seals come in blue, if standard seals is required, please contact with RLM Roller Industrial S.A.

2.2 Guiados Lineales de Estándar Internacional PBSA/PBSB/PBSM.

2.2.1 Guiado Lineal de RLM. Características de la serie PB.

Movimiento suave.

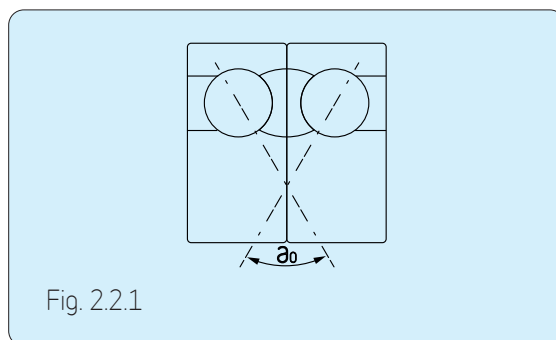
El sistema de circulación de RLM esta diseñado para realizar desplazamientos suaves.

2.2 PBSA/PBSB/PBSM International Standard Linear Guide.

2.2.1 RLM Linear Guide. The Characteristics of PB Serie.

Smooth Movement.

The circulation system of RLM. Guide and Block designed to perform smooth movement.



Alta estabilidad.

El diseño del Patín de Guiado Lineal de RLM, bajo la patente exclusiva de RLM, puede aumentar la profundidad del material para mejorar la capacidad de fuerza, alta estabilidad y así prevenir los desvíos.

High stability.

RLM Linear Guide block designed under TBI's exclusive patent can increase depth of material to improve the strength capacity and prevent from deflection as high stability.

Alta durabilidad.

La idea central del diseño del Guiado Lineal de RLM radica en ofrecer una alta rigidez. Además, de la auto alineación de las cargas balanceadas en todas las direcciones durante el régimen de utilización. Este diseño también mejora la precisión de marcha y la vida útil del Guiado Lineal.

High Durability.

RLM the exclusive contact point design promotes high rigidity. Moreover, selfaligning balances load rating in all directions. This design also improves performance in running accuracy and service life of the Linear Guide.

Fácil instalación e intercambios.

RLM ofrece un Guiado Lineal de fácil instalación sin plantillas. El diseño del sello consigue la combinación de la cara de atrás con la que está delante para proteger el material.

Easy Installation with Interchangeability.

RLM Linear Guide by RLM is easy for installation even without fixture. The design of seal is combinable either for side seal or inner seal to save material.

2.2.2 Estructura de la serie PB.

2.2.2 The Structure of PB-Series.

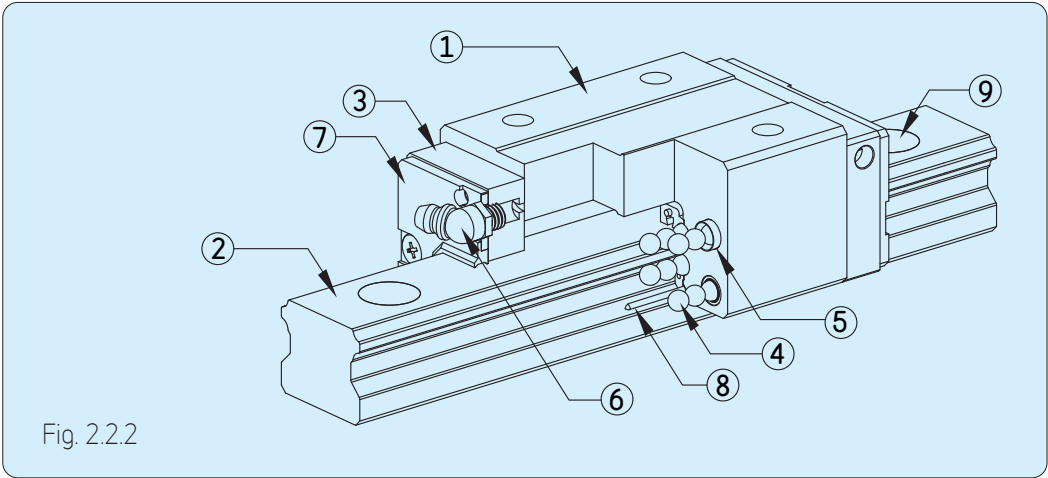


Fig. 2.2.2

Unidad de circulación:

- ① Patín.
- ② Guía.
- ③ Tapa.
- ④ Bolas de acero.
- ⑤ Tubo de circulación.

Unidad de lubricación:

- ⑥ Engrasador.
- Unidad anti-polvo:
- ⑦ Limpiador.
- ⑧ Sello inferior.
- ⑨ Tapón.

Circulation unit:

- ① Block.
- ② Rail.
- ③ End Cap.
- ④ Steel Balls.
- ⑤ Circulation tube.

Lubrication unit:

- ⑥ Grease nipple.
- Anti-Dust Unit:
- ⑦ Wiper.
- ⑧ Bottom Seal.
- ⑨ Mounting Hole Cap.

Tabla 2.2.1 Material.

Table 2.2.1 Material.

Item Item	Material Material	Dureza Hardness
PB-Guía PB-Rail	S55C	HRC 58 ⁰ ~ 64 ⁰
PB-Patín PB-Block	SCM420H	

2.2.3 Serie PB.

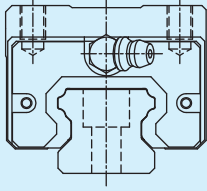
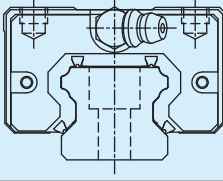
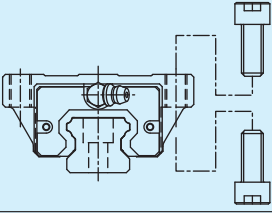
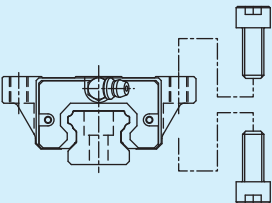
RLM Roller Industrial s.a. ofrece bridas y tipos de bridas cuadradas. La altura del ensamblaje y sus categorías aparecen en la tabla siguiente:

Tabla: 2.2.2

2.2.3 PB - Serie.

RLM Roller industrial s.a. offers flange and square types of flange. The assembly height and category lists as below:

Table: 2.2.2

Tipo Type	Modelo Model	Formas Shape	Altura Height	Largo de la Guía Rail Length	Principales aplicaciones Main application
Cuadrado Square	PBSA-S PBSM-S	Montado desde arriba Mounting from Above 	28 ↓ 90	100 ↓ 4000	Centro de máquinas. NC tornos. Máquina para alimentos. Máquina para moler. CNC máquina. Máquinas de cortes profundos. Máquinas de empuje. Máquina de molde de inyección. Equipos automáticos. Equipos de transportación. Máquinas de sellado.
	PBSB-S	Montado desde arriba Mounting from Above 	24 ↓ 60	100 ↓ 4000	
Brida Flange	PBSA-A	Montado desde abajo 	24 ↓ 90	100 ↓ 4000	Machine Centers. NC Lathes. Food Machine. Grinding Machines. CNC Machine. Heavy Cutting Machines. Punching Machine. Injection Molding Machine. Automation Equipment. Transportation Equipment. Sealing machine.
	PBSB-A	Montado desde abajo 	24 ↓ 60	100 ↓ 4000	

2.2.4 Código de modelo nominal para no intercambiable, tipo PB.

Las series PB se pueden clasificar en tipos, intercambiables o no -intercambiables. Las medidas son idénticas; la única diferencia entre los dos tipos es la precisión del tipo no -intercambiable pueden alcanzar el grado UP, ya que RLM fabrica los Guídos Lineales bajo estrictas regulaciones internacionales. Los patines y las guías intercambiables se pueden cambiar fácilmente; aunque la precisión puede llegar a grado H, solo debido a problemas técnicos. Es mucho más conveniente para esos clientes que no necesiten un Guído Lineal sin un alto nivel de precisión, tener patines y guías intercambiables.

2.2.4 Nominal Model Code for Non-interchangeable PB Type.

PB series can be classified into interchangeable and non-interchangeable types. The sizes are identical; the only difference between the two types is that the accuracy of non-interchangeable types could reach up to UP grade since RLM makes the linear guide set under strict international regulation. Interchangeable blocks and rails can be freely exchanged; however, the accuracy could be up to H grade only due to technical issue. It is much more convenient for those customers who do not need linear guides with very high accuracy to have interchangeable blocks and rails.

Tipo de código no-intercambiable:

Non-interchangeable Type code:

	P	B	-	S	A	20	N	A	2	-	1200	-	P	-	N	-	PO	II	+	N3	N3
Modelo nominal Nominal Model																					
Tipo de patín (B: Bolas R: Rodillos) Block Type (B: Balls R: Rollers)																					
En Blanco: Modelo normal/ M: Miniatura Blank space: Normal type/ M: Miniature																					
Sistema de circulación: S- sin jaula, C- con jaula Recirculating system: S- without cage, C- with cage																					
Altura de ensamblaje (B- Ensamblaje bajo, M- Ensamblaje medio, A- Ensamblaje Alto) Height of Assembly Type (B- Low assembly, M- Middle assembly, A- Hight assembly)																					
Dimensión. (15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65) Dimension. (15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65)																					
Largo del Patín (C- Corto, N- Normal, L- Largo) Length Block (C- Short, N- Normal, L- Long)																					
Tipo de brida (A- Con brida, S- Sin brida) Flange type (A- With flange, S- Without flange)																					
Número de patines por guía (Ej:2) Number of Block per Guide (Ex:2)																					
Código de accesorio (*: Estándar) Accessory Code (*: Standard)																					
Length of Rail (Unit: mm) Largo de la guía (Unidad: mm)																					
Maquinado especial de la guía (P: Guía con agujeros pasantes, R: Guía con agujeros con rosca) Rail Special Machining (P: Tapped-Hole Rail, R: Rail with Special Machining)																					
Grado de Precisión (N- Normal, H- Alto, P- Precisión, UP- Ultra Precisión) Accuracy grade (N- Normal, H- High, P- Precision, UP- Ultra Precision)																					
Precarga (PF- juego, P0- Sin precarga, P1- Precarga ligera, P2- Precarga media, P3- Precarga alta) Preload (PF- Slight Clearance, P0- No Preload, P1- Light Preload, P2- Medium Preload, P3- Heavy Preload)																					
Dos juegos por eje Two set per axis																					
Tratamiento de la superficie del Patín (*: Estándar, B1: Oxidación negra, N1: Cromado duro, P: Fosfatado, N3: Recubrimiento de níquel, N4: Raydent) Block Surface Treatment (*: Standard, B1: Black Oxidation, N1: Hard Chrome Plating, P: Phosphating, N3: Nickel Plating, N4: Raydent)																					
Tratamiento de la superficie del Patín (*: Estándar, B1: Oxidación negra, N1: Cromado duro, P: Fosfatado, N3: Recubrimiento de níquel, N4: Raydent) Block Surface Treatment (*: Standard, B1: Black Oxidation, N1: Hard Chrome Plating, P: Phosphating, N3: Nickel Plating, N4: Raydent)																					

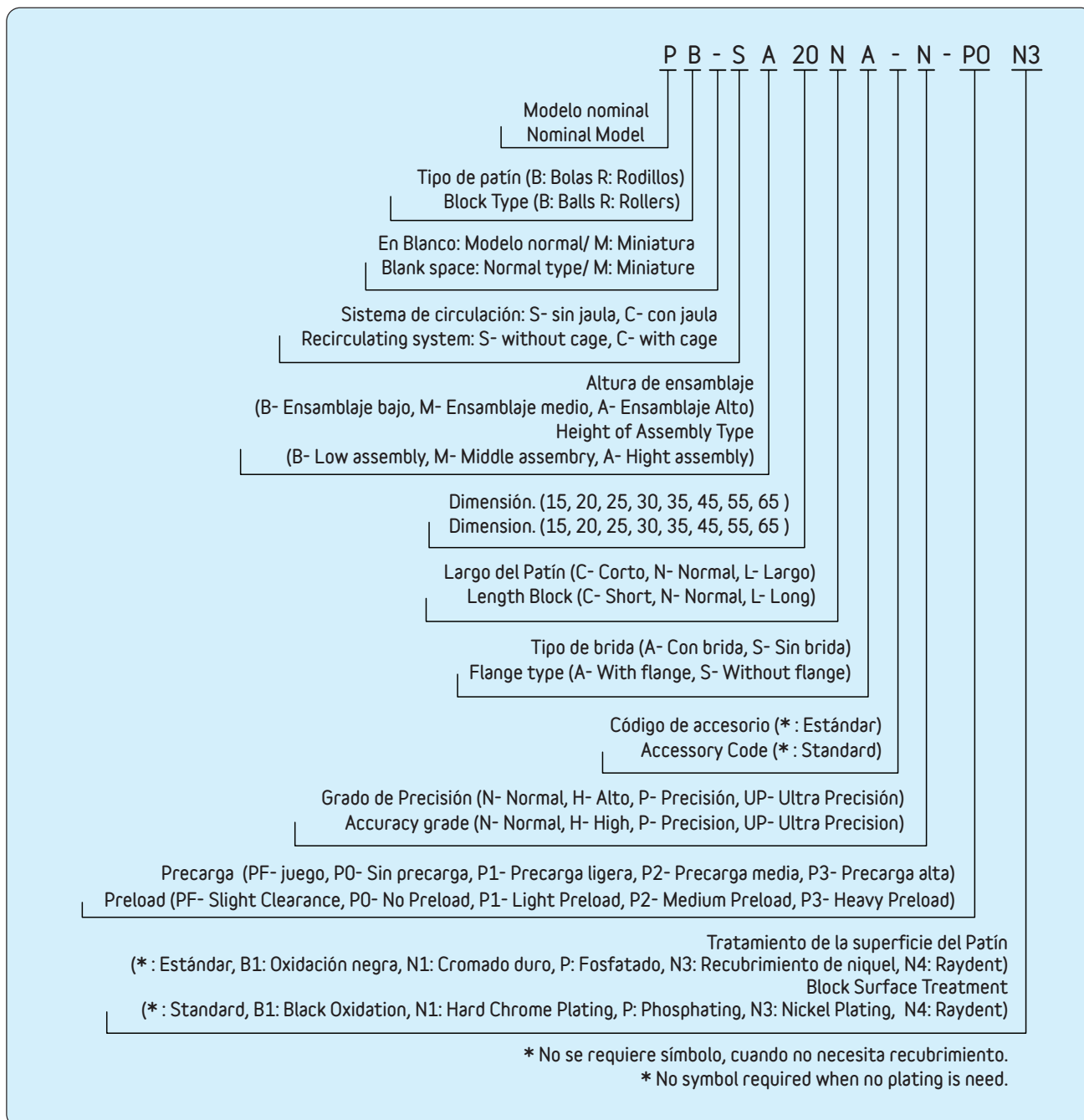
* No se requiere símbolo, cuando no necesita recubrimiento.
* No symbol required when no plating is need.

2.2.5 Código del modelo nominal para intercambiables del tipo PB.

Tipo de Patín intercambiable:

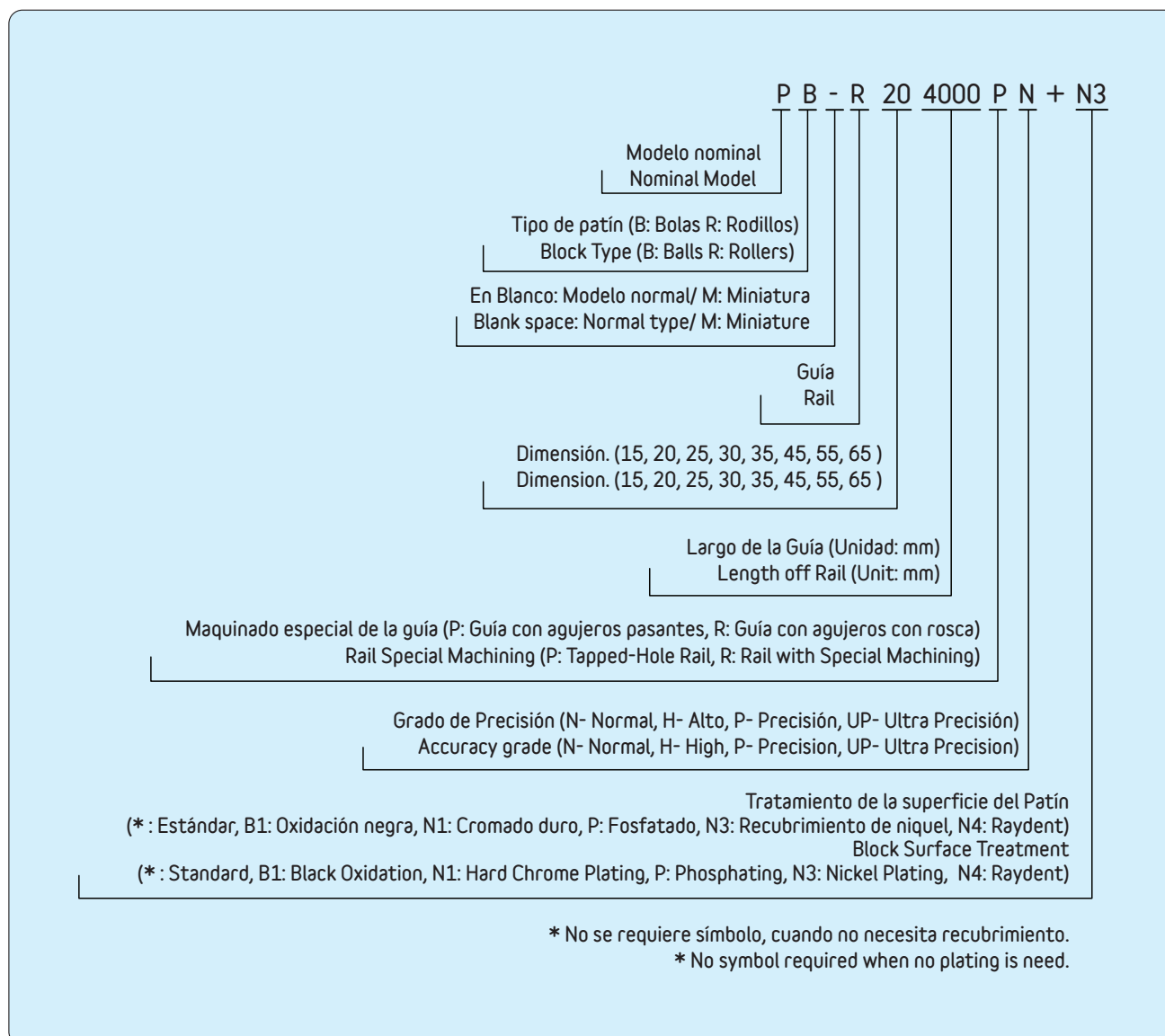
2.2.5 Nominal Model Code for Interchangeable PB Type.

Interchangeable Type of Block:



Tipo de Guía intercambiable:

Interchangeable Type of Rail:

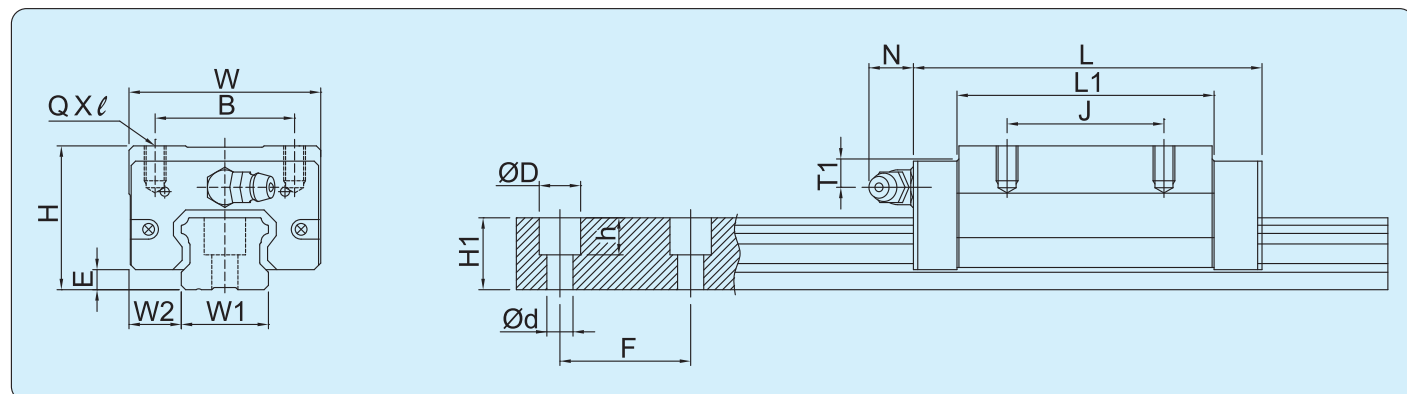


TIPOS DE GUÍAS Y PATINES

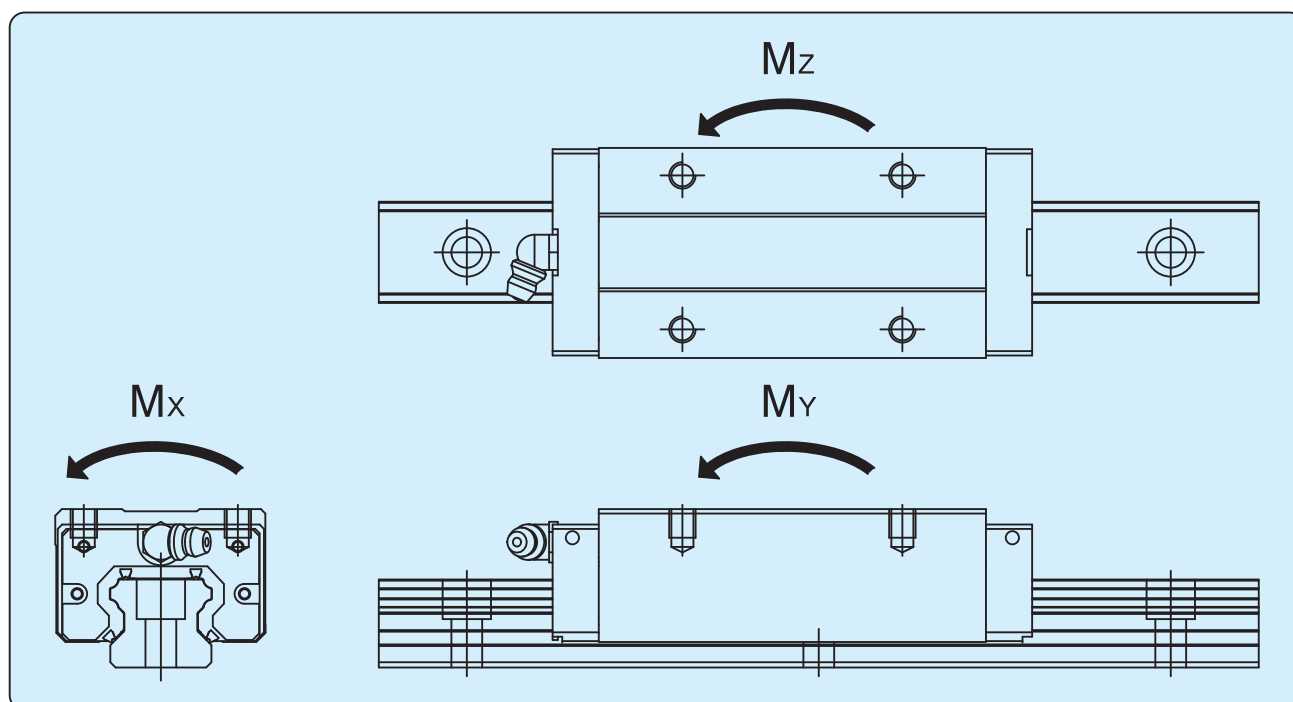
TYPES OF RAIL AND CARRIAGES

PBS-N Especificación de las series.

PBS-N Series specifications.



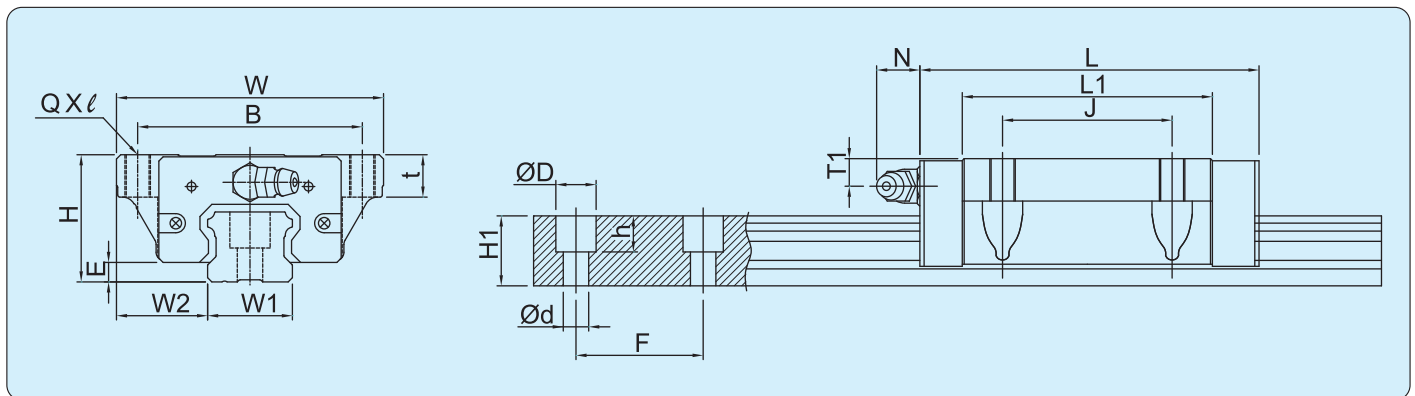
Modelo No. Model No.	Ensamblaje (mm) Assembly (mm)			Dimensión del Patín (mm) Block dimension (mm)									Guía (mm) Rail (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	L	L1	QXℓ	T1	Oil Hole	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F
PBSA15NS	28	9,5	3,2	34	26	26	56,9	39,5	M4X8	9,5	M4X0,7	7	15	13	7,5	6	4,5	60
PBSA15LS							65,4	48										
PBSA20NS	30	12	4,6	44	32	36	75,6	54	M5X7	6,5	M6X1	14	20	16,5	9,5	8,5	6	60
PBSA20LS						50	99,6	78										
PBSA25NS	40	12,5	5,8	48	35	35	81	59	M6X8	11,5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60
PBSA25LS						50	110	88										
PBSA30NS	45	16	7	60	40	40	96,3	69,3	M8X10	11	M6X1	14	28	23	14	12	9	80
PBSA30LS						60	132	105										
PBSA35NS	55	18	7,5	70	50	50	109	79	M8X10	15	M6X1	14	34	26	14	12	9	80
PBSA35LS						72	153	123										
PBSA45NS	70	20,5	8,9	85,5	60	60	140	106	M10X15	20,5	PT 1/8	12,5	45	32	20	17	14	105
PBSA45LS						80	174	140										
PBSA55NS	80	23,5	13	100	75	75	162	118	M12X18	21	PT 1/8	12,5	53	44	23	20	16	120
PBSA55LS						95	200,1	156,1										
PBSA65NS	90	31,5	14	126	76	70	197	147	M16X20	19	PT 1/8	12,5	63	53	26	22	18	150
PBSA65LS						120	256,5	206,5										



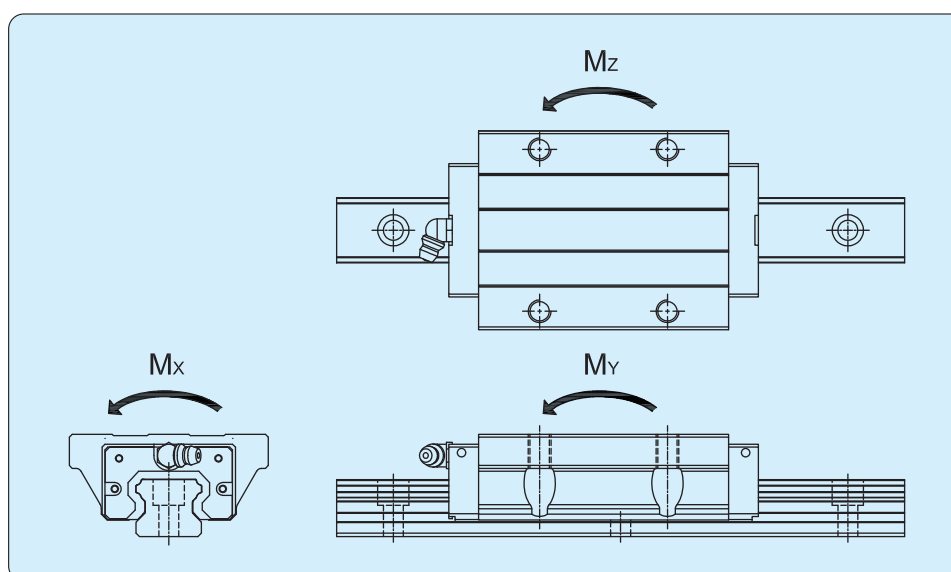
Modelo No. Model No.	Evaluación de la carga (Kgf) Load rating(kgf)		El Momento Permissible estático Static permissible moment					Peso Weight	
			Mx(kgf-mm)	My(kgf-mm)		Mz(kgf-mm)		Patin Block (kg)	Guía Rail (kg/m)
	C	Co		Un Patín Single block	Doble Patín Double block	Un Patín Single block	Doble Patín Double block		
PBSA15NS	1206	2206	16.436	14.884	70.960	14.884	70.960	0,15	1,32
PBSA15LS	1343	2574	19.175	20.429	95.224	20.429	95.224	0,22	
PBSA20NS	2050	3696	37.334	33.268	157.298	33.268	157.298	0,31	2,28
PBSA20LS	2553	5058	51.089	63.229	284.163	63.229	284.163	0,44	
PBSA25NS	2581	4503	52.239	43.407	207.324	43.407	207.324	0,52	3,17
PBSA25LS	3248	6255	72.554	85.112	391.311	85.112	391.311	0,70	
PBSA30NS	3807	6483	90.722	74.970	355.321	74.970	355.321	0,85	4,54
PBSA30LS	4791	9004	126.003	147.000	677.068	147.000	677.068	1,30	
PBSA35NS	5090	8346	142.722	106.070	519.799	106.070	519.799	1,47	6,27
PBSA35LS	6667	12274	209.885	233.977	1.070.533	233.977	1.070.533	2,28	
PBSA45NS	7572	12808	292.657	220.751	1.030.183	220.751	1.030.183	3,00	10,4
PBSA45LS	8852	16010	365.821	348.554	1.598.703	348.554	1.598.703	3,90	
PBSA55NS	14703	21613	571.342	411.729	2.019.184	411.729	2.019.184	4,42	16,1
PBSA55LS	17349	27377	723.699	670.530	3.148.637	670.530	3.148.637	5,50	
PBSA65NS	22526	31486	973.074	695.840	3.594.277	695.840	3.594.277	8,68	22,54
PBSA65LS	27895	42731	1.320.601	1.307.568	6.312.759	1.307.568	6.312.759	10,30	

PBS-A Especificación de las series,

PBS-A Series specifications,



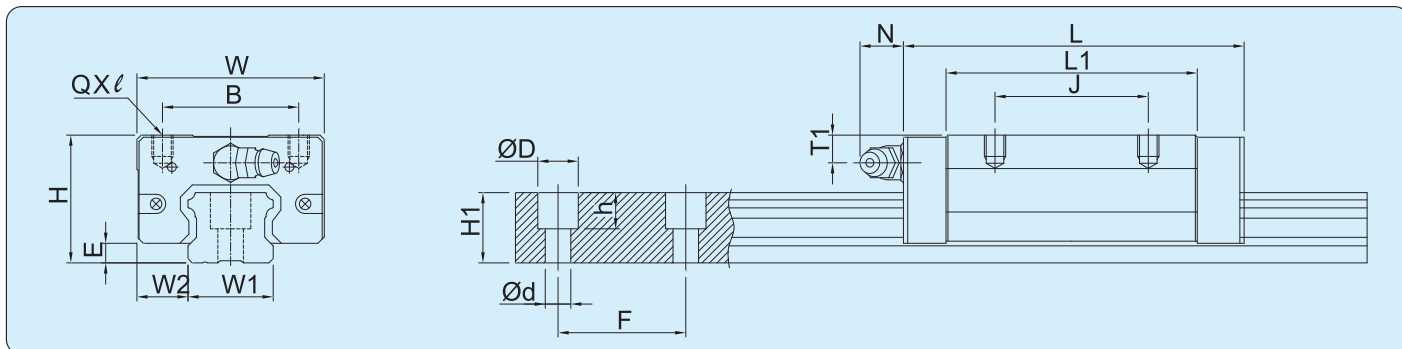
Modelo No. Model No.	Ensamblaje (mm) Assmby (mm)			Dimensión del Patín (mm) Block dimension (mm)										Guía (mm) Rail (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	t	L	L1	QXℓ	T1	Oil Hole	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F
PBSA15NA	24	16	3,2	47	38	30	8	56,9	39,5	M5X8	5,5	M4X0,7	7	15	13	7,5	6	4,5	60
PBSA15LA								65,4	48										
PBSA20NA	30	21,5	4,6	63	53	40	10	75,6	54	M6X10	6,5	M6X1	14	20	16,5	9,5	8,5	6	60
PBSA20LA								99,6	78										
PBSA25NA	36	23,5	5,8	70	57	45	12	81	59	M8X12	7,5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60
PBSA25LA								110	88										
PBSA30NA	42	31	7	90	72	52	15	96,3	69,3	M10X15	8	M6X1	14	28	23	14	12	9	80
PBSA30LA								132	105										
PBSA35NA	48	33	7,5	100	82	62	15	109	79	M10X15	8	M6X1	14	34	26	14	12	9	80
PBSA35LA								153	123										
PBSA45NA	60	37,5	8,9	120	100	80	18	140	106	M12X18	10,5	PT 1/8	12,5	45	32	20	17	14	105
PBSA45LA								174	140										
PBSA55NA	70	43,5	13	140	116	95	29	162	118	M14X17	11	PT 1/8	12,5	53	44	23	20	16	120
PBSA55LA								200,1	156,1										
PBSA65NA	90	53,5	14	170	142	110	37	197	147	M16X23	19	PT 1/8	12,5	63	53	26	22	18	150
PBSA65LA								256,5	206,5										



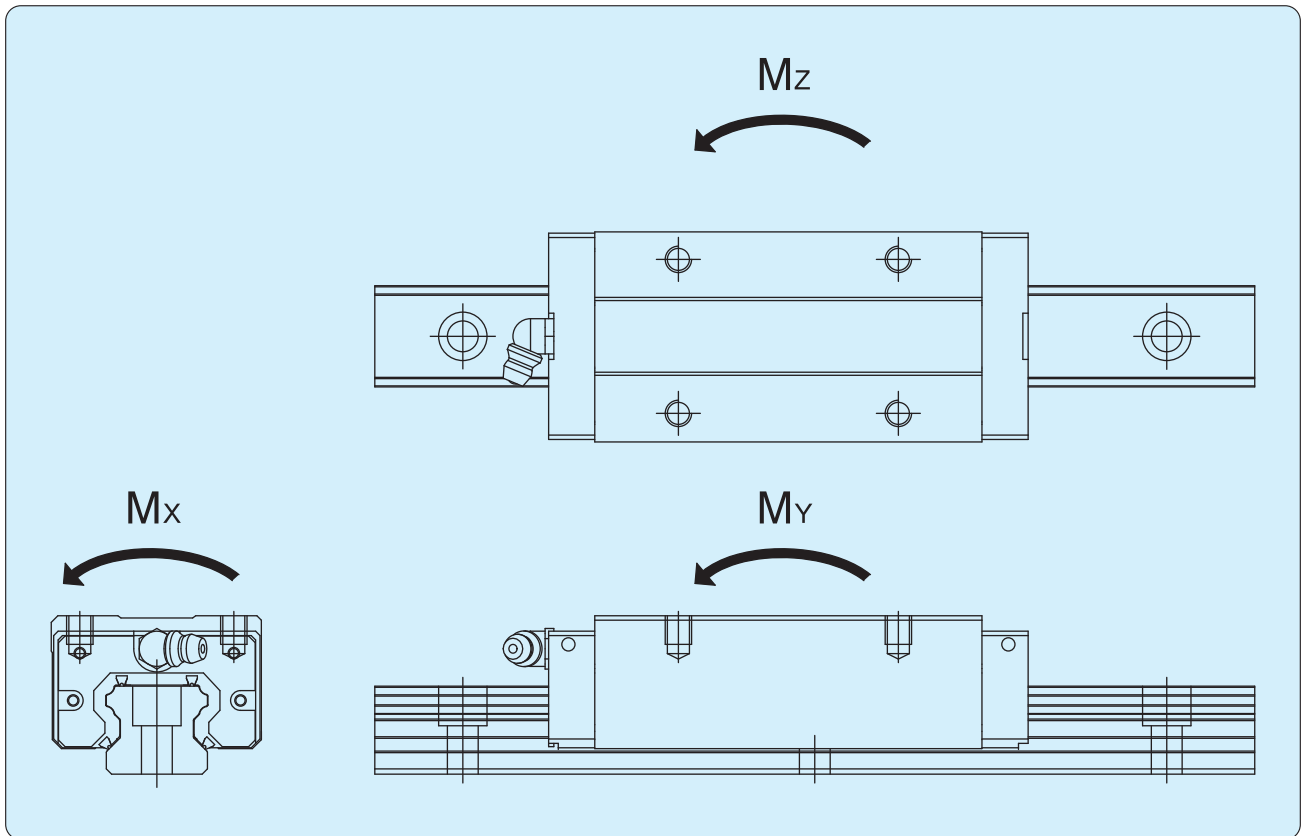
Modelo No. Model No.	Evaluación de la carga (Kgf) Load rating(kgf)		El Momento Permissible estático Static permissible moment					Weight Peso	
			Mx(kgf-mm)	My(kgf-mm)		Mz(kgf-mm)		Patín Block	Guía Rail
	C	Co	Single block Un Patín	Single block Un Patín	Double block Doble Patín	Single block Un Patín	Double block Doble Patín	(kg)	(kg/m)
PBSA15NA	1206	2206	16.436	14.884	70.960	14.884	70.960	0,18	1,32
PBSA15LA	1343	2574	19.175	20.429	95.224	20.429	95.224	0,22	
PBSA20NA	2050	3696	37.334	33.268	157.298	33.268	157.298	0,39	2,28
PBSA20LA	1553	5058	51.089	63.229	284.163	63.229	284.163	0,58	
PBSA25NA	2581	4503	52.239	43.407	207.324	43.407	207.324	0,6	3,17
PBSA25LA	3248	6255	72.554	85.112	391.311	85.112	391.311	0,85	
PBSA30NA	3807	6483	90.722	74.970	355.321	74.970	355.321	1,01	4,54
PBSA30LA	4791	9004	126.003	147.000	677.068	147.000	677.068	1,54	
PBSA35NA	5090	8346	142.722	106.070	519.799	106.070	519.799	1,47	6,27
PBSA35LA	6667	12274	209.885	233.977	1.070.533	233.977	1.070.533	2,29	
PBSA45NA	7572	12808	292.657	220.751	1.030.183	220.751	1.030.183	2,8	10,4
PBSA45LA	8852	16010	365.821	348.554	1.598.703	348.554	1.598.703	3,79	
PBSA55NA	14703	21613	571.342	411.729	2.019.184	411.729	2.019.184	4,22	16,1
PBSA55LA	17349	27377	723.699	670.530	3.148.637	670.530	3.148.637	5,6	
PBSA65NA	22526	31486	973.074	695.840	3.594.277	685.840	3.594.277	9,31	22,54
PBSA65LA	27895	42731	1.320.601	1.307.568	6.312.759	1.307.568	6.312.759	12,98	

Especificación de las series PBSB-S.

PBSB-S Series specifications.



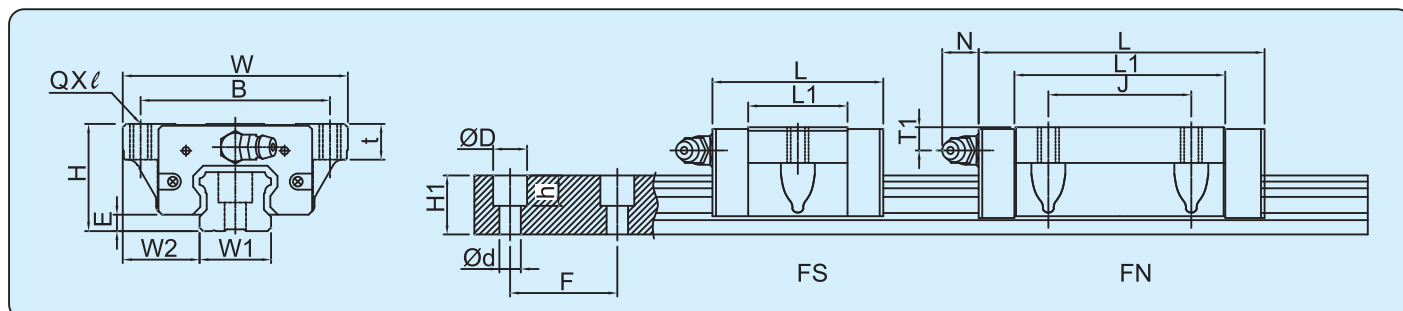
Modelo No. Model No.	Ensamblaje (mm) Assmbly (mm)			Dimensión de bloque (mm) Block dimension (mm)									Guía (mm) Rail (mm)						
	H	W2	E	W	B	J	L	L1	QX ℓ	T1	Oil Hole	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F	
PBSB15CS	24	9,5	3,2	34	26		40,3	22,9	M4X5	5,5	M4X0,7	7	15	13	7,5	6	4,5	60	
PBSB15NS						26	56,9	39,5											
PBSB20CS	28	11	4,6	42	32		49,4	27,8	M5X6	4,5	M6X1	14	20	16,5	9,5	8,5	6	60	
PBSB20NS						32	68,3	46,7											
PBSB25CS	33	12,5	5,8	48	35		57,2	35,2	M6X6,5	4,5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60	
PBSB25NS						35	81	59											
PBSB30CS	42	16	7	60	40		67,4	40,4	M8X8	8	M6X1	14	28	23	14	12	9	80	
PBSB30NS						40	96,3	69,3											
PBSB35NS	48	18	7,5	70	50	50	109	79	M8X8	8	M6X1	14	34	26	14	12	9	80	
PBSB35LS						72	153	123											
PBSB45NS	60	20,5	8,9	86	60	80	124,5	90,5	M10X15	10,5	PT 1/8	12,5	45	32	20	17	14	105	



Modelo No. Model No.	Evaluación de la carga (Kgf) Load rating(kgf)		El Momento Permisible estático Static permissible moment					Peso Weight	
			Mx(kgf-mm)	My(kgf-mm)		Mz(kgf-mm)		Bloque Block	Guía Rail
	C	Co	Un bloque Single block	Un bloque Single block	Doble bloque Double block	Un bloque Single block	Doble bloque Double block	(kg)	(kg/m)
PBSB15CS	908	1471	10.957	6.420	33.531	6.420	33.531	0,09	1,32
PBSB15NS	1206	2206	16.436	14.884	70.960	14.884	70.960	0,15	
PBSB20CS	1398	2140	21.615	10.700	59.798	10.700	59.798	0,15	2,28
PBSB20NS	1896	3307	33.404	26.459	126.998	26.459	126.998	0,23	
PBSB25CS	1943	3002	34.826	18.725	97.890	18.725	97.890	0,25	3,17
PBSB25NS	2581	4503	52.239	43.407	207.324	43.407	207.324	0,39	
PBSB30CS	2697	3962	55.442	26.950	154.224	26.950	154.224	0,48	4,54
PBSB30NS	3807	6483	90.722	74.970	355.321	74.970	355.321	0,77	
PBSB35NS	5090	8346	142.722	106.070	519.799	106.070	519.799	1,15	6,27
PBSB35LS	6667	12274	209.885	233.977	1.070.533	233.977	1.070.533	1,54	
PBSB45NS	6758	10887	248.758	158.011	782.271	158.011	782.271	1,98	10,4

Especificación de la series PBSB-A.

PBSB-A Series specifications.



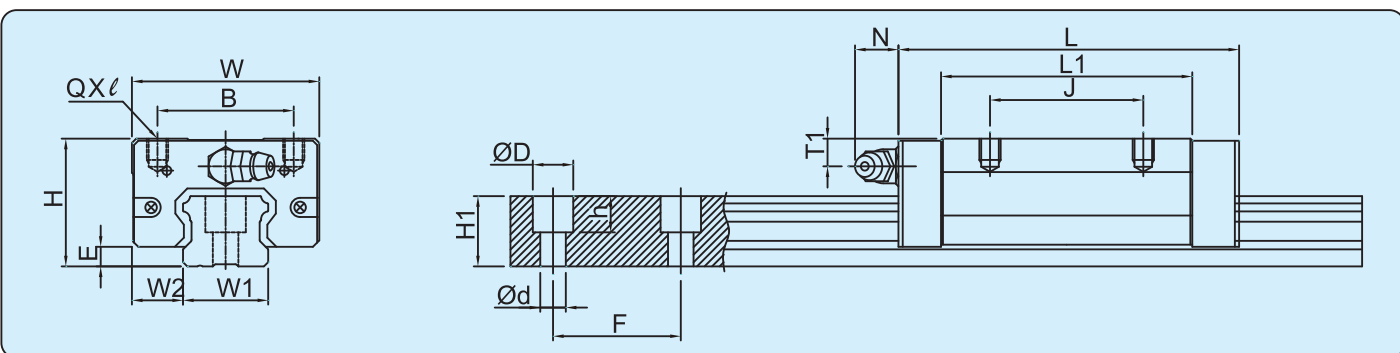
Modelo No. Model No.	Ensamblaje (mm) Assembly (mm)			Dimensión del Patín (mm) Block dimension (mm)										Guía (mm) Rail (mm)						
	H	W2	E	W	B	J	t	L	L1	Qxl	T1	Oil Hole	N	W1	H1	ØD	h	Ød	F	
PBSB15CA	24	18,5	3,2	52	41		7	40,3	22,9	M5X7	5,5	M4X0,7	7	15	13	7,5	6	4,5	60	
PBSB15NA						26		56,9	39,5											
PBSB20CA	28	19,5	4,6	59	49		9	49,4	27,8	M6X9	4,5	M6X1	14	20	16,5	9,5	8,5	6	60	
PBSB20NA						32		68,3	46,7											
PBSB25NA	33	25	5,8	73	60	35	10	81	59	M8X10	4,5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60	

La norma proporcionada anteriormente se refiere a XN, UN, por favor verifique tabla 2.2.17 para el detalles, si se requieren otros accesorios.

The above standard provided is dedicated to XN, UN, please check table 2.2.17 for detail, if other accessories is required.

Especificación de las series PBSM-S.

PBSM-S Series specifications.



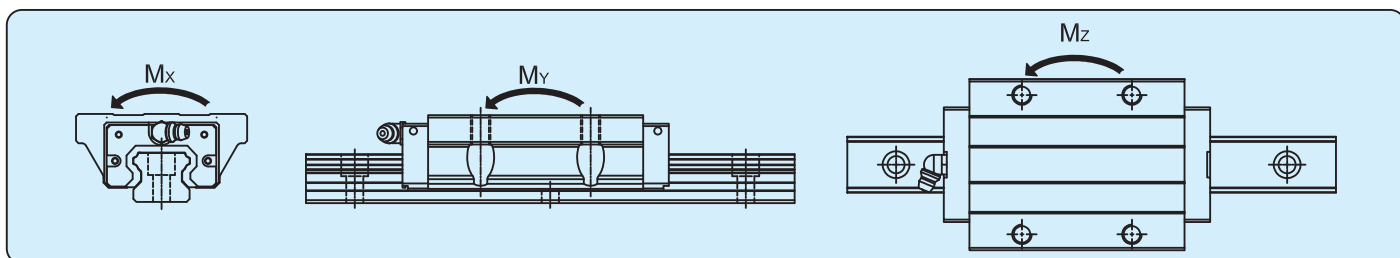
Modelo No. Model No.	Ensamblaje (mm) Assmby (mm)			Dimensión del Patín (mm) Block dimension (mm)									Guía (mm) Rail (mm)					
	H	W2	E	W	B	J	L	L1	QXℓ	T1	Oil Hole	N	W1	H1	ØD	h	ød	F
PBSM25LS	36	12,5	5,8	48	35	50	110	88	M6X6,5	7,5	M6X1	14	23	20	11	9	7	60

La norma proporcionada anteriormente se dedica a XN, UN, por favor verifique tabla 2.2.17 para el detalles, si se requieren otros accesorios.

The above standard provided is dedicated to XN, UN, please check table 2.2.17 for detail, if other accessories is required.

Especificación de la series PBSB-A.

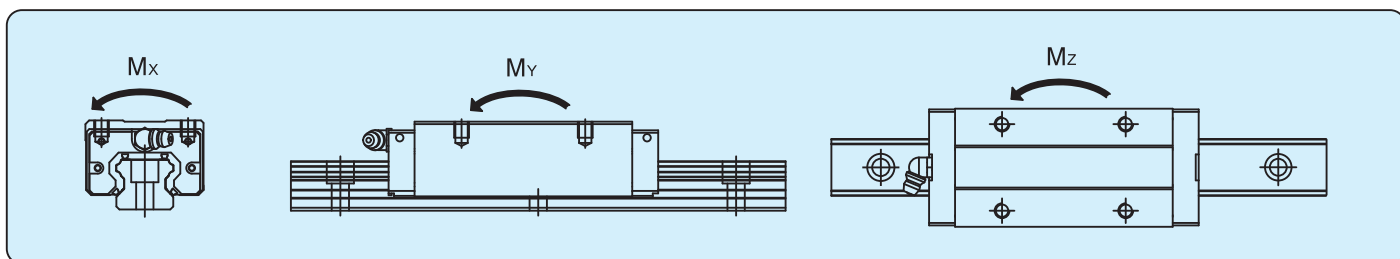
PBSB-A Series specifications.



Modelo No. Model No.	Evaluación de la carga (Kgf) Load rating(kgf)		El Momento Permissible estático Static permissible moment					Peso Weight	
	C	Co	Mx(kgf-mm)	My(kgf-mm)		Mz(kgf-mm)		Patín Block	Guía Rail
			Un Patín Single block	Un Patín Single block	Doble Patín Double block	Un Patín Single block	Doble Patín Double block	(kg)	(kg/m)
PBSB15CA	908	1471	10.957	6.420	33.531	6.420	33.531	0,12	1,32
PBSB15NA	1206	2206	16.436	14.884	70.960	14.884	70.960	0,19	
PBSB20CA	1398	2140	21.615	10.700	59.798	10.700	59.798	0,19	2,28
PBSB20NA	1896	3307	33.404	26.459	126.998	26.459	126.998	0,29	
PBSB25NA	2581	4503	52.239	43.407	207.324	43.407	207.324	0,51	3,17

Especificación de las series PBSM-S.

PBSM-S Series specifications.



Modelo No. Model No.	Evaluación de la carga (Kgf) Load rating(kgf)		El Momento Permissible estático Static permissible moment					Peso Weight	
	C	Co	Mx(kgf-mm)	My(kgf-mm)		Mz(kgf-mm)		Patín Block	Guía Rail
			Un Patín Single block	Un Patín Single block	Doble Patín Double block	Un Patín Single block	Doble Patín Double block	(kg)	(kg/m)
PBSM25SE	3248	6255	72.554	85.112	391.311	85.112	391.311	0,85	3,170

2.2.6 Longitud estándar y longitud máxima del Guiado Lineal.

RLM Roller Industrial S.A. oferta longitudes de Guías estándares y personalizadas para cumplir las necesidades del cliente. RLM Roller Industrial S.A. sugiere que cuando ordene una longitud de Guía personalizada, para evitar inestabilidades después de montado, el valor de la cota G, no debe ser mayor que $1/2 F$.

2.2.6 The Standard Length and Maximum Length of Linear Rail.

RLM Roller Industrial S.A. offer our customer standard and customized rail length to meet the requirement for our customer. RLM Roller Industrial S.A. suggests that when ordering customized rail length, to prevent unstable running performance after mounting, the end cap value G should be no greater than $1/2 F$.

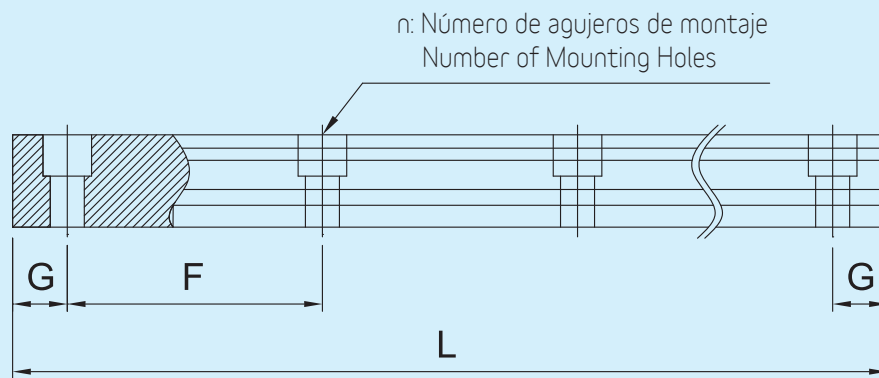


Fig 2.2.3

L: Longitud total de la Guía (mm)
n: Número de agujeros de montaje
F: Distancia entre dos agujeros (mm)
G: Distancia del Centro del último agujero hasta Borde (mm)

L: Total Length of Rail (mm)
n: Number of Mounting Holes
F: Distance Between Any Two Holes (mm)
G: Distance from the Center of the Last Hole to the Edge (mm).

Tabla 2.2.3

Table 2.2.3

Item	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
F: Espaciado F: Pitch	60	60	60	80	80	105	120	150
G: Distancia sugerida para acabado G: Suggested Distance to End	20	20	20	20	20	22.5	30	35
L: Max. Longitud L: Max. Length	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

2.2.7 Tipo de montaje del Guiado Lineal.

2.2.7 Mounting Type of Linear Rail.

Además del tipo de montaje estándar, RLM Roller Industrial s.a. también ofrece Guías de montaje del fondo.

Besides the standard top mounting type, RLM Roller Industrial s.a. also offers bottom mounting type rails.

Tabla 2.2.4

Table 2.2.4

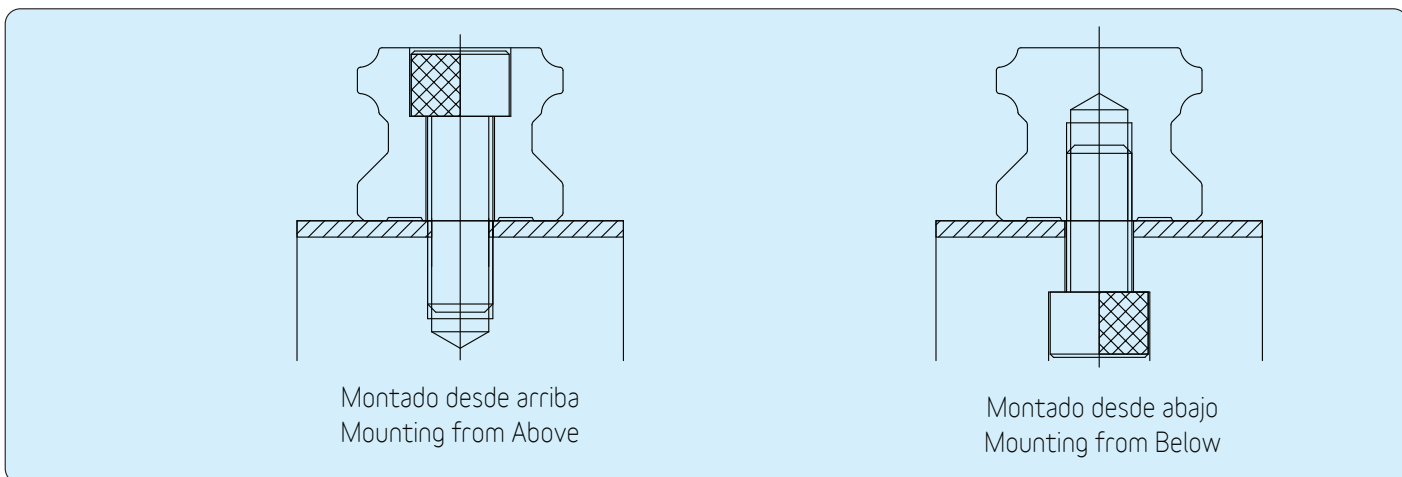


Tabla 2.2.5 Tabla de medida de la Guía. Unidad: mm

Table 2.2.5 Rail Chart. Unit: mm

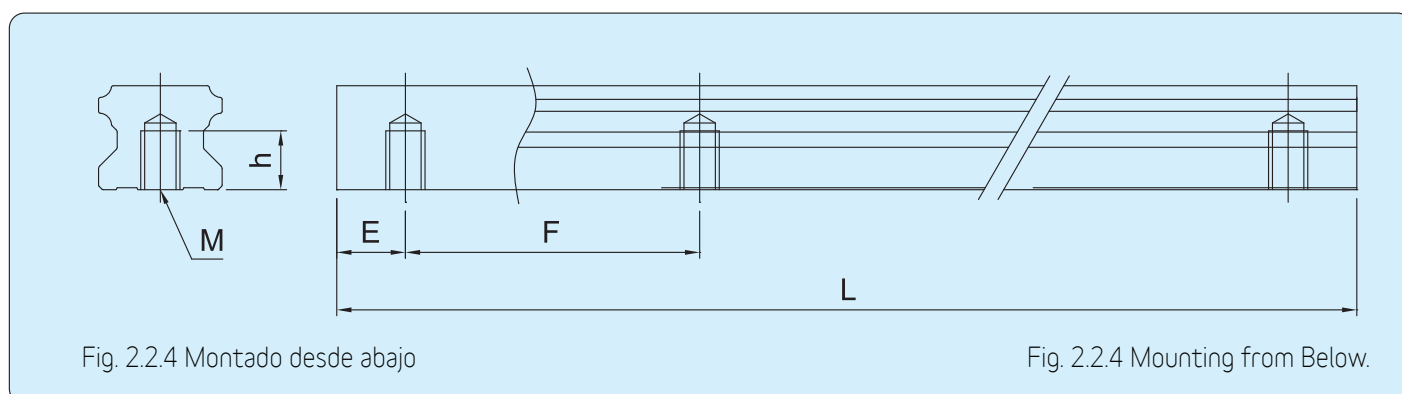


Tabla 2.2.5 Tamaño de la Guía.

Table 2.2.5 Rail Size Chart.

	M	h	E	F
PBR15	M5 * 8	8	20	60
PBR20	M6 * 1	10	20	60
PBR25	M6 * 1	12	20	60
PBR30	M8 * 1,25	15	20	80
PBR35	M8 * 1,25	17	20	80
PBR45	M12 * 1,75	24	22,5	105
PBR55	M14 * 2	24	30	120
PBR65	M20 * 2,5	30	35	150

2.2.8 Norma de exactitud.

Las normas de exactitud de la gama PB-series, desde normal (N), alto (H), precisión (P), súper-precisión (SP) y ultra-precisión (A) le permite a nuestros clientes seleccionar según las normas de exactitud.

2.2.8 Accuracy standard.

The accuracy standards of PB-Series range, from normal (N), high (H), precision (P), super-precision (SP) and ultra-precision (UP). It allows our user to choose according to the accuracy standards of the equipment.

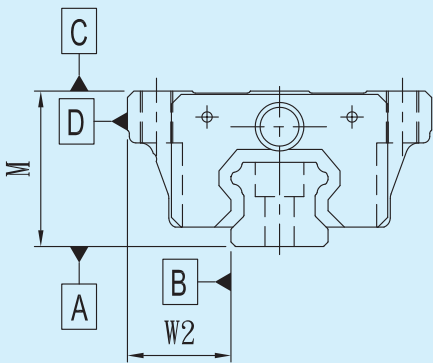


Fig 2.2.5 Norma estándar

Fig 2.2.5 Accuracy standard.

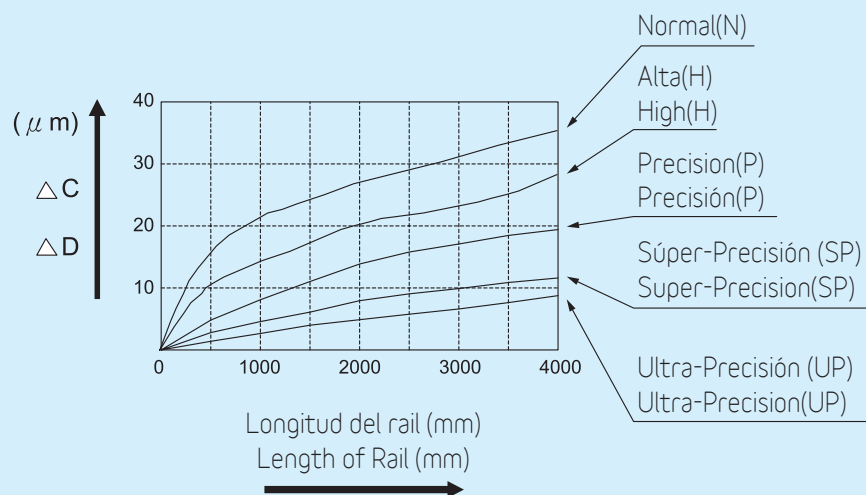


Fig 2.2.6 PB Longitud de la Guía y la exactitud de desplazamiento.

Fig 2.2.6 PB Rail Length and Running Accuracy.

Tabla 2,2,6 PB-exactitud de Ejecutar el Paralelismo,

Table 2,2,6 PB-Accuracy of Running Parallelism,

PB Longitud de Guía (mm) PBR Rail Length (mm)	Exactitud (μ m) Accuracy (μ m)				
	N	H	P	SP	UP
0 ~ 125	5	3	2	1,5	1
125 ~ 200	5	3,5	2	1,5	1
200 ~ 250	6	4	2,5	1,5	1
250 ~ 315	7	4,5	3	1,5	1
315 ~ 400	8	5	3,5	2	1,5
400 ~ 500	9	6	4,5	2,5	1,5
500 ~ 630	16	11	6	2,5	1,5
630 ~ 800	18	12	7	3	2
800 ~ 1000	20	14	8	4	2
1000 ~ 1250	22	16	10	5	2,5
1250 ~ 1600	25	18	11	6	3
1600 ~ 2000	28	20	13	7	3,5
2000 ~ 2500	30	22	15	8	4
2500 ~ 3000	32	24	16	9	4,5
3000 ~ 3500	33	25	17	11	5
3500 ~ 4000	34	26	18	12	6

Tabla 2.2.7

Table 2.2.7

Precisión estándar Accuracy standard										
PBR 15 20						PBR 25 30 35				
Precisión estándar Accuracy standard	Normal	Alta High	Precisión Precision	Súper-precisión Super-precision	Ultra-precisión Ultra-precision	Normal	Alta High	Precisión Precision	Super-precision Súper-precisión	Ultra-precisión Ultra-precision
Item	N	H	P	SP	UP	N	H	P	SP	UP
Tolerancia para la altura M Tolerance for height M	±0,1	±0,0	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008	±0,1	±0,0	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Tolerancia para la altura M diferencias entre los Patines Tolerance for height M difference among Linear Guide Block	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Tolerancia para la Guía-Patín la distancia lateral W2 Tolerance for rail-to-block lateral distance W2	±0,1	±0,0	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008	±0,1	±0,0	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Tolerancia para la Guía-Patín distancia lateral que W2 diferencias entre Patines Tolerance for rail-to-block lateral distance W2 difference among Linear Guide Block	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Paralelismo corriente de la superficie del Patín C Lineal con respecto a la superficie A Running parallelism of Linear Guide Block surface C with respect to surface A	ΔC. PB Longitud de la Guía y Exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)					ΔC. PB Longitud de la Guía y Exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)				
Paralelismo corriente de la superficie del Patín D Lineal con respecto a la superficie B Running parallelism of Linear Guide Block surface D with respect to surface B	ΔC. PB Longitud de la Guía y Exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)					ΔC. PB Longitud de la Guía y Exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)				

Precisión estándar Accuracy standard										
PBR 45 55						PBR 65				
Precisión estándar Accuracy standard	Normal	Alta High	Precisión Precision	Súper-precisión Super-precision	Ultra-precisión Ultra-precision	Normal	Alta High	Precisión Precision	Súper-precisión Super-precision	Ultra-precisión Ultra-precision
Item	N	H	P	SP	UP	N	H	P	SP	UP
Tolerancia para la altura M Tolerance for height M	±0,1	±0,0	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02	±0,1	±0,0	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Tolerancia para la altura M diferencias entre Patines Tolerance for height M difference among Linear Guide Block	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005
Tolerancia para la Guía-Patín a distancia lateral W2 Tolerance for rail-to-block lateral distance W2	±0,1	±0,0	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02	±0,1	±0,0	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Tolerancia para la Guía-Patín a distancia lateral W2 diferencias entre Patines Tolerance for rail-to-block lateral distance W2 difference among Linear Guide Block	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005	0,03	0,025	0,015	0,01	0,007
Paralelismo corriente de la superficie del Patín C con respecto a la superficie A Running parallelism of Linear Guide Block surface C with respect to surface A	ΔC. PB Longitud de la Guía y Exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)					ΔC. PB Longitud de la Guía y Exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)				
Paralelismo corriente de la superficie del Patín D con respecto a la superficie B Running parallelism of Linear Guide Block surface D with respect to surface B	ΔC. PB Longitud de la Guía y Exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)					ΔC. PB Longitud de la Guía y exactitud de desplazamiento (2.2.5) C. PB Rail Length and Running Accuracy (Fig. 2.2.5)				

2.2.9 Determinación de la magnitud de la Precarga.

¿Qué es Precarga?

Reemplazando grandes objetos de rodamiento ayuda a fortalecer toda la rigidez mientras exista juego en la circulación interna de la bola. Aumentando la precarga se reduce la vibración y disminuye la corrosión causada por el movimiento de ida y regreso. También aumenta la carga de trabajo dentro de los elementos rodantes. A mayor la precarga, mayor la carga de trabajo interior. Por tanto, para elegir la precarga hay que considerar cuidadosamente el efecto entre la vibración y la precarga.

Fig.2.2.8 Grado de precarga.

Grado Grade	Símbolo Symbol	Fuerza de Precarga Preload Force
Carga insignificante Slight Clearance	PZ	0
Sin precarga No Preload	P0	0
Precarga liviana Light Preload	PL	0.02C
Precarga mediana Medium Preload	PM	0.05C
Precarga pesada Heavy Preload	PA	0.07C

Tabla 2.2.9 PBR Series de margen radial.
Unidad de medida: m

Modelo No. Model No.	Precarga Preload	PZ	P0	PL	PM	PA
PBR15		5~12	-4~4	-12 ~5	-20 ~-13	-28 ~-21
PBR20		6~14	-5~5	-14 ~6	-23 ~-15	-32 ~-24
PBR25		7~16	-6~6	-16 ~7	-26 ~-17	-36 ~-27
PBR30		8~18	-7~7	-18 ~8	-29 ~-19	-40 ~-30
PBR35		9~20	-8~8	-20 ~9	-32 ~-21	-44 ~-33
PBR45		10~22	-9~9	-22 ~10	-35 ~-23	-48 ~-36
PBR55		11~24	-10~10	-24 ~11	-38 ~-25	-52 ~-39
PBR65		12~26	-11~11	-26 ~12	-41 ~-27	-56 ~-42

2.2.9 Determining the Magnitude of a Preload.

What's Preload?

Replacing larger rolling elements helps strengthen the entire rigidity of the carriage while there exists clearance with in ball circulation. Increasing preload would decrease the vibration and reduce the corrosion caused by running back and forth. However, it would also add the workload within those rolling elements. The greater the preload, the greater the inner workload. Therefore, choosing preload has to consider the effect carefully between vibration and preload.

Table 2.2.8 Preload Grade.

Table 2.2.9 PBR Series Radial Clearances.
Unit: m μ

Tabla 2.2.10 La Diferencia entre intercambiabilidad y no-intercambiabilidad.

Table 2.2.10 The Difference between Interchangeability and Non-interchangeability.

	No-intercambiable Non-Interchangeable					Intercambiable Interchangeable
Carga insignificante Slight Clearance	UP	SP	P	H	N	N
Precarga Preload					PZ	PZ
			PD	PD	PD	PD
	PL	PL	PL	PL	PL	PL
	PM	PM	PM	PM	PM	
	PA	PA	PA	PA		

2.2.10 Montaje de los engrasadores.

Los engrasadores se encuentran en los extremos del Patín, pero las copillas también pueden montarse a cada lado de Patín. Para el montaje en uno de los lados del patín recomendamos que se haga en el lado que no es referencia para que permita la lubricación mediante una conexión de bombeo de aceite.

2.2.10 Mounting Location of Grease Nipples.

The standard location of the grease nipple is at both ends of the block, but the nipple can be mounted at each side of block. For lateral installation, we recommend that the nipple be mounted at the non-reference side, otherwise please contact us. It is possible to perform lubrication by using the oil-piping joint.

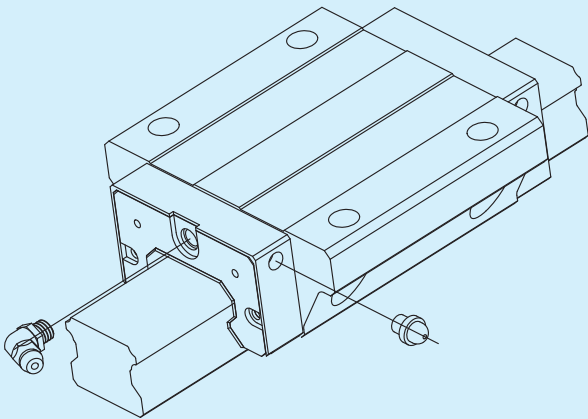


Fig. 2.2.7 Localizacion del montaje

Fig 2.2.7 Mounting Location

Tabla 2.2.11 Cantidad de lubricante para el llenado de un Patín.

Table 2.2.11 The Lubricant Amount for a Block Filled with Grease.

Tamaño Size	Grasa (cm ³) Grease (cm ³)
PBR15	1,3
PBR20	2,5
PBR25	2,5
PBR30	7
PBR35	9
PBR45	15,2
PBR55	40
PBR65	75

Tabla 2.2.12 Proporción de rellenado de aceite.

Table 2.2.12 Oil Refilling Rate.

Tamaño Size	Porcentaje de relleno de aceite (cm ² / hr) Oil refilling rate (cm ² /hr)
PBR15	0,2
PBR20	0,2
PBR25	0,3
PBR30	0,3
PBR35	0,3
PBR45	0,4
PBR55	0,5
PBR65	0,6

2.2.11 Engrasadores.

2.2.11 Grease Nipples.

Tabla 2.2.13 Engrasadores.

Table 2.2.13 Grease Nipples.

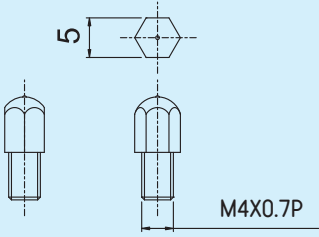
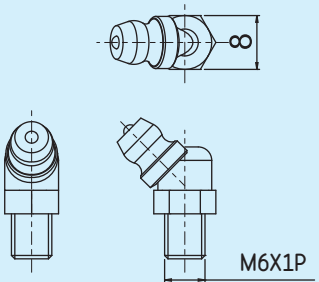
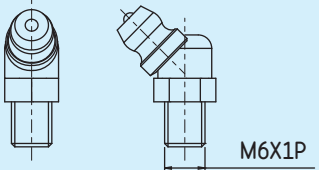
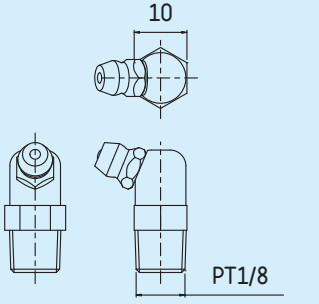
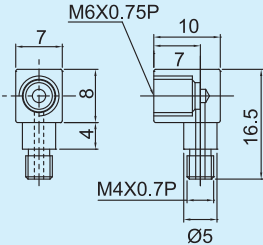
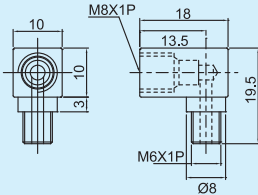
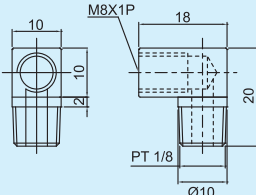
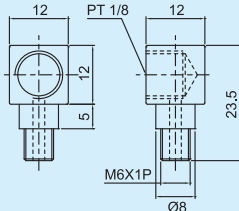
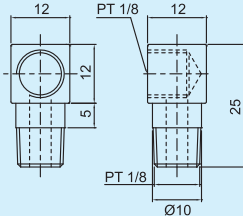
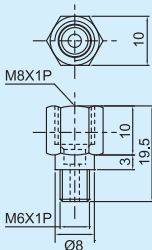
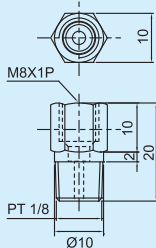
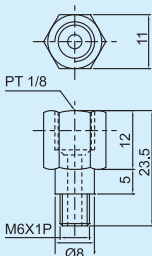
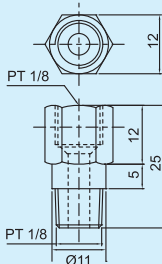
Modelo Model	Código de accesorio Accessory Code	Código Code	Tamaño Size
PBR15	XN, UN	SD-020	M4X0.7P 
	ZN, SU	SD-024	
	WZ, DU	SD-057	
	SZ	SD-066	
	DZ	SD-067	
	WW, WU	SD-074	
PBR20	XN, UN	SD-021	M6X1P 
PBR25	SU	SD-025	
	SZ, DU (PBR20)	SD-026	
PBR30	DZ	SD-060	
	ZN, WW, WU	SD-075	
	WZ, DU (PBR25&PBR30)	SD-076	
PBR35	XN, UN	SD-021	M6X1P 
	ZN, WW, WU, SU	SD-026	
	WZ, DZ, DU	SD-060	
	DZ	SD-069	
PBR45	XN, UN	SD-011	PT1/8 
	ZN, WW, WU, SZ, SU	SD-027	
	WZ, DZ	SD-059	
	SU	SD-068	
PBR55	XN, UN	SD-011	
	WZ, SZ, ZN, WW, WU	SD-059	
	SU	SD-068	
PBR65	XN, UN	SD-011	
	WZ, SU	SD-059	
	SZ, ZN, WW, WU	SD-059	

Tabla 2.2.14 Tipos de adaptadores para lubricación.

Table 2.2.14 Types of Lubrication Coupler.

Modelo Model	PBR15	PBR20, 25, 30, 35	PBR45, 55, 65
Tipos de adaptadores para lubricación. Types of Lubrication Coupler	SD-037 	SD-038 	SD-039 
	SD-029 	SD-040 	
	SD-041 	SD-042 	
	SD-023 	SD-044 	

2.2.12 Sistema de circulación J.

Cuando el Guiado Lineal está instalado lateralmente, como muestra la figura. Es difícil distribuir la lubricación en la pista de deslizamiento de manera equitativa debido a la gravedad. La manera de solucionar este problema es engrasar desde el lateral del Patín. Esta manera de lubricar puede que no sea posible por falta de espacio. RLM Roller Industrial s.a. ofrece una solución a este problema, implementando el Sistema de circulación J. Dicho sistema está equipado con dos tornillos opcionales de lubricación ubicados en los dos extremos del Patín que permiten una lubricación interna especial en ambas direcciones solo con apretar o aflojar los tornillos tensores de lubricación.

2.2.12 J-Flow System.

When the linear guide sets up on the side mount as the figure shows. It is hard to equally distribute the lubrication on the race groove due to gravity. The common way to solve this is to grease from the side of the block; however, such method is almost impossible when the application is already space limited. RLM Roller Industrial s.a. provides an unique solution to overcome the dilemma by implementing the J-Flow System. The J-Flow System is equipped with two optional screw-tightening lubrication spot on both ends of linear block with the special internal lubricating path which allows the lubrication to travel in both direction by simply tightening or loosening the lubrication screw.

Sistema de circulación J.
J-Flow System

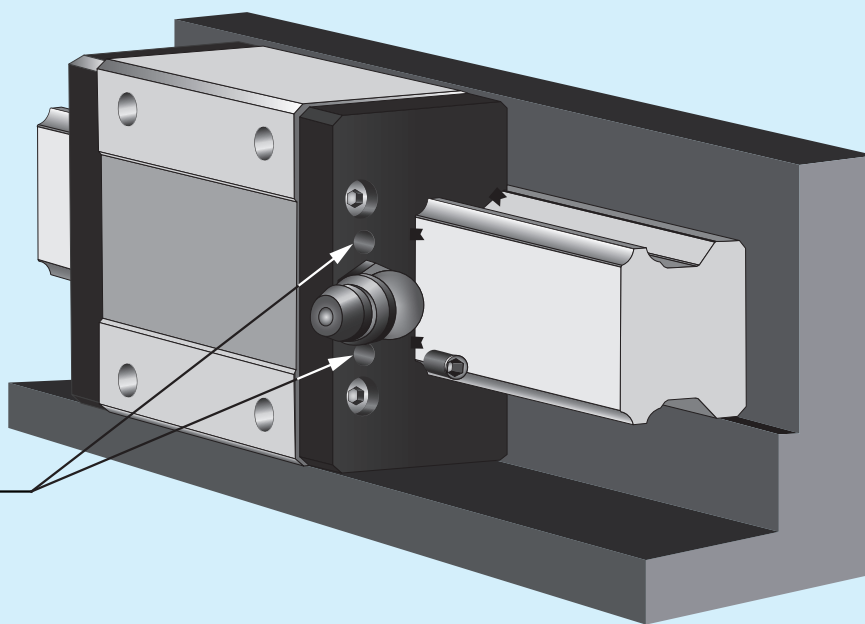


Fig. 2.2.8 Sistema de circulación J.

Fig 2.2.8 J-Flow System.

El aceite fluye hacia arriba
The oil flows upward

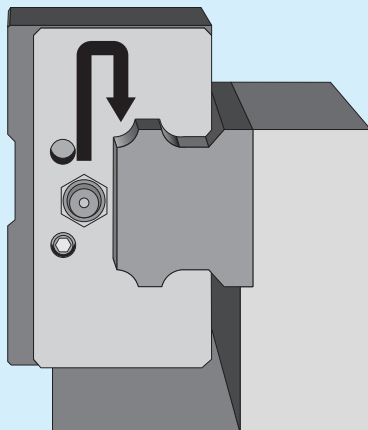


Fig. 2.2.9 El fluido de aceite contra la gravedad para la lubricación.

Fig 2.2.9 The oil sail against the gravity to lubricate the circulation path.

When stop,
slowly shed

Cuando se detiene,
Cubre lentamente

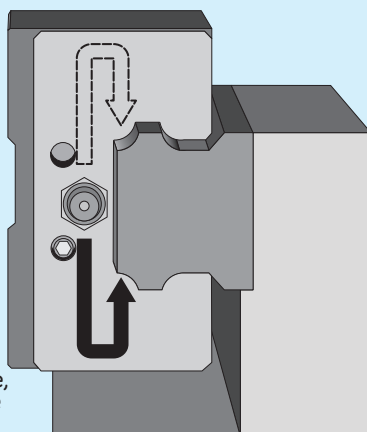


Fig. 2.2.10 El aceite fluye hacia abajo a través del tornillo opcional en el punto en que se detiene el fluido.

Fig 2.2.10 The oil flows downward through optional screw in spot when the feeding stops.

2.2.13 Serie de Guiado Lineal con eficaces accesorios a prueba de polvo y de auto-lubricación.

Guiado Lineal de RLM con doble borde y sello.

Las características del Guiado Lineal de RLM a prueba de polvo y sello:

- 1) Función del sello: El diseño del sello desde doble borde a borde individual previene que el polvo penetre en el Patín.
- 2) Solidez : Tratamiento de calor a los sellos del Patín para aumentar la solidez y así absorber el alto impacto durante la operación.
- 3) Medio ambiente: La mejor solución contra el polvo es usar sellos dobles en un medio ambiente de alta contaminación.
- 4) Prolongación de la vida útil: El sello de doble borde previene que el polvo penetre en el Patín.

Características del Raspador Metalico de RLM .

El raspador metalico elimina las particulas ferrosas con altas temperaturas o evita que el polvo entre al patín.

Características de las Series de Guiado Lineal de RLM con auto-lubricación.

Esta compuesto de un accesorio con Filtro adicional entre el capace y los sellos. El filtro con aceite lubrica las pistas de deslizamiento de la Guía y por tanto la copilla de engrase no es necesaria. El diseño se muestra debajo. (vea fig. 2.2.11).

2.2.13 Strong dust-proof/self-lubricating Linear Guide Series accessory.

RLM Linear Guide with Double-lip and Seal.

Characteristics of RLM Linear Guide Dust-proof and Seal:

- 1) Seal Function: Seal design from single-lip to double-lip to prevent more dust from going into the block.
- 2) Hardness: Heat treatment far end seals to make hardness higher in order to absorb high impact when operation.
- 3) Environment: Better solution for dust-proof when using double seals in environment with high pollution.
- 4) Lifetime Extension: Double-lip seal prevents dust go into the block and provides a solution for block damage due to dust issue.

Characteristics of RLM Metal Scraper.

The scraper removes high-temperature iron chips or dust from entering the block.

Characteristics of RLM Self-Lubricating Linear Guide Series.

There is a Felt accessory between end cap and seals. Felt with oil will lubricate the rail when operating and grease nipple is not needed. The design is shown below. (see Fig 2.2.11).

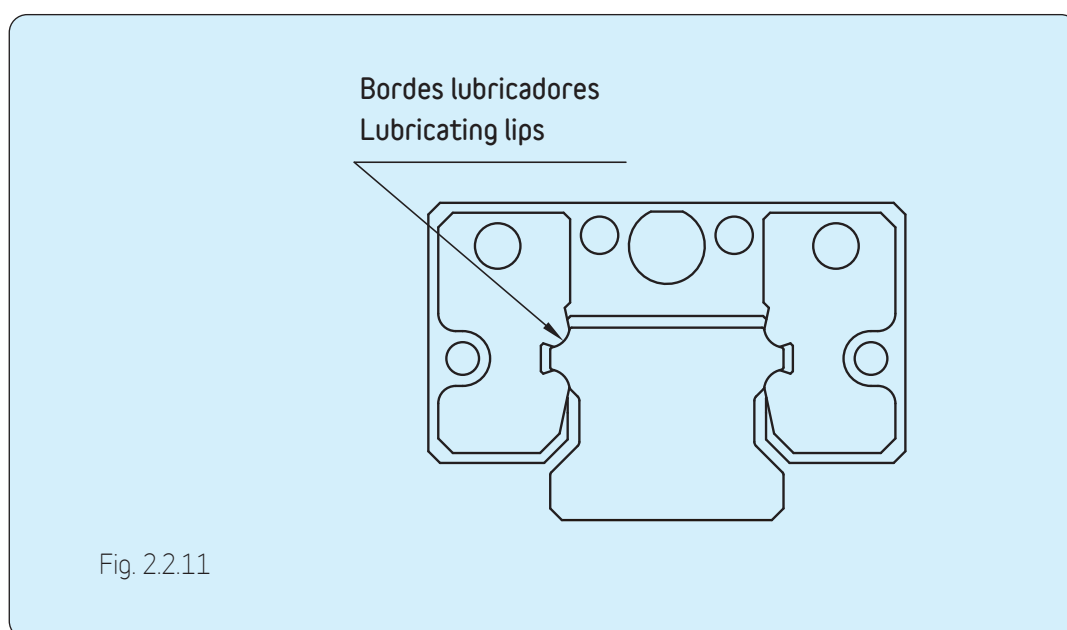


Fig. 2.2.11

Ejemplo:
WZ (Sello superior+ sello de fondo+dos
bordes- dobles y sellos+fieltro)

Example:
WZ (Top Seal+Bottom Seal+ Two Double-lip
end seals+Felt)

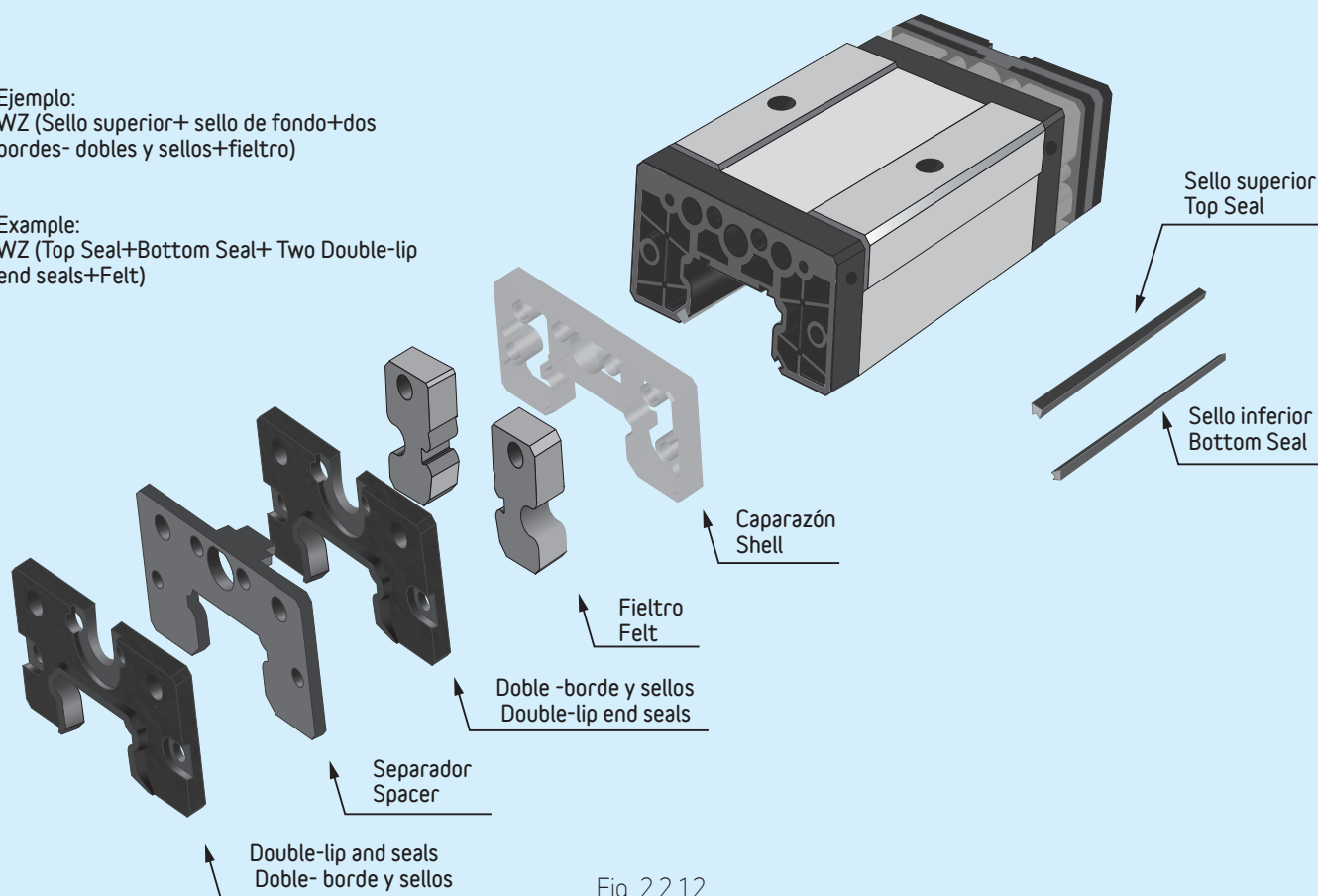


Fig. 2.2.12

Comprobación de vida útil.

Como se muestra en la tabla, el tiempo de vida de los Patines auto lubricantes es mas larga que la de las series del Patín estándar.

Tabla 2.2.15 Prueba:

	Grupo de control Control Group	Grupo de experimento Experiment Group
Prueba de medio ambiente Test Environment	Estandar Standard	Auto lubricante Self-Lubricating
Dimensión Dimension	PBSA20NS	PBSA20NS
Carga de régimen Rating Load	1000 kg	1000 kg
Velocidad Speed	6 m/min	6 m/min
Longitud del recorrido Travel Length	600 mm	600 mm

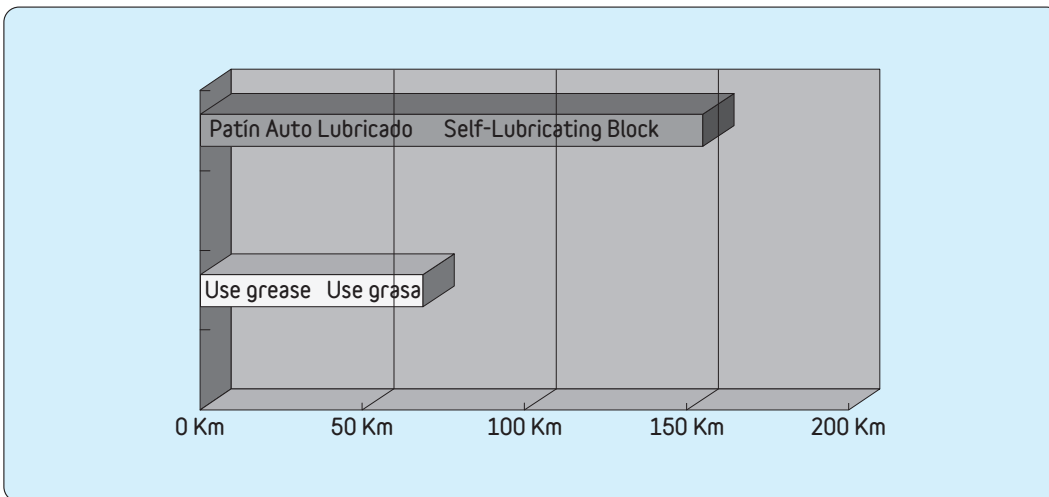
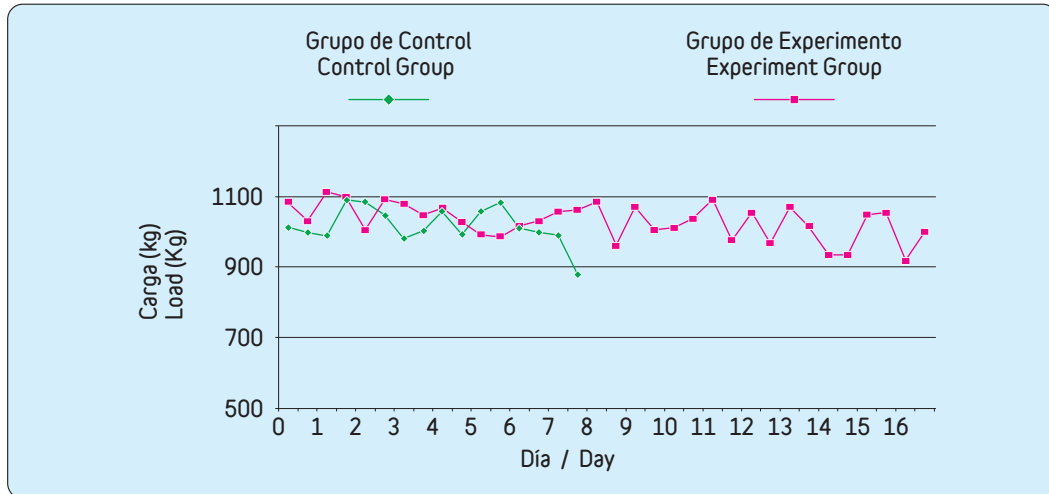
*No se le adiciona más grasa durante la prueba para series estándar y series auto lubricantes.

Lifetime Comparison.

As shown in the chart, the lifetime of self-lubricating blocks is one time longer than that of standard series blocks.

Table 2.2.15 Test:

*No more grease is added during the test for both standard series and self-lubricating series.



Instrucciones del Patín con fieltro auto lubricante:

El fieltro estará listo para usarse cuando esté lleno de lubricante. Se recomienda sumergir el fieltro de lana dentro de un depósito de aceite por más de 8 horas antes de utilizarlo. Debe usarse un aceite de lubricación aprobado, dependiendo de los requerimientos (ISOVG 32-68).

Se recomienda usar aceite con las siguientes características:

- (1) Formar una película fuerte de aceite.
- (2) Reducir el desgaste lo más posible.
- (3) Tener alta resistencia de desgaste.
- (4) Tener alta estabilidad térmica.
- (5) Ser no corrosivo.
- (6) Tener alta acción anticorrosiva.
- (7) Estar libres de polvo y humedad.

Instructions of Self-Lubricating Block Felt.

The felt has already filled in with lubrication when it is ready to use. It is suggested to soak the wool felt in the oil tank for more than 8 hours before using. The wool felt can be refilled with any approved lubrication oil depending on the requirement (ISOVG 32-68).

Characteristics of Suggested Oil:

- (1) Form a strong oil film.
- (2) Reduce wear as much as possible.
- (3) Have high wear resistance.
- (4) Have high thermal stability.
- (5) Be noncorrosive.
- (6) Be highly rust-preventive.
- (7) Be free from dust and some moisture.

Características del Patín de fieltro:

- (1) Fácil Ensamblaje y desmontaje -solo se necesitan tornillos para armar y desarmar el accesorio.
- (2) Amigo del medio ambiente - Sin necesidad de niples de grasa y otros equipos para ahorrar energía.
- (3) Mantenimiento bajo - uso de aceite optimizado previene las fugas, convirtiéndola en la solución ideal para ambientes de trabajo limpios. El auto lubricante está libre de mantenimiento en la mayoría de las aplicaciones.
- (4) A prueba de polvo fuerte, con accesorio a prueba de polvo, tiempo de vida se extenderá.

Temperatura de operación recomendada:

Se recomienda una temperatura de operación de -10 °C a 60 °C. Si la temperatura de operación rebasa los límites sugeridos, por favor contactar con RLM Roller Industrial s.a.

Sistema de Guiado Lineal con auto-lubricación.

El sistema de auto-lubricación funciona a través de un sello y un fieltro. La estructura de este sistema se muestra más abajo. El fieltro está empapado en grasa y actúa como liberador del lubricante sin necesidad de grasa extra, con este sencillo diseño el Guiado Lineal se mantiene lubricado reduciendo los componentes y desechos lo cual disminuye los costos y el riesgo en errores en el montaje.

Characteristics of Block Felt:

- (1) Easy Assembly and Removal - Only screws are needed when assemble and disassemble the accessory.
- (2) Environmentally Friendly - No need of grease nipple and other equipment to save energy.
- (3) Low Maintenance - Optimized oil usage prevents leaking, making it the ideal solution for clean working environments. Self-lubricating block is maintenance free in most applications.
- (4) Strong Dust-proof - With dust-proof accessory, lifetime will be extended.

The Suggested Operating Temperature:

The suggested operating temperature is between -10 °C to 60 °C. If operating temperature is over suggested criteria, please contact RLM Roller Industrial s.a.

Self-Lubricating Linear Guide Oil Cassette Unit.

Self lubrication system is designed with lubrication mechanism between end cap and wiper. The structure unit is shown as follow. The Cassette unit is comprised with fluid channel which is soaked with oil and act to release the lubricants thoroughly during operation. With this smart and simple design, the linear guide can be lubricated without extra oil feeding units thus minimize unnecessary parts and waste which triggers higher cost and higher risk in mounting error.

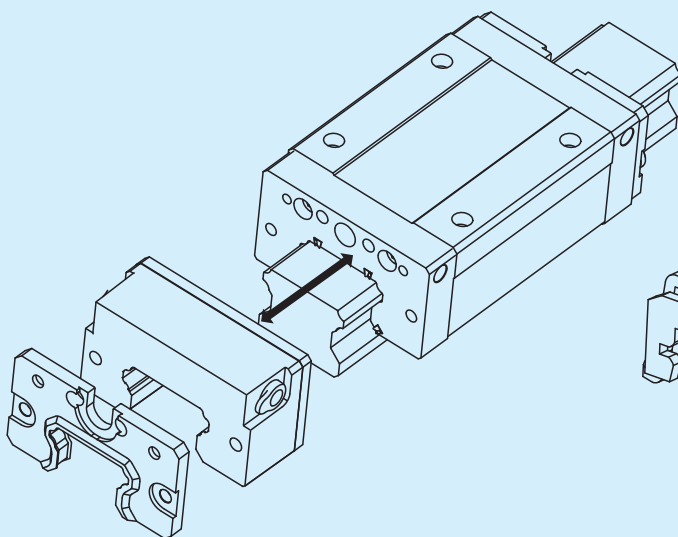


Fig. 2.2.13 Método de la Instalación.
Fig. 2.2.13 Installation Method.

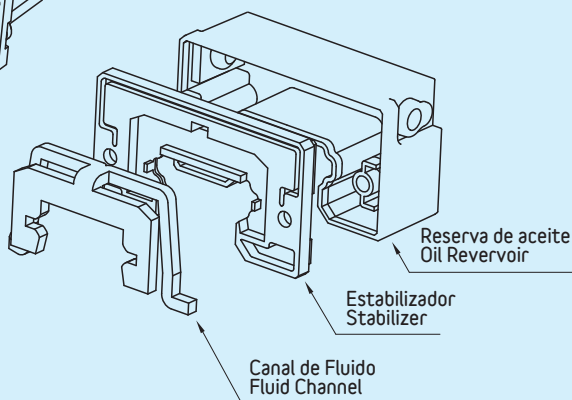


Fig. 2.2.14 Unidad del Cassette.
Fig. 2.2.14 Cassette Unit.

Las características de Unidad auto-lubricación:

- (1) No necesita lubricación adicional.
- (2) Para ambientes poco limpios.
- (3) Para aplicaciones que requieren larga vida útil sin necesidad de relubricación por largos intervalos.
- (4) Distribución de la lubricación en todas las direcciones.
- (5) Disponibilidad de lubricantes opcionales para satisfacer demandas individuales.
- (6) Reforzado con rascadores para eliminar la suciedad en la guía.

Aplicaciones:

- (1) En máquinas herramientas.
- (2) En la automatización industrial: Industria manufacturera de plástico y caucho; la industria poligráfica, del papel, textil y alimenticia.
- (3) Manufacturación de componentes electrónicos: semiconductores, plataformas X-Y, para mediciones y otros equipamientos.
- (4) También en equipos médicos y transportadores.

Características de Aceite de Lubricación.

El cassette de lubricación es relleno con aceite sintético de Hidro Carbono Sintético (SHC), que funciona de la siguiente manera:

- (1) Utiliza grasa solvente y refinada sin cera e impurezas.
- (2) Elevado nivel de consistencia a temperaturas extremas.
- (3) Es anticorrosivo y altamente polimérico.
- (4) Para prevenir el desgaste, en el punto de contacto proporciona el aceite usando un tejido con textura única.
- (5) Tiene gran durabilidad y alta estabilidad química.

Characteristics of Self-Lubricating Linear Oil Unit:

- (1) No extra oil feeding unit is required.
- (2) Harsh demand in cleanness of operational environment.
- (3) For applications requiring long service life without relubrication far long interval.
- (4) Equal distribution in lubrication release in all direction.
- (5) Optional lubricants is available to fit individual demand.
- (6) Enhanced wiping ability when equipped with optional seals.

Applications:

- (1) Machine Tool.
- (2) Industrial Automation: Plastic and rubber manufacturers, Typography, Paper, Textiles, Food.
- (3) Electronic and Component manufacturing: Semiconductor, X-Y Platform, Measurement, Equipment.
- (4) Others: Medical Equipment, Conveyers.

Characteristics of Lubrication Oil.

The Self lubrication cassette is filled in with Synthetic Hydro Carbon oil (SHC). The performance of the oil is list as follows:

- (1) Solvent refined oil without wax and impurity.
- (2) High grade of consistency in extreme temperature.
- (3) Corrosion free to metal and high polymer.
- (4) Unique woven texture provides oil film on the contact point to prevent wear.
- (5) High chemical stability and durability.

Tabla 2.2.16

Carácter / Character	Color / Color		Claro Amarillo / Clear Yellow
Proporción / Ratio	15 / 4° C		0.860
Viscosidad / Viscosity	100°C	c S t	137.47
	40°C		1570.68
Índice de Viscosidad / Viscosity Index			120
Fluido / Fluid	°C		-30
Punto de Flash / Flash Point	°C		243
Proporción de Evaporación / Evaporation Rate	100°C . 24 hr		<0.15%
Prueba de Corrosión de Cobre / Copper Corrosion Test	100°C . 24 hr		Pass
Prueba de la Resina / Resin Test	80°C . 24 ht Polystyrene		Pass
La Temperatura del funcionamiento (°C) / Operation Temperature (°C)			-30~160

2.2.14 Accesorios anti-polvo.

Si usted necesita alguna de las opciones especiales como Acero y junta hermética, acero y capote, listón tapajuntas. Por favor tome el código, número de modelo y contacte a RLM Roller Industrial s.a.

Accesorios Estándar:

Protección frontal e inferior.
Para prevenir la reducción de la vida útil causada por chispas de hierro o la entrada de polvo al Patín.

Otros Accesorios:

Protección Superior: Efectiva para evitar el polvo en la superficie de la guía.
Protección frontal doble: Aumenta la capacidad de barrido de la suciedad.
Protecciones frontales con doble labio: La protección de doble labio es apropiada para ambientes muy contaminados.

Características del rascador metálico de RLM.

El rascador retira virutas metálicas con temperaturas elevadas y polvo, evitando que entren en el patín.

Filtro.

La protección con doble labio es apropiada para condiciones con alto nivel de contaminación. El filtro lubrica la pista de deslizamiento de la guía, lo cual aumenta su vida útil. Este accesorio es apropiado para un régimen de carga ligera.

Reserva de aceite.

Con su instalación prolonga significativamente la acción de lubricación.

2.2.14 Dust-proof/ Accessory.

If the following accessories are needed, please add the code followed by the model number. Special Option: Steel end seal, Steel end cap, Cover Strip, please contact RLM Roller Industrial s.a.

Standard Accesorios:

End seal and Bottom seal.
To prevent life reduction caused by iron chips or dust entering the block.

Other Accessories:

Top Seal: Efficiently avoid dust from the surface of rail or tapping hole getting inside the block.
Double end seal: Enhances the wiping effect, foreign matter can be completely wiped off.
Double-lip end seals: Double-lip end seal is suitable for environment with high pollution.

Characteristics of RLM metal scraper.

The scraper removes high-temperature iron chips or dust entering the block.

Felt.

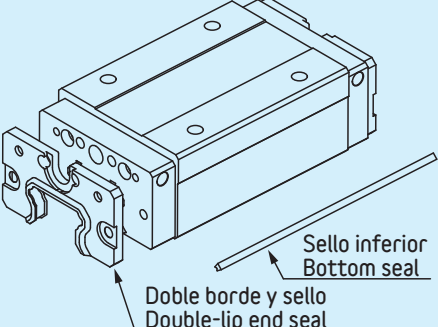
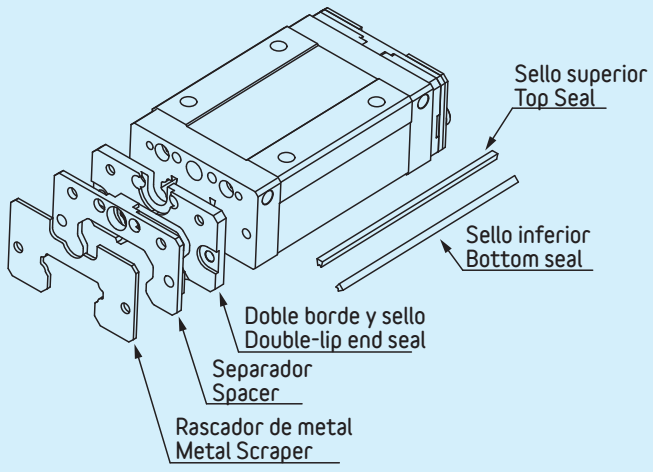
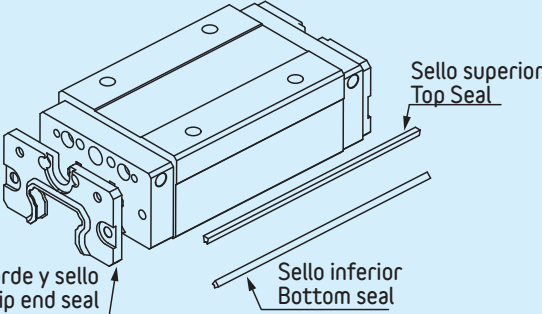
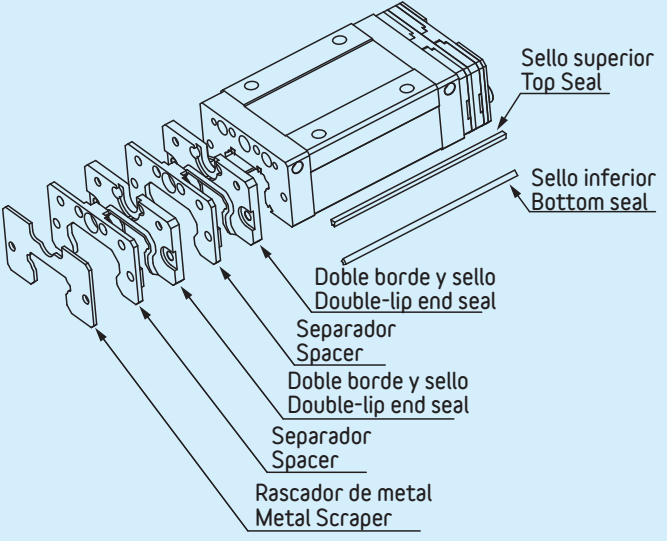
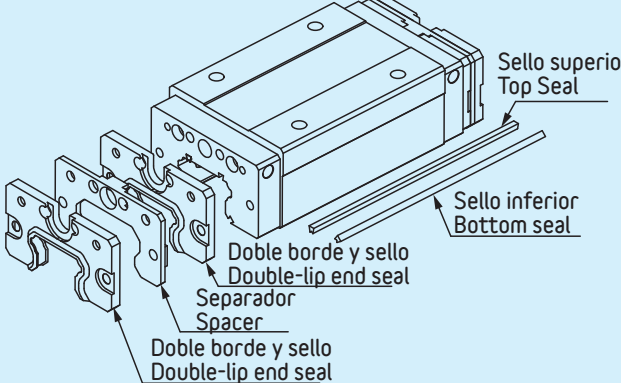
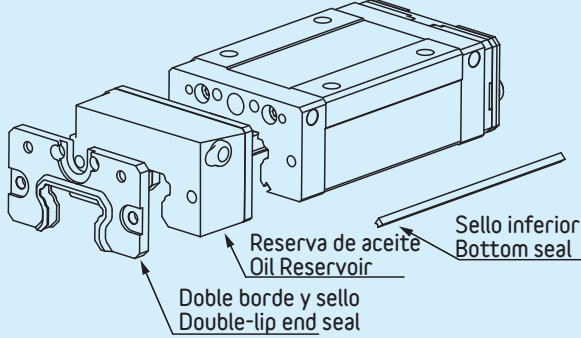
Double-lip end seal is suitable for environment with high pollution. Felt lubricates the ball track of the rail to increase the lifetime. This accessory is suitable for light rating load environment.

Oil Reservoir.

After installation can enhance the long lubricating effect.

Tabla 2.2.17 Códigos de accesorios:

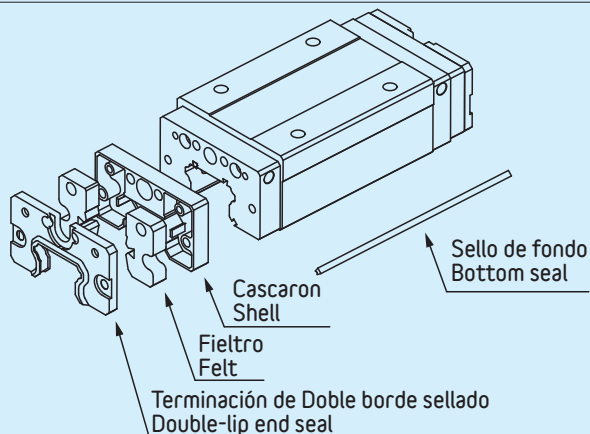
Table 2.2.17 Codes of Accessories:

XN (Sellos Borde doble+sellos de fondo+sellos topes. XN (Double-lip end seals+Bottom seals).  Sello inferior Bottom seal Doble borde y sello Double-lip end seal	SU (sellos de bordes dobles extremos + sellos topes+ Rascador de metal). SU (Double-lip end seals+Bottom seals+ Top seals+Metal Scraper).  Sello superior Top Seal Sello inferior Bottom seal Doble borde y sello Double-lip end seal Separador Spacer Rascador de metal Metal Scraper
UN (extremo de doble borde + sellos de fondo+ sellos topes). UN (Double-lip end seals+Bottom seals+Top seals).  Sello superior Top Seal Doble borde y sello Double-lip end seal Sello inferior Bottom seal	SZ (dos bordes dobles extremos y sellos de fondo+sellos topes +Rascador de metal). SZ (Two Double-lip end seals+Bottom seals+ Top seals+Metal Scraper).  Sello superior Top Seal Sello inferior Bottom seal Doble borde y sello Double-lip end seal Separador Spacer Doble borde y sello Double-lip end seal Separador Spacer Rascador de metal Metal Scraper
ZN (dos bordes dobles extremos y sellos+topes+sellos topes). ZN (Two Double-lip end seals+Bottom seals+Top seals).  Sello superior Top Seal Sello inferior Bottom seal Doble borde y sello Double-lip end seal Separador Spacer Doble borde y sello Double-lip end seal	BN (dos bordes dobles extremos +sellos topes+ reserva de aceite). BN (Double-lip end seals+Bottom seals+Oil Reservoir).  Reserva de aceite Oil Reservoir Sello inferior Bottom seal Doble borde y sello Double-lip end seal

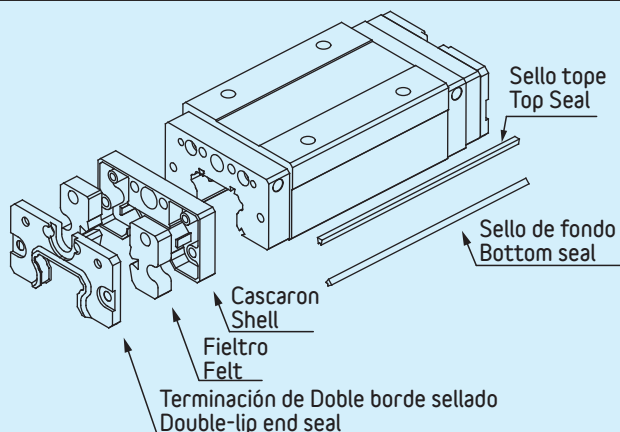
Después de una selección de diferentes accesorios, aumente la fuerza del deslizador, ver tabla 2.2.18.

After selection of different accessories increase the overall length of the slider, see table 2.2.18.

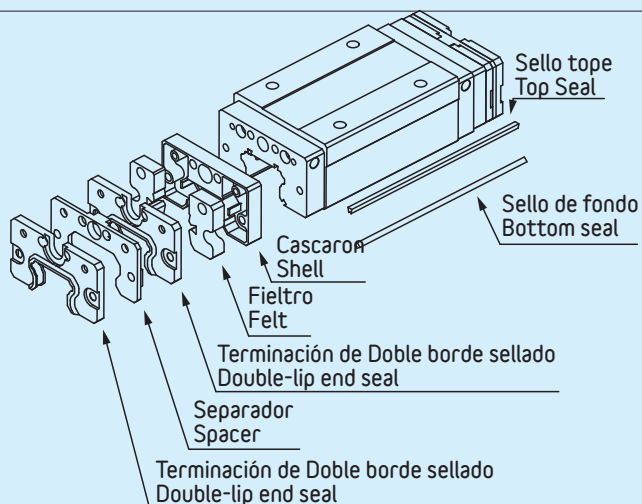
WW (Terminación de Doble borde sellado+Sello de fondo+fieltros).
WW (Double-lip end seals+Bottom seals+Felts).



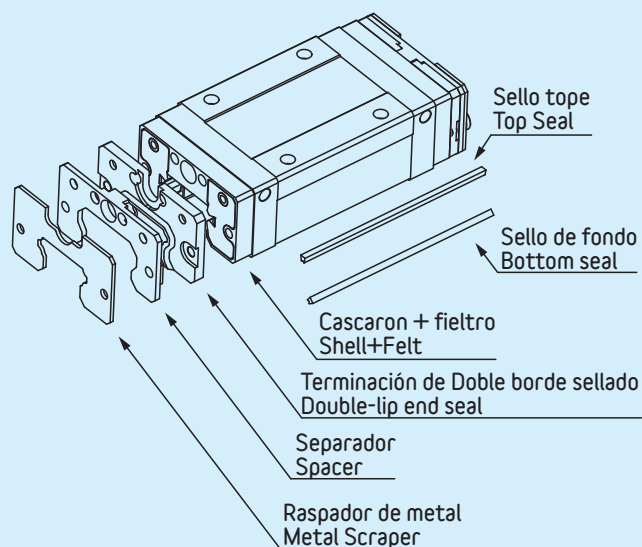
WU (Terminación de Doble borde sellado+Sello de fondo + Raspador de metal).
WU (Double-lip end seals+Bottom seals+Top Seals+Felts).



WZ (Terminación de Doble borde sellado + Sello de fondo +sello tope +Fieltros).
WZ (Two Double-lip end seals+Bottom seals+ Top Seals+Felts).



DU (Terminación de Doble borde sellado+Sello de fondo+Sello tope +fieltros+Raspador de metal).
DU (Double-lip end seals+Bottom seals+Top seals+Felts+Metal Scraper).



DZ (Terminación de Doble borde sellado + Sello de fondo+sello tope+fieltros + Raspador de metal).
DZ (Two Double-lip end seals+Bottom seals+ Top seals+Felts+Metal Scraper).

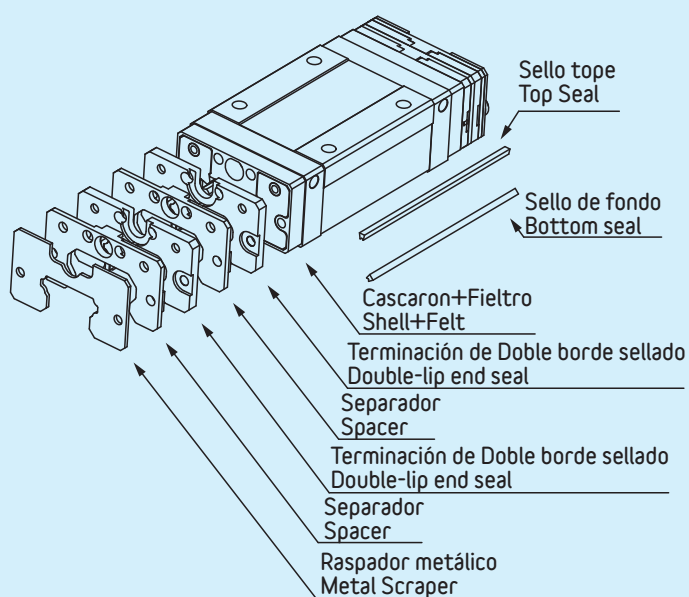


Tabla 2,2,18 Tipo de Patín PBR, largo de accesorio.
Unidad de Medida : mm.

Table 2,2,18 PBR type Block Length of Accessories.
Unit : mm.

Dos Doble sellos terminados (ZN) Two Double-lip end seals (ZN)								
Type Tipo Largo del Código del Patin Length of Block Code	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	47,9	58,4	65,6	76,4	84,7	-	-	-
N	64,5	PBSB (77,3) PBSA (84,6)	89,4	105,3	118	134,5	-	-
L	-	108,6	118,4	141	162	184	211,1	267,5

Terminación de Doble borde sellado + fieltro (WW.WU) Double-lip end seals+Felt (WW. WU)								
Type Tipo Largo del Código del Patin Length of Block Code	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	51,8	60,9	68,7	78,9	87,2	-	-	-
N	68,4	PBSB (79,8) PBSA (87,1)	92,5	107,8	120,5	136	-	-
L	-	111,1	121,5	143,5	164,5	185,5	-	-

Dos Doble sellos terminados+ fieltro (WZ) Two Double-lip end seals+Felt (WZ)								
Largo del Código del Patín Length of Block Code Type Tipo	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	59,4	69,9	77,1	87,9	96,2	-	-	-
N	76	PBSB (88,8) PBSA (96,1)	100,9	116,7	129,5	146	-	-
L	-	120,1	129,9	152,5	173,5	195,5	-	-

Tabla 2.2.19 PBR Longitud de los accesorios por tipo de Patín, Unidad de medida: mm

Table 2.2.19 PBR Type Block Length of Accessories, Unit: mm

Sellos de doble-bordes extremos + raspador de metal (CU) Double-lip end seals+Metal Scraper (CU)								
Type Tipo Largo del Código del Patín Length of Block Code	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	45,3	54,4	62,2	72,4	80,7	-	-	-
N	61,9	PBSB (73,3) PBSA (80,6)	86	101,3	114	129,5	-	-
L	-	104,6	115	137	158	179	205,1	261,5

Dos sellos de doble-bordes extremos+raspador de metal (CZ) Two Double-lip end seals+Metal Scraper (CZ)								
Largo del Código del Patín Length of Block Code Type Tipo	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	52,9	63,4	70,6	81,4	89,7	-	-	-
N	69,5	PBSB (82,3) PBSA (89,6)	94,4	110,3	123	139,5	-	-
L	-	113,6	123,5	146	167	189	216,1	272,5

Dos sellos de doble-bordes extremos+ fieltros+ raspador de metal (DU) Double-lip end seals+Felt+Metal Scraper (DU)								
Largo del Código del Patín Length of Block Code Type Tipo	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	56,8	65,9	73,7	83,9	92,2	-	-	-
N	73,4	PBSB (84,8) PBSA (92,1)	97,5	112,8	125,5	141	-	-
L	-	116,1	126,5	148,5	169,5	190,5	-	-

Dos sellos de doble bordes extremos+fieltro+metal (DZ) Two Double-lip end seals+Felt+Metal Scraper (DZ)								
Largo del Código del Patín Length of Block Code Type Tipo	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	64,4	74,9	82,1	92,9	101,2	-	-	-
N	81	PBSB (93,8) PBSA (101,1)	105,9	121,8	134,5	151	-	-
L	-	125,1	134,9	157,5	178,5	200,5	-	-

Sellos de doble-bordes extremos+ reserva de aceite (BN) Double-lip end seals+Oil Reservoir (BN)								
Type Tipo Largo del Código del Patín Length of Block Code	PBR15	PBR20	PBR25	PBR30	PBR35	PBR45	PBR55	PBR65
C	55,8	66,4	73,2	83,4	91,7	-	-	-
N	72,4	PBSB (85,3) PBSA (92,6)	97	112,3	125	144	-	-
L	-	116,6	126	148	169	193,5	-	-

Guías a prueba de polvo:

Cuando el Guiado Lineal de la máquina de corte esta en operación, el polvo y las partículas que penetran en el Guiado Lineal pueden causar desgaste y acortar la vida útil.

Montaje de las tapas de los orificios en la Guía del Guiado Lineal:

Para prevenir que las virutas o el polvo acumulado en los orificios de la guía, entren en el patín, los orificios de montaje deben estar tapados, estas tapas deben ser bien colocadas para que no obstaculicen el correcto deslizamiento del Patín sobre la superficie tope de la Guía.

Para colocar esta tapa en el orificio de la guía, inserte la tapa golpeando con un martillo plástico utilizando una pieza metálica plana sobre la tapa hasta que fluya con la superficie tope de la Guía. (ver fig. 2.2.15)

Guía con orificios con rosca:

El montaje de una guía con orificios con rosca es diferente al de una guía estándar. En este caso los orificios no atraviesan o sobrepasan la superficie tope de la Guía y por tanto no alojan polvo ni virutas.

Dust-proof Rails:

Once the Linear Guide in the cutting machine is in operating, dust and foreign matter that enter the Linear Guide may cause abnormal wear and shorten the service life.

Linear Guide rail mounting-hole cap:

Chips and foreign matter clogging the mounting holes of a Linear Guide rail may enter the Linear Guide block. To prevent from this situation, the mounting holes must be closed with dedicated caps, which must be installed to flush with the Linear Guide rail top surface.

To insert a dedicated cap into a mounting hole, drive the cap in using a plastic hammer with a flat metal pad placed on the cap until it is flush with the Linear Guide rail top surface. (see Fig 2.2.15)

Rail with tapped holes:

Fixing a rail with tapped hole is different from fixing a standard one. A major strength of it is the shape of the tapped hole; dust and chippings would not enter.

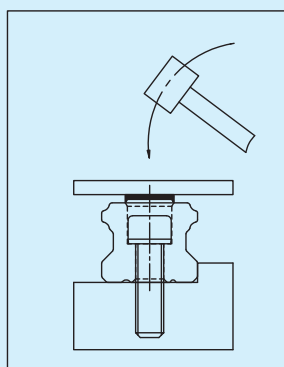


Fig 2.2.15 Protección contra el polvo.

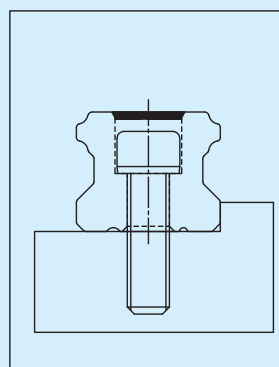


Fig 2.2.15 Dust-proof.

2.2.15 Fricción.

Las cifras mostradas en la tabla muestran la fricción máxima.
(ver tabla 2.2.20)

Tabla 2.2.20 Unidad de terminación del extremo de biela,
Unidad de Medida: kgf.

Modelo No. Model No.	Índice de fricción del Tapacete (Max) End Cap friction rate (Max)
PBR15	0,25
PBR20	0,35
PBR25	0,4
PBR30	0,5
PBR35	0,7
PBR45	1,3
PBR55	1,6
PBR65	2

2.2.15 Friction.

The figure showed in the chart is the maximum friction.
(see Table 2.2.20)

Table 2.2.20 End Cap friction rate, Unit: kgf.

2.2.16 Superficie de montaje con tolerancia dimensional.

La serie PBR tiene un diseño de reparto de cargas equitativo en las cuatro direcciones, por ello un leve error dimensional en la superficie de montaje puede ser absorbido por la capacidad del producto de autoajustarse, garantizando así un correcto movimiento lineal. En la tabla mas abajo aparecen las dimensiones de tolerancia para la superficie de montaje de la serie PBR de Guiado Lineal.

2.2.16 Mounting-Surface Dimensional Tolerance.

PBR series Linear Guide has a Four-Way Equal-Load design, a slight dimensional error in the mounting surface can be absorbed by the natural self-adjusting capability of the product, thus ensuring smoothy linear motion. In the table below are the dimensional tolerances for the mounting surface of PBR Linear Guide.

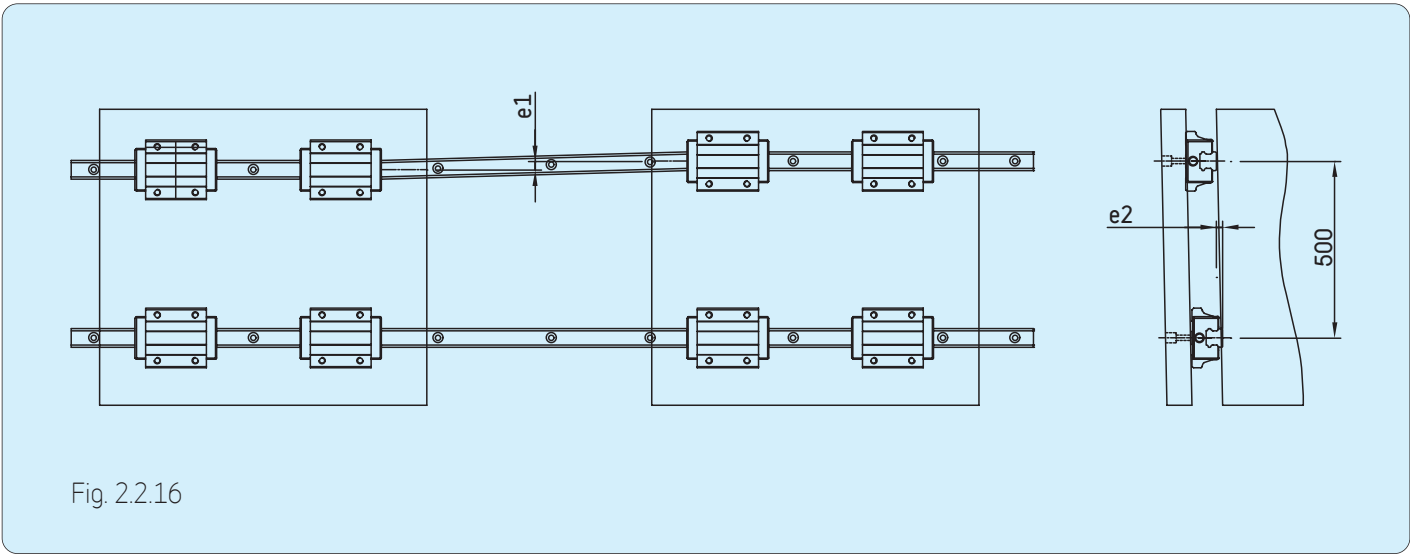


Fig. 2.2.16

Tabla 2.2.21, Unidad de Medida : μm Table 2.2.21, Unit : μm

Modelo No. Model No.	Tolerancia de paralelismo entre dos ejes (e1) Tolerance for Parallelism Between Two Axis(e1)					Tolerancia de paralelismo entre dos ejes (a2) Tolerance for Parallelism Between Two Axis(a2)				
	PA	PM	PL	P0	PZ	PA	PM	PL	P0	PZ
PBR15			18	25	35			85	130	190
PBR20		18	20	25	35		50	85	130	190
PBR25	15	20	22	30	42	60	70	85	130	195
PBR30	20	27	30	40	55	80	90	110	170	250
PBR35	22	30	35	50	68	100	120	150	210	290
PBR45	25	35	40	60	85	110	140	170	250	350
PBR55	34	45	50	70	98	130	170	210	300	410
PBR65	42	55	60	80	105	150	200	250	350	460



RLM | Roller
Linear
Motion |