



Apoyos estructurales

Datos técnicos

Apoyos RESTON®SPHERICAL

Introducción

Las tablas siguientes indican las dimensiones de los apoyos RESTON®SPHERICAL con material deslizante ROBO®SLIDE 75 para una selección de cargas verticales de hasta 50 MN. En dichas tablas se contemplan también los movimientos mínimos, los movimientos suplementarios y las dimensiones mínimas de acuerdo con la norma Europea EN 1337. Obsérvese que la altura de un apoyo puede ser hasta 10 mm mayor que la indicada debido a tolerancias de fabricación.

Para determinar las dimensiones de un apoyo, se parte de las siguientes premisas.

Combinaciones de carga

Los apoyos se dimensionan para resistir las cargas verticales y horizontales máximas indicadas en las tablas.

Se asume que las fuerzas horizontales son el 10 % de las cargas verticales. Asimismo se asume que las cargas horizontales máximas permisibles actúan solamente en combinación con una carga vertical del 30 % aproximadamente de la carga vertical máxima (donde la fricción resiste parte de la fuerza horizontal). Los casos de combinaciones de carga más exigentes deben ser estudiados individualmente.

Los parámetros relevantes son:

- N_{Rd} : Capacidad máxima de carga vertical del apoyo (ELU)
- V_{Rd} : Capacidad máxima de carga horizontal del apoyo (ELU), bajo una carga vertical del 30 % de N_{Rd}
- $N_{d,min}$: Carga vertical mínima necesaria con una carga horizontal simultánea, V_{Rd} (ELU)

Se asume que la fricción puede resistir parte de las fuerzas horizontales (a excepción de los puentes ferroviarios y cargas sísmicas).

Las combinaciones de cargas cumplen con la EN 1991. En caso de que las cargas de diseño no se calculen conforme a esta norma, el diseño final se realizará según la norma aplicable (p.ej. AASHTO, BS, SIA, etc.)

Resistencia del concreto

La presión que actúa sobre las estructuras principales de concreto se calcula de acuerdo con la EN 1992 (presión parcial sobre la superficie). Dada la alta resistencia del material deslizante ROBO®SLIDE 75, los apoyos RESTON®SPHERICAL se usan preferiblemente en combinación con concreto de alta resistencia.

Movimientos

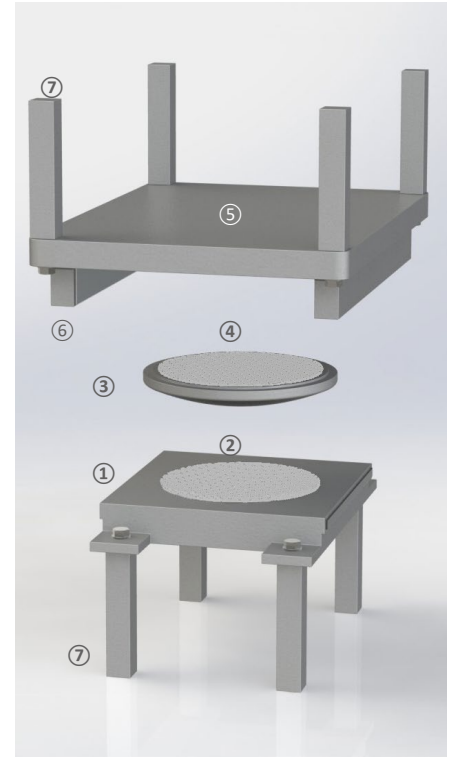
- Apoyos KE: movimiento longitudinal total de 100 mm (+/- 50 mm)
- Apoyos KA: movimiento longitudinal total de 100 mm (+/- 50 mm) y movimiento transversal de 40 mm (+/- 20 mm)

Es posible diseñar apoyos para mayores movimientos longitudinales y transversales. Para ello, es necesario adaptar las dimensiones de la placa de deslizamiento y del anclaje superior así como la altura del apoyo. Para los apoyos KE con fijación longitudinal, el movimiento normalmente es menor.

Asesoramiento

Nuestros especialistas de producto están siempre preparados para asesorarle en la selección de la solución óptima para su proyecto y proporcionarle un presupuesto.

Encontrará más información en mageba-group.com y en el catálogo de producto correspondiente.



- 1 Parte inferior cóncava
- 2 Material deslizante ROBO®SLIDE 75
- 3 Cúpula
- 4 Material deslizante ROBO®SLIDE 75
- 5 Placa deslizante (para apoyos KE y KA)
- 6 Barras guía (para apoyos KE)
- 7 Pernos o manguitos roscados (también posible: placas de anclaje con conectores)



mageba
mageba-group.com

engineering connections®



Dimensiones típicas – Tipo KF

Los apoyos RESTON®SPHERICAL de tipo KF resisten fuerzas horizontales en todas direcciones y facilitan rotaciones entorno a cualquier eje. El apoyo se conecta a la superestructura y la subestructura mediante pernos o placas de anclaje con conectores.

Si lo desea, podemos determinar las dimensiones y los pesos de los apoyos para otras condiciones.

Dimensiones para concreto de clase C30/37 (en base a la EN 1337)

Tipo	N _{Rd}	N _{d,min}	V _{Rd}	Sin placas de anclaje				Con placas de anclaje					
				D	B	H	Peso	Placas de anclaje*				H**	Peso
								Bu	Lu	Bo	Lo		
[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
KF 1.0	1,000	300	100	182	228	76	32	316	316	316	316	141	69
KF 2.0	2,000	600	200	236	292	80	48	330	330	350	350	137	90
KF 3.0	3,000	900	300	289	340	89	66	370	370	380	380	147	120
KF 4.0	4,000	1,200	400	332	375	90	80	390	390	410	410	143	139
KF 5.0	5,000	1,500	500	364	415	98	100	405	405	425	425	151	161
KF 6.0	6,000	1,800	600	396	441	102	117	446	430	455	455	151	185
KF 7.0	7,000	2,100	700	434	487	105	145	476	460	495	495	148	215
KF 8.0	8,000	2,400	800	461	523	104	163	509	485	535	535	138	232
KF 9.0	9,000	2,700	900	496	581	99	186	519	500	550	550	137	245
KF 10.0	10,000	3,000	1,000	514	570	108	200	580	526	585	585	138	278
KF 12.0	12,000	3,600	1,200	556	602	125	257	586	562	600	600	146	314
KF 15.0	15,000	4,500	1,500	620	671	147	375	684	637	690	690	160	454
KF 20.0	20,000	6,000	2,000	715	761	165	538	748	732	790	790	168	624
KF 25.0	25,000	7,500	2,500	802	884	172	750	848	810	900	900	189	881
KF 30.0	30,000	9,000	3,000	880	1,027	167	944	912	897	1,010	1,010	191	1,140
KF 40.0	40,000	12,000	4,000	1,031	1,237	168	1,389	1,054	1,029	1,195	1,195	215	1,776
KF 50.0	50,000	15,000	5,000	1,155	1,403	181	1,920	1,193	1,155	1,402	1,402	241	2,657

* Bu, Bo: Ancho de las placas de anclaje, debajo y encima: Lu, Lo: largo de las placas de anclaje, debajo y encima

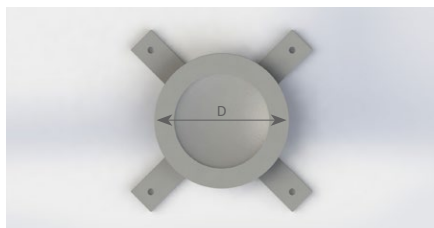
** Placas de anclaje incluidas

Dimensiones para concreto de clase C50/60 (en base a la EN 1337)

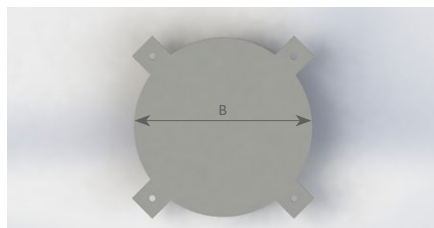
Tipo	N _{Rd}	N _{d,min}	V _{Rd}	Sin placas de anclaje				Con placas de anclaje					
				D	B	H	Peso	Placas de anclaje*				H**	Peso
								Bu	Lu	Bo	Lo		
[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
KF 1.0	1,000	300	100	182	228	76	32	316	316	316	316	131	66
KF 2.0	2,000	600	200	236	292	80	48	325	325	340	340	139	86
KF 3.0	3,000	900	300	274	340	89	65	355	355	375	375	148	112
KF 4.0	4,000	1,200	400	307	375	85	74	390	390	405	405	143	136
KF 5.0	5,000	1,500	500	339	413	89	90	410	410	430	430	151	161
KF 6.0	6,000	1,800	600	366	446	89	103	435	435	455	455	151	182
KF 7.0	7,000	2,100	700	382	472	96	122	450	450	485	485	150	204
KF 8.0	8,000	2,400	800	409	503	95	135	475	475	520	520	149	230
KF 9.0	9,000	2,700	900	447	541	89	144	500	500	550	550	144	251
KF 10.0	10,000	3,000	1,000	469	563	95	166	515	515	580	580	142	273
KF 12.0	12,000	3,600	1,200	491	593	94	184	550	550	620	620	147	324
KF 15.0	15,000	4,500	1,500	454	667	96	233	580	580	670	670	164	405
KF 20.0	20,000	6,000	2,000	615	771	99	320	650	650	770	770	152	527
KF 25.0	25,000	7,500	2,500	680	868	117	468	705	705	845	845	188	710
KF 30.0	30,000	9,000	3,000	756	972	120	599	780	780	950	950	184	894
KF 40.0	40,000	12,000	4,000	896	1,184	136	1,012	905	905	1,125	1,125	207	1,417
KF 50.0	50,000	15,000	5,000	1,032	1,366	153	1,500	1,025	1,025	1,305	1,305	219	2,036

* Bu, Bo: Ancho de las placas de anclaje, debajo y encima: Lu, Lo: largo de las placas de anclaje, debajo y encima

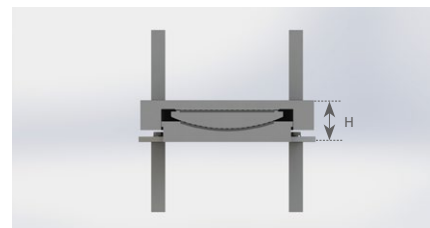
** Placas de anclaje incluidas



Vista superior de la parte inferior de un apoyo KF



Vista superior de la parte superior de un apoyo KF



Sección de un apoyo KF sin placas de anclaje, con pernos



Dimensiones típicas – Tipo KE

Los apoyos RESTON®SPHERICAL de tipo KE pueden desplazarse a lo largo de un eje horizontal y resistir fuerzas transversales a dicho eje mientras que, a su vez, acomodan rotaciones entorno a cualquier eje. El apoyo se sujeta a la superestructura y la subestructura mediante pernos o placas de anclaje con conectores. Si lo desea, podemos determinar las dimensiones y los pesos de los apoyos para otras condiciones.

Dimensiones para concreto de clase C30/37 (en base a la EN 1337)

Tipo	N _{Rd}	N _{d,min}	V _{Rd}	Sin placas de anclaje						Con placas de anclaje					
				Ax	Ay	Bx	By	H	Peso	Placas de anclaje*				H**	Peso
										Bu	Lu	Bo	Lo		
[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
KE 1.0	1,000	300	100	224	200	310	320	95	53	410	316	405	330	150	85
KE 2.0	2,000	600	200	231	231	330	351	110	76	405	316	450	365	168	113
KE 3.0	3,000	900	300	286	286	390	406	117	112	470	316	515	405	170	158
KE 4.0	4,000	1,200	400	333	333	445	453	117	141	490	329	540	430	192	200
KE 5.0	5,000	1,500	500	369	369	495	489	127	184	530	364	575	455	195	239
KE 6.0	6,000	1,800	600	402	402	530	522	132	217	545	391	595	475	205	271
KE 7.0	7,000	2,100	700	440	470	565	590	127	257	590	438	645	500	201	328
KE 8.0	8,000	2,400	800	463	463	600	583	148	313	595	500	645	620	181	370
KE 9.0	9,000	2,700	900	490	505	630	625	143	345	635	520	680	640	181	410
KE 10.0	10,000	3,000	1,000	515	520	655	640	148	379	660	540	710	660	181	445
KE 12.0	12,000	3,600	1,200	561	600	705	720	153	475	730	575	780	695	192	536
KE 15.0	15,000	4,500	1,500	622	622	790	742	179	644	770	629	825	745	205	700
KE 20.0	20,000	6,000	2,000	716	716	890	836	203	944	845	728	905	805	237	1,009
KE 25.0	25,000	7,500	2,500	814	814	1,000	934	206	1,221	895	803	960	850	269	1,312
KE 30.0	30,000	9,000	3,000	869	869	1,075	989	248	1,675	950	878	1,025	905	292	1,657
KE 40.0	40,000	12,000	4,000	1,010	1,010	1,235	1,130	258	2,348	1,080	1,035	1,150	1,155	296	2,444
KE 50.0	50,000	15,000	5,000	1,128	1,155	1,370	1,275	289	3,348	1,235	1,152	1,310	1,265	327	3,461

* Bu, Bo: Ancho de las placas de anclaje, debajo y encima: Lu, Lo: largo de las placas de anclaje, debajo y encima

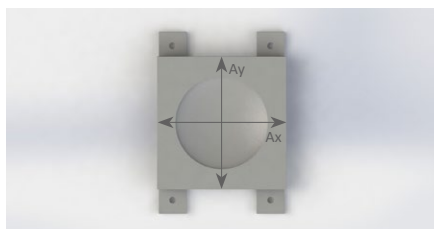
** Placas de anclaje incluidas

Dimensiones para concreto de clase C50/60 (en base a la EN 1337)

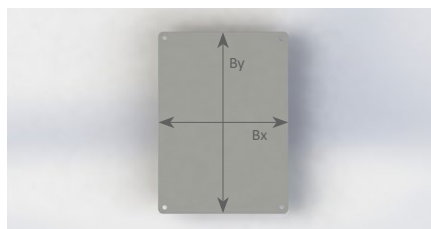
Tipo	N _{Rd}	N _{d,min}	V _{Rd}	Sin placas de anclaje						Con placas de anclaje					
				Ax	Ay	Bx	By	H	Peso	Placas de anclaje*				H**	Peso
										Bu	Lu	Bo	Lo		
[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
KE 1.0	1,000	300	100	177	170	265	310	107	52	410	316	405	330	150	85
KE 2.0	2,000	600	200	221	200	320	350	110	71	405	316	450	365	168	113
KE 3.0	3,000	900	300	248	230	360	380	123	97	470	316	510	405	161	147
KE 4.0	4,000	1,200	400	277	255	400	410	128	124	490	316	540	430	183	188
KE 5.0	5,000	1,500	500	324	325	450	445	128	155	530	322	575	455	183	217
KE 6.0	6,000	1,800	600	329	310	470	455	138	181	550	342	600	475	184	241
KE 7.0	7,000	2,100	700	356	340	500	480	138	203	595	372	645	500	182	284
KE 8.0	8,000	2,400	800	384	370	525	505	138	227	635	392	685	525	182	324
KE 9.0	9,000	2,700	900	418	400	565	525	143	266	635	402	690	535	199	360
KE 10.0	10,000	3,000	1,000	409	515	550	635	139	301	680	427	735	560	192	401
KE 12.0	12,000	3,600	1,200	460	445	630	570	153	352	695	452	755	585	208	471
KE 15.0	15,000	4,500	1,500	493	590	660	710	154	460	750	497	815	630	220	596
KE 20.0	20,000	6,000	2,000	577	580	775	700	179	636	840	562	910	695	240	839
KE 25.0	25,000	7,500	2,500	662	775	845	895	172	856	885	730	950	850	241	1,124
KE 30.0	30,000	9,000	3,000	697	820	900	940	191	1,072	950	785	1,025	905	255	1,396
KE 40.0	40,000	12,000	4,000	816	1,015	1,030	1,135	196	1,543	1,055	925	1,130	1,045	288	2,071
KE 50.0	50,000	15,000	5,000	917	1,015	1,170	1,135	232	2,122	1,145	1,005	1,230	1,125	314	2,684

* Bu, Bo: Ancho de las placas de anclaje, debajo y encima: Lu, Lo: largo de las placas de anclaje, debajo y encima

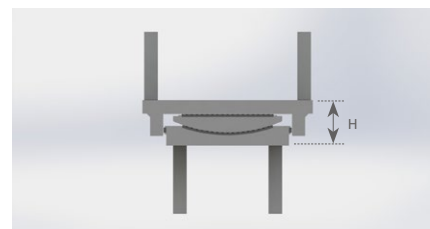
** Placas de anclaje incluidas



Vista superior de la parte inferior de un apoyo KE



Vista superior de la placa deslizante de una poyo KE



Sección de un apoyo KE sin placas de anclaje, con pernos



Dimensiones típicas – Tipo KA

Los apoyos RESTON®SPHERICAL de tipo KA facilitan movimientos en cualquier dirección y rotaciones entorno a cualquier eje. Este tipo de apoyo no puede transmitir ninguna fuerza horizontal excepto la fricción. El apoyo se sujeta a la superestructura y la subestructura mediante manguitos roscados o placas de anclaje con conectores. Si lo desea, podemos determinar las dimensiones y los pesos de los apoyos para otras condiciones.

Dimensiones para concreto de clase C30/37 (en base a la EN 1337)

Tipo	N _{Rd}	N _{d,min}	Sin placas de anclaje					Con placas de anclaje					
			D	B _x	B _y	H	Peso	Placas de anclaje*				H**	Peso
								Bu	Lu	Bo	Lo		
[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
KA 1.0	1,000	300	183	243	303	67	30	316	316	345	316	102	46
KA 2.0	2,000	600	236	296	356	70	43	316	316	390	340	114	63
KA 3.0	3,000	900	278	338	398	77	60	340	316	425	375	124	84
KA 4.0	4,000	1,200	320	380	440	81	76	365	321	455	405	124	98
KA 5.0	5,000	1,500	364	424	484	83	95	390	354	480	430	135	120
KA 6.0	6,000	1,800	397	457	517	86	115	420	389	505	455	137	141
KA 7.0	7,000	2,100	417	477	537	104	152	435	422	525	475	148	168
KA 8.0	8,000	2,400	456	516	576	93	158	465	452	555	505	146	191
KA 9.0	9,000	2,700	479	539	599	104	193	478	478	560	510	158	224
KA 10.0	10,000	3,000	507	567	627	103	214	506	506	590	540	158	254
KA 12.0	12,000	3,600	548	608	668	120	284	560	560	610	560	186	341
KA 15.0	15,000	4,500	616	676	736	129	390	625	625	675	625	191	447
KA 20.0	20,000	6,000	708	768	828	138	539	709	709	760	710	206	638
KA 25.0	25,000	7,500	797	857	917	142	688	799	799	800	798	236	919
KA 30.0	30,000	9,000	881	941	1,001	141	835	862	862	870	856	268	1,189
KA 40.0	40,000	12,000	1,022	1,082	1,142	157	1,246	1,028	1,028	1,080	1,030	237	1,619
KA 50.0	50,000	15,000	1,147	1,207	1,267	178	1,785	1,139	1,139	1,150	1,133	283	2,310

* Bu, Bo: Ancho de las placas de anclaje, debajo y encima; Lu, Lo: largo de las placas de anclaje, debajo y encima

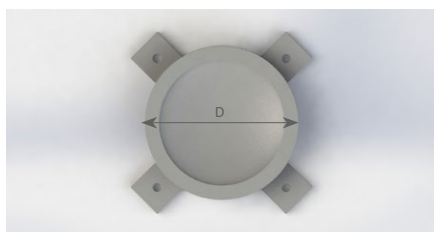
** Placas de anclaje incluidas

Dimensiones para concreto de clase C50/60 (en base a la EN 1337)

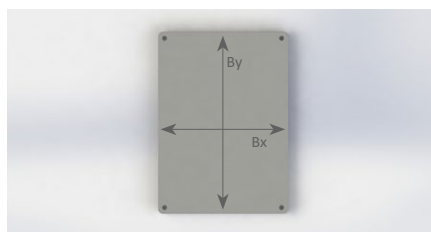
Tipo	N _{Rd}	N _{d,min}	Sin placas de anclaje					Con placas de anclaje					
			D	B _x	B _y	H	Peso	Placas de anclaje*				H**	Peso
								Bu	Lu	Bo	Lo		
[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
KA 1.0	1,000	300	126	215	290	67	25	316	316	345	316	102	46
KA 2.0	2,000	600	175	265	325	72	33	316	316	390	340	114	63
KA 3.0	3,000	900	276	336	396	77	60	340	316	425	375	117	78
KA 4.0	4,000	1,200	309	369	429	77	71	365	316	455	405	117	91
KA 5.0	5,000	1,500	344	404	464	77	83	390	322	480	430	119	104
KA 6.0	6,000	1,800	369	429	489	80	96	420	316	505	455	119	118
KA 7.0	7,000	2,100	395	455	515	83	112	435	365	525	475	125	137
KA 8.0	8,000	2,400	417	477	537	83	123	455	385	545	495	123	148
KA 9.0	9,000	2,700	438	498	558	86	137	470	401	560	510	129	164
KA 10.0	10,000	3,000	459	519	579	88	153	490	420	580	530	129	179
KA 12.0	12,000	3,600	497	557	617	98	198	525	453	610	560	131	209
KA 15.0	15,000	4,500	551	611	671	98	237	565	494	655	605	147	274
KA 20.0	20,000	6,000	628	688	748	109	336	630	560	720	670	154	371
KA 25.0	25,000	7,500	699	759	819	122	473	695	630	785	735	157	472
KA 30.0	30,000	9,000	758	818	878	132	596	760	699	855	805	171	636
KA 40.0	40,000	12,000	890	950	1,010	151	924	830	800	925	875	193	867
KA 50.0	50,000	15,000	879	990	1,050	206	1,291	930	904	1,040	990	194	1,153

* Bu, Bo: Ancho de las placas de anclaje, debajo y encima; Lu, Lo: largo de las placas de anclaje, debajo y encima

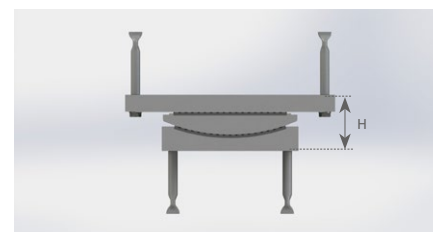
** Placas de anclaje incluidas



Vista superior de la parte inferior de un apoyo KA



Vista superior de la placa deslizante de un apoyo KA



Sección de un apoyo KA sin placas de anclaje, con manguitos roscados