

## Cinemática de trípole EXPT

**FESTO**



# Cinemática de trípode EXPT

Características

FESTO

## Informaciones resumidas

El módulo de manipulación ultrarrápida con funcionalidad de robótica para el movimiento libre en el espacio es sinónimo de precisión de movimiento y posicionamiento, así como de una gran dinámica de hasta 150 picks/min. Gracias a la elevada rigidez de la estructura mecánica y a la reducida masa en movimiento, la cinemática de barras con ejes accionados mediante correas dentadas permite obtener una velocidad tres veces mayor que otros sistemas cartesianos similares.

Las tres barras dobles garantizan una posición siempre horizontal de la unidad frontal. Los ejes y los servomotores se mantienen inmóviles.

La cinemática es apropiada para ejecutar tareas de manipulación con masas de hasta máximo 5 kg.

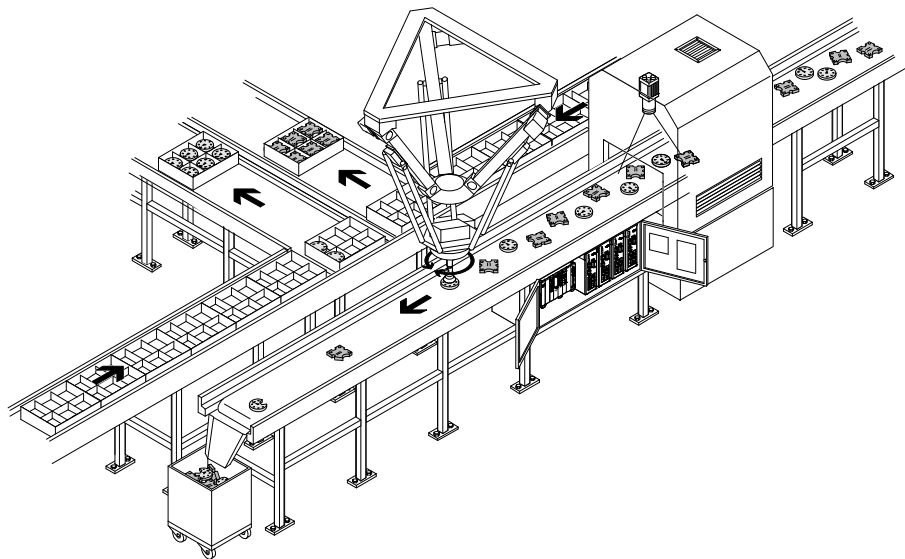
Aplicaciones típicas:

- Pick and Place: tomar y colocar piezas pequeñas
- Pegar
- Etiquetar
- Paletizar
- Clasificar
- Agrupar
- Colocar y separar

## Comparación entre la cinemática de barras y sistema cartesiano

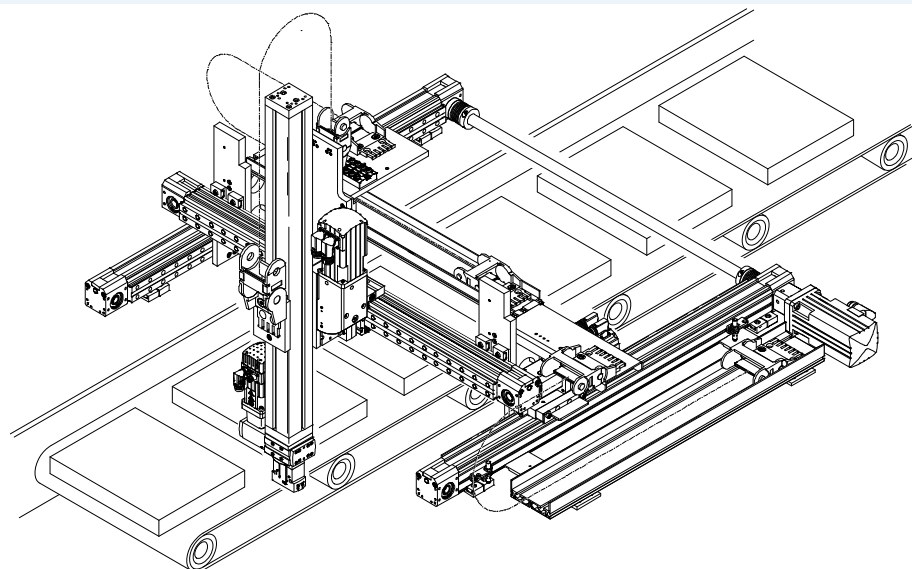
Cinemática de trípode

- Masa en movimiento reducida. Ideal para los más pesados trabajos con una dinámica en 3D
- Gran precisión de trayectoria con diferentes perfiles incluso en un funcionamiento muy dinámico
- 4 tamaños con un espacio operativo de hasta 1200 mm de diámetro



Sistema cartesiano

- Configuración de los ejes por módulos: el primer eje hace las veces de soporte para los demás ejes
- Gran masa móvil y, por lo tanto, dinamismo significativamente menor
- Espacio de trabajo rectangular, de dimensiones modificables a escala
- Estructura conformada por componentes estándar
- Formas indistintas



## Cinemática de trípode EXPT

Características

### Tecnología en detalle

#### Cinemática de trípode

- |  |  |
|--|--|
| 1 Bastidor de montaje  | 7 Conjunto de escuadras → 33                           |
| 2 Escuadra de fijación para eje accionado por correa dentada | 8 Tubo protector → 33                                  |
| 3 Motor  | 9 Eje accionado por correa dentada                     |
| 4 Placa de alimentación                                      | 10 Soporte de tubos → 33                               |
| 5 Par de barras  | 11 Unidad frontal para montaje de una pinza, etc. → 24 |
| 6 Cuerpo de la conexión                                      |  |



### Unidad frontal

→ 24

La unidad frontal puede pedirse junto con el conjunto modular.

Contiene un motorreductor que permite un movimiento giratorio (4.º eje) y está disponible en dos tamaños.

También puede optarse por una unidad frontal sin movimiento giratorio, para vacío o presión.

En ella se pueden montar numerosas pinzas → 34.



# Cinemática de trípode EXPT

Características

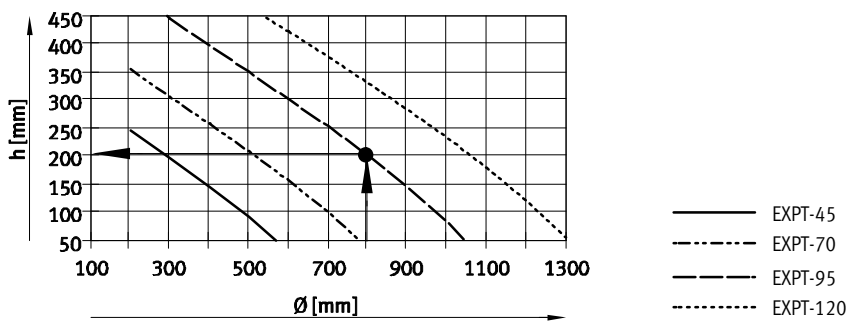
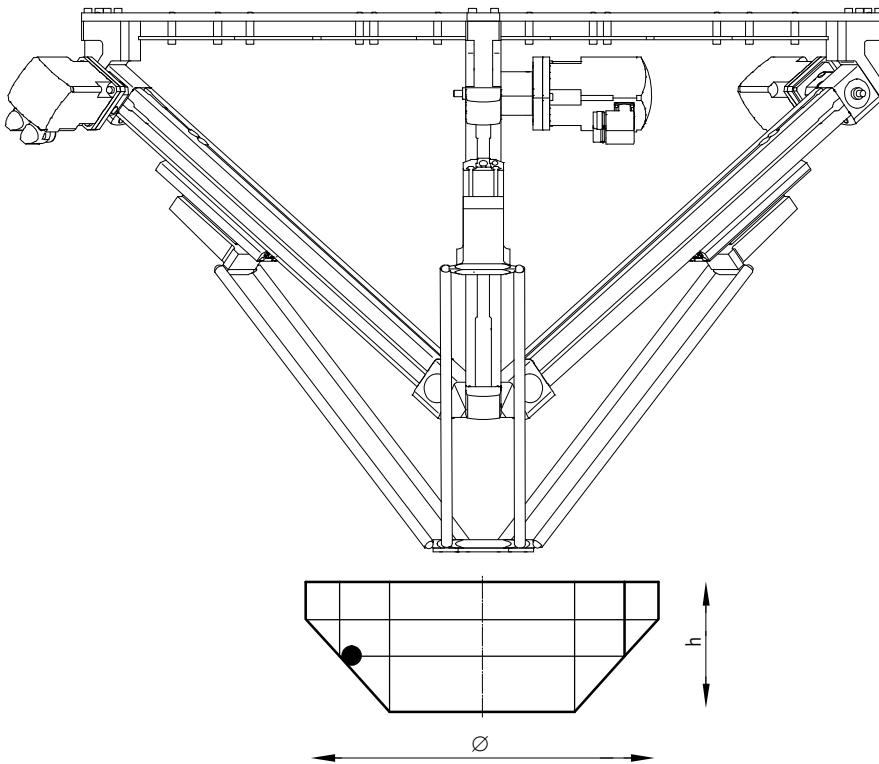
FESTO

## Espacio de trabajo disponible

Cuatro tamaños a elegir, que se distinguen por el diámetro del espacio de trabajo.

El espacio operativo se puede describir fácilmente como la forma de un cilindro (dibujo →).

Cuanto más alto es el espacio operativo deseado, menor es su diámetro (diagrama →).



# Cinemática de trípode EXPT

Características

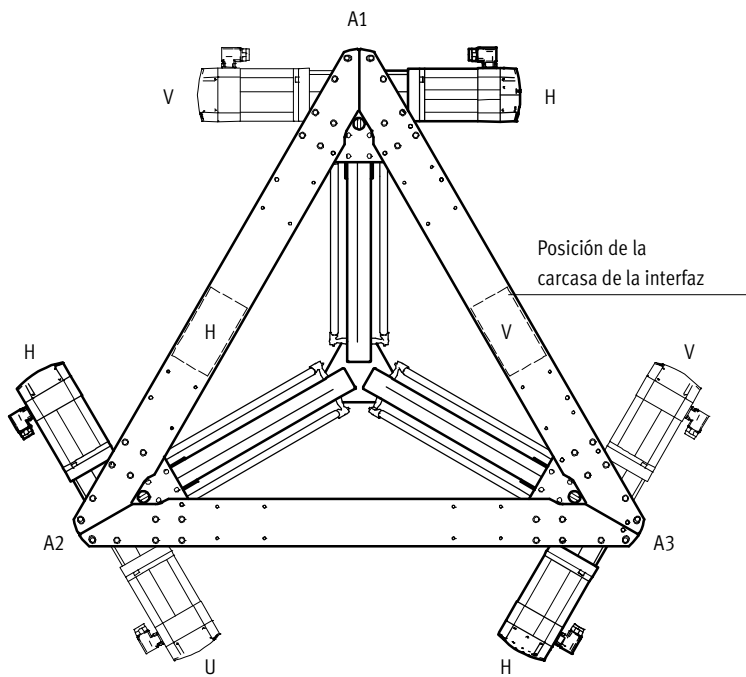
## Variantes de montaje del motor

La posición de montaje de los motores puede configurarse de manera individual mediante el conjunto modular (→ 30).

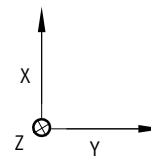
La posición de montaje estándar del motor corresponde al código HHH (ver dibujo siguiente). Ello significa que A1/A2/A3 se encuentra en la parte posterior. Si el motor se monta orientado hacia la parte frontal, deberá indicarse el código V para efectuar el pedido del eje correspondiente.

La posición del cuerpo de intersección depende de la posición del motor (V o H) en el eje A1.

Código	Descripción
HHH	A1/A2/A3 posterior
HHV	A3 frontal; A1/A2 posterior
HVH	A2 frontal; A1/A3 posterior
HVV	A2/A3 frontal; A1 posterior
VHH	A1 frontal; A2/A3 posterior
VHV	A1/A3 frontal; A2 posterior
VVH	A1/A2 frontal; A3 posterior
VVV	A1/A2/A3 frontal



Sistema de coordenadas



# Cinemática de trípode EXPT

Características

FESTO

## Protección contra partículas para los tamaños 95 y 120

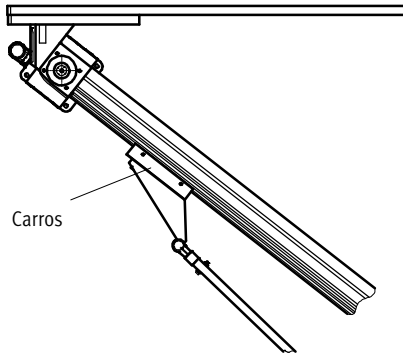
Variante: ejecución con protección (P8)

En la versión básica, la abrasión en la correa dentada puede provocar que se desprendan partículas y que estas caigan al espacio operativo.

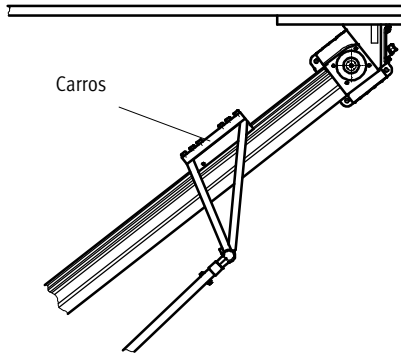
En la variante EXPT-...-P8 (→ 30) los ejes se montan en posición invertida (carro en la posición superior). Adicionalmente, también se puede obtener e instalar

por separado un conjunto de recubrimiento EASC-E10 (→ 33) para impedir que estas partículas puedan entrar en el espacio operativo. Patinan hacia abajo por la bandeja y se acumulan en la cubierta (ver abajo).

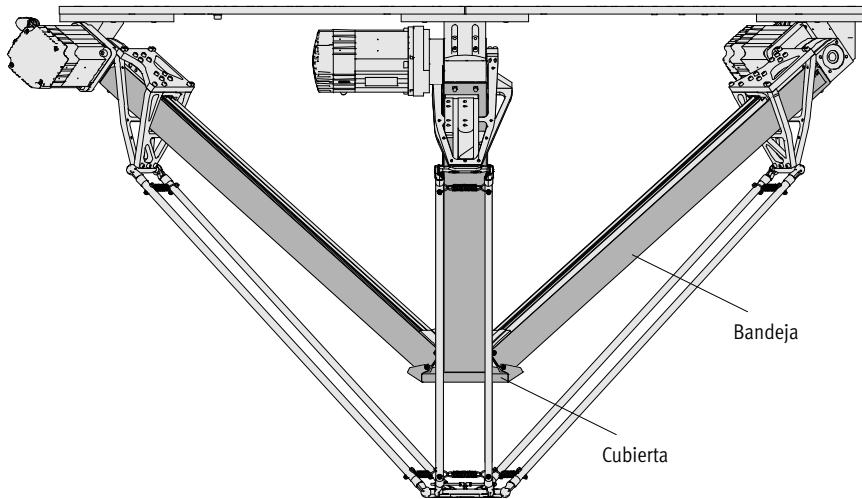
### Estándar



### Ejecución con protección (P8)

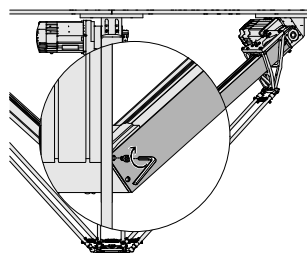
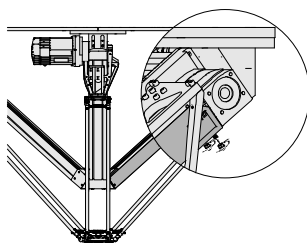


### Ejecución con protección (característica P8 del producto modular) con conjunto de recubrimiento EASC-E10 (disponible como accesorio separado)

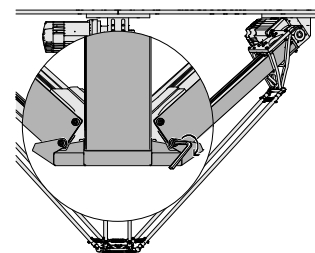


### Montaje sencillo del conjunto de recubrimiento EASC-E10

#### Montaje de las bandejas



#### Montaje de la tapa



# Cinemática de trípode EXPT

Características

## Sistemas de control CMCA

Hay un sistema de mando CMCA adecuado para la cinemática de barras EXPT. Está disponible en dos formas:

- Placa de montaje
- Placa de montaje para armario de maniobra

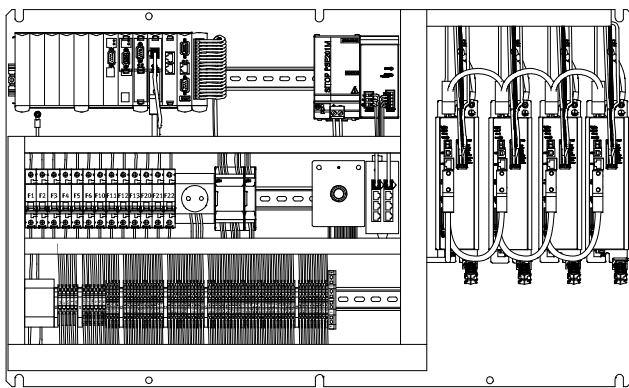
El pedido se puede realizar a través del producto modular → 30 o por separado  
→ Internet: CMCA

El sistema de mando contiene la unidad de control de varios ejes CMXR necesaria para el pilotaje y los controladores de motor CMMP. Además se incluye un circuito de seguridad que, junto con la unidad de mando manual CDSA, constituye la funcionalidad básica.

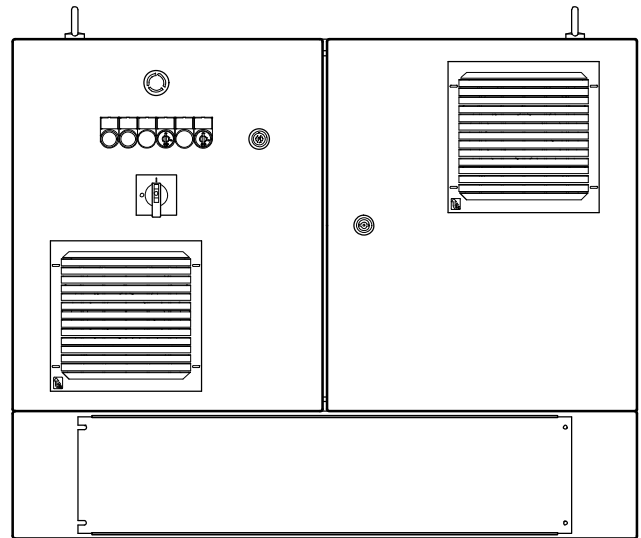
La versión con armario de maniobra incluye adicionalmente los elementos de control y el ventilador montado en la puerta.

El sistema de mando CMCA está preconfigurado y ya se ha probado con la cinemática de barras correspondiente.

### Placa de montaje



### Placa de montaje para armario de maniobra



## Relación entre la referencia de la cinemática de barras EXPT y el sistema de mando CMCA

En función de la configuración de la cinemática de trípode EXPT

- Con o sin unidad frontal
- Variante del sistema de mando
- Tipo de control

Hay las referencias siguientes para el sistema de mando CMCA.

Los sistemas de mando contienen los controladores de motor CMMP-AS que se indican en la tabla.

Cinemática de barras EXPT	Sistema de control CMCA	Controlador de motor CMMP-AS
<b>Para placa de montaje</b>		
EXPT-...-T0-...-C-C1-...	CMCA-C1-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-C-C2-...	CMCA-C2-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-C-C1-...	CMCA-C1-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-C-C2-...	CMCA-C2-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
<b>Para placa de montaje para armario de maniobra</b>		
EXPT-...-T0-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A

# Cinemática de trípode EXPT

Código del producto

FESTO

EXPT - 70 - E1 - T2 - HHH -

## Tipo

EXPT	Cinemática de trípode
------	-----------------------

## Espacio operativo [mm]

45	∅ 450, H100
70	∅ 700, H100
95	∅ 950, H100
120	∅ 1200, H100

## Actuador

E1	DGE-25
E4	EGC-80

## Componentes complementarios

T0	Sin actuador giratorio
T1	Actuador giratorio, tamaño 8
T2	Actuador giratorio, tamaño 8 Racor giratorio
T3	Actuador giratorio, tamaño 11
T4	Actuador giratorio, tamaño 11 Racor giratorio

## Posición de montaje del motor

HHH	A1/A2/A3 posterior
HHV	A3 frontal; A1/A2 posterior
HVH	A2 frontal; A1/A3 posterior
HVV	A2/A3 frontal; A1 posterior
VHH	A1 frontal; A2/A3 posterior
VHV	A1/A3 frontal; A2 posterior
VVH	A1/A2 frontal; A3 posterior
VVV	A1/A2/A3 frontal

## Protección contra partículas

-	Estándar
P8	Ejecución con protección



# Cinemática de trípode EXPT

Código del producto

FESTO



CC - C1 - B - 15K - S - DE

## Sistema de control

-	Ninguno
C	Placa de montaje
CC	Armario de maniobra

## Controlador de varios ejes

-	Ninguno
C1	Con CMXR-C1
C2	Con CMXR C2, con PLC integrado

## Terminal de mando

-	Ninguno
B	Con unidad de mando CDSA

## Longitud del cable

-	Sin cable
5K	5 m
10K	10 m
15K	15 m

## Valor predeterminado

-	Estándar
S	Con calibración

## Idioma de la documentación

DE	Alemán
EN	Inglés
ES	Español
FR	Francés
IT	Italiano
RU	Ruso
ZH	Chino

# Cinemática de trípode EXPT

Cuadro general de periféricos

FESTO

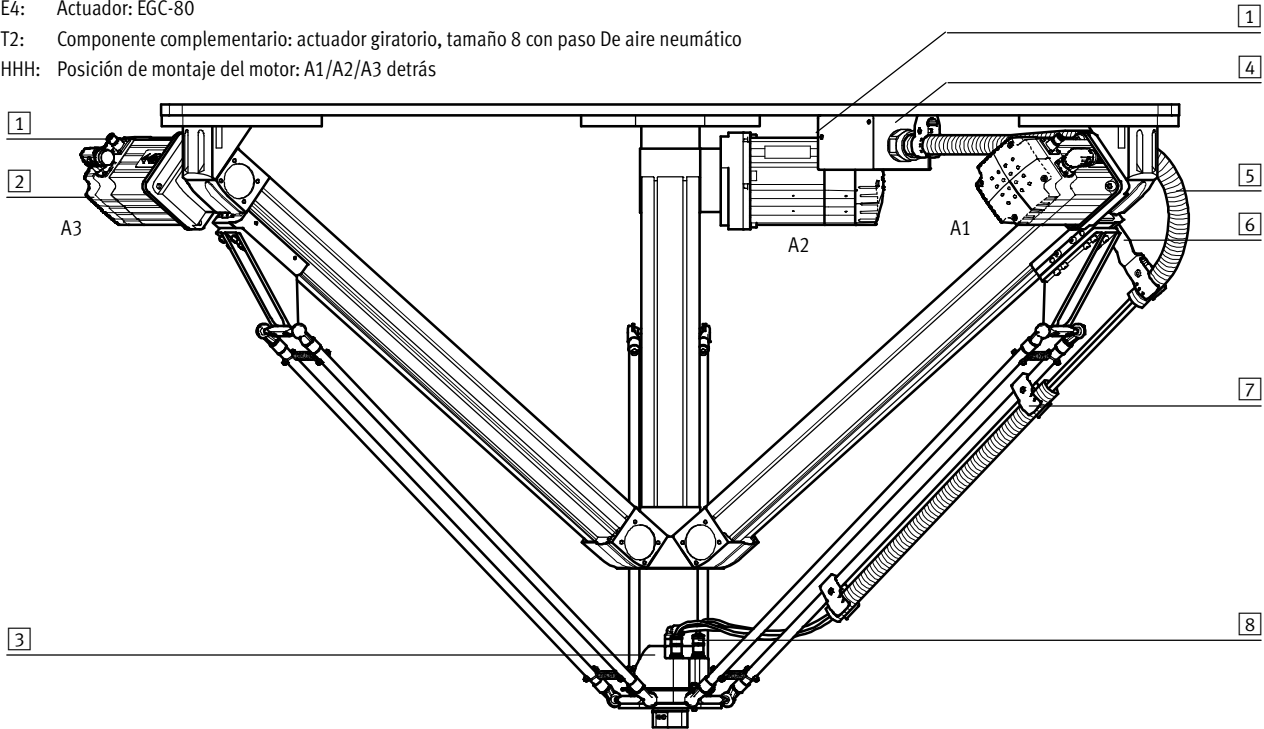
## Ejemplos de variantes

Referencia: EXPT-...-E4-T2-HHH-...

E4: Actuador: EGC-80

T2: Componente complementario: actuador giratorio, tamaño 8 con paso de aire neumático

HHH: Posición de montaje del motor: A1/A2/A3 detrás



Referencia: EXPT-...-E4-T0-HVV-P8-... con conjunto de recubrimiento EASC-E10-...

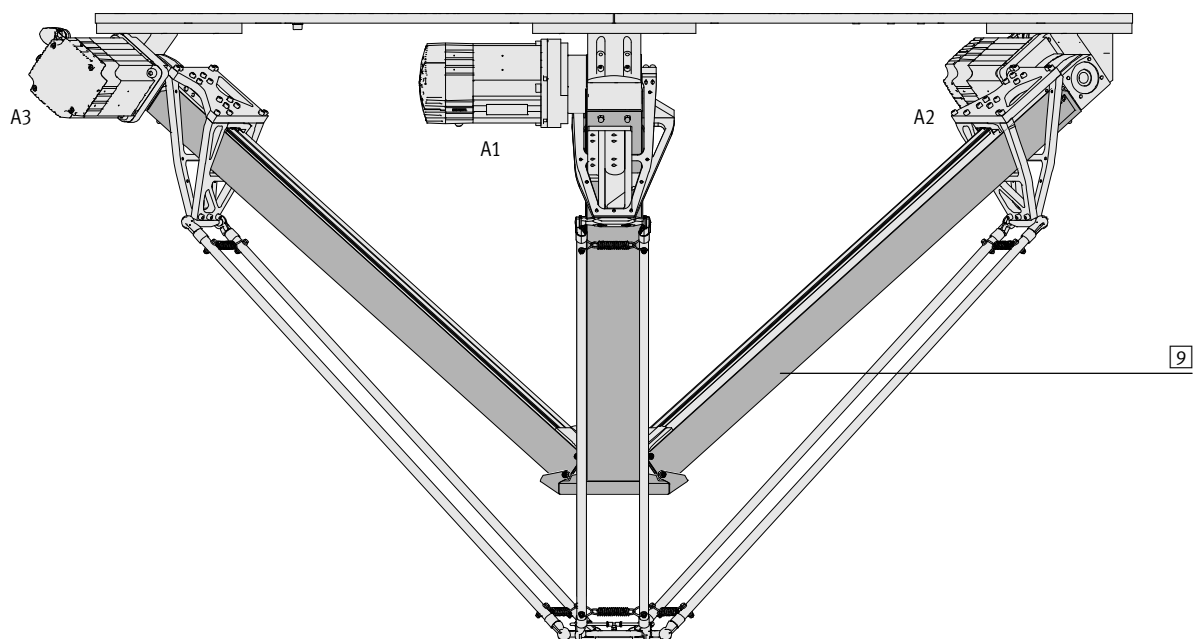
E4: Actuador: EGC-80

T0: Componente complementario: sin actuador giratorio

HVV: Posición de montaje del motor: A1 detrás, A2/A3 delante

P8: Protección contra partículas: ejecución con protección

El conjunto de recubrimiento EASC-E10 es un accesorio y debe pedirse por separado.



# Cinemática de trípode EXPT

Cuadro general de periféricos


FESTO

Elementos para el montaje y accesorios		
Tipo	Descripción	→ Página/Internet
1 Cable 5K, 10K, 15K	Todos los cables y tubos flexibles neumáticos se incluyen sueltos en el suministro. La longitud necesaria del cable puede seleccionarse en el conjunto modular (ninguno, 5 m, 10 m o 15 m)	32
2 Servomotor HHH, HHV, ...	La posición de montaje de los motores puede configurarse mediante el conjunto modular (HHH ... VVV). No es necesario realizar un recorrido de referencia gracias al encoder multivuelta	-
3 Unidad frontal T0, T1, T2, ...	Hay disponible: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad frontal sin actuador giratorio (T0)</li> <li>• Unidad frontal con actuador giratorio (T1 hasta T4)</li> </ul>	-
4 Carcasa de la interfaz	Hace las veces de interfaz entre la cinemática de trípode y el armario de maniobra, para alimentar la unidad frontal	-
5 Tubo protector MKG	Premontado en todas las variantes (T0 hasta T4) en el eje A1.	33
6 Conjunto de escuadras EAHM-E10	Premontado en todas las variantes (T0 hasta T4) en el eje A1. Posibilidad de pedir conjuntos adicionales de escuadras, según sea necesario	33
7 Soporte de tubos EAHM-E10-TH	Premontado en todas las variantes (T0 hasta T4) en el eje A1. Posibilidad de pedir soportes adicionales de tubos, según sea necesario	33
8 Instalación de la unidad frontal	Los cables necesarios para la alimentación de la unidad frontal ya están instalados entre la unidad y el cuerpo de la unidad de intersección	-
9 Conjunto de recubrimiento EADC-E10	Protege el espacio operativo frente a las partículas de suciedad. El conjunto debe ser montado por el cliente	33

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

FESTO

 Tamaño  
 45, 70, 95, 120

 www.festo.com



Especificaciones técnicas generales					
Tamaño		45	70	95	120
Forma constructiva		Cinemática de trípode			
Tipo de motor		Servomotor			
Posición de montaje		Horizontal			
Espacio operativo					
Diámetro nominal	[mm]	450	700	950	1200
Altura nominal	[mm]	100	100	100	100
Aceleración máxima <sup>1)</sup>	[m/s <sup>2</sup> ]	110			
Velocidad máxima <sup>1)</sup>	[m/s]	7			
Tasa máx. de recogida <sup>1)2)</sup>	[picks/min]	150			
Precisión de repetición	[mm]	±0,1			
Precisión de posicionado <sup>3)</sup>	[mm]	±0,5			
Exactitud de vía <sup>3)4)</sup>	[mm]	±0,5			
Carga nominal <sup>5)</sup>					
con dinámica mínima	[kg]	5			
con dinámica máxima	[kg]	1			
Peso básico	[kg]	45	47,5	61,5	66

- 1) Con uso en combinación con el controlador del motor CMMP-AS-C5-3A y controlador CMXR (control multiaxial).
- 2) Ciclo de 12°.
- 3) Solo con el sistema calibrado (referencia S).
- 4) Con una velocidad de ≤0,3 m/s.
- 5) Carga nominal = Carga de la herramienta (accesorio fijado en la unidad frontal) + carga útil

Fuerza máxima del proceso en la dirección Z					
Tamaño		45	70	95	120
Con espacio de trabajo de diámetro	[mm]	0	0	0	0
Fuerza del proceso	[N]	1300	1000	1000	850
Con espacio de trabajo de diámetro <sup>6)</sup>	[mm]	112,5	175	237,5	300
Fuerza del proceso	[N]	1000	750	750	750

- 6) Los valores corresponden al 25% del diámetro nominal.

Condiciones de funcionamiento y del entorno		
Temperatura ambiente	[°C]	0 ... +40
Temperatura de almacenamiento	[°C]	-10 ... +60
Presión de funcionamiento detección de pérdida de barras	[bar]	2 ... 8
Tiempo de utilización <sup>7)</sup>	[%]	100
Clase de resistencia a la corrosión <sup>8)</sup>		2

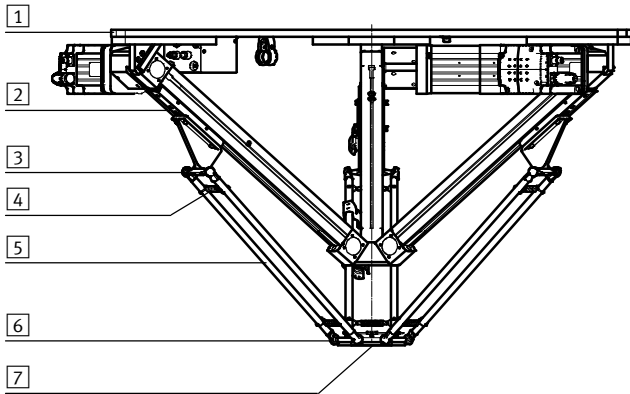
- 7) Con uso en combinación con el controlador del motor CMMP-AS-C5-3A y controlador CMXR (control multiaxial).
- 8) Clase de resistencia a la corrosión 2 según norma de Festo 940 070: componentes moderadamente expuestos a corrosión. Piezas exteriores en contacto directo con sustancias usuales en entornos industriales, tales como disolventes, detergentes o lubricantes, con superficies principalmente decorativas.

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

## Materiales

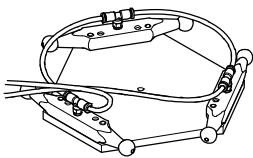
Vista en sección



## Cinemática de barras

1	Bastidor de montaje	Aleación maleable de aluminio
2	Eje accionado por correa dentada DGE/EGC	→ Internet: dge, egc
3	Rótula	Aleación maleable de aluminio
4	Muelle de tracción	Acero de alta aleación, inoxidable
5	Par de barras	Material sintético reforzado con fibra de carbono
6	Acero de aleación fina, inoxidable	Poliamida
	Bola	Cerámica
7	Unidad frontal	Aleación maleable de aluminio
-	Nota sobre el material	Contiene sustancias que afectan el proceso de pintura Exento de cobre y PTFE

## Identificación de pérdida de presión

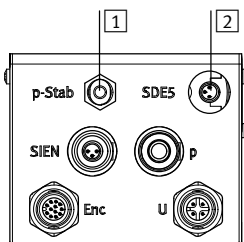


Con la identificación de la pérdida de presión es posible constatar el desvío de las barras y activar una parada de emergencia.

La identificación se realiza mediante un control permanente del aire comprimido (presostato integrado en el cuerpo de conexiones del bastidor)

Con ese fin se aplica una presión de 2 bar (rel.) en las conexiones de los cojinetes esféricos.

## Conexiones



1 Alimentación de aire comprimido para identificación de pérdida de presión.  
En el cuerpo de las conexiones se ajusta una presión de 2 bar del aire comprimido.

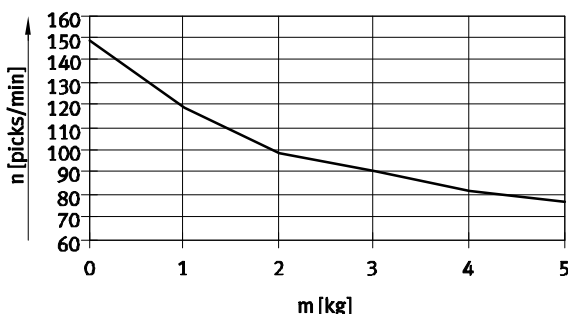
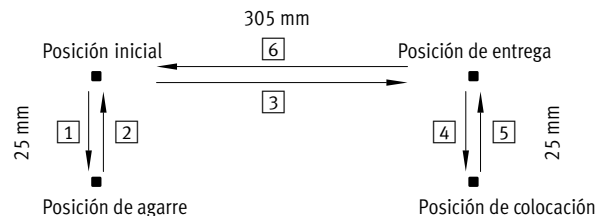
2 Sensor de presión para controlar la pérdida de presión.  
Conducto de conexión → 32

## Velocidad de recogida en función de la carga nominal

Los valores característicos del dinamismo se determinan en ciclos de 12". En el siguiente diagrama se indica cuántos ciclos son posibles como máximo en función de la carga nominal. Se parte de una precisión de  $\pm 0,5$  mm.

Significado de ciclo de 12":

- Hacia la posición de agarre
- Hacia la posición inicial
- Hacia la posición de entrega
- Hacia la posición de colocación
- Hacia la posición de entrega
- Hacia la posición inicial



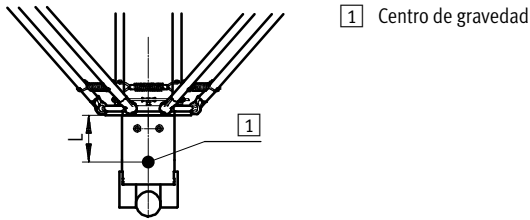
n= Ciclos por minuto  
m= Carga nominal

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

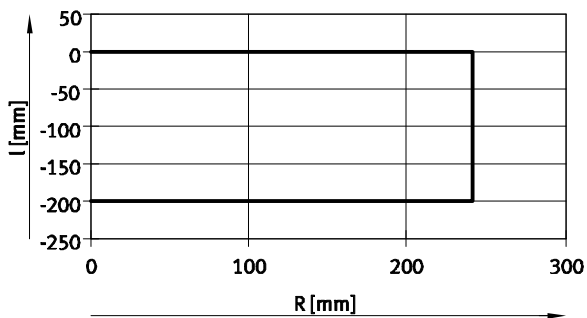
FESTO

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal



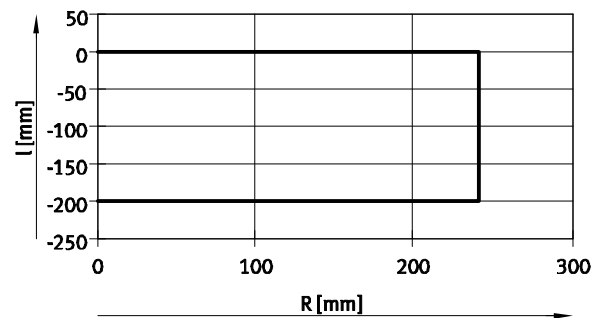
## EXPT-45

Carga nominal de 0,1 kg



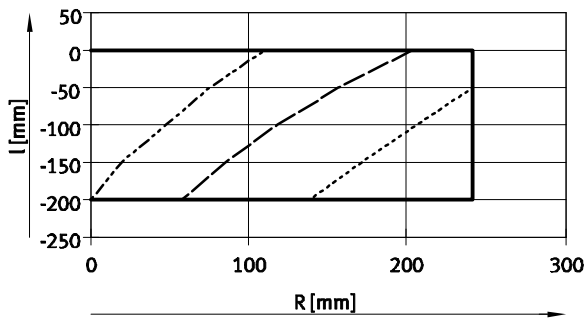
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 0,5 kg



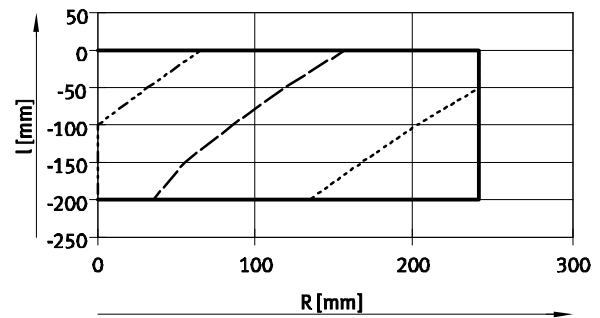
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 1 kg



—  $a = 0 \dots 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 1,5 kg

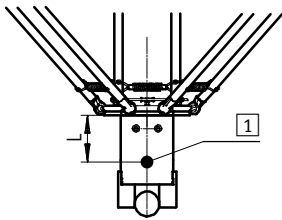


—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

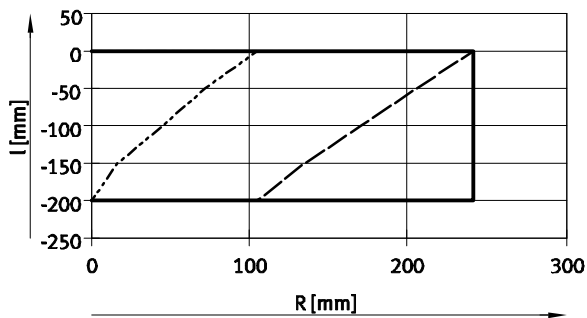
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

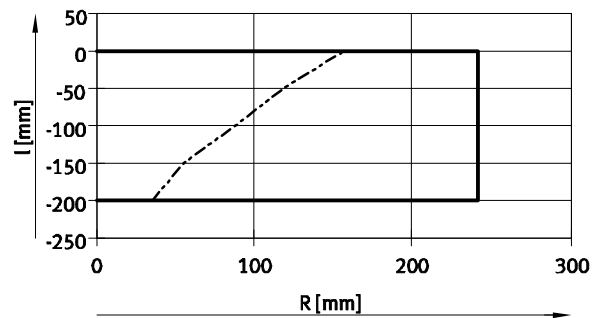
## EXPT-45

Carga nominal de 2 kg



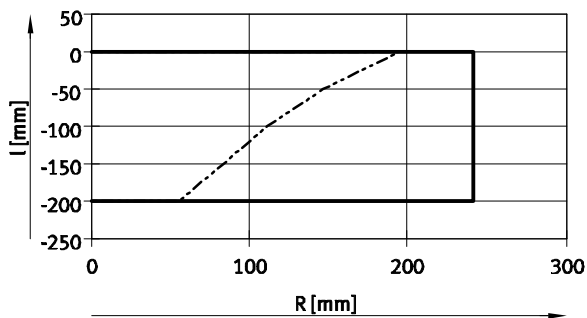
—  $a = 0 \dots 40 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 50 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 3 kg



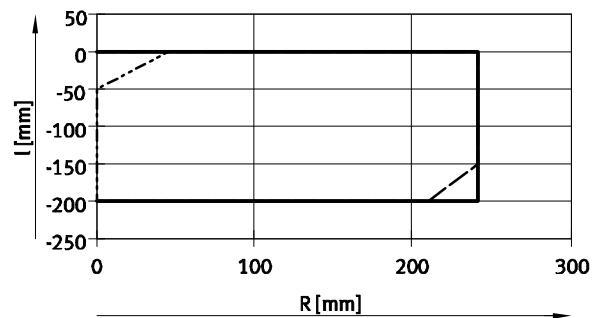
—  $a = 0 \dots 30 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 40 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 5 kg



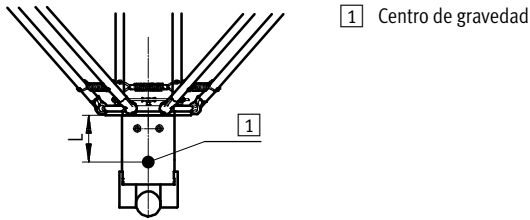
—  $a = 0 \dots 10 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 20 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

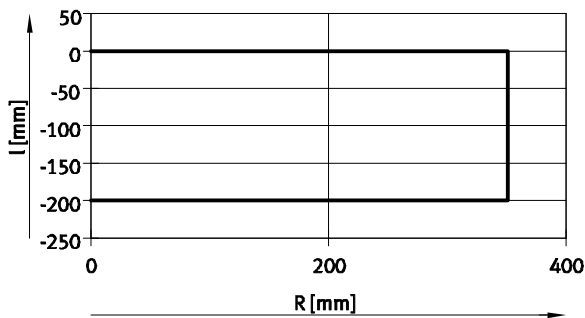
FESTO

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal



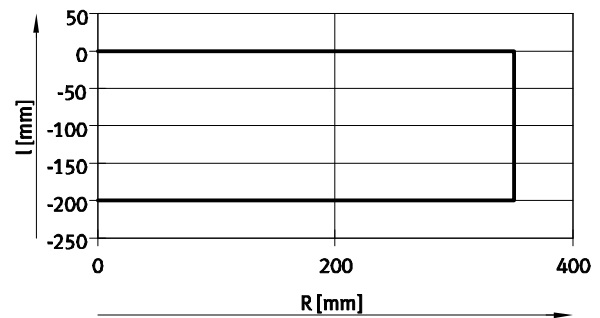
## EXPT-70

Carga nominal de 0,1 kg



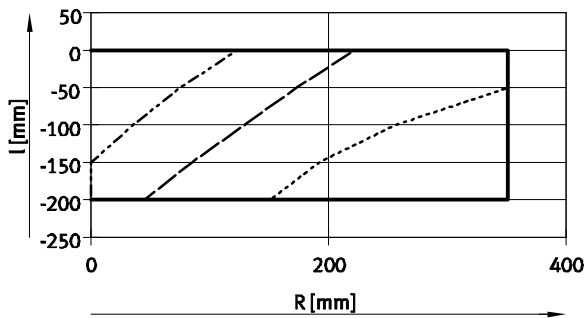
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 0,5 kg



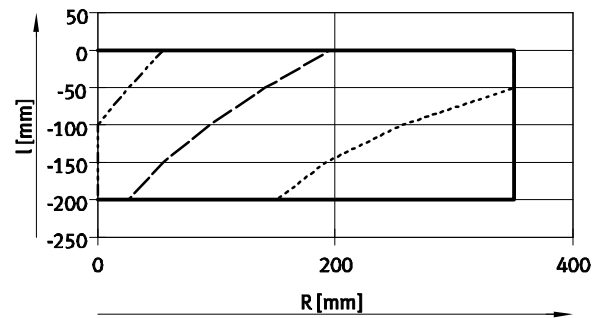
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 1 kg



—  $a = 0 \dots 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 1,5 kg



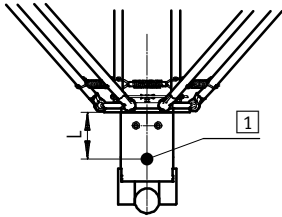
—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$



# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

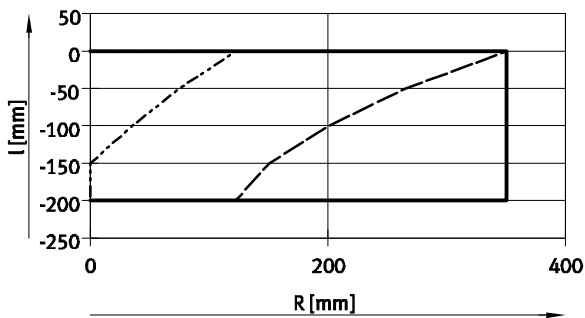
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

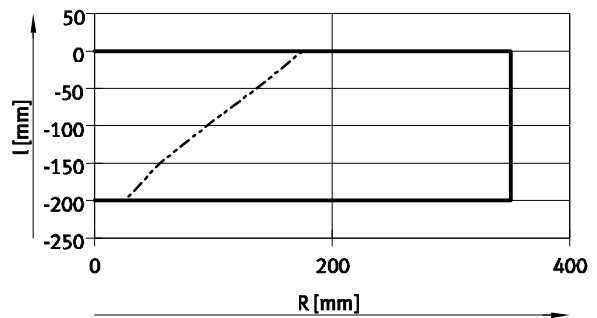
## EXPT-70

Carga nominal de 2 kg



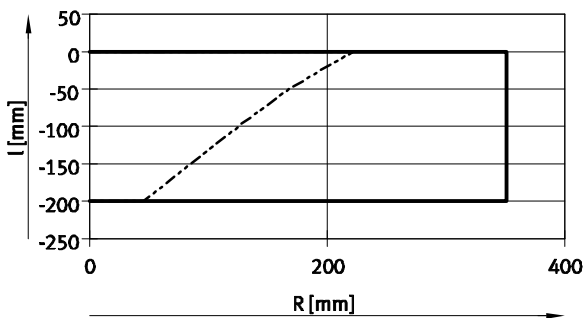
—  $a = 0 \dots 40 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 50 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 3 kg



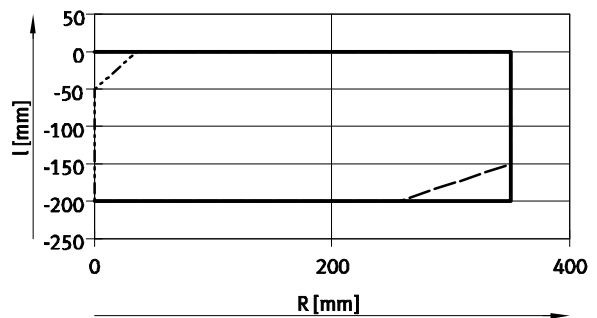
—  $a = 0 \dots 30 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 40 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 5 kg



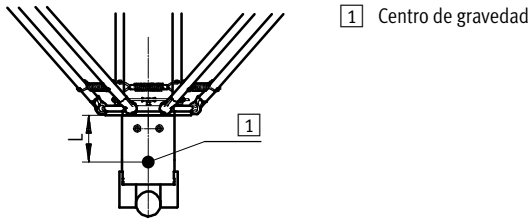
—  $a = 0 \dots 10 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 30 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 20 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

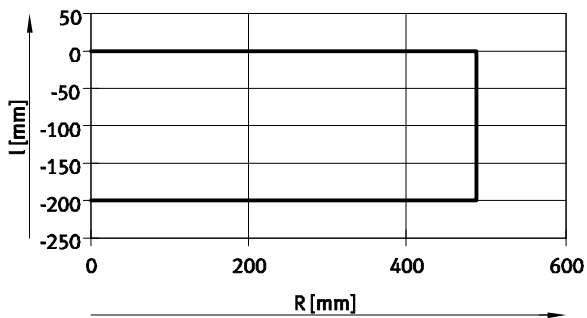
FESTO

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal

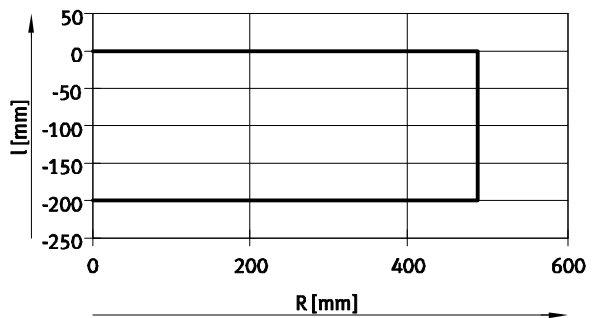


## EXPT-95

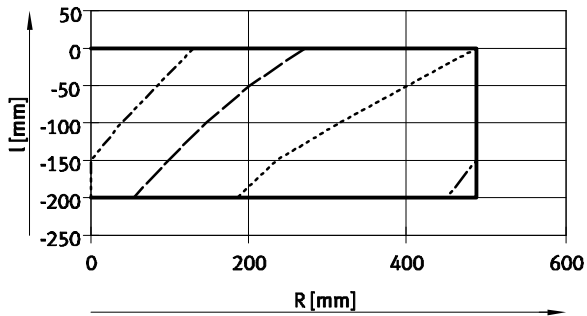
Carga nominal de 0,1 kg



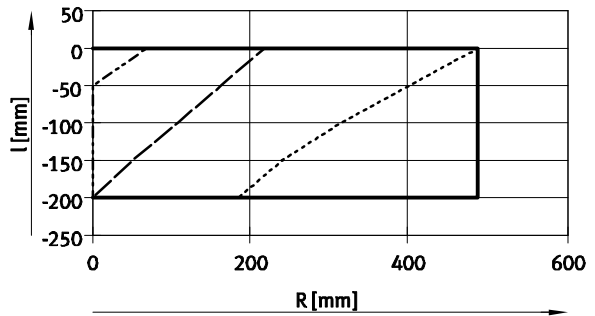
Carga nominal de 0,5 kg



Carga nominal de 1 kg



Carga nominal de 1,5 kg



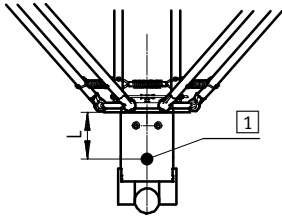
—  $a = 0 \dots 60 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 · - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - · ·  $a = 70 \text{ m/s}^2$

—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 · - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

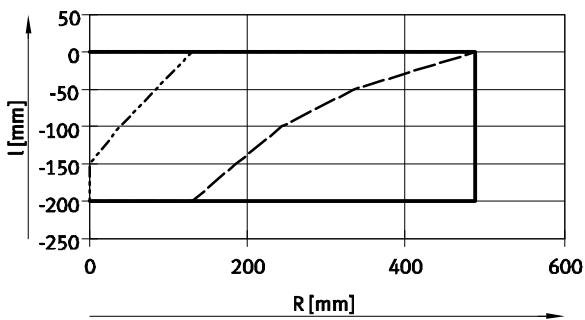
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

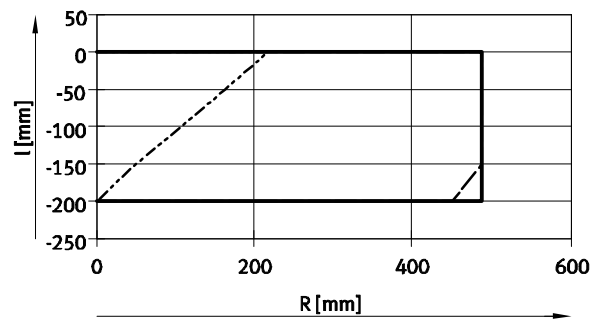
## EXPT-95

Carga nominal de 2 kg



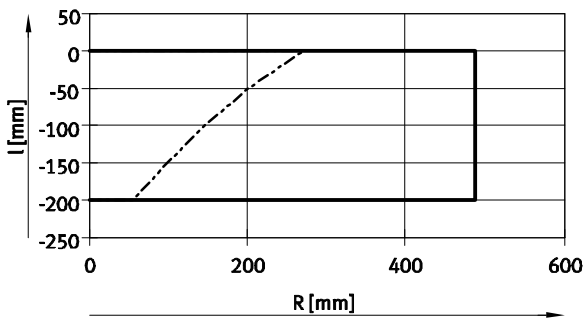
—  $a = 0 \dots 40 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 50 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 3 kg



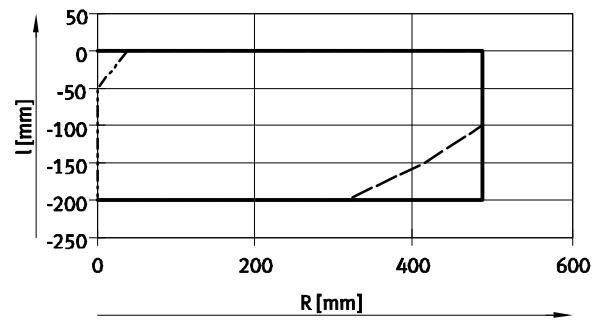
—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 40 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 5 kg



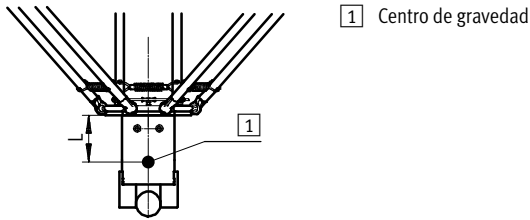
—  $a = 0 \dots 10 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 20 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

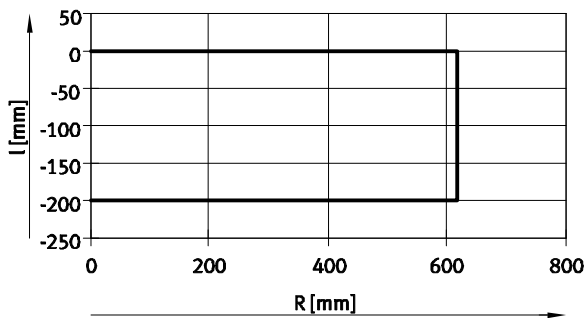
FESTO

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal



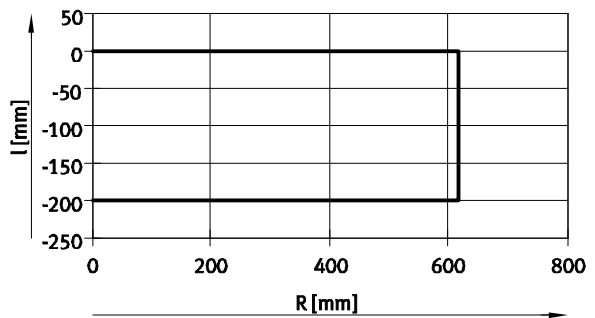
## EXPT-120

Carga nominal de 0,1 kg



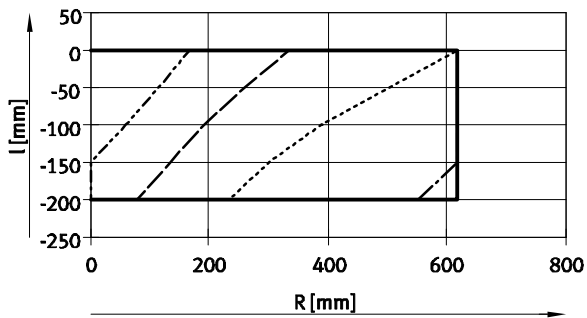
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 0,5 kg



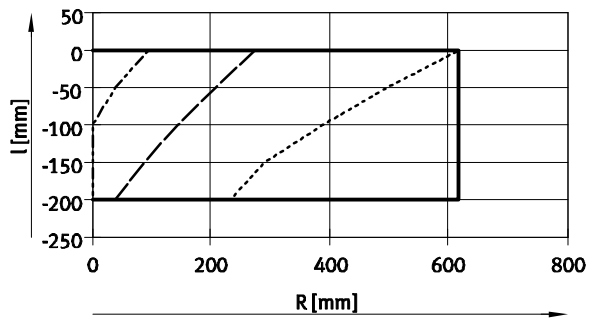
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 1 kg



—  $a = 0 \dots 60 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 70 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 1,5 kg

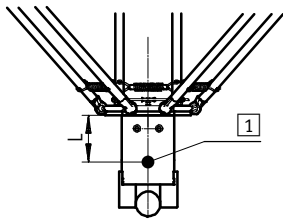


—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

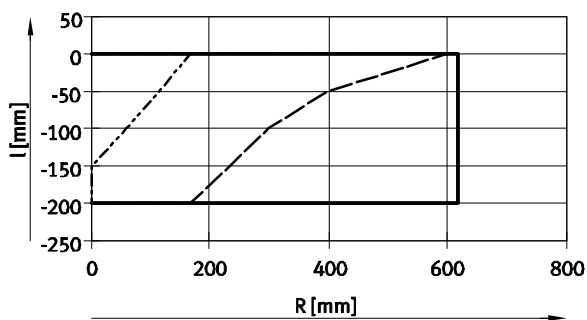
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio operativo  $R$  y la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga nominal  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

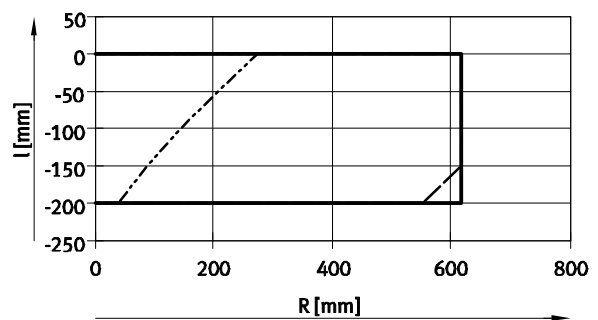
## EXPT-120

Carga nominal de 2 kg



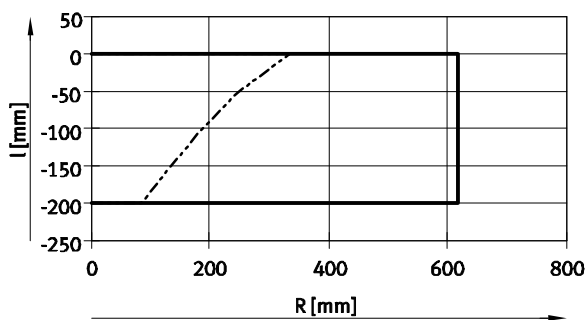
—  $a = 0 \dots 40 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 50 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 3 kg



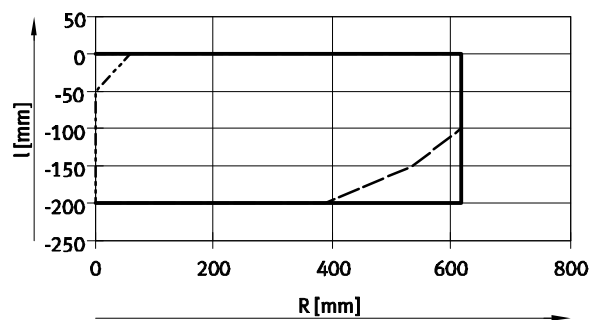
—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 40 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga nominal de 5 kg



—  $a = 0 \dots 10 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 20 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

FESTO

## Modificaciones de la estructura

La precisión de posicionamiento y de vía depende fundamentalmente de la calidad de la estructura.

Deberán tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Rigidez de la estructura
- Masa de la estructura
- Masa de la cinemática de barras

- Frecuencia de las vibraciones ocasionadas por el funcionamiento dinámico de la cinemática de barras
  - Ciclos por minuto
  - Ajustes dinámicos de la aceleración

Las fuerzas máximas se producen cuando dos ejes aceleran en dirección opuesta hacia un tercero, provocando un movimiento horizontal en la carga nominal.

La estructura debe configurarse de tal manera que la cinemática de barras pueda soportar fiablemente las fuerzas máximas.

El valor de orientación para la primera frecuencia propia indicada para todo el sistema es de 16 Hz.

Suponiendo condiciones dinámicas máximas de los ejes, las escuadras del bastidor y, por lo tanto, los elementos de montaje del conjunto, deben soportar las fuerzas que se indican a continuación:

Tamaño		45	70	95	120
Fuerza vertical	[N]	±250	±290	±325	±475
Fuerza horizontal	[N]	±145	±150	±200	±215

## Posibilidades de montaje en el bastidor

La fijación de la cinemática de barras únicamente puede realizarse en la zona de las escuadras angulares del bastidor de montaje. En esta zona debe disponerse de una superficie de apoyo plana y con rigidez torsional.

Para obtener la precisión de posicionado descrita en las especificaciones técnicas, las superficies de apoyo deben cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- Regularidad = 0,05 mm
- Paralelismo = 0,5 mm

Considerando que la distancia entre las ranuras es de 40 mm en el perfil de 80x80, los taladros en las escuadras están dispuestos de forma que el perfil pueda fijarse en diferentes posiciones.

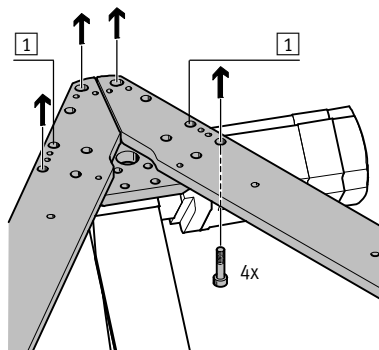
Al desmontar el motor se pierde la referencia en el eje correspondiente. Por lo tanto, deberán utilizarse los taladros de montaje que no exijan retirar el motor. Dependiendo de la posición de montaje del motor, no se tiene acceso a los taladros **1**.

### Montaje directo con tornillos

#### Tornillos M8x...

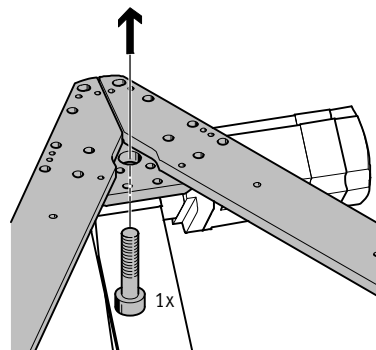
Montaje directo con al menos 4 tornillos (M8) por escuadra angular directamente en el bastidor. Los

4 tornillos deben estar lo más separados posibles para garantizar una conexión con rigidez torsional.



#### Tornillos M20x...

Montaje directo en el bastidor con 1 tornillo (M20) por escuadra angular. Todas las escuadras cuentan con un taladro central para ese tipo de montaje.



# Cinemática de trípode EXPT

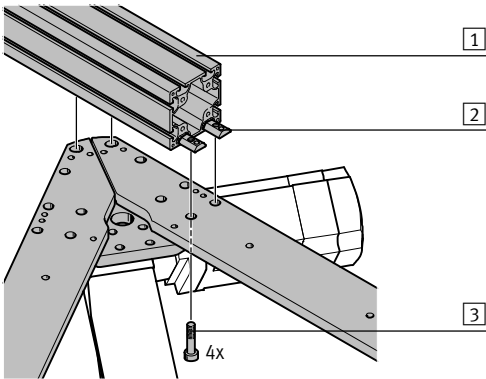
Hoja de datos

## Posibilidades de montaje en el bastidor

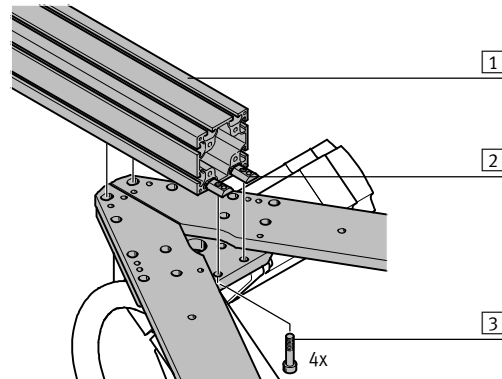
Fijación mediante tuercas deslizantes en paralelo al bastidor de montaje

- 1 Perfil (p. ej. HMBS-80/80)
- 2 Tuerca deslizante (p. ej. NST-HMV-8-2-M8)
- 3 Tornillos (p. ej. M8x35)

### Ejemplo 1



### Ejemplo 2



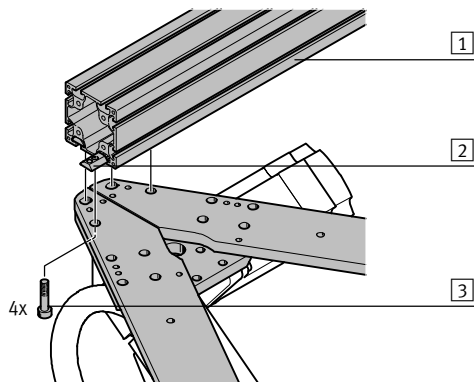
Fijación mediante tuercas deslizantes en posición transversal en relación con el bastidor de montaje

- 1 Perfil (p. ej. HMBS-80/80)
- 2 Tuerca deslizante (p. ej. NST-HMV-8-2-M8)
- 3 Tornillos (p. ej. M8x35)
- 4 Escuadra

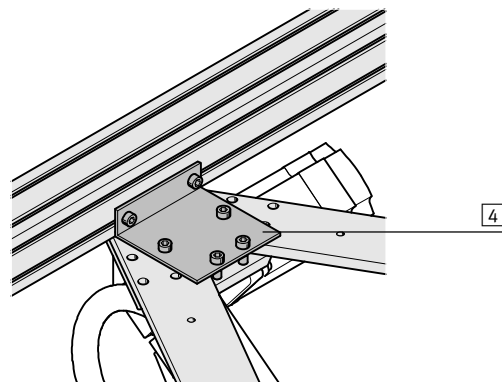
Las escuadras adicionales en los siguientes ejemplos son necesarias para aumentar la rigidez torsional y la superficie de apoyo.

### Ejemplo 1

Fijación del perfil

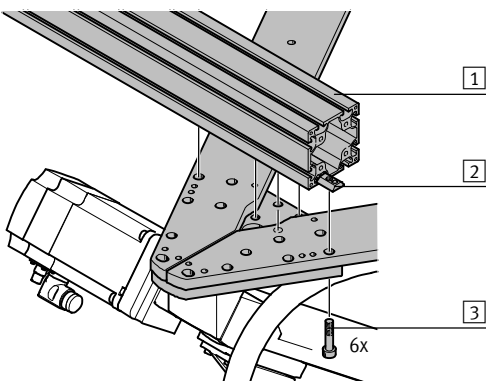


Para fijación de la escuadra

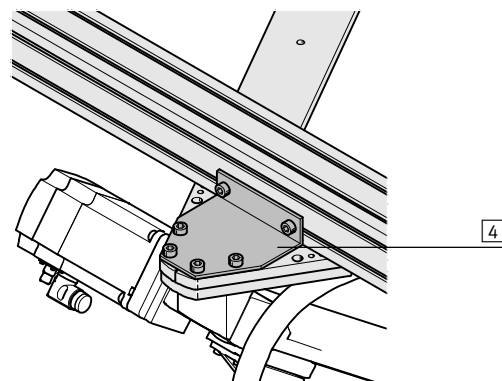


### Ejemplo 2

Fijación del perfil



Para fijación de la escuadra



# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

FESTO

## Datos técnicos: unidad frontal

EXPT-...-T...



Datos mecánicos				
Tipo	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
Forma constructiva	Módulo giratorio electromecánico			
	-	Con racor giratorio	-	Con racor giratorio
Tipo de motor	Servomotor			
Tamaño	8	8	11	11
Ángulo de giro	Continuo			
Toma de pilotaje	-	G $\frac{1}{8}$	-	G $\frac{1}{8}$
Diámetro nominal [mm]	-	4	-	4
Caudal nominal normal de la válvula [l/min]	-	350	-	350
Relación de reducción	30:1			
Precisión de repetición [°]	±0,01			
Revoluciones máximas de salida [1/min]	200			
Momento de giro nominal [Nm]	0,75	0,75	1,8	1,8
Momento de giro máximo [Nm]	1,8	1,8	4,5	4,5
Fuerza axial máxima [N]	200	200	300	300
Momento de giro estático máx. [Nm]	15	15	40	40
Momento máx. admisible de la masa de la carga [kgm <sup>2</sup> ]	0,0026	0,0026	0,006	0,006
Posición de montaje	Indiferente			
Masa de la carga para EXPT [g]	640	690	850	900

Datos eléctricos				
Tipo	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
Tensión nominal [V AC]	230			
Intensidad nominal [A]	0,31	0,31	0,74	0,74
Pico de corriente [A]	0,61	0,61	1,5	1,5
Potencia nominal [W]	9,2	9,2	22,1	22,1
Factor de utilización [%]	100			
Sistema de medición <sup>1)</sup>	Encoder			

1) Recorrido de referencia indispensable

Condiciones de funcionamiento y del entorno				
Tipo	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
Presión de trabajo [bar]	-	-0,9 ... +10	-	-0,9 ... +10
Temperatura ambiente [°C]	0 ... 40			
Clase de protección	IP40			
Nota sobre el material	Conformidad con RoHS			
Clase de resistencia a la corrosión <sup>1)</sup>	2			

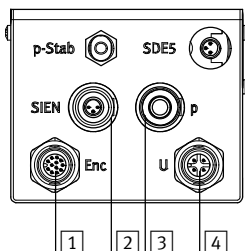
1) Clase de resistencia a la corrosión 2 según norma de Festo 940 070: componentes moderadamente expuestos a corrosión. Piezas exteriores en contacto directo con sustancias usuales en entornos industriales, tales como disolventes, detergentes o lubricantes, con superficies principalmente decorativas.



# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

## Conexiones



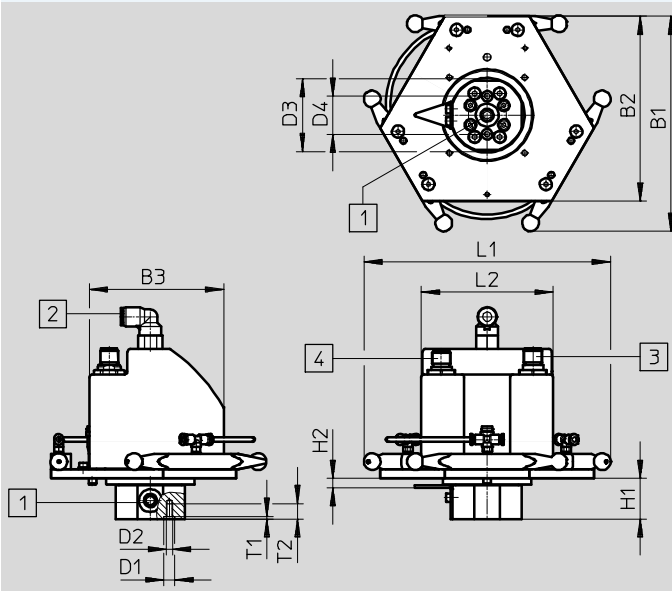
Conexión para:

- 1 Cable del encoder → 32
- 2 Detección del sentido de giro → 32
- 3 Conexión de aire de trabajo para ejecución de giros
- 4 Cable del motor → 32

## Dimensiones

Datos CAD disponibles en → [www.festo.com](http://www.festo.com)

Unidad frontal



- 1 Conexión de aire de trabajo, salida
- 2 Conexión de aire de trabajo para ejecución de giros
- 3 Conexión del cable del motor
- 4 Conexión del cable del encoder

Tipo	B1	B2	B3	D1 ∅ H7	D2	D3 ∅	D4 ∅	H1	H2	L1	L2	T1	T2
EXPT-...	141	122	88	7	M4	48	25	27	6 +1	162	86	1,6	10

# Cinemática de trípode EXPT

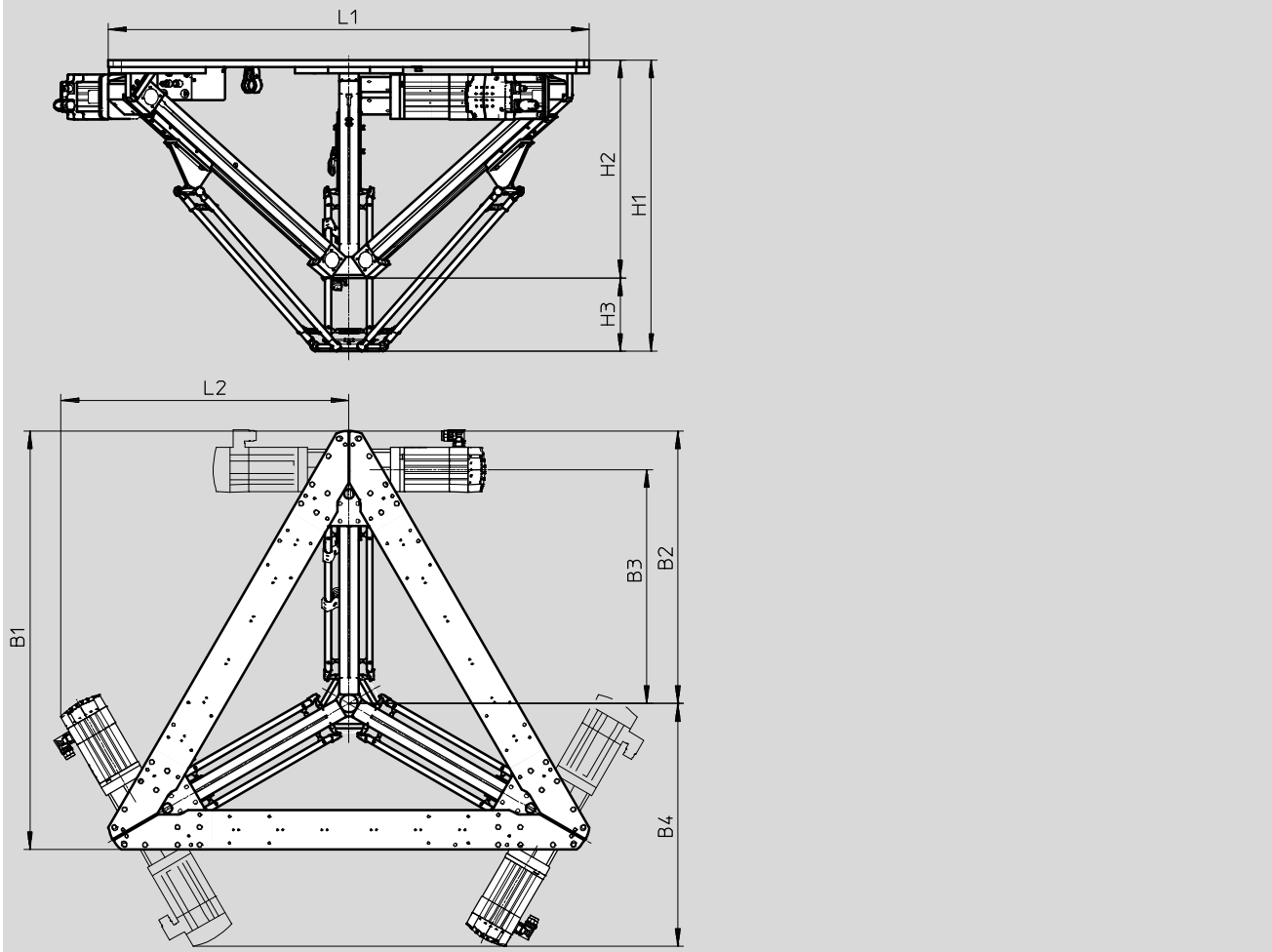
Hoja de datos

FESTO

## Dimensiones

Datos CAD disponibles en → [www.festo.com](http://www.festo.com)

### Cinemática de trípode



Tipo	B1	B2	B3	B4	H1	H2	H3	L1	L2
EXPT-45	947	617	530	549	659	493	166	1088	652
EXPT-70	1077	703	622	590	727	561	166	1238	727
EXPT-95	1213	794	705	626	827	636	191	1394	803
EXPT-120	1355	888	800	672	944	710	234	1558	885

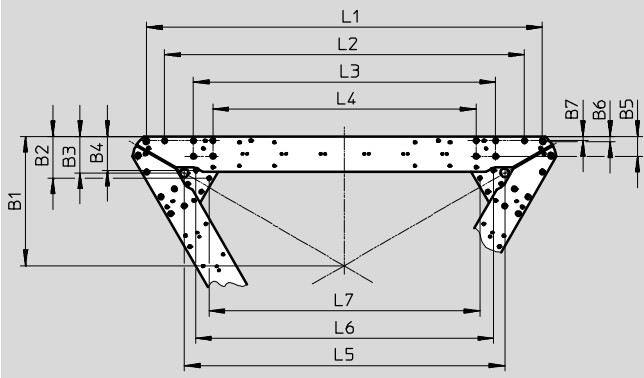
# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

## Dimensiones

Datos CAD disponibles en [www.festo.com](http://www.festo.com)

Taladros de fijación en el bastidor



Tipo	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
EXPT-45	330,8	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-70	374,1	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-95	419,3	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-120	466,6	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11

Tipo	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
EXPT-45	1017	923	775,4	675,4	822	794	694,6
EXPT-70	1167,1	1073,1	925,5	825,5	972,1	914	844,7
EXPT-95	1323,7	1229,7	1082,1	982,1	1128,7	1070,6	1001,3
EXPT-120	1487,5	1393,5	1245,9	1145,9	1292,5	1234,4	1165,1

# Cinemática de trípode EXPT

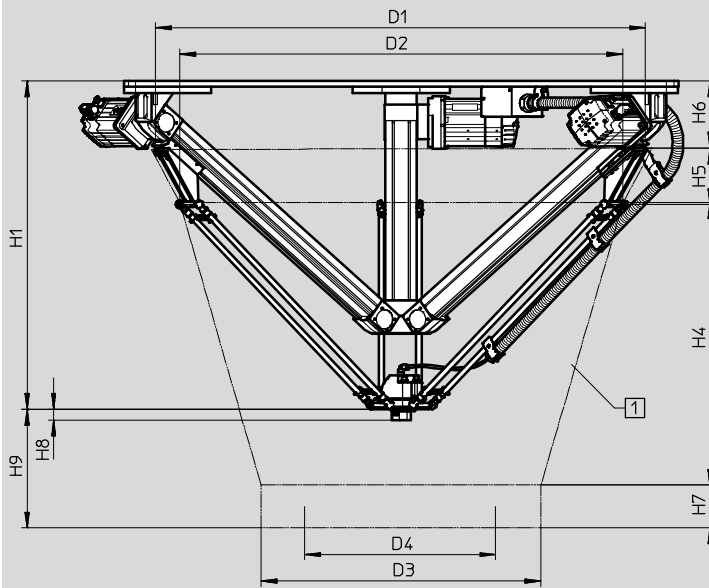
Hoja de datos

FESTO

## Dimensiones

Datos CAD disponibles en → [www.festo.com](http://www.festo.com)

Perfil de interferencia en la zona de trabajo




1 Perfil de interferencia

D3 Diámetro, perfil de interferencia

D4 Diámetro, margen nominal de funcionamiento

H7 Altura, margen nominal de funcionamiento

H9 Distancia entre el canto inferior de la placa hasta la base del margen de trabajo nominal

-  - Importante

La distancia del espacio de trabajo se refiere al canto inferior de la placa. En el caso de las variantes T1 y T4, el espacio de trabajo se amplía en H8 en la parte inferior. Lo mismo se aplica en el caso de los sistemas de sujeción para los que el punto de referencia siempre se desplaza por la altura del sistema de sujeción. No se consideran las dimensiones adicionales correspondientes al tendido de cables del motor y de tubos flexibles.

Tipo	D1 ±5	D2 ±5	D3 ±5	D4	H1	H4	H5
EXPT-45	950	860	620	450	659	500	117
EXPT-70	1120	1035	870	700	727	614	117
EXPT-95	1400	1260	1120	950	827	760	141
EXPT-120	1590	1440	1370	1200	944	907	141

Tipo	H6	H7	H8			H9
			EXPT-...-T0	EXPT-...-T1/T2	EXPT-...-T3/T4	
EXPT-45	180	100	0	27	28,5	234
EXPT-70	180	100	0	27	28,5	286
EXPT-95	170	100	0	27	28,5	357
EXPT-120	170	100	0	27	28,5	397

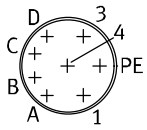
# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

## Asignación de conectores

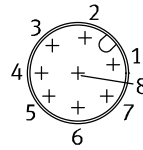
### Motor de ejes

Motor



Clavija	Función
1	Fase U
PE	PE (conexión a tierra protectora)
3	Fase W
4	Fase V
A	Sensor de temperatura M <sub>T</sub> +
b	Sensor de temperatura M <sub>T</sub> -
C	Freno BR+
D	Freno BR-

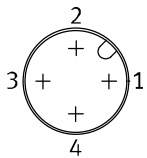
Codificador



Clavija	Función
1	-SENS
2	+SENS
3	DATA
4	DATA/
5	0 V
6	CLOCK/
7	CLOCK
8	Up

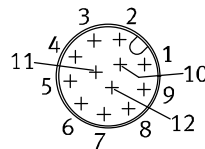
### Motor de la unidad frontal

Motor



Clavija	Función
1	U
2	U
3	W
4	PE

Codificador



Clavija	Función
1	A
2	A\
3	b
4	B\
5	Z
6	Z\
7	U
8	U
9	W
10	GND
11	5V
12	Apantallamiento

# Cinemática de trípode EXPT

Referencias – Conjunto modular

FESTO

Tabla para pedidos							
Tamaño	45	70	95	120	Condiciones	Código	Entrada código
<b>M</b> Referencia del conjunto	<b>569797</b>	<b>569798</b>	<b>569799</b>	<b>569800</b>			
Tipo de producto	EXPT serie T					<b>EXPT</b>	EXPT
Espacio operativo	[mm] 450	–	–	–		<b>-45</b>	
	[mm] –	700	–	–		<b>-70</b>	
	[mm] –	–	950	–		<b>-95</b>	
	[mm] –	–	–	1200		<b>-120</b>	
Actuador	DGE-25		–	–		<b>-E1</b>	
	–		EGC-80			<b>-E4</b>	
Componentes complementarios	Sin actuador giratorio					<b>-T0</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 8					<b>-T1</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 8 Paso de aire					<b>-T2</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 11					<b>-T3</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 11 Paso de aire					<b>-T4</b>	
Posición de montaje del motor	A1/A2/A3 posterior					<b>-HHH</b>	
	A3 frontal; A1/A2 posterior					<b>-HHV</b>	
	A2 frontal; A1/A3 posterior					<b>-HVH</b>	
	A2/A3 frontal; A1 posterior					<b>-HVV</b>	
	A1 frontal; A2/A3 posterior					<b>-VHH</b>	
	A1/A3 frontal; A2 posterior					<b>-VHV</b>	
	A1/A2 frontal; A3 posterior					<b>-VVH</b>	
	A1/A2/A3 frontal					<b>-VVV</b>	
<b>O</b> Protección contra partículas	Estándar			–	Ejecución con protección	<b>-P8</b>	

Tabla de atribuciones		
Cinemática de barras EXPT	Sistema de control CMCA	Controlador de motor CMMP-AS (→ 32)
Para placa de montaje		
EXPT-...-T0-...-C-C1-...	CMCA-C1-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-C-C2-...	CMCA-C2-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-C-C1-...	CMCA-C1-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-C-C2-...	CMCA-C2-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
Para placa de montaje para armario de maniobra		
EXPT-...-T0-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 hasta T4-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A

**M** Indicaciones mínimas

**O** Opciones

Introducir el código del producto

-  -  -  -  -

# Cinemática de trípode EXPT

Referencias – Conjunto modular

Tabla para pedidos									
Tamaño	45	70	95	120	Condiciones	Código	Entrada código		
[O] Sistema de control	Ninguno								
	Placa de montaje				[1]	-C			
	Armario de maniobra				[1]	-CC			
	Controlador de varios ejes	Ninguno							
		Con CMXR-C1					-C1		
		Con CMXR-C2, con PLC integrado					-C2		
	Terminal de mando	Ninguno							
		Con unidad de mando CDSA					-B		
	Longitud del cable	Sin cable							
		5 m				[2]	-5K		
10 m				[2]	-10K				
15 m					-15K				
Valor predeterminado	Estándar								
	Con calibración					-S			
[M] Idioma de la documentación	Alemán					-DE			
	Inglés					-EN			
	Español					-ES			
	Francés					-FR			
	Italiano					-IT			
	Ruso					-RU			
	Chino					-ZH			

[1] Si no se selecciona ningún sistema de mando (placa de montaje (C) o armario de maniobra (CC)), en el suministro de la cinemática de barras EXPT no se incluye ningún controlador de motor.

[2] La línea del motor y el encoder del actuador giratorio (elementos montados) mide siempre 15 mm de longitud, independientemente de lo que se indique en el producto modular.

 - Importante

Para efectuar el pedido de una cinemática de barras, contacte con su representante de Festo más cercano.

La puesta en funcionamiento únicamente deberá realizarla un técnico especializado (especialista en robótica).

Se necesitan los siguientes conocimientos:

- Especialista con conocimientos en robótica y CODESYS
- Especialista experimentado en controlador de motor CMMP en combinación con controlador multiaxial CMXR
- Conocimientos de cinemática de barras

[M] Indicaciones mínimas

[O] Opciones

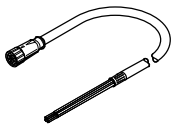
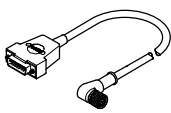
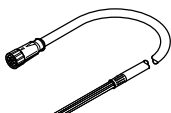
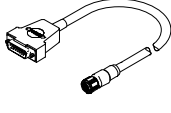
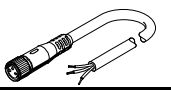
Introducir el código del producto

-  -  -  -  -  -

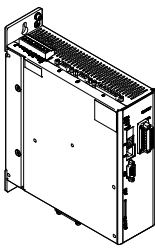
# Cinemática de trípode EXPT


Accesorios

FESTO

Referencias			
	Longitud del cable [m]	Nº art.	Tipo
Conexión entre el motor de los ejes y el controlador de motor en el armario de maniobra			
	Cable del motor NEBM		
	5	550310	NEBM-M23G8-E-5-Q9N-LE8
	10	550311	NEBM-M23G8-E-10-Q9N-LE8
	15	550312	NEBM-M23G8-E-15-Q9N-LE8
	Longitud X <sup>1)</sup>	550313	NEBM-M23G8-E-...-Q9N-LE8
	Cable del encoder NEBM		
	5	550318	NEBM-M12W8-E-5-N-S1G15
	10	550319	NEBM-M12W8-E-10-N-S1G15
	15	550320	NEBM-M12W8-E-15-N-S1G15
	Longitud X <sup>1)</sup>	550321	NEBM-M12W8-E-...-N-S1G15
Conexión entre el el cuerpo de intersección y el controlador de motor en el armario de maniobra			
	Cable del motor NEBM		
	15	571907	NEBM-M12G4-RS-15-N-LE4
	Cable del encoder NEBM		
	15	571915	NEBM-M12G12-RS-15-N-S1G15
Cable NEBU para detección de pérdida de barra o sensor de referencia del actuador giratorio			
	5	541334	NEBU-M8G3-K-5-LE3
	10	541332	NEBU-M8G3-K-10-LE3
	15	575986	NEBU-M8G3-K-15-LE3

1) Máximo 25 m

Referencias – Controlador de motor						
	Para tamaño	Tensión de salida [V AC]	Corriente nominal de salida [A]	Potencia nominal [VA]	Nº art.	Tipo
	Para cinemática de barras					
	45 ... 120	3x 0 ... 270	5	1000	1622902	CMMP-AS-C5-3A-M0
	Para componente complementario					
	45 ... 120	3x 0 ... 270	2,5	500	1622901	CMMP-AS-C2-3A-M0

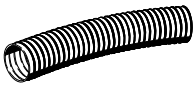
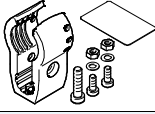

 - Importante  
Control multieje disponible bajo demanda.



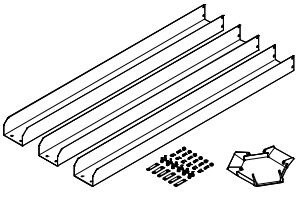
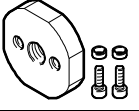
# Cinemática de trípode EXPT

Accesorios

FESTO

Referencias				
	Para tamaño	Descripción	Nº art.	Tipo
Tubo protector MKG				
	45 ... 120	Por eje se necesitan 2 m	<b>3156318</b>	<b>MKG-23-PG-29-B</b>
Soporte tubo EAHM				
	45 ... 120	Para la fijación del tubo flexible protector	<b>3506553</b>	<b>EAHM-E10-TH-W29</b>
Conjunto de sujeción angular EAHM				
	45 ... 120	Para fijar el elemento de sujeción del tubo flexible en la placa de alimentación	<b>2075203</b>	<b>EAHM-E10-AK</b>
			<b>2075842</b>	<b>EAHM-E10-AK-P8<sup>1)</sup></b>

1) En combinación con la variante EXPT-...-P8

Referencias				
	Para tamaño	Descripción	Nº art.	Tipo
Conjunto de recubrimiento EASC-E10				
	95	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protege el espacio operativo frente a las partículas contaminantes</li> <li>Solo se puede montar en combinación con la variante EXPT-...-P8</li> </ul>	<b>3790894</b>	<b>EASC-E10-95</b>
	120		<b>3790896</b>	<b>EASC-E10-120</b>
Kit adaptador EAHA				
	45 ... 120	Para conjunto de aspiración ESG- (elemento de fijación tamaño 2)	<b>1574224</b>	<b>EAHA-R2-M12P</b>
		Para conjunto de aspiración ESG- (elemento de fijación tamaños 3 y 4)	<b>1574227</b>	<b>EAHA-R2-M14P</b>


# Cinemática de trípode EXPT

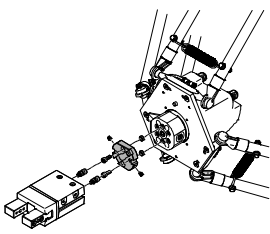
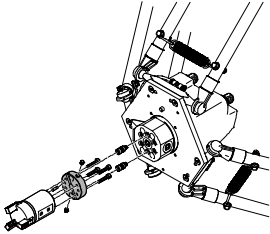
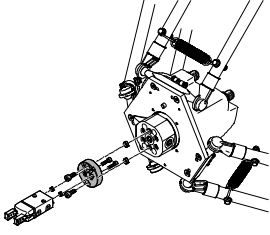
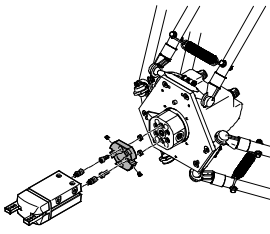
Accesorios

FESTO

Conjunto de adaptación  
DHAA, HAPG

Materiales:  
Aleación forjable de aluminio  
Exento de cobre y PTFE  
Conformidad con la directiva  
2002/95/CE (RoHS)

 Importante  
El conjunto incluye la conexión específica para el montaje, así como el material de fijación necesario.

Combinaciones admisibles de pinzas y adaptadores		Datos CAD disponibles en → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a>	
Pinzas	Tamaño	Conjunto de adaptadores	
		Nº art.	Tipo
<b>Pinza paralela</b>			
	DHPS, estándar		
	6	187566	HAPG-SD2-12
	10	184477	HAPG-SD2-1
	16	184478	HAPG-SD2-2
	HGPT-B, robusta		
	16	564958	DHAA-G-Q5-12-B8-16
	20	564955	DHAA-G-Q5-16-B8-20
	25	537181	HAPG-SD2-25
	HGPL robusta, de carrera larga		
	14-40, 14-60, 14-80	537310	HAPG-SD2-31
	HGPC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
	16	542668	HAPG-SD2-42
	HGPD, hermética		
	16	564958	DHAA-G-Q5-12-B8-16
20	564955	DHAA-G-Q5-16-B8-20	
25	537181	HAPG-SD2-25	
<b>Pinza de tres dedos</b>			
	DHDS, estándar		
	16	187567	HAPG-SD2-13
	HGDT, robusta de tres dedos		
25	542439	HAPG-SD2-32	
<b>Pinza radial</b>			
	DHRS, estándar		
	10	187566	HAPG-SD2-12
	16	184477	HAPG-SD2-1
	25	184478	HAPG-SD2-2
	HGRT, robustas		
	16	1273999	DHAA-G-Q5-16-B11-16
	HGRC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
16	542668	HAPG-SD2-42	
<b>Pinza angular</b>			
	DHWS, estándar		
	10	187566	HAPG-SD2-12
	16	184477	HAPG-SD2-1
	25	184478	HAPG-SD2-2
	HGWC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
16	542668	HAPG-SD2-42	