

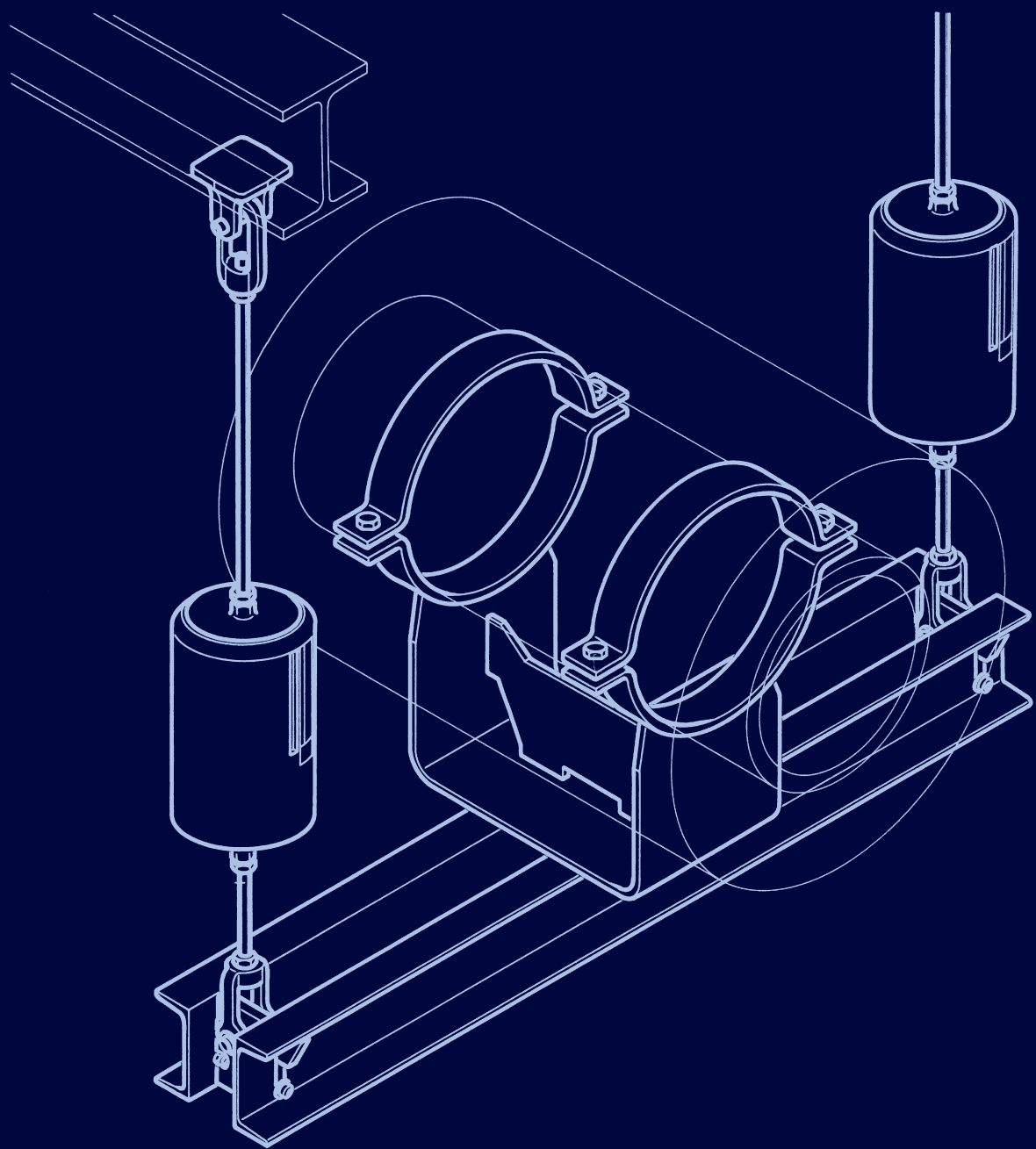
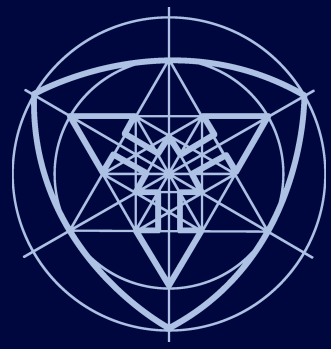
# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

0

ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS

GRUPO DE  
PRODUCTOS

0





## CONTENIDO

## PÁGINA

1.	Soportes Estándar _____	0.1
1.1	Requisitos _____	0.1
1.2	Definición _____	0.1
2.	Soportes Estándar LISEGA _____	0.1
2.1	Alcance _____	0.1
2.2	Características de diseño _____	0.1
2.3	Principios de la optimización de los tipos de diseño _____	0.2
3.	Sistema modular LISEGA _____	0.2
3.1	Fundamentos _____	0.2
3.2	Alcance _____	0.2
3.3	Grupos de producto _____	0.2
3.4	Grupos de carga _____	0.2
3.5	Cargas admisibles _____	0.3
3.6	Rangos de desplazamientos _____	0.6
3.7	Designación de tipos _____	0.6
3.8	Sistema de designación de tipos _____	0.7
4.	Normas y cálculos _____	0.9
5.	Materiales _____	0.9
6.	Niveles cualitativos para aplicaciones convencionales y nucleares _____	0.9
7.	Soldadura _____	0.10
8.	Tratamiento superficial _____	0.10
8.1	Sistemas estándar de protección superficial _____	0.10
8.2	Protección superficial estándar por productos _____	0.11
8.3	Protección superficial adicional _____	0.11
8.4	Protección superficial adicional por productos _____	0.12
8.5	Protección superficial en entornos extremadamente agresivos _____	0.12
9.	Dimensiones de las conexiones _____	0.12
9.1	Dimensión de Instalación E _____	0.12
9.2	Ajuste de la altura total de montaje _____	0.13
10	Comportamiento operacional _____	0.13
10.1	Función _____	0.13
10.2	Relajación de muelles _____	0.14
11.	Aseguramiento de calidad _____	0.14
11.1	Fundamentos _____	0.14
11.2	Gestión de Calidad _____	0.14
11.3	Homologaciones / Certificaciones Internacionales _____	0.14
11.4	Pruebas y Certificaciones _____	0.15
11.5	Pruebas de certificación de acuerdo con KTA 3205.3 y VGB R 510 L _____	0.15
12.	Expediciones _____	0.16
13.	Garantía _____	0.16
14.	Modificaciones Técnicas _____	0.16

# 1

# 2

# 3

# 4

# 5

# 6

# 7

# 8

# 9

Los productos descritos en este catálogo – Soportes Estándar 2010 – engloban completamente las últimas tecnologías en el campo de los soportes de tubería, y cumplen plenamente con los requisitos generales para su montaje en plantas industriales del mas alto nivel de exigencia. En el diseño general de productos estándar de LISEGA se han aplicado criterios uniformes y comunes a todos ellos. Dichos criterios se encuentran descritos en las siguientes ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y son aplicables a todos los capítulos de este catálogo. Las características específicas de cada producto se especifican con detalle en el capítulo correspondiente a su grupo de productos, así como en las hojas de datos de cada tipo.

Salvo que se acuerde expresamente, lo definido en esta especificación técnica y en Soportes Estándar 2010 se aplica a todos nuestros suministros.

## 1. SOPORTES ESTÁNDAR

### 1.1 REQUISITOS

Para el soportado de sistemas de tuberías industriales, el uso de soportes estándar ha demostrado ser el proceso más avanzado en la tecnología actual.

Solamente un alto nivel de estandarización de los componentes de soportes puede responder satisfactoriamente a la necesidad de productos del más alto nivel técnico y económicamente atractivos al mismo tiempo.

Los requisitos que han de cumplir los soportes de tubería son:

- Funcionamiento fiable.
- Operación sin mantenimiento.
- Bajo costo unitario.
- Diseño sencillo y rápido
- Disponibilidad inmediata.
- Facilidades para un montaje económico.
- Diseños de montaje sencillo
- Servicios adicionales beneficiosos para el usuario

### 1.2 DEFINICIONES

Los soportes estándar deben cumplir los siguientes criterios:

- Las formas de los componentes son uniformes y diseñadas para un óptimo aprovechamiento del material.
- Las diferentes unidades son compatibles en lo referente a diámetros de conexión y capacidad de carga.
- Todos los productos están catalogados y claramente identificados por un sistema de designación común.
- Todos los componentes son fabricados en serie.
- Todos los componentes cumplen con las normas y códigos de diseño internacionales más exigentes.
- La capacidad funcional, compatibilidad y durabilidad de los componentes están demostradas.
- Todos los componentes están certificados y aprobados para su uso.

El código alemán VGB R 510 L , referente al uso de soportes de tuberías en construcción de plantas (principalmente plantas de generación de energía) estipula el uso prefe-

rencial de soportes estándar y define este criterio del siguiente modo: “Los soportes estándar son componentes para soportes de tuberías, cuya construcción, en forma y dimensión, así como en los datos de diseño relativos a su capacidad de carga, serán certificados y catalogados, y serán fabricados de acuerdo a unos procedimientos firmemente establecidos, como es la producción en serie”

## 2. SOPORTES ESTÁNDAR LISEGA

### 2.1 ALCANCE

En LISEGA los soportes estándar forman la base de una amplia oferta de productos y servicios. El programa completo, de más de 8.000 componentes estándar, cubre todos los requerimientos de cargas de operación, temperaturas, y rangos de desplazamiento habituales en sistemas de tuberías de plantas industriales, hasta:

- $\leq 650^{\circ}\text{C}$  de temperatura de operación para abrazaderas y patines.
- 400kN de carga nominal para componentes estáticos.
- 1000kN de carga nominal para restricciones mecánicas y amortiguadores hidráulicos estándar.
- 5000kN de carga de diseño para grandes amortiguadores hidráulicos
- 900 mm de rango de desplazamiento para muelles de carga constante.
- 400 mm de rango de desplazamiento para muelles de carga variable.

### 2.2 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Disponemos de componentes especialmente desarrollados para cumplir las diferentes funciones de los soportes. En el diseño y construcción de los diferentes componentes, se han tenido en consideración los principios fundamentales de diseño:

- Diseños simétricos.
- Dimensiones compactas para un fácil montaje.
- Principios funcionales especialmente fiables.
- Amplios rangos de ajuste.
- Rangos de cargas y dimensiones de las conexiones totalmente compatibles.
- Ratios favorables de capacidad de carga/ peso.
- Facilidades de montaje.

Además, los soportes colgantes LISEGA presentan un solo punto de anclaje. Como resultado, y debido también a su diseño compacto y simétrico, se evita la transferencia de cargas al ataque a viga, y se facilita el montaje. La posición de operación de las partes móviles (colgantes, soportes de apoyo, y amortiguadores hidráulicos) puede ser leída directamente en la escala de desplazamiento. El ajuste de cargas de los soportes de carga constante, puede ser realizado en cualquier momento, incluso en operación. Todos nuestros soportes (colgantes y de apoyo) pueden ser bloqueados en cualquier posición del rango de desplazamiento.

### 2.3. PRINCIPIO DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS TIPOS DE DISEÑO.

En el diseño de componentes de soportes el cumplimiento de la función específica del soporte al que pertenece es un factor decisivo. Para cada función sólo se requiere un componente: el óptimo para cada caso. De este modo, el ingeniero del proyecto no necesitará optar por la solución ideal entre varias alternativas. Esto no sólo facilita la aplicación de componentes, también aumenta la seguridad. Más importante aún: este principio constituye un requisito fundamental para la estandarización de componentes, permitiendo así su organización en un sistema modular.

**Sólo hay una solución: LA ÓPTIMA**

## 3. SISTEMA MODULAR LISEGA

### 3.1 Fundamentos

El costo de los soportes de tubería es un factor importante en el coste total de un sistema de tuberías. El costo de los soportes es el costo total acumulado resultante de:

- Dirección de proyecto
- Trabajo de diseño e ingeniería
- Compra de materiales (soportes), así como
- Trabajos de montaje

Los soportes de tubería suelen ser un factor crítico para la fecha de puesta en marcha y, un retraso en su suministro puede suponer un altísimo coste adicional. El objetivo de LISEGA consiste en reducir al máximo el coste total derivado de posibles incumplimientos en los plazos de suministro.

El sistema modular LISEGA está especialmente dirigido a garantizar esta eficacia. La estandarización de componentes constituye un fundamento indis-

pensable de procesos como: la producción en serie, la gestión de calidad, la gestión sistemática de almacenes y el diseño por ordenador. Por medio de nuestro programa de diseño LICAD y una logística eficaz pueden alcanzarse procesos estandarizados en el diseño y el montaje.

### 3.2. Alcance

La estandarización en LISEGA abarca desde los componentes hasta su interacción sistemática. Con este fin se coordinan la distribución de cargas y desplazamientos, así como las funciones y diámetros de conexiones de los componentes.

En este sentido el programa de soportes estándar LISEGA ha sido desarrollado como un sistema modular funcional, formado por componentes relacionados lógicamente entre sí.

Los componentes individuales forman módulos que son compatibles en carga y diámetro de las conexiones. Esto permite combinaciones lógicas de componentes que forman configuraciones de soportes aptas para cumplir con los requisitos de operación. La amplia gama de componentes hace posible su adaptación a todo tipo de situaciones y condiciones de aplicación.

### 3.3 Grupos de Productos

Los componentes estandarizados están divididos en 7 grupos de productos, de acuerdo con sus funciones básicas (ver diagrama, página. 0.3, y tabla, Componentes Estándar, página. 0.4)

### 3.4 Grupos de carga

Para garantizar la compatibilidad de cargas en las combinaciones de componentes, el espectro de cargas está dividido en grupos de carga fijos. Dentro de un grupo de carga (carga nominal), todos los componentes tienen los mismos límites de carga y de resistencia mecánica. Las dimensiones de las conexiones (roscas –sistema métrico ó UNC según el mercado – y diámetros de pasador), son uniformes dentro de cada grupo y, por lo tanto, compatibles. De este modo, componentes de diferentes grupos de productos sólo pueden conectarse con otros dentro de un mismo grupo de carga, evitándose las combinaciones erróneas de componentes de diferentes grupos de carga. Al estar todos los componentes de un mismo grupo de carga diseñados uniformemente de acuerdo con su resistencia mecánica, los esfuerzos en una cadena de componentes están determinados uniformemente.

**El principio de optimización:**

**= Obtener del mínimo esfuerzo posible el máximo beneficio posible**

---

**= Mínimo costo total (MCT)**

---

**Grupos de producto**

+ grupos de carga  
+ rangos de desplazamiento  
+ compatibilidad de conexiones

---

**= Sistema Modular**

---

**Sistema Modular**

+ Diseño CAD  
+ Logística controlada por ordenador

---

**= Aplicaciones de alta tecnología**

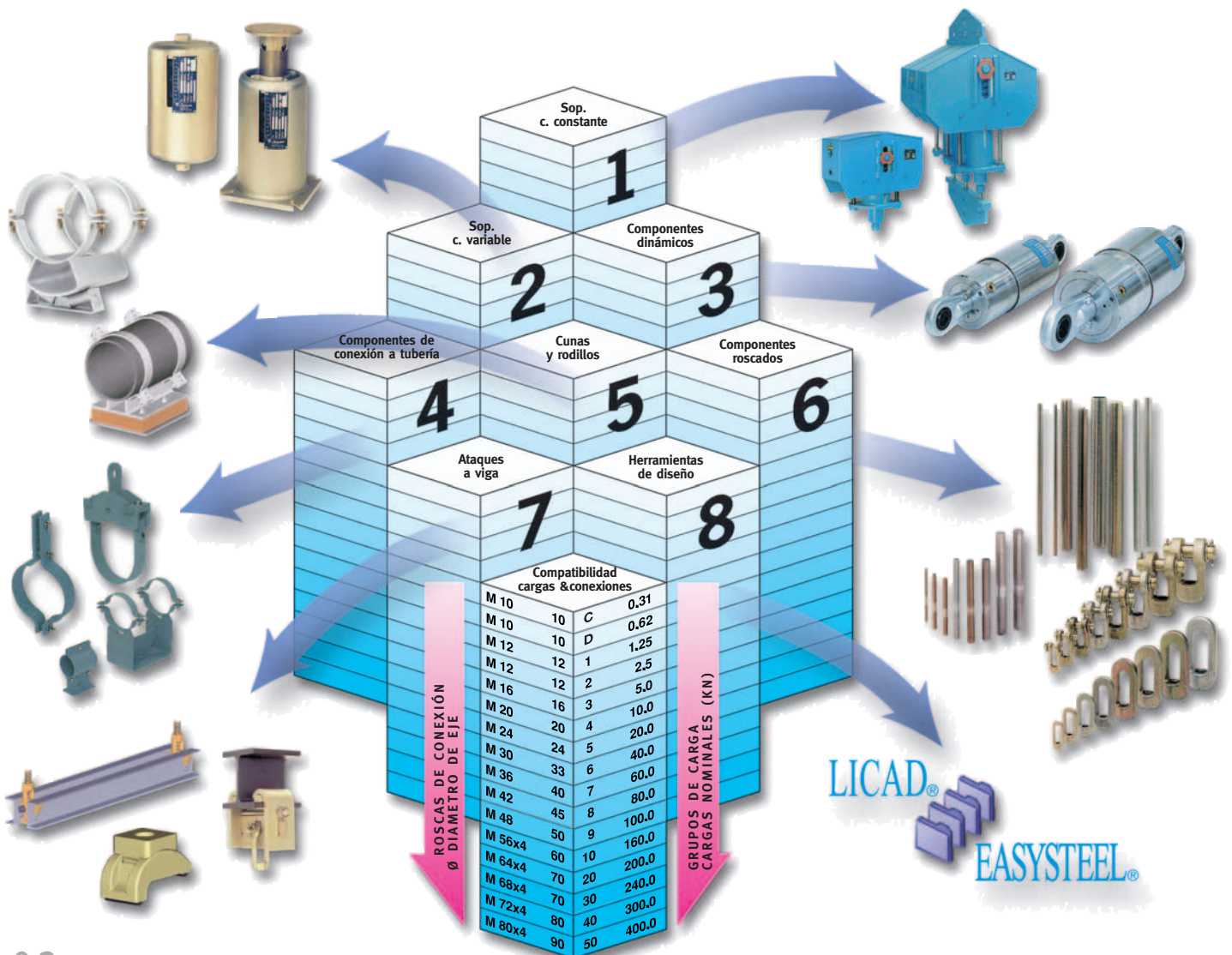
---

Para el máximo esfuerzo admisible, existe una diferencia entre los componentes estáticos y dinámicos. Los componentes incluidos en los grupos de productos 1, 2, 4, 5, 6 y 7 están sometidos a esfuerzos en una sola dirección de carga (estáticamente o cuasi-estáticamente) y se consideran componentes estáticos. Los componentes del grupo de productos 3, así como sus accesorios, están sometidos a esfuerzos en direcciones alternas y se consideran componentes dinámicos.

### 3.5 Cargas admisibles

Las cargas admisibles de los componentes están expuestas en las tablas de carga LISEGA (ver pág. 0.5), organizadas por grupos de carga y niveles de cargas. La definición de los niveles de cargas está regulada de acuerdo con ASME B 31.1, Div. 1, Subsección NF, ASME B 31.1/MSS SP58 y DIN 18800, VGB-R 510 L, KTA 3205.

La tabla de cargas se aplica uniformemente a todos los componentes dentro del sistema modular LISEGA y a otras unidades LISEGA conectadas a él, por ejemplo, diseños integrales especiales (ver tabla de cargas, página 0.5).



COMPONENTES ESTANDARIZADOS					
Grupo de producto	Designación de grupo	Tipo	Designación componente		
1	Soportes de carga constante	11	Sop. carga constante		
		12-14	Sop. carga constante múltiple		
		16	Sop. c. constante de apoyo		
		16	Sop. c. constante angulante		
		17	Sop. c. constante asistido		
		71	Pie de apoyo		
		79	Trapecio con sop. c. constante		
2	Soportes de carga variable	20	Sop. carga variable angulante		
		21	Sop. carga variable		
		22	Sop. c. variable grandes cargas		
		25	Sop. c. variable sobre viga		
		26	Sop. c. variable s. viga (pesado)		
		27	Restricción elástica		
		28	Sop. c. variable apoyo (pesado)		
		29	Sop. c. variable apoyo		
		72	Placa base		
		79	Trapecio con sop. c. variable		
3	Componentes dinámicos	30	Amortiguador hidráulico		
		31	Amortiguador hidráulico (pesado)		
		32	Absorbedor de energía		
		33	Alargadera		
		35	Ataque a viga dinámico		
		36-37	Abrazadera dinámica		
		39	Restricción mecánica		
4	Componentes de conexión a tubería	40	Abarcón		
		41	Orejeta para soldar		
		42-44	Abrazadera tub. Horizontal		
		45-48	Abrazadera tub. Vertical		
		49	Patín, guías		
5	Cunas y rodillos	51	Sop. de rodillo cilíndrico		
		52	Sop. de rodillo troncocónico		
		53	Sop. de doble rodillo		
		54	Cuna para soldar		
		54	Cuna con abrazaderas		
		54	Cuna desl. con abrazaderas		
		55	Tope guía		
		56	Soporte con aislamiento		
		57	Patín para soldar		
		58	Trunion		
58	Pad de refuerzo para codo				
6	Componentes roscados	60	Cáncamo forjado		
		61	Horquilla forjada		
		62	Tensor forjado		
		63	Tuerca hexagonal		
		64	Manguito de unión		
		65	Varilla rosca izda/dcha		
		66	Varilla rosca parcial		
		67	Varilla totalmente roscada		
		7	Ataques a viga	73	Orejeta doble para soldar
				74	Placa base con tuerca
75	Orejeta simple para soldar				
76	Grapa adaptable para viga				
77	Orejeta de conexión				
78	Grapa para viga				
79	Trapecio				

Componentes estáticos				
Grupos de productos 1, 2, 4, 6, 7				
Grupo de carga	carga nominal [kN]	Ø rosca de conexión	Torsión max.	Ø Bulón
C	0.31	M10	16	10
D	0.62	M10	16	10
1	1.25	M12	18	12
2	2.5	M12	18	12
3	5.0	M16	24	16
4	10.0	M20	30	20
5	20.0	M24	36	24
6	40.0	M30	46	33
7	60.0	M36	55	40
8	80.0	M42	65	45
9	100	M48	75	50
10	160	M56x4	85	60
20	200	M64x4	95	70
30	240	M68x4	100	70
40	300	M72x4	105	80
50	400	M80x4	115	90

Componentes dinámicos		
Grupo de productos 3		
Grupo de carga	Carga nominal [kN]	Ø Bulón
—	—	—
—	—	—
1	3	10
2	4	10
3	8	12
4	18	15
5	46	20
6	100	30
7	200	50
8	350	60
9	550	70
10	1000	100
20	2000	120
30	3000	140
40	4000	160
50	5000	180

### 3.5.1 Componentes estáticos

Para la determinación de los grupos de carga se utiliza la carga nominal. Para componentes estáticos de los grupos de productos 1, 2, 4, 6 y 7, la carga nominal se corresponde con la carga máxima de ajuste de los componentes elásticos, tales como soportes de carga variable y constante. La máxima carga de operación admisible (nivel de carga H) es mucho mayor que la carga nominal cuando los elementos se utilizan como rígidos, y está relacionada con la capacidad de carga de las roscas de las conexiones. Por lo tanto, las varillas roscadas LISEGA sólo deben ser sustituidas por otras del mismo tipo (ver pág. 6.5, 6.6)

Los soportes variables y constantes en la posición de bloqueo también se consideran rígidos, por lo que en la pruebas hidráulica (de corta duración) se pueden aprovechar las cargas de emergencia (Nivel C).

Para productos del grupo 4 (conexiones de tubería) se ha previsto una pequeña zona de solapamiento en los grupos de carga, debido a que las capacidades de carga son variables, puesto que dependen de la temperatura. En las tablas de selección de estos componentes pueden observarse las cargas admisibles para cada rango de temperatura.

Para productos del grupo 5 ver 3.5.5, pag. 0.5.

### 3.5.2 Componentes dinámicos

Para los elementos dinámicos la determinación de las cargas nominales resulta de la división del rango de carga estandarizado. Aquí, la carga nominal corresponde a la carga de operación para niveles de carga A/B. Debido a que estos componentes se emplean generalmente para la prevención de emergencias, habitualmente se emplea el nivel D (ASME) como la carga máxima esperada en operación. En cada caso se aplicarán las instrucciones del ingeniero de proyecto.

① Carga máxima de operación para soportes variables y constantes que se corresponde con la carga máxima en los muelles.

② Cargas admisibles de acuerdo con los criterios de diseño del código US MSS SP 58 (ASME B 31.1)

③ Están incluidas todas las cargas resultantes de la operación normal de la planta, incluyendo arranque, parada, tolerancias y pruebas hidráulicas.

④ Se incluyen las cargas que están fuera de una operación normal, posiblemente también las pruebas hidráulicas. En cada caso se recomienda una inspección final de toda la instalación de soportes.

⑤ Para las cargas indicadas, se puede alcanzar el límite elástico. En cada caso se recomienda la sustitución de los componentes.

### 3.5.3 Cargas máximas admisibles (kN) para componentes estáticos

Grupo de carga	Carga nominal ①	Operación normal ③			Emergencia ④		Condición de fallo ⑤	
		Nivel A/B 80°C	Nivel A/B 150°C	Límite 150°C	Nivel C 80°C	Nivel C 150°C	Nivel D 80°C	Nivel D 150°C
C	0.31	0.7	0.8	0.7	1.1	1.0	1.4	1.3
D	0.62	1.7	2.5	2.2	3.3	2.9	4.3	3.8
1	1.25	2.8	4.2	3.7	5.6	5.0	7.2	6.4
2	2.5	4.4	6.7	6.0	9	8.0	13.3	12
3	5.0	8.5	11.3	10.1	15	13.4	22.2	20
4	10.0	14	23.3	20.9	31	27.8	41	37
5	20.0	27	34	30	46	41	61	55
6	40.0	43	56	50	74	66	96	86
7	60.0	63	83	74	108	97	140	126
8	80.0	85	114	102	150	135	195	175
9	100.0	112	151	135	196	176	255	230
10	160.0	178	222	199	295	265	381	343
20	200.0	215	297	266	395	355	512	461
30	240.0	270	340	305	452	406	585	526
40	300.0	320	380	340	505	450	650	585
50	400.0	400	490	440	650	585	840	755

### 3.5.4 Cargas máximas admisibles (kN) para componentes dinámicos, Productos del Grupo 3

① Están incluidas todas las cargas dinámicas resultantes de la operación normal de la planta, incluyendo disparos de válvulas de seguridad, e incluso movimientos sísmicos de pequeño alcance.

② Se incluyen las cargas dinámicas no resultantes de una operación normal, como por ejemplo movimientos sísmicos de mayor alcance. En cada caso se recomienda una inspección final de toda la instalación de soportes.

③ Cargas dinámicas en condiciones defectuosas. Para las cargas dadas, se puede alcanzar el límite elástico. En cada caso se recomienda la sustitución de los elementos.

④ Los grupos de carga 1 y 2 son compatibles en cuanto a cargas y conexiones. Sin embargo, el grupo de carga 1 se aplica a los amortiguadores hidráulicos más pequeños y el grupo de carga 2 a las correspondientes restricciones mecánicas y orejetas dobles para soldar.

Grupo de carga	Operación normal ①		Emergencia ②		Condición de fallo ③	
	80°C	Nivel A/B 150°C	80°C	Nivel C 150°C	80°C	Nivel D 150°C
1	3	2.9	4.0	3.8	5.2	5.0
2 ④	4	3.9	5.3	5.1	6.9	6.7
3	8	7.5	10.6	9.7	13.7	12.6
4	18	16.5	23.9	22	31	28.5
5	46	44	61	58.5	77	74.5
6	100	94.5	141	127	180	162
7	200	175	267	239	336	301
8	350	339	472	423	655	588
9	550	535	735	715	935	910
10	1000	937	1335	1236	1740	1612
20	2000	1900	2660	2520	3440	3270
30	3000	2850	4000	3800	5160	4900
40	4000	3800	5320	5050	6880	6530
50	5000	4750	6650	6310	8600	8150

### 3.5.5 Grupo de Productos 5

Los productos del Grupo 5, patines con aislamiento ó criogénicos, así como soportes de rodillo y cunas, se consideran estáticos, pero no están conectados directamente a soportes colgantes. Debido a que pueden ser considerados como componentes de la estructura secundaria, constituyen un grupo especial. La carga nominal se corresponde con la máxima carga en operación, de acuerdo con el nivel A.

### 3.5.6 Cargas máximas admisibles (kN) para Productos del Grupo 5

Cargas admisibles (KN)						
Carga normal H	4	8	16	35	60	120
Car. de emergencia HZ	5.5	11	22	47	80	160

### 3.6 Rangos de desplazamiento

#### 3.6.1 Rangos de desplazamiento para elementos estáticos

Los componentes móviles como soportes variables y constantes están divididos en rangos de desplazamiento, de acuerdo con el recorrido útil total de los muelles estándar empleados en su construcción.

El rango de desplazamiento está definido por el 4º dígito de cada tipo, de acuerdo con la siguiente tabla:

Soporte de carga constante	
Rango de desplazamiento (mm)	Designación nº
0 - 150	1 . 2 ..
0 - 300	1 . 3 ..
0 - 450	1 . 4 ..
0 - 600	1 . 5 ..
0 - 750	1 . 6 ..
0 - 900	1 . 7 ..

Soporte de carga variable	
Rango de desplazamiento (mm)	Designación nº
0 - 50	2 . 1 ..
0 - 100	2 . 2 ..
0 - 200	2 . 3 ..
0 - 300	2 . 4 ..
0 - 400	2 . 5 ..

En los soportes variables colgantes y de apoyo (Grupo 2), los muelles se montan en el soporte tarados a aprox. 1/3 de su carga nominal. La carga inicial resulta de este tarado y el recorrido del muelle se reduce proporcionalmente.

#### 3.6.2 Rangos de desplazamiento para amortiguadores hidráulicos.

Los desplazamientos máximos de los amortiguadores hidráulicos LISEGA están divididos, de estándar, en rangos de desplazamientos lógicos, y están definidos por el 4º dígito de la designación de tipo, de acuerdo con la siguiente tabla.

Amortiguador hidráulico		
Desplazamiento (mm)	Tipo	Designación nº
150	30	.. 2 ..
300	30	.. 3 ..
400	30	.. 4 ..
500	30	.. 5 ..
600	30	.. 6 ..
750	30	.. 7 ..
100	30/31	.. 8 ..
200	30/31	.. 9 ..

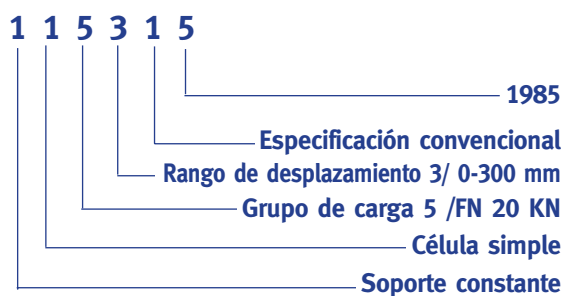
### 3.7 Designación de tipos

Todos los elementos pueden ser fácilmente identificados por medio de un código de designación de tipos. Toda la información necesaria está reflejada en 6 dígitos.

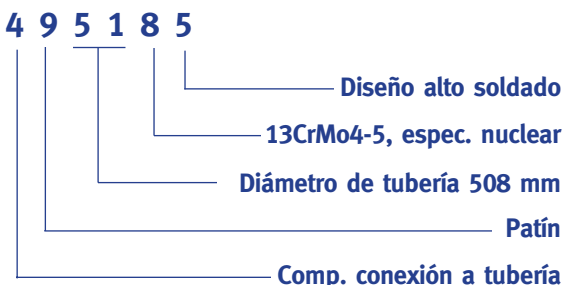
El sistema de designación de tipos facilita el uso de últimas tecnologías en transmisión de información y logística y permite el empleo del sistema modular LISEGA con las últimas tecnologías en programas CAD.

La aplicación integrada e informatizada de los 8.000 componentes es posible gracias a una designación de tipos claramente estructurada.

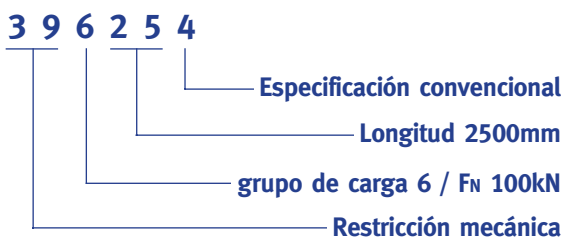
#### 3.7.1 Ejemplo de soporte constante, tipo 11



#### 3.7.2 Ejemplo de patín de apoyo, tipo 49



#### 3.7.3 Ejemplo de restricción mecánica, tipo 39



### 3.8 Sistema de designación

La designación de los tipos LISEGA puede ser interpretada mediante las siguientes tablas:

#### 3.8.1 Soportes de carga constante

Dígito 1º	Dígito 2º	Dígito 3º	Dígito 4º	Dígito 5º	Dígito 6º
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga	Rango de desplazamiento	Campo de aplicación	Serie producción
<b>1</b>	1= Soporte constante	C=M10-0.31kN D=M10-0.62kN 1=M12-1.25kN	2=150mm 3=300mm 4=450mm	1=convencional 5=nuclear	5=1985 9=1999
	6= Soporte constante apoyado/sopORTE constante angulante	2=M12-2.50kN 3=M16-5.00kN 4=M20-10.0kN 5=M24-20.0kN 6=M30-40.0kN 7=M36-60.0kN 8=M42-80.0kN 9=M48-100kN	5=600mm 6=750mm 7=900mm	ESTÁNDAR 1=diseño estándar 2=diseño angul. APICACION NUCLEAR 5=diseño estándar 6=diseño angul.	
	2= doble célula	8=M56x4-160kN 9=M64x4-200kN		3= convencional	
	3= triple célula	8=M68x4-240kN 9=M72x4-300kN		7=nuclear	
	4= cuatro células	8=M72x4-320kN 9=M80x4-400kN			
	7= Soporte cons. asistido	5=M24-20.0kN 6=M30-40.0kN 7=M36-60.0kN 8=M42-80.0kN 9=M48-100kN	2=150mm 3=300mm	1= convencional 5=nuclear	

#### 3.8.2 Soportes de carga variable

Dígito 1º	Dígito 2º	Dígito 3º	Dígito 4º	Dígito 5º	Dígito 6º
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga	Rango de desplazamiento	Campo de aplicación	Serie producción
<b>2</b>	0= soporte var. angulante	C=M10-0.25kN D=M10-0.52kN	1=50mm 2=100mm 3=200mm 4=300mm 5=400mm 9=	1,2= convencional 5,6=nuclear	4=1994 8=1978 9=1999
	0= alargadera para tipo 20	1=M12-1.25kN 2=M12-2.50kN 3=M16-5.00kN 4=M20-10.0kN 5=M24-20.0kN 6=M30-40.0kN 7=M36-60.0kN 8=M42-80.0kN 9=M48-100kN			
	1= sop. colgante				
	5= sop apoyado en viga				
	7= Restricción elástica				
	7= alargadera para tipo 27				
9= sop. de apoyo					
2= Sop. colgante	1=M56x4-160kN 2=M64x4-200kN 3=M68x4-240kN 4=M72x4-300kN 5=M80x4-400kN		alargadera tipos 20 & 27		
6= Sop. apoyado en viga					
8= Sop. de apoyo					

#### 3.8.3 Componentes dinámicos

Dígito 1º	Dígito 2º	Dígito 3º	Dígito 4º	Dígito 5º	Dígito 6º
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga	Rango de desplazamiento	Campo de aplicación	Serie producción
<b>3</b>	0=Amortiguador hidráulico diseño estándar	1= 3kN 4= 18kN 2= 4kN 5= 46kN 3= 8kN 6= 100kN 7= 200kN	2=150mm 3=300mm 4=400mm 5=500mm 8=100mm 9=200mm	1= convencional 5= nuclear	2=2002 3=1993 6=1986 8=1988 para tipo 32 6=1996
	2=Absorbedor de energía	8= 350kN 9= 550kN			
	3=Alargadera	0= 1000kN 9= 550kN	8=100mm 9=200mm		
	1= amortiguador hidráulico para grandes cargas	0= 1000kN 2= 2000kN 3= 3000kN 4= 4000kN 5= 5000kN			

#### 3.8.3 Componentes dinámicos (cont.)

Dígito 1º	Dígito 2º	Dígito 3º	Dígito 4º	Dígito 5º	Dígito 6º
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga	Rango de desplazamiento	Campo de aplicación	Serie producción
<b>3</b>	5= orejeta dinámica	19= 3kN 79= 200kN 29= 4kN 89= 350kN 39= 8kN 99= 550kN 49= 18kN 09= 1000kN 59= 46kN 20= 2000kN 69= 100kN		1= convencional 5= nuclear	1=1991 3=1993 6=1986 9=1989
	6= abrazadera dinámica con abarcón	Diámetro de tubería en mm/10		CONVENCIONAL 1= hasta 350°C 2= hasta 500°C 3= hasta 560°C	1-6= Abarcones
	7= Abrazadera dinámica con pletina			APLICACIÓN NUCLEAR 6= hasta 350°C 7= hasta 500°C 8= hasta 560°C	1-9= pletina plana de acero
	9= restricción mecánica	2 = 4kN 7 = 200kN 3 = 8kN 8 = 350kN 4 = 18kN 9 = 550kN 5 = 46kN 0 = 1000kN 6 = 100kN	Altura de montaje media en mm/100		3-4= convencional 8-9= nuclear

#### 3.8.4 Abrazaderas y patines

Dígito 1º	Dígito 2º	Dígito 3º+4º	Dígito 5º	Dígito 6º	
Grupo de producto	Modelo	Diametro tubo en mm	Campo de aplicación	Serie producción	
<b>4</b>	1= orejeta para soldar	D9 = 0.62kN 59 = 20kN 29 = 2.5kN 69 = 40kN 39 = 5kN 79 = 60kN 49 = 10kN	1= estándar	Para tubería recta, max. Espesor aislamiento 1=10 y 2=100mm	
		01 = 21.3 24 =244.5 02 = 26.9 26 =267.0 03 = 33.7 27 =273.0 04 = 42.4 32 =323.9 05 = 48.3 36 =355.6	1= estándar	Para codos R≈ 1.50D Max. Espesor aislam. 3,4=10mm 5,6=100mm	
		06 = 60.3 37 =368.0 07 = 73.0 41 =406.4 08 = 76.1 42 =419.0 09 = 88.9 46 =457.2 10 =108.0 51 =508.0 11 =114.3 56 =558.8	CONVENCIONAL 1= hasta 350°C 2= hasta 500°C 3= hasta 560°C 4= hasta 600°C 5= hasta 650°C	Depende del rango de carga y el diseño	
		13 =133.0 61 =609.6 14 =139.7 66 =660.4 16 =159.0 71 =711.2 17 =168.3 76 =762.0 19 =193.7 81 =812.8 22 =219.1 91 =914.4	APLICACIÓN NUCLEAR 6= hasta 350°C 7= hasta 500°C 8= hasta 560°C		
		9= patines		1=bajo 2=medio 3=bajo, soldado 4=medio, soldado 5=alto, soldado	
		0= abarcones		8=estándar	
		9=topes guía para patines	00 = topes guía para patines	0= topes guía para patines	1-4= tamaño

### 3.8.5 Rodillos, patines criogénicos

Dígito 1°	Dígito 2°	Dígito 3°+4°	Dígito 5°	Dígito 6°
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga Diámetro tubo	Campo de aplicación	Serie producción
<b>5</b>	1=rodillos cilíndricos	04= 4kN	1=estándar 2=desplazable lateralmente	9=1989
	2=rodillos troncocónicos	08= 8kN		
	3=rodillos de doble cilindro	12= 120kN		
	5=tope guía para rodillos	16= 16kN		
		35= 35kN		
	4= cuna/cuna deslizante	60= 60kN	1=para soldar 2=con abrazadera 3=placa soporte	Espesor aislam. 0=25mm 1=40mm 2=50mm 3=80mm 4=100mm 5=130mm 6=150mm 7=180mm 8=200mm 9=250mm
		01 = 21.3mm		
		02 = 26.9mm		
		03 = 33.7mm		
		05 = 48.3mm		
	06 = 60.3mm			
	07 = 73.0mm			
	08 = 76.1mm			
	09 = 88.9mm			
	10 = 108.0mm			
	11 = 114.3mm			
	13 = 133.0mm			
	14 = 139.7mm			
	16 = 159.0mm			
	17 = 168.3mm			
	19 = 193.7mm			
	22 = 219.1mm			
	24 = 244.5mm			
	26 = 267.0mm			
	27 = 273.0mm			
	32 = 323.9mm			
	36 = 355.6mm			
	37 = 368.0mm			
	41 = 406.4mm			
	42 = 419.0mm			
	46 = 457.2mm			
	51 = 508.0mm			
	56 = 558.8mm			
	61 = 609.6mm			
	66 = 660.4mm			
	71 = 711.2mm			
	76 = 762.0mm			
	81 = 812.8mm			
	91 = 914.4mm			
	6= Sop. con aislamiento		1= longitud 300mm 2,4,6= longitud 500mm	
	7= Patines para soldar		1=estándar	
	8= trunionis		1=trunionis 2=trunionis telescópicos	1,2= para tubería recta 3,4= para codos R≈ DA 5,6= para codos R≈1,5ODA
	8=pad de refuerzo para codo		3=estándar	1=acero carbono 2=acero inoxidable

### 3.8.6 Componentes de conexión, varillas de conexión

Dígito 1°	Dígito 2°	Dígito 3°+4°	Dígito 5°	Dígito 6°
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga	Campo de aplicación	Serie producción
<b>6</b>	0=cáncamo	D9 = M10-0.62kN	1=estándar 3=galvanizado en caliente 5=nuclear	2=1982 5=1995 8=1978 9=1999
	1=horquilla	29 = M12-2.50kN		
	2=tensor	39 = M16-5.00kN		
	4=Manguito de unión	49 = M20-10.0kN		
		59 = M24-20.0kN		
		69 = M30-40.0kN		
		79 = M36-60.0kN		
		89 = M42-80.0kN		
		99 = M48-100kN		
		10 = M56x4-160kN		
		20 = M64x4-200kN		
		30 = M68x4-240kN		
		40 = M72x4-300kN		
		50 = M80x4-400kN		

### 3.8.6 Componentes de conexión, varillas de conexión (cont.)

Dígito 1°	Dígito 2°	Dígito 3°	Dígito 4°	Dígito 5°	Dígito 6°		
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga	Rango de desplazamiento	Campo de aplicación	Serie producción		
<b>6</b>	3=tuerca hexagonal	D=M10-0.62kN 2=M12-2.50kN 3=M16-5.00kN	9 (Modelo 3)	2=convencional 5=nuclear	3=1993 8=1978 9=1999		
	5=varilla rosca izda./dcha.	4=M20-10.0kN 5=M24-20.0kN 6=M30-40.0kN 7=M36-60.0kN 8=M42-80.0kN 9=M48-100kN				1=no estandarizado 2= 500mm 3=1000mm 4=1500mm 5=2000mm 6=2500mm 7=3000mm	1=estándar 3=galvanizado en caliente 5=nuclear
	6=varilla rosca parcial 7=varilla rosca total	Longitud no estandarizada { 10 = M56x4-160kN 20 = M64x4-200kN 30 = M68x4-240kN 40 = M72x4-300kN 50 = M80x4-400kN					

### 3.8.7 Ataques a viga y trapecios

Dígito 1°	Dígito 2°	Dígito 3°	Dígito 4°	Dígito 5°	Dígito 6°				
Grupo de producto	Modelo	Grupo de carga	Funcion	Campo de aplicación	Serie producción				
<b>7</b>	1= pie de apoyo para soporte c. constante	C = M10-0.31kN D = M10-0.62kN 1 = M12-1.25kN 2 = M12-2.50kN 3 = M16-5.00kN 4 = M20-10.0kN 5 = M24-20.0kN 6 = M30-40.0kN 7 = M36-60.0kN 8 = M42-80.0kN 9 = M48-100kN	2...7= rango de despl. de sop. constante 150-900mm  1, 2, 3, 9= depende del diseño	CONVENCIONAL 6=atomillado 7=suelto NUCLEAR 8=atomillado 9=suelto  1=convencional 5=nuclear	5,9 = 1x pies de apoyo 6 = 2x pies de apoyo 7 = 3x pies de apoyo 8 = 4x pies de apoyo  1=1991/ 2001 2=1982 3=1993 4=1994 5=1985 6=1996 8=1978 9=1989				
	2=pl. base para muelle variable	10 = M56x4-160kN 20 = M64x4-200kN 30 = M68x4-240kN 40 = M72x4-300kN 50 = M80x4-400kN							
	3=orejeta doble p. soldar								
	4=pl. para soldar								
	5=orejeta simple p. soldar								
	6=grapa adap-table para viga								
	8=grapa para viga								
	9=trapecio					2=2 conexiones 3=3 conexiones 1...3= rango de despl. de sop. var. 50 a 200mm	1=trapecio con sop. c. constante 1 y 2=trapecio con sop. c. variable 3=trapecio rígido	4, 6 y 9= secciones U 7= secciones L	
	0=cojinete deslizante PTFE								
	7=orejeta de unión					Los dígitos 3° y 6° corresponden a las abrazaderas a conectar			

**i Cobertura mundial de normas y códigos internacionales !**

**4. NORMAS Y CÓDIGOS**

En el diseño, cálculos de stress y cargas, así como en la fabricación, se observan estrictamente las normas y códigos técnicos alemanes e internacionales aplicables.

Los valores característicos de los materiales, en los que se basan todos los cálculos de diseño, se obtienen de las normas y códigos técnicos internacionales aplicables.

Son aplicables las siguientes normas:		
MSS SP 58	Soportes de tubería – materiales y diseño	USA
MSS SP 69	Soportes de tubería – aplicaciones	USA
ANSI ASME B31.1	Sistemas de tubería plantas de energía	USA
ASME III Div.I - NF	Soportes para componentes nucleares	USA
VGB-R 510 L	Soportes estándar	Alemania
DIN 18800	Perfilería	Alemania
KTA 3205.1/2/3	Códigos nucleares	Alemania
AD-Merkblätter	Grupo de trabajo para recipientes a presión	Alemania
TRD-Regel	Regulaciones técnicas, calderas de vapor	Alemania
BS 3974	Soportes de tubería	Reino Unido
RCC-M	Especificaciones para soportes de tubería	Francia
MITI 501	Regulaciones técnicas	Japón
JEAG 4601	Regulaciones de diseño nuclear	Japón

**i Selección normalizada de materiales para altas temperaturas !**

**5. MATERIALES**

LISEGA emplea exclusivamente materiales que cumplen con los requisitos de las Normas ASTM y DIN ó DIN-EN.

Como principio, para la construcción de componentes de soportes solamente se utilizan materiales de una resistencia garantizada.

**5.1 Materiales preferentes para las componentes de conexión a tubería.**

EN	Material Material-Nº. EN 10027-2	ASTM	Temperatura media en °C							
			≤350	≤450	≤500	≤530	≤560	≤600	≤650	
<b>COMPONENTES</b>										
S235JRG2	1.0038	A 36	x							
S235JRG2	1.0038	A 515 Gr. 60	x							
S235JRG2	1.0038	A 675 Gr. 55	x							
S355J2G3	1.0570	A 675 Gr. 70	x							
S355J2G3	1.0570	A 299	x							
S355J2G3	1.0570	A 516 Gr. 70	x							
P235T1	1.0254	A 53 S Gr. A	x							
P235G11TH	1.0305	A 53 S Gr. A	x							
16Mo 3	1.5415	A 204	x	x	x					
13CrMo 4-5	1.7335	A 387 Gr. 12	x	x	x	x	x			
10CrMo 9-10	1.7380	A 387 Gr. 22	x	x	x	x	x	x		
X10CrMoVNB9-1	1.4903	A 387 Gr. 91 Cl.II	x	x	x	x	x	x	x	x
X5CrNi 18-10	1.4301	A 312 TP 304	x	x	x	x				
<b>COMPONENTES DE CONEXIÓN</b>										
42CrMoV 4	1.7225	A 193 B7	x							
		A 193 B8	x	x	x	x	x	x	x	x
X10CrMoVNB9-1	1.4903	A 182 F91	x	x	x	x	x	x	x	x
21 CrMoV 5-7	1.7709		x	x	x	x	x			
X22CrMoV12-1	1.4923		x	x	x	x	x	x	x	x
24CrMo 5	1.7258	A 194 Gr. 2H	x	x	x	x	x			

**6. NIVELES DE CUALIFICACIÓN PARA APLICACIONES CONVENCIONAL Y NUCLEAR.**

Los soportes estándar tienen la misma función, tanto para aplicaciones convencionales como nucleares, por lo que el diseño no difiere. Sin

embargo, debido a requisitos de procedimientos adicionales de aseguramiento de calidad y a materiales de certificación especial, se hacen necesarios procesos separados de fabricación de componentes para las distintas aplicaciones.

En aplicaciones nucleares todos los materiales que componen el producto final deben ser rastreables por medio de la impresión grabada de su código. Los componentes son marcados de acuerdo a los códigos ASME y KTA. En la designación de tipos, la especificación de aplicación nuclear se indica por medio del 5º dígito (6º dígito para las restricciones mecánicas). La documentación relativa a estos elementos indica siempre el código anteriormente mencionado, así como el número de la orden de fabricación.

En este catálogo, los componentes de especificación convencional, es decir para aplicaciones no-nucleares, aportan la base para la designación de los tipos. Dado que los parámetros funcionales y las dimensiones de los componentes son las mismas para aplicaciones nucleares, el catálogo permite igualmente la selección de componentes de aplicación nuclear. (consultar tabla de sistema de designación de tipos 3.8, página. 0.7).

## 7. SOLDADURA

Todas las soldaduras se realizan mediante soldadura de arco, excepto en casos especiales, en los que se suelda con electrodo.

LISEGA cuenta con certificaciones de soldadura de acuerdo con los siguientes códigos:

- **ASME III Div I NCA (sello NPT)**
- **DIN EN 729-2 emitido por TÜV alemán**
- **AD-HPO producción y pruebas de recipientes a presión, por TÜV alemán**
- **DIN 18800 T7 certificación de cualificación para perfilería y construcción de puentes por la SLV, Instituto de Formación e Inspección de Soldadura**

El personal de LISEGA encargado de la soldadura está cualificado de acuerdo con ASME III NCA 4000 NF, DIN EN 719, AD HP3 y HP4. Además, se realizan pruebas de soldadura no-destructivas a cargo de inspectores cualificados de acuerdo con ASME IX y DIN EN 473 nivel 2 y SNT-TC-1A nivel II.

Las conexiones de los soportes son fabricadas por soldadores expertos, cualificados de acuerdo con ASME IX ó DIN EN 278, capítulo 1. El procedimiento de soldadura esta cualificado de acuerdo con ASME IX y DIN EN 288.

## 8. TRATAMIENTO SUPERFICIAL

### 8.1 Recubrimiento superficial estándar

Como requisito estándar, nuestros productos LISEGA están protegidos de la corrosión mediante sistemas de protección de alta calidad, que permiten su instalación en condiciones de operación muy agresivas (ambientes salinos, áreas industriales y químicas).

Para los diferentes productos se aplican los siguientes tratamientos superficiales.

#### 8.1.1 Imprimación

A los elementos que van a ser soldados a una estructura existente en la planta, o que simplemente requieren una protección de mayor calidad para el transporte, se les aplica una imprimación metálica brillante, apta para soldadura (espesor aprox. 30 µm, color marrón rojizo).

#### 8.1.2 Electrolgalvanizado

Las carcasa de los soportes de carga variable hasta el grupo de carga 9, así como todos los elementos roscados, se suministran electrolgalvanizados (espesor aprox. 15 µm, amarillo cromatizado). Las roscas UNC se suministran cromatizadas en blanco.

#### 8.1.3 Recubrimientos de pintura

Los soportes de carga constante y otros productos de acuerdo con la tabla 8.2 reciben el siguiente tratamiento superficial:

1. Chorreado por bolas de acero, según SP-6 ó SP-10 para USA y DIN EN ISO 12944-4, grado SA 2.5 para Europa.
2. Primera capa de imprimación de un compuesto de poliuretano y zinc, película seca 60µm, aprox. 62% zinc en estado sólido, color gris
3. Última capa de pintura de dos componentes de poliuretano acrílico, película seca 60µm, color RAL 5012, azul claro

El espesor total de película seca de este recubrimiento es de 120µm.

#### 8.1.4 Galvanizado en caliente

Los rodillos, cunas y patines criogénicos se suministran de estándar galvanizados en caliente, espesor de zinc aprox. 60µm.

**Fabricación separada de productos de aplicación nuclear, a fin de garantizar la trazabilidad de los materiales.**

**Procedimientos estandarizados de recubrimientos superficiales para garantizar un nivel de calidad constante**

**8.1.5 Diseños en acero inoxidable**

Los amortiguadores hidráulicos y absorbedores de energía están fabricados y absorbedores de energía están fabricados con materiales no-corrosivos. Las conexiones son electro galvanizadas de acuerdo con 8.1.2.

**8.1.6 Proceso de inmersión catódica**

Todos los muelles LISEGA reciben un tratamiento especial debido a la gran importancia

de la función que desempeñan. La superficie de los muelles es chorreada con bolas de acero y zinc-fosfato. Posteriormente, se aplica una resina de 2 componentes epoxy mediante electro inmersión y después se somete a aprox. 200°C. Este sofisticado proceso proviene de la industria del automóvil, donde ha demostrado su eficacia.

**8.2 Protección superficial estándar por productos (corresponde a 8.1)**

Producto	Tipo	Imprimación según 8.1.1	Electro-galvanizado según 8.1.2	Pintura estándar según 8.1.3	Galvanizado en caliente según 8.1.4
Soportes de carga constante	11 - 17			x	
Pies de apoyo para sop. de carga constante	71			x	
Soportes de carga variable, restricciones elásticas	21, 25, 27		x		
Sop. carga variable de apoyo (incl. grupo carga 9)	20, 29		x		
Soportes de carga variable	22, 26			x	
Sop. carga variable de apoyo (incl. grupo carga 10)	28			x	
Orejetas dinámicas	35	x			
Abrazaderas dinámicas	36, 37	x			
Restricciones mecánicas	39			x	
Alargaderas para amortiguadores hidr.	33			x	
Abarcones	40		x		
Orejetas para soldar, abrazaderas	41, 42, 43, 44,	x			
Abrazaderas verticales, patines	45, 46, 48, 49	x			
Soportes de rodillo cilíndricos	51, 53				x
Soportes de rodillo troncocónicos	52				x
Cunas / Cunas deslizantes	54				x
Topes guía	55				x
Patines criogénicos	56				x
Patines para soldar	57	x			
Pads de refuerzo	58	x			
Trunions	58	x			
Cáncamos, horquillas	60, 61		x		
Tensores, manguitos de unión	62, 64		x		
Tuercas hexagonales, varillas	63, 65		x		
Varillas rosca total y parcial	66, 67		x		
Placas base, orejetas dobles	72, 73	x			
Placas para soldar, orejetas simples	74, 75	x			
Grapas adaptables para viga	76				x
Orejetas de conexión	77	x			
Grapas para viga	78		x		
Trapecios	79			x	

**8.3 Protección superficial adicional**

Para aplicaciones en entornos altamente corrosivos, tales como entornos salinos o plantas químicas, se puede suministrar una protección adicional, ya que todavía no se suministran, de estándar, recubrimientos como el galvanizado en caliente o materiales como aceros especiales. Se aplican los siguientes sistemas de recubrimiento superficial.

**8.3.1 Electro galvanizado con capas de pintura adicionales**

1. Se aplica una primera capa barrera a la superficie galvanizada (espesor de película seca 30 µm, de acuerdo con 8.1.2.)
2. Como capa final se aplica un acabado de 2 componentes de poliuretano acrílico (espesor película seca 60 µm, color RAL 5012 – azul claro)

### 8.3.2 Capa de pintura adicional

Sobre la capa de pintura estándar, de acuerdo con 8.1.3, se aplica una tercera capa de protección que consiste en un recubrimiento de 2 componentes de poliuretano acrílico. Espesor de película seca: 60µm, color: RAL 5012 – azul claro, espesor total de la película seca: aprox. 180µm.

### 8.3.3 Galvanizado en caliente

Superficie galvanizada en caliente, espesor aprox. 60 µm, para tornillos aprox. 40 µm.

### 8.3.4 Acero Inoxidable

Para las conexiones en los amortiguadores hidráulicos, absorbedores de energía (E-Bars) y restricciones mecánicas se pueden suministrar componentes en acero inoxidable.

## 8.4 Protección superficial adicional por productos de acuerdo con 8.3

Producto	Tipo	Electro-Galvanizado con recubrimiento adicional según 8.3.1	Recubrimiento adicional de pintura según 8.3.2	Galvanizado en caliente según 8.3.3
Soportes de carga constante	11 - 17		x	
Pies de apoyo para sop. de carga constante	71		x	
Soportes de carga var., restricciones elásticas	21, 25, 27	x		
Sop. carga var. de apoyo (incl. grupo carga 9)	20, 29	x		
Soportes de carga variable	22, 26		x	
Sop. carga var. de apoyo (incl. grupo carga 10)	28		x	
Restricciones mecánicas	39		x	
Alargaderas para amortiguadores hidr.	33		x	
Cáncamos, horquillas	60, 61,			x
Tensores, manguitos de unión	62, 64			x
Tuercas hexagonales, varillas	63, 65,			x
Varillas rosca total y parcial	66, 67			x
Trapeacios	79		x	

## 8.5 Protección superficial en entornos extremadamente agresivos.

Para aplicaciones en entornos especialmente agresivos, por ejemplo zonas costeras, ciertos gases industriales o en cubiertas de barcos, se deben acordar con el cliente medidas especiales en lo referente a recubrimientos superficiales.

## 9. DIMENSIONES DE LAS CONEXIONES

### 9.1 Dimensión de montaje E

Para la determinación de la altura mínima de montaje, se da la dimensión E para todos los elementos excepto para las varillas (Productos del Grupo 6). Esta dimensión indica la altura de montaje menos la profundidad de rosca del elemento de conexión correspondiente. Para cadenas de montaje la dimensión E indica la longitud total de varilla.

Deben considerarse las siguientes características propias de cada producto:

Para determinar la longitud total de las varillas en una cadena de montaje, se deben sumar todas las dimensiones E. La suma de éstas se debe comparar entonces con la altura total de montaje. Si la diferencia resultante es mayor que la suma de las profundidades de rosca (dimensiones X), la cadena de montaje seleccionada es apropiada para la altura total de montaje.

Para cadenas de montaje que dispongan exclusivamente de conexiones por bulón, la altura de montaje mínima se obtiene de la suma de todas las dimensiones E.

**i Comprobación sencilla de posibilidades de montaje mediante la dimensión E !**

**i Herramientas sencillas y manejables para el ajuste de alturas de montaje !**

## 9.2 Regulación de la altura de montaje total

### 9.2.1 Función de tensor de las roscas de conexión

Para el ajuste de la altura de montaje en condición de operación (por ajustes de la posición de instalación de la tubería, o por efecto de la carga de la tubería), las conexiones inferiores de los soportes constantes y variables proporcionan una función de tensor. De esta manera, es posible un ajuste posterior de la altura de montaje dentro de los siguientes rangos:

- Para soportes constantes tipo 11, 300mm
- Para soportes variables tipo 21, posibilidad de ajuste por medio de un tensor, tipo 62
- Para soportes variables tipo 22, min. 140mm.
- Para soportes variables tipos 25 y 26 la varilla se monta roscada por el interior del soporte y se ajusta mediante una tuerca. El ajuste puede realizarse dentro de la longitud de rosca de la varilla

Todas las roscas de conexión se suministran con rosca derecha.

### 9.2.2 Soportes de carga variable de apoyo

En los soportes variables de apoyo tipo 28 y 29, la altura de montaje puede regularse por medio del tubo en el que se instala el plato de carga. Simplemente debe girarse dicho tubo y el rango de ajuste es independiente de la posición de bloqueo del muelle.

El montaje se realiza girando el tubo del soporte hacia arriba.

### 9.2.3 Tensor, tipo 62, varilla rosca izda./ dcha, tipo 65

Para conjuntos de colgantes rígidos de altura de montaje reducida, una reserva definida en las conexiones tipo 60 y 61 nos permitirá realizar ajustes en altura. Para alturas de montaje más grandes, es apropiado el uso de un tensor rosca izda./dcha, tipo 62, junto con una varilla rosca izda./dcha, tipo 65. Estos componentes deben instalarse en la parte inferior del colgante, para un mejor acceso.

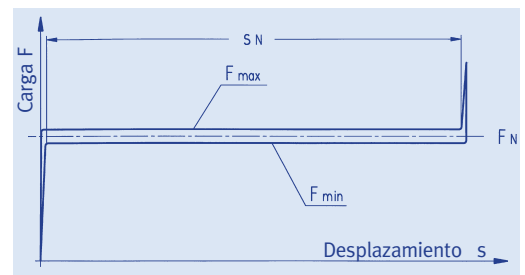
### 9.2.4 Restricciones mecánicas, tipo 39

Las conexiones de las restricciones mecánicas tipo 39 se suministran, de estándar, provistas de rosca izda./dcha, para poder ajustar su longitud a la altura de montaje disponible. Las superficies planas de las restricciones mecánicas permiten un ajuste sencillo por medio de una llave inglesa.

## 10. COMPORTAMIENTO OPERACIONAL

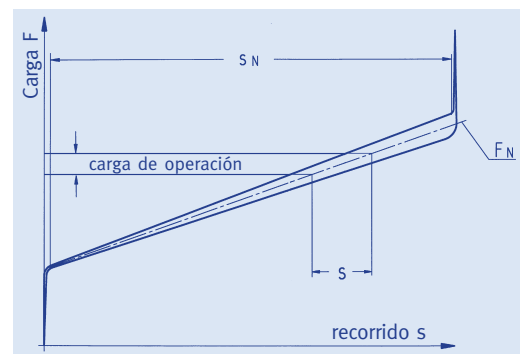
### 10.1 Función

Los soportes constantes tipo 1 están diseñados para que, en teoría, no haya variaciones de cargas a lo largo de todo su rango de operación. La desviación total en los muelles debida a la fricción interna y a las tolerancias de fabricación se mantiene entre un +/-5% en los soportes de producción en serie. El ajuste de carga se realiza en un nivel de exactitud del 2%.



FN = Carga nominal  
 F min = Carga mínima (hacia arriba)  
 F max = Carga máxima (hacia abajo)  
 SN = Desplazamiento nominal

En los soportes de carga variable la carga varía linealmente, de acuerdo con el desplazamiento. La desviación de los esfuerzos de los muelles respecto a sus valores teóricos se debe a la histéresis en los muelles y a las tolerancias de fabricación, y se mantiene siempre en niveles inferiores al +/-5% del desplazamiento.

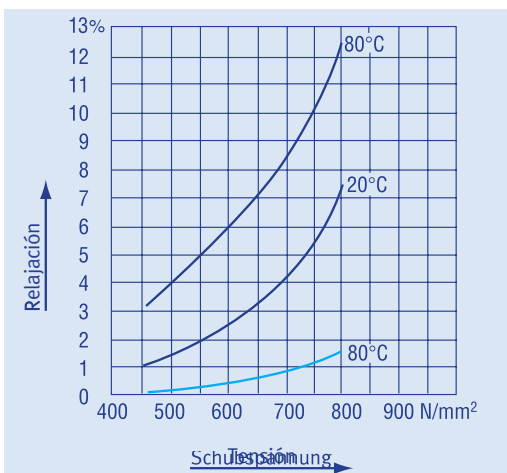


FN = Carga nominal  
 SN = Desplazamiento nominal  
 S = Desplazamiento en operación

## 10.2 Relajación de muelles

Los muelles helicoidales sometidos a esfuerzos, pierden parte de su rigidez en función del tiempo y de la temperatura, y se relajan. Esta pérdida de rigidez no debe ser ignorada. Si no se adoptan medidas correctoras en los soportes de carga constante y variable puede producirse una reducción en la carga de tarado de más de un 10%.

Al contrario que la práctica habitual de otros fabricantes, LISEGA sólo utiliza muelles que, debido a un tratamiento especial, no sufren relajación significativa. En los muelles empleados por LISEGA la pérdida de rigidez previsible es evitada mediante el empleo del **proceso de prerelajación** de muelles.



Proceso de relajación de muelles helicoidales

— Muelles helicoidales no sometidos a prerelajación (valores basados en DIN 2089)

— Muelles helicoidales LISEGA sometidos a prerelajación certificados por pruebas TÜV y VGB (autoridades alemanas independientes)

## 11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

### 11.1 Fundamentos

Garantizar la más alta calidad de producto, ese es uno de los objetivos principales de LISEGA. Esto incluye las actividades y relaciones con nuestros colaboradores de negocio. La organización y actitudes de nuestro personal están dirigidas a la consecución de este objetivo.

En nuestro programa de gestión de calidad (QMP) se definen procesos para el aseguramiento de la calidad. Éstos son parte inte-

gral del proceso de gestión de pedidos y abarcan a todo el grupo LISEGA.

### 11.2 Programa de Gestión de Calidad, QMP

El QMP está claramente expuesto en un manual de gestión de calidad, QMM, y regula todas las actividades de la empresa implicadas en el aseguramiento de la calidad. El QMM abarca la organización como un conjunto, en el cual el cumplimiento de las normas establecidas es controlado por el departamento independiente de gestión de calidad QM. El QMM ha sido elaborado de acuerdo con las normas y estándares de calidad internacionales, específicamente tiene en cuenta las normas estipuladas por ASME III y NCA 3800 inca. NF, así como DIN EN ISO 9001 y KTA 1401.

El QMM aplica a los campos de aplicación nuclear y convencional. La extensión del control de los materiales y las pruebas, así como la documentación, puede adaptarse en cada caso a requisitos especiales mediante la aplicación de niveles de aseguramiento de la calidad adicionales. Se pueden cubrir todos los requisitos internacionales para aplicaciones nucleares. Las certificaciones correspondientes están disponibles y se actualizan regularmente.

### 11.3 Certificaciones internacionales

Código de Certificación	Certificación n°.	Entidad certificadora
DIN/EN/ISO 9001	Reg.Nr. 200550	Lloyd's Register QA
DIN/EN/ISO 9001	1996/5030	L'AFAQ
ASME-III NCA 4000/NF (NPT-Stamp)	N-2951	ASME Accreditation and Certification
ASME-III NCA 3800/NF	QSC 552	ASME Accreditation and Certification
Stamping agreement	0121WO29784	TÜV Nord e.V.
AD-Merkblatt HP 0; HP 3; HP 4	07-702-0194	(independent German authority)
Welding certification according to EN 729-2	07-703-0080	
DIN 18800T7	60317/62/9804	SLV-Hannover
Major qualification certificate		
ASME III - NCA/NF; ASME IX	No. 1606	TRACTEBEL (Vincotte)
SKIFS 1994:1	No. DNV 5477	DET NORSKE VERITAS
ASME-III NF/NCA 3800; 10CFR50 App. B; 10CFR21; N45.2; NQA1	CEXO-99/00210	NUPIC

**i El Programa de Gestión de Calidad y la gestión de pedidos constituyen una unidad !**

**i Garantía total de funcionamiento demostrada y larga durabilidad de nuestros productos mediante las pruebas de certificación de entidades independientes !**

## **11.4 PRUEBAS Y CERTIFICACIONES**

### **11.4.1 Materia prima y recepción del material**

Todos los materiales empleados se someten a un control de recepción por parte de nuestro Departamento de Calidad. Los materiales son certificados, de acuerdo con los requisitos de materiales de los códigos ASME y DIN EN 10204.

### **11.4.2 Control de la producción**

La producción es controlada mediante un control de calidad de acuerdo con el QMM.

Para las aplicaciones nucleares en particular, se cumplen los requisitos de aseguramiento de la calidad de los códigos ASME III NF y KTA.

### **11.4.3 Inspección final**

Antes de su envío, los soportes variables y constantes, así como los amortiguadores hidráulicos son sometidos a una prueba funcional en los bancos de pruebas por nuestro personal de gestión de calidad. Estas pruebas se llevan a cabo utilizando equipos computarizados. Los valores obtenidos pueden verse reflejados en diagramas. Además, en los soportes constantes y variables pueden imprimirse los valores digitales a lo largo de todo el rango de desplazamiento.

Los bancos de pruebas empleados son sometidos a inspecciones periódicas por entidades independientes.

### **11.4.4 Documentación en los envíos**

Si se requiere, los materiales empleados son suministrados con certificados de materiales según ASME y DIN EN ISO 10204. Adicionalmente, los resultados de las pruebas funcionales pueden ser confirmados por medio de certificados de pruebas, emitidos, si se desea, por una entidad independiente. Los informes especiales relativos a esfuerzos y tensiones, así como otros documentos de calidad especiales pueden ser solicitados y se someterán a aprobación del cliente, el fabricante y la entidad supervisora.

## **11.5 Pruebas de certificación de acuerdo con KTA 3205.3 y VGB R 510 L**

El código VGB R510 L contempla la realización de pruebas tipo por una entidad supervisora para el empleo de soportes estándar producidos en serie en la construcción de plantas energéticas, en cumplimiento con § 14 de la ley de seguridad GSG)

Para el empleo de soportes en plantas nucleares, el código KTA 3205.3 estipula la necesidad de una prueba de certificación, de acuerdo con la directiva 35 de la entidad de supervisión nuclear de TÜV.

El programa de puntos de inspección estipulado se compone de:

- **Inspección del Programa de Gestión de Calidad**
- **Inspección de los materiales empleados**
- **Inspección de la documentación de diseño**
- **Inspección de los informes de diseño**
- **Pruebas funcionales experimentales**
- **Pruebas funcionales de sobrecarga**
- **Pruebas experimentales de la capacidad de carga continua.**

LISEGA cuenta con certificaciones de pruebas de las entidades alemanas TÜV y VGB para su amplio rango de productos, que están a disposición de todos nuestros clientes.

## 12. EXPEDICIONES

Todos los componentes son enviados en embalajes apropiados para su transporte y un corto almacenaje. Están claramente identificados y, si se requiere, protegidos mediante medidas especiales contra la corrosión.

En las hojas de datos de los tipos o en las instrucciones de montaje se indican las características de los componentes. Si el cliente lo solicita, todos los componentes de los soportes son premontados, etiquetados y embalados conjuntamente para una mejor identificación.



## 13. GARANTIA

Para todos los componentes LISEGA se emite una garantía de dos años desde la recepción del pedido o de 8.000 horas de operación, limitadas a 4 años después de la puesta en marcha. Para el número de horas de operación son aplicables los registros de la planta. La duración de la garantía está limitada a un máximo de 5 años después del suministro de los materiales.

## 13. MODIFICACIONES TÉCNICAS

LISEGA se reserva el derecho de introducir modificaciones dirigidas al desarrollo técnico.

