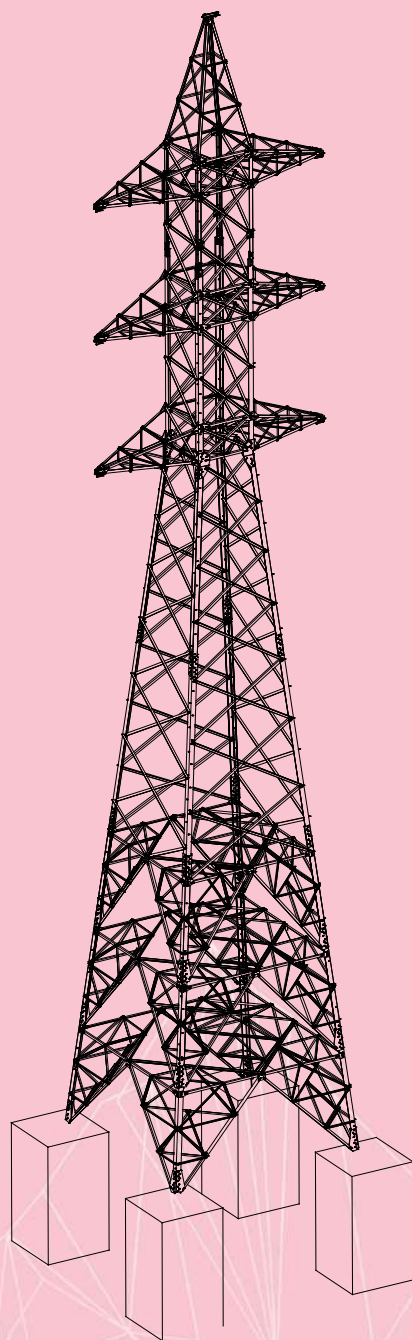




SERIE **MONTBLANC**

APOYOS NORMALIZADOS PARA **LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN**



1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Especialmente diseñada para líneas de 132 y 220 kV esta gama consta de un apoyo cuyo esfuerzo de referencia es de 40000 daN y que permite su utilización en apoyos de cualquier función en la línea, principalmente en funciones de grandes ángulos y fines de línea. Esta serie se ha diseñado para cimentaciones independientes en las cuatro patas de la torre y con unas alturas útiles que van desde los 10 a los 39m.

Estos apoyos están fabricados con perfiles angulares de acero galvanizado en caliente y presentan sección cuadrada con cabeza prismática y fuste troncopiramidal, ambos con celosía doble e igual para las cuatro caras. Las torres son totalmente atornilladas.

2. GAMA ESFUERZOS

Esta serie, en función de su resistencia mecánica, consta de un apoyo. En la tabla siguiente se muestran unos valores de esfuerzos representativos.

TIPO DE APOYO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	Coef. Seg.:	
	140	120	60	0	0	0	0	Viento (km/h):	
	ESFUERZO ÚTIL TOTAL HORIZONTAL (daN)							ESFUERZO VERTICAL (daN)	
								1ª HIP.	2ª, 3ª Y 4ª HIP
MO.40000	34500	35640	37680	38400	48720	6250	18760	3000	3000

(1) a (5) Esfuerzo útil total que soporta el apoyo a 5,6m por encima de la cruceta inferior.

(6): Esfuerzo máximo de torsión por rotura del conductor de fase que soporta el apoyo aplicado con un brazo de 5,5 m (en cualquier nivel de crucetas).

(7): Esfuerzo máximo por rotura del cable de protección que soporta el apoyo aplicado en la posición de amarre de la cúpula de altura 7,2 m sobre la cruceta superior de una cabeza de $b=5,6$ m.

-Todo se realiza con la velocidad del viento y coeficiente de seguridad indicado.

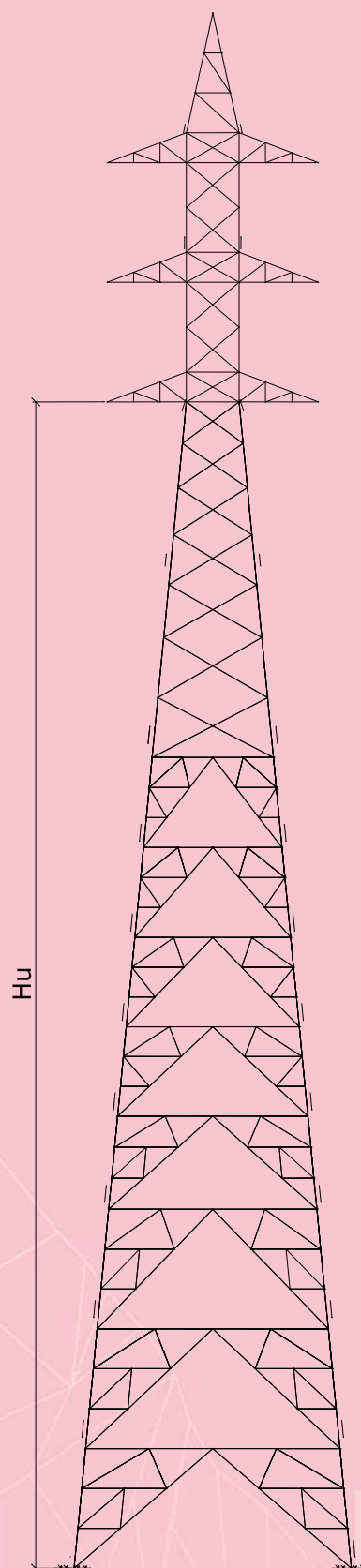
Para una correcta elección de la resistencia mecánica del apoyo, capaz de soportar un determinado árbol de cargas, se debe consultar el apartado 6.

3. GEOMETRIA Y DATOS DEL FUSTE

El apoyo lo componen el fuste más el armado. El ancho del fuste en la parte superior es de 1,75 metros. En la figura se muestra la geometría y la disposición de tramos.

En la tabla se recogen estas alturas normalizadas para los distintos apoyos de la serie y otros datos de interés como la altura útil (Hu) desde la cruceta inferior hasta el suelo y el peso total del fuste galvanizado y con tornillería.

ALTURA REF. (m)	Hu (m)	PESO FUSTE (kg)
		MO.40000
10	10	3522
12	12	3970
15	15	5033
18	18	6410
21	21	7657
24	24	9112
27	27	10623
31	31	12955
35	35	15122
39	39	17391

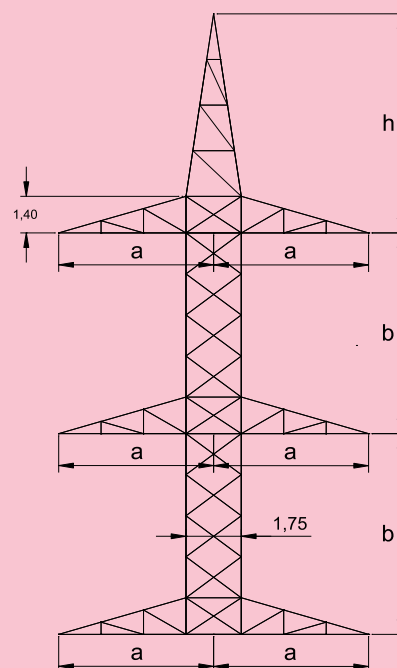


4. ARMADOS

A continuación, se indican las dimensiones principales de los armados normalizados.

En las tablas siguientes se incluyen sus dimensiones y pesos. En los pesos está incluidos: el tramo recto, las crucetas y la cúpula de tierra. Bajo consulta se pueden atender otras dimensiones distintas a estos armados.

Designamos con la letra S los armados de simple circuito tipo tresbolillo, y con la letra D los armados doble circuito, ambas designaciones sería con cúpula de tierra. En caso de carecer de la cúpula de tierra se añadiría una T en la denominación, quedando ST o DT.



DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			PESO ARMADOS (kg)
	b (m)	a (m)	h (m)	MO.40000
D.40.35	4,0	3,5	5,0	3608
D.40.46	4,0	4,6	7,2	4765
D.56.46	5,6	4,6	7,2	6498
D.56.55	5,6	5,5	8,6	7300
D.56.59	5,6	5,9	8,6	7706
D.70.46	7,0	4,6	7,2	7723
D.70.55	7,0	5,5	8,6	8525
D.70.59	7,0	5,9	8,6	8931

Para la obtención de los armados ST y DT hay que restar a los pesos indicados en la tabla anterior la cúpula correspondiente:

h (m)	PESO CÚPULAS (kg)
	MO.40000
5,00	232
7,20	534
8,60	640

5. DESIGNACIÓN

La designación de los apoyos se realiza de acuerdo a la siguiente secuencia:

Tipo apoyo-Altura de referencia-Designación del armado

Ejemplo: MO.40000-18-D.56.46

6. ÁRBOLES DE CARGA (RESISTENCIA MECÁNICA)

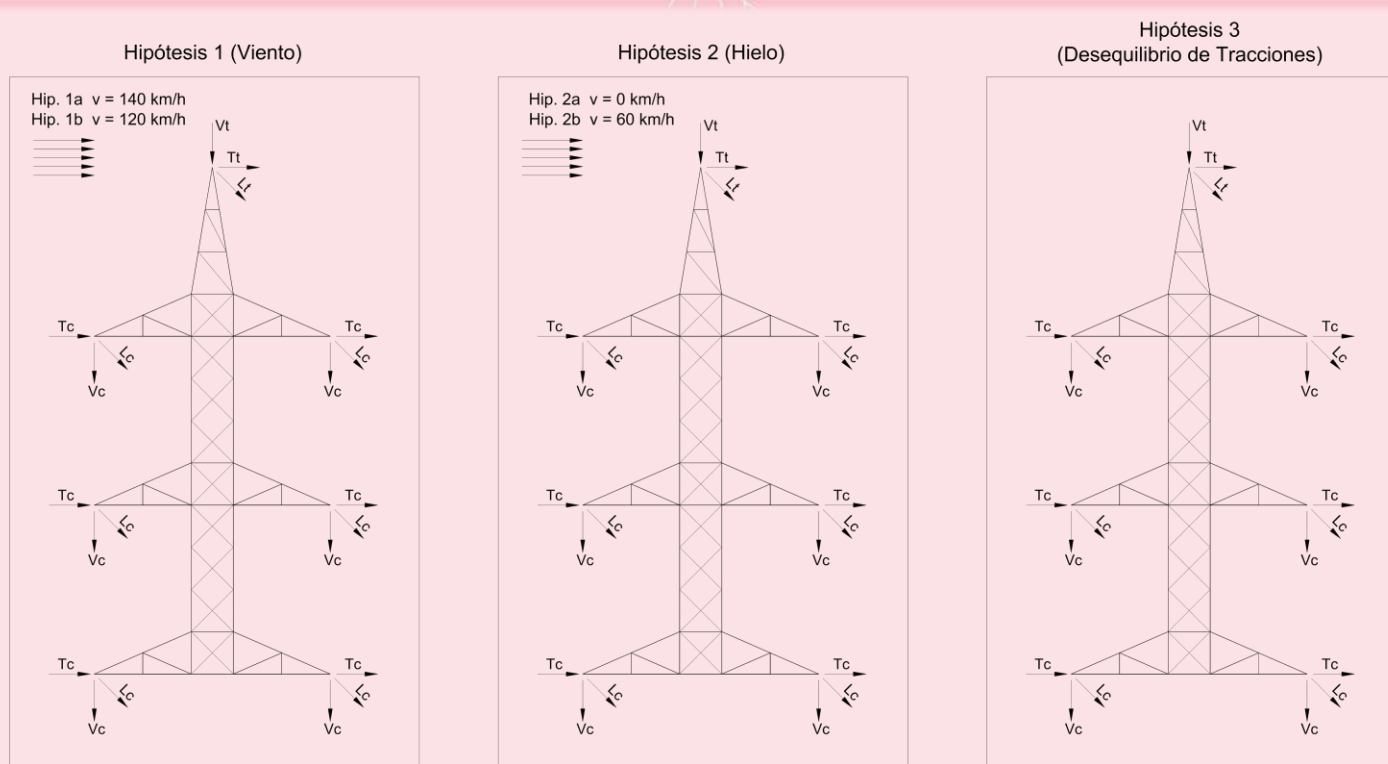
En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en crucetas y cúpula de tierra para las distintas torres de esta serie, en las hipótesis reglamentarias.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,5 o de 1,2 dependiendo de la hipótesis y son valores que soportaría cualquier tipo de armado expuesto en el apartado 4.

Se pueden encontrar arboles de carga para apoyos con cable de tierra y sin cable de tierra, y en la mayoría de los casos para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: $R = H_t/H_c$.

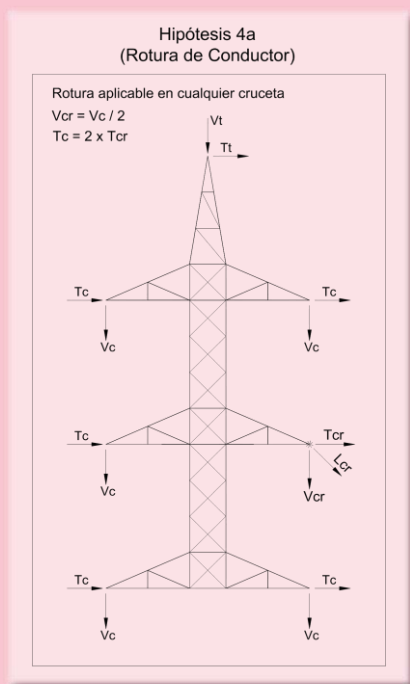
Para cada una de las hipótesis se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula. En caso de requerir un esfuerzo específico se pueden consultar los gráficos de utilización de cada apoyo adjuntas en el ANEXO 1 de esta serie.

HIPÓTESIS 1, 2 Y 3 PARA ARMADOS DE DOBLE CIRCUITO:



HIPÓTESIS 1, 2 Y 3. ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			MO.40000														
			b=4 m					b=5,6 m					b=7 m				
			F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Tt	F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Tt	F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Tt
Hipótesis 1ª Viento 140km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=38640	0	6440	0	0	F=34500	0	5750	0	0	F=31200	0	5200	0	0
			F=38640	2254	4186	0	0	F=34500	2013	3738	0	0	F=31200	1820	3380	0	0
			F=38640	4508	1932	0	0	F=34500	4025	1725	0	0	F=31200	3640	1560	0	0
			F=38640	6440	0	0	0	F=34500	5750	0	0	0	F=31200	5200	0	0	0
		R=0,7	F=36448	0	5440	0	3808	F=31356	0	4680	0	3276	F=28006	0	4180	0	2926
			F=36401	1897	3536	1328	2475	F=31356	1638	3042	1147	2129	F=28006	1463	2717	1024	1902
			F=36354	3794	1632	2656	1142	F=31356	3276	1404	2293	983	F=28006	2926	1254	2048	878
			F=36314	5420	0	3794	0	F=31356	4680	0	3276	0	F=28006	4180	0	2926	0
		R=1	F=35350	0	5050	0	5050	F=30520	0	4360	0	4360	F=27020	0	3860	0	3860
			F=35350	1768	3283	1768	3283	F=30422	1512	2834	1512	2834	F=26922	1337	2509	1337	2509
			F=35350	3535	1515	3535	1515	F=30324	3024	1308	3024	1308	F=26824	2674	1158	2674	1158
			F=35350	5050	0	5050	0	F=30240	4320	0	4320	0	F=26740	3820	0	3820	0
Hipótesis 1ª Viento 120km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=39660	0	6610	0	0	F=35640	0	5940	0	0	F=32100	0	5350	0	0
			F=39660	2314	4297	0	0	F=35640	2079	3861	0	0	F=32205	1890	3478	0	0
			F=39660	4627	1983	0	0	F=35640	4158	1782	0	0	F=32310	3780	1605	0	0
			F=39660	6610	0	0	0	F=35640	5940	0	0	0	F=32400	5400	0	0	0
		R=0,7	F=37185	0	5550	0	3885	F=32160	0	4800	0	3360	F=28944	0	4320	0	3024
			F=37185	1943	3608	1360	2525	F=32160	1680	3120	1176	2184	F=28944	1512	2808	1058	1966
			F=37185	3885	1665	2720	1166	F=32160	3360	1440	2352	1008	F=28944	3024	1296	2117	907
			F=37185	5550	0	3885	0	F=32160	4800	0	3360	0	F=28944	4320	0	3024	0
		R=1	F=36050	0	5150	0	5150	F=31360	0	4480	0	4480	F=27720	0	3960	0	3960
			F=36050	1803	3348	1803	3348	F=31287	1558	2912	1558	2912	F=27720	1386	2574	1386	2574
			F=36050	3605	1545	3605	1545	F=31213	3115	1344	3115	1344	F=27720	2772	1188	2772	1188
			F=36050	5150	0	5150	0	F=31150	4450	0	4450	0	F=27720	3960	0	3960	0
Hipótesis 2ª Hielo	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=42420	0	7070	0	0	F=38400	0	6400	0	0	F=35100	0	5850	0	0
			F=42420	2475	4596	0	0	F=38295	2223	4160	0	0	F=35100	2048	3803	0	0
			F=42420	4949	2121	0	0	F=38190	4445	1920	0	0	F=35100	4095	1755	0	0
			F=42420	7070	0	0	0	F=38100	6350	0	0	0	F=35100	5850	0	0	0
		R=0,7	F=39195	0	5850	0	4095	F=34505	0	5150	0	3605	F=31624	0	4720	0	3304
			F=39078	2030	3803	1421	2662	F=34622	1820	3348	1274	2343	F=31530	1638	3068	1147	2148
			F=38961	4060	1755	2842	1229	F=34740	3640	1545	2548	1082	F=31436	3276	1416	2293	991
			F=38860	5800	0	4060	0	F=34840	5200	0	3640	0	F=31356	4680	0	3276	0
		R=1	F=38150	0	5450	0	5450	F=33600	0	4800	0	4800	F=30240	0	4320	0	4320
			F=38150	1908	3543	1908	3543	F=33600	1680	3120	1680	3120	F=30142	1498	2808	1498	2808
			F=38150	3815	1635	3815	1635	F=33600	3360	1440	3360	1440	F=30044	2996	1296	2996	1296
			F=38150	5450	0	5450	0	F=33600	4800	0	4800	0	F=29960	4280	0	4280	0
Hipótesis 2ª Hielo + viento 60km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=41880	0	6980	0	0	F=37680	0	6280	0	0	F=34500	0	5750	0	0
			F=41880	2443	4537	0	0	F=37680	2198	4082	0	0	F=34500	2013	3738	0	0
			F=41880	4886	2094	0	0	F=37680	4396	1884	0	0	F=34500	4025	1725	0	0
			F=41880	6980	0	0	0	F=37680	6280	0	0	0	F=34500	5750	0	0	0
		R=0,7	F=38592	0	5760	0	4032	F=34170	0	5100	0	3570	F=30954	0	4620	0	3234
			F=38592	2016	3744	1411	2621	F=34170	1785	3315	1250	2321	F=30907	1610	3003	1127	2102
			F=38592	4032	1728	2822	1210	F=34170	3570	1530	2499	1071	F=30860	3220	1386	2254	970
			F=38592	5760	0	4032	0	F=34170	5100	0	3570	0	F=30820	4600	0	3220	0
		R=1	F=37450	0	5350	0	5350	F=33040	0	4720	0	4720	F=29540	0	4220	0	4220
			F=37450	1873	3478	1873	3478	F=33138	1666	3068	1666	3068	F=29442	1463	2743	1463	2743
			F=37450	3745	1605	3745	1605	F=33236	3332	1416	3332	1416	F=29344	2926	1266	2926	1266
			F=37450	5350	0	5350	0	F=33320	4760	0	4760	0	F=29260	4180	0	4180	0
Hipótesis 3ª Desequilibrio de tracciones	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=53460	0	8910	0	0	F=48720	0	8120	0	0	F=44640	0	7440	0	0
			F=53460	3119	5792	0	0	F=48720	2842	5278	0	0	F=44724	2618	4836	0	0
			F=53460	6237	2673	0	0	F=48720	5684	2436	0	0	F=44808	5236	2232	0	0
			F=53460	8910	0	0	0	F=48720	8120	0	0	0	F=44880	7480	0	0	0
		R=0,7	F=49714	0	7420	0	5194	F=40200	0	6000	0	4200	F=40200	0	6000	0	4200
			F=49714	2597	4823	1818	3376	F=41701	2324	3900	1627	2730	F=40200	2100	3900	1470	2730
			F=49714	5194	2226	3636	1558	F=43202	4648	1800	3254	1260	F=40200	4200	1800	2940	1260
			F=49714	7420	0	5194	0	F=44488	6640	0	4648	0	F=40200	6000	0	4200	0
		R=1	F=48440	0	6920	0	6920	F=42980	0	6140	0	6140	F=38500	0	5500	0	5500
			F=48440	2422	4498	2422	4498	F=42980	2149	3991	2149	3991	F=38378	1908	3575	1908	3575
			F=48440	4844	2076	4844	2076	F=42980	4298	1842	4298	1842	F=38255	3815	1650	3815	1650
			F=48440	6920	0	6920	0	F=42980	6140	0	6140	0	F=38150	5450	0	5450	0

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR):

En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en crucetas para la hipótesis 4, rotura de conductor de fase.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,2 y son valores que soportaría cualquier nivel de cruceta.

Se pueden encontrar arboles de carga para apoyos con cable de tierra y sin cable de tierra, y en la mayoría de los casos para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: $R = H_t/H_c$.

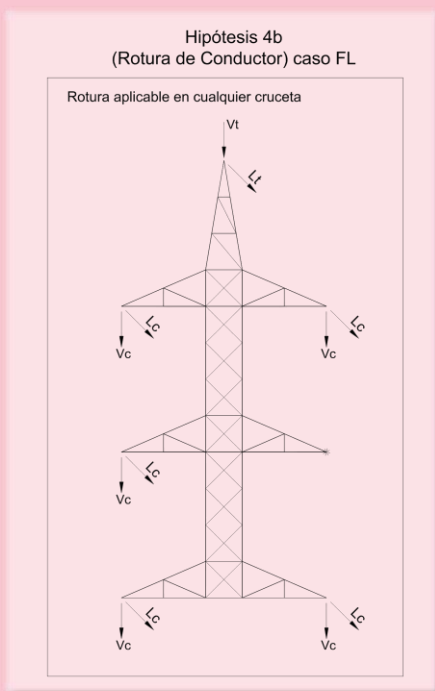
Los valores que se muestran en las tablas son valores para la fase rota, para saber el valor de la fase sana basta con hacer unos simples cálculos que vienen expuestos en las imágenes anteriores.

Se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula.

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR). ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			MO.40000											
			a=3,5 m			a=4,6 m			a=5,5 m			a=5,9 m		
			Lcr	Tcr	Tt	Lcr	Tcr	Tt	Lcr	Tcr	Tt	Lcr	Tcr	Tt
b=4m	Vc=3000 Vt=3000	R=0	8500	1500	0	7100	1500	0	-	-	-	-	-	-
			7038	1969	0	5900	1969	0	-	-	-	-	-	-
			5088	2594	0	4300	2594	0	-	-	-	-	-	-
		R=0,7	8500	1300	1820	7100	1300	1820	-	-	-	-	-	-
			7038	1713	2398	5900	1713	2398	-	-	-	-	-	-
			5088	2263	3168	4300	2263	3168	-	-	-	-	-	-
		R=1	8500	1300	2600	7100	1300	2600	-	-	-	-	-	-
			7038	1675	3350	5900	1675	3350	-	-	-	-	-	-
			5088	2175	4350	4300	2175	4350	-	-	-	-	-	-
b=5,6m	Vc=3000 Vt=3000	R=0	-	-	-	7100	1500	0	6250	1500	0	5800	1500	0
			-	-	-	5900	1894	0	5209	1894	0	4844	1894	0
			-	-	-	4300	2419	0	3822	2419	0	3569	2419	0
		R=0,7	-	-	-	7100	1300	1820	6250	1300	1820	5800	1300	1820
			-	-	-	5900	1619	2266	5209	1619	2266	4844	1619	2266
			-	-	-	4300	2044	2861	3822	2044	2861	3569	2044	2861
		R=1	-	-	-	7100	1300	2600	6250	1300	2600	5800	1300	2600
			-	-	-	5900	1581	3163	5209	1581	3163	4844	1581	3163
			-	-	-	4300	1956	3913	3822	1956	3913	3569	1956	3913
b=7m	Vc=3000 Vt=3000	R=0	-	-	-	7100	1500	0	6250	1500	0	5800	1500	0
			-	-	-	5900	1838	0	5209	1838	0	4844	1838	0
			-	-	-	4300	2288	0	3822	2288	0	3569	2288	0
		R=0,7	-	-	-	7100	1300	1820	6250	1300	1820	5800	1300	1820
			-	-	-	5900	1544	2161	5209	1544	2161	4844	1544	2161
			-	-	-	4300	1869	2616	3822	1869	2616	3569	1869	2616
		R=1	-	-	-	7100	1300	2600	6250	1300	2600	5800	1300	2600
			-	-	-	5900	1506	3013	5209	1506	3013	4844	1506	3013
			-	-	-	4300	1781	3563	3822	1781	3563	3569	1781	3563

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR) EN CASO DE PRINCIPIO / FIN DE LÍNEA:



En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en crucetas para la hipótesis 4, rotura de conductor de fase en caso de principio/fin de línea.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,2 y son valores que soportaría cualquier nivel de cruceta.

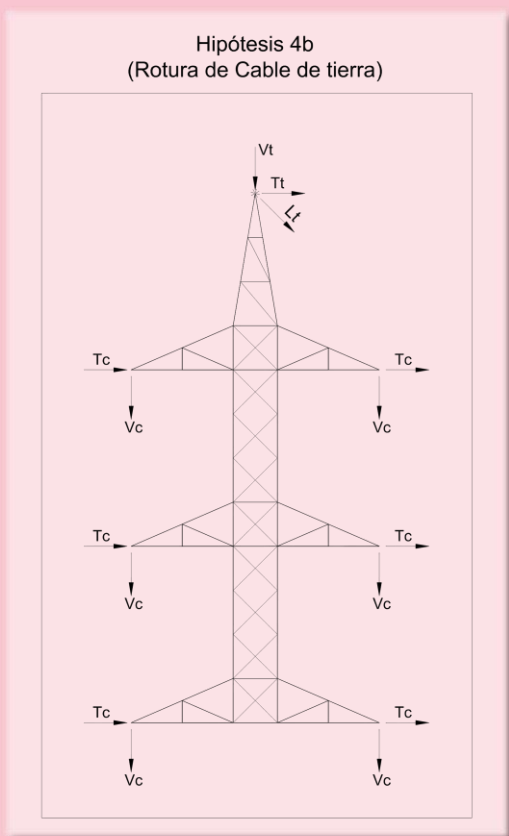
Se pueden encontrar arboles de carga para apoyos con cable de tierra y sin cable de tierra, y en la mayoría de los casos para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: $R = H_t/H_c$.

Los valores que se muestran en las tablas son valores para las fases sanas, ya que en este caso el valor de la fase rota es 0. Se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula para mayor facilidad a la hora de comprobar los esfuerzos.

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR). EN CASO DE PRINCIPIO / FIN DE LÍNEA. ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

				MO.40000															
				a=3,5 m				a=4,6 m				a=5,5 m				a=5,9 m			
				Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt
b=4m	Vc=3000 Vt=3000	R=0		6900	0	0	0	6140	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
				5865	1545	0	0	5219	1545	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
				4485	3605	0	0	3991	3605	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		R=0,7		7140	0	4998	0	6500	0	4550	0	-	-	-	-	-	-	-	-
				6069	1283	4248	898	5525	1269	3868	888	-	-	-	-	-	-	-	-
				4641	2993	3249	2095	4225	2961	2958	2073	-	-	-	-	-	-	-	-
		R=1		7240	0	7240	0	6660	0	6660	0	-	-	-	-	-	-	-	-
				6154	1200	6154	1200	5661	1164	5661	1164	-	-	-	-	-	-	-	-
				4706	2800	4706	2800	4329	2716	4329	2716	-	-	-	-	-	-	-	-
b=5,6m	Vc=3000 Vt=3000	R=0		-	-	-	-	6960	0	0	0	6360	0	0	0	6120	0	0	0
				-	-	-	-	5916	1380	0	0	5406	1380	0	0	5202	1380	0	0
				-	-	-	-	4524	3220	0	0	4134	3220	0	0	3978	3220	0	0
		R=0,7		-	-	-	-	7240	0	5068	0	7140	0	4998	0	6860	0	4802	0
				-	-	-	-	6154	1086	4308	760	6069	1071	4248	750	5831	1071	4082	750
				-	-	-	-	4706	2534	3294	1774	4641	2499	3249	1749	4459	2499	3121	1749
		R=1		-	-	-	-	6600	0	6600	0	6360	0	6360	0	6360	0	6360	0
				-	-	-	-	5610	993	5610	993	5406	975	5406	975	5406	975	5406	975
				-	-	-	-	4290	2317	4290	2317	4134	2275	4134	2275	4134	2275	4134	2275
b=7m	Vc=3000 Vt=3000	R=0		-	-	-	-	7740	0	0	0	8080	0	0	0	6700	0	0	0
				-	-	-	-	6579	1212	0	0	6868	1056	0	0	5695	1212	0	0
				-	-	-	-	5031	2828	0	0	5252	2464	0	0	4355	2828	0	0
		R=0,7		-	-	-	-	6060	0	4242	0	6120	0	4284	0	5900	0	4130	0
				-	-	-	-	5151	927	3606	649	5202	891	3641	624	5015	918	3511	643
				-	-	-	-	3939	2163	2757	1514	3978	2079	2785	1455	3835	2142	2685	1499
		R=1		-	-	-	-	5600	0	5600	0	5500	0	5500	0	5300	0	5300	0
				-	-	-	-	4760	818	4760	818	4675	803	4675	803	4505	825	4505	825
				-	-	-	-	3640	1908	3640	1908	3575	1873	3575	1873	3445	1925	3445	1925

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA):



En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en cúpula para la hipótesis 4, rotura de conductor de tierra.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,2 y son valores que soportaría la cúpula de tierra.

Se pueden encontrar arboles de carga para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: $R = H_t/H_c$.

Se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula. En caso de requerir un esfuerzo específico se pueden consultar los gráficos de utilización de cada apoyo adjuntas en el ANEXO 1 de esta serie.

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA). ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			MO.40000								
			h=5 m			h=7,2 m			h=8,6 m		
			Lt	Tt	Tc	Lt	Tt	Tc	Lt	Tt	Tc
b=4m	Vc=3000 Vt=3000	R=0,7	9750	0	0	14800	0	0	-	-	-
			7800	1060	1514	11840	1050	1500	-	-	-
			5850	2120	3029	8880	2100	3000	-	-	-
		R=1	9750	0	0	14800	0	0	-	-	-
			7800	1428	1428	11840	1400	1400	-	-	-
			5850	2856	2856	8880	2800	2800	-	-	-
b=5,6m	Vc=3000 Vt=3000	R=0,7	-	-	-	18760	0	0	15250	0	0
			-	-	-	15008	940	1343	12200	928	1326
			-	-	-	11256	1880	2686	9150	1856	2651
		R=1	-	-	-	18760	0	0	15250	0	0
			-	-	-	15008	1248	1248	12200	1232	1232
			-	-	-	11256	2496	2496	9150	2464	2464
b=7m	Vc=3000 Vt=3000	R=0,7	-	-	-	17360	0	0	15250	0	0
			-	-	-	13888	860	1229	12200	848	1211
			-	-	-	10416	1720	2457	9150	1696	2423
		R=1	-	-	-	17360	0	0	15250	0	0
			-	-	-	13888	1130	1130	12200	1110	1110
			-	-	-	10416	2260	2260	9150	2220	2220

7. CIMENTACIONES

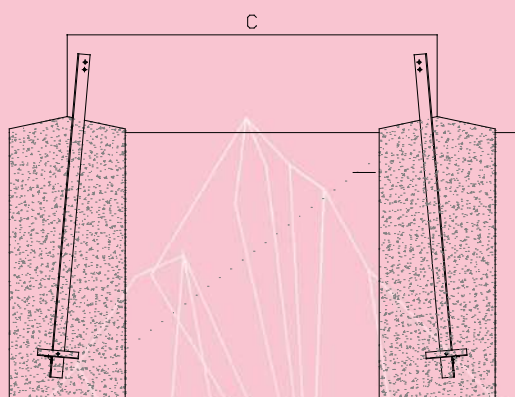
Las cimentaciones para esta serie están constituidas por macizos independientes y se han calculado para tres tipos de terreno de las siguientes características:

- Terreno flojo: $\sigma = 2,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 20^\circ$
- Terreno medio: $\sigma = 3,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 30^\circ$
- Terreno fuerte: $\sigma = 4,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 35^\circ$

Se han previsto tres tipos de geometría de cimentación: cuadrada recta; cuadrada con cueva y circular con cueva. En las siguientes tablas, ordenadas por geometría y tipo de terreno, se muestran sus dimensiones para los distintos esfuerzos y alturas de los apoyos de esta serie.

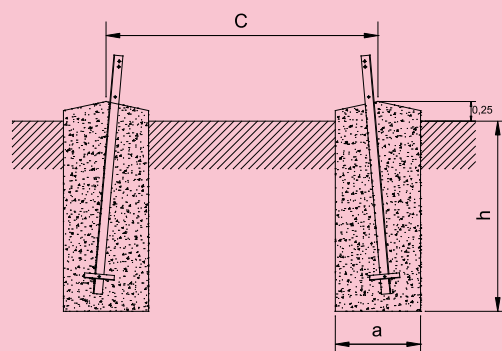
Las distancias entre macizos para las distintas alturas son las siguientes, expresadas en metros:

	DISTANCIA ENTRE MACIZOS "C" (m)									
	10	12	15	18	21	24	27	31	35	39
MO.40000	3,64	4,02	4,60	5,17	5,74	6,31	6,91	7,67	8,44	9,20



CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CUADRADA RECTA.

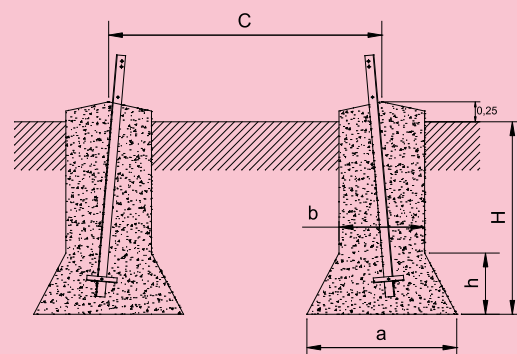
H.Ref	FUSTE	MO.40000		
		$\sigma = 2,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 20^\circ$	$\sigma = 3,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 30^\circ$	$\sigma = 4,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 35^\circ$
10	a	3,10	2,31	1,91
	h	3,59	3,71	3,70
	Ve	34,61	19,85	13,54
	Vh	34,73	19,97	13,67
	Hu	10,00	10,00	10,00
12	a	3,12	2,33	1,93
	h	3,54	3,67	3,66
	Ve	34,35	19,84	13,57
	Vh	34,48	19,96	13,70
	Hu	12,00	12,00	12,00
15	a	3,13	2,34	1,94
	h	3,48	3,61	3,60
	Ve	33,98	19,72	13,53
	Vh	34,10	19,84	13,66
	Hu	15,00	15,00	15,00
18	a	3,14	2,35	1,95
	h	3,44	3,56	3,55
	Ve	33,97	19,70	13,53
	Vh	34,09	19,83	13,66
	Hu	18,00	18,00	18,00
21	a	3,16	2,36	1,96
	h	3,43	3,53	3,52
	Ve	34,25	19,74	13,56
	Vh	34,37	19,87	13,68
	Hu	21,00	21,00	21,00
24	a	3,18	2,38	1,97
	h	3,43	3,52	3,50
	Ve	34,70	19,94	13,66
	Vh	34,82	20,06	13,78
	Hu	24,00	24,00	24,00
27	a	3,20	2,39	1,99
	h	3,43	3,52	3,50
	Ve	35,05	20,17	13,79
	Vh	35,17	20,29	13,91
	Hu	27,00	27,00	27,00
31	a	3,23	2,42	2,00
	h	3,44	3,54	3,51
	Ve	35,81	20,63	14,11
	Vh	35,94	20,76	14,24
	Hu	31,00	31,00	31,00
35	a	3,25	2,43	2,02
	h	3,44	3,55	3,53
	Ve	36,42	21,01	14,37
	Vh	36,55	21,14	14,50
	Hu	35,00	35,00	35,00
39	a	3,27	2,45	2,03
	h	3,45	3,56	3,54
	Ve	37,00	21,36	14,62
	Vh	37,13	21,49	14,74
	Hu	39,00	39,00	39,00



a = Lado de la excavación (m)
h = Profundidad de la excavación (m)
Ve = Volumen de excavación por pata (m³)
Vh = Volumen de hormigonado por pata (m³)
H.Ref = Altura de referencia (m)

CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA.

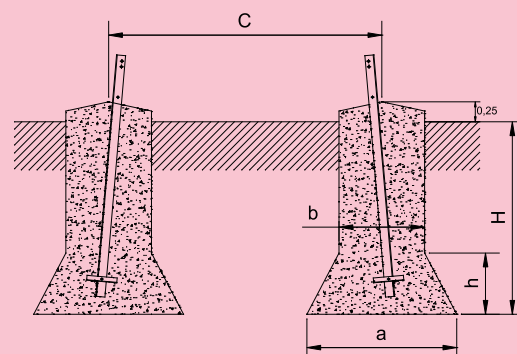
		MO.40000		
H.Ref	FUSTE	$\sigma = 2,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 20^\circ$	$\sigma = 3,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 30^\circ$	$\sigma = 4,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 35^\circ$
10	a	2,97	2,37	2,03
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,49	4,19	4,04
	h	1,67	1,07	0,73
	Ve	10,03	7,04	6,01
	Vh	10,15	7,16	6,14
	Hu	10,00	10,00	10,00
12	a	2,99	2,39	2,05
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,44	4,14	4,00
	h	1,69	1,08	0,75
	Ve	10,08	7,03	5,99
	Vh	10,21	7,16	6,12
	Hu	12,00	12,00	12,00
15	a	3,02	2,40	2,06
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,37	4,09	3,95
	h	1,71	1,10	0,76
	Ve	10,13	7,02	5,95
	Vh	10,26	7,14	6,08
	Hu	15,00	15,00	15,00
18	a	3,04	2,42	2,08
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,34	4,05	3,91
	h	1,74	1,12	0,78
	Ve	10,22	7,02	5,94
	Vh	10,34	7,15	6,06
	Hu	18,00	18,00	18,00
21	a	3,06	2,44	2,09
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,32	4,03	3,89
	h	1,76	1,13	0,79
	Ve	10,31	7,04	5,93
	Vh	10,43	7,17	6,05
	Hu	21,00	21,00	21,00
24	a	3,08	2,45	2,10
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,32	4,02	3,88
	h	1,78	1,15	0,80
	Ve	10,43	7,08	5,94
	Vh	10,56	7,20	6,06
	Hu	24,00	24,00	24,00
27	a	3,10	2,46	2,11
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,32	4,01	3,87
	h	1,79	1,16	0,81
	Ve	10,53	7,12	5,95
	Vh	10,66	7,25	6,08
	Hu	27,00	27,00	27,00
31	a	3,12	2,48	2,13
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,34	4,03	3,89
	h	1,82	1,18	0,83
	Ve	10,73	7,22	6,02
	Vh	10,85	7,35	6,14
	Hu	31,00	31,00	31,00
35	a	3,14	2,50	2,15
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,35	4,05	3,90
	h	1,84	1,20	0,85
	Ve	10,88	7,30	6,07
	Vh	11,01	7,43	6,20
	Hu	35,00	35,00	35,00
39	a	3,16	2,52	2,16
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,36	4,06	3,92
	h	1,86	1,22	0,86
	Ve	11,03	7,38	6,12
	Vh	11,16	7,50	6,25
	Hu	39,00	39,00	39,00



a = Lado de la cueva (m)
b = Lado de la excavación (m)
h = Altura cueva (m)
H = Profundidad de la excavación (m)
Ve = Volumen de excavación por pata (m³)
Vh = Volumen de hormigonado por pata (m³)
H.Ref = Altura de referencia (m)

CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CUADRADA CON CUEVA.

		MO.40000		
H.Ref	FUSTE	$\sigma = 2,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 20^\circ$	$\sigma = 3,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 30^\circ$	$\sigma = 4,0 \text{ kg/cm}^2$, $\alpha : 35^\circ$
10	a	2,64	2,11	1,82
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,34	4,03	3,88
	h	1,34	0,81	0,52
	Ve	10,47	7,84	6,96
	Vh	10,60	7,97	7,08
	Hu	10,00	10,00	10,00
12	a	2,66	2,13	1,83
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,25	3,96	3,82
	h	1,36	0,82	0,53
	Ve	10,42	7,76	6,86
	Vh	10,55	7,89	6,99
	Hu	12,00	12,00	12,00
15	a	2,68	2,14	1,84
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,16	3,87	3,73
	h	1,38	0,84	0,54
	Ve	10,36	7,65	6,74
	Vh	10,49	7,78	6,87
	Hu	15,00	15,00	15,00
18	a	2,70	2,15	1,85
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,11	3,81	3,67
	h	1,39	0,85	0,55
	Ve	10,38	7,59	6,66
	Vh	10,51	7,72	6,79
	Hu	18,00	18,00	18,00
21	a	2,71	2,17	1,86
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,10	3,77	3,63
	h	1,41	0,87	0,56
	Ve	10,46	7,57	6,61
	Vh	10,58	7,69	6,74
	Hu	21,00	21,00	21,00
24	a	2,73	2,18	1,87
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,10	3,76	3,61
	h	1,43	0,88	0,57
	Ve	10,56	7,59	6,60
	Vh	10,69	7,71	6,72
	Hu	24,00	24,00	24,00
27	a	2,75	2,19	1,88
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,10	3,76	3,61
	h	1,44	0,89	0,58
	Ve	10,65	7,63	6,61
	Vh	10,77	7,75	6,73
	Hu	27,00	27,00	27,00
31	a	2,77	2,21	1,90
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,12	3,78	3,63
	h	1,47	0,91	0,60
	Ve	10,82	7,72	6,67
	Vh	10,94	7,84	6,79
	Hu	31,00	31,00	31,00
35	a	2,79	2,23	1,91
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,13	3,80	3,64
	h	1,49	0,92	0,61
	Ve	10,95	7,79	6,72
	Vh	11,08	7,91	6,84
	Hu	35,00	35,00	35,00
39	a	2,81	2,24	1,92
	b	1,30	1,30	1,30
	H	4,14	3,81	3,66
	h	1,50	0,94	0,62
	Ve	11,08	7,86	6,77
	Vh	11,21	7,98	6,89
	Hu	39,00	39,00	39,00



a = Lado de la cueva (m)
b = Lado de la excavación (m)
h = Altura cueva (m)
H = Profundidad de la excavación (m)
Ve = Volumen de excavación por pata (m³)
Vh = Volumen de hormigonado por pata (m³)
H.Ref = Altura de referencia (m)

ANEXO 1:

DIAGRAMAS DE UTILIZACIÓN DE APOYOS.

Los diagramas de utilización normalizados que definen la resistencia de cada tipo de apoyo se representan en los siguientes gráficos incluidos a continuación:

Gráfico 1: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; $R=0$	17
Gráfico 2: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; $R=0$	17
Gráfico 3: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; $R=0$	18
Gráfico 4: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; $R=0$	18
Gráfico 5: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; $R=0$	19
Gráfico 6: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=3,5$ m; $R=0$	19
Gráfico 7: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=4,6$ m; $R=0$	20
Gráfico 8: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,5$ m; $R=0$	20
Gráfico 9: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,9$ m; $R=0$	21
Gráfico 10: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; $R=0,7$	22
Gráfico 11: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; $R=0,7$	22
Gráfico 12: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; $R=0,7$	23
Gráfico 13: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; $R=0,7$	23
Gráfico 14: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; $R=0,7$	24
Gráfico 15: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=3,5$ m; $R=0,7$	24
Gráfico 16: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=4,6$ m; $R=0,7$	25
Gráfico 17: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,5$ m; $R=0,7$	25
Gráfico 18: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,9$ m; $R=0,7$	26
Gráfico 19: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=5$ m; $R=0,7$	26
Gráfico 20: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=7,2$ m; $R=0,7$	27
Gráfico 21: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=8,6$ m; $R=0,7$	27
Gráfico 22: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; $R=1$	28
Gráfico 23: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; $R=1$	28
Gráfico 24: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; $R=1$	29
Gráfico 25: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; $R=1$	29
Gráfico 26: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; $R=1$	30
Gráfico 27: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=3,5$ m; $R=1$	30
Gráfico 28: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=4,6$ m; $R=1$	31
Gráfico 29: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,5$ m; $R=1$	31
Gráfico 30: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,9$ m; $R=1$	32
Gráfico 31: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=5$ m; $R=1$	32
Gráfico 32: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=7,2$ m; $R=1$	33
Gráfico 33: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=8,6$ m; $R=1$	33

Gráfico 1: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=0

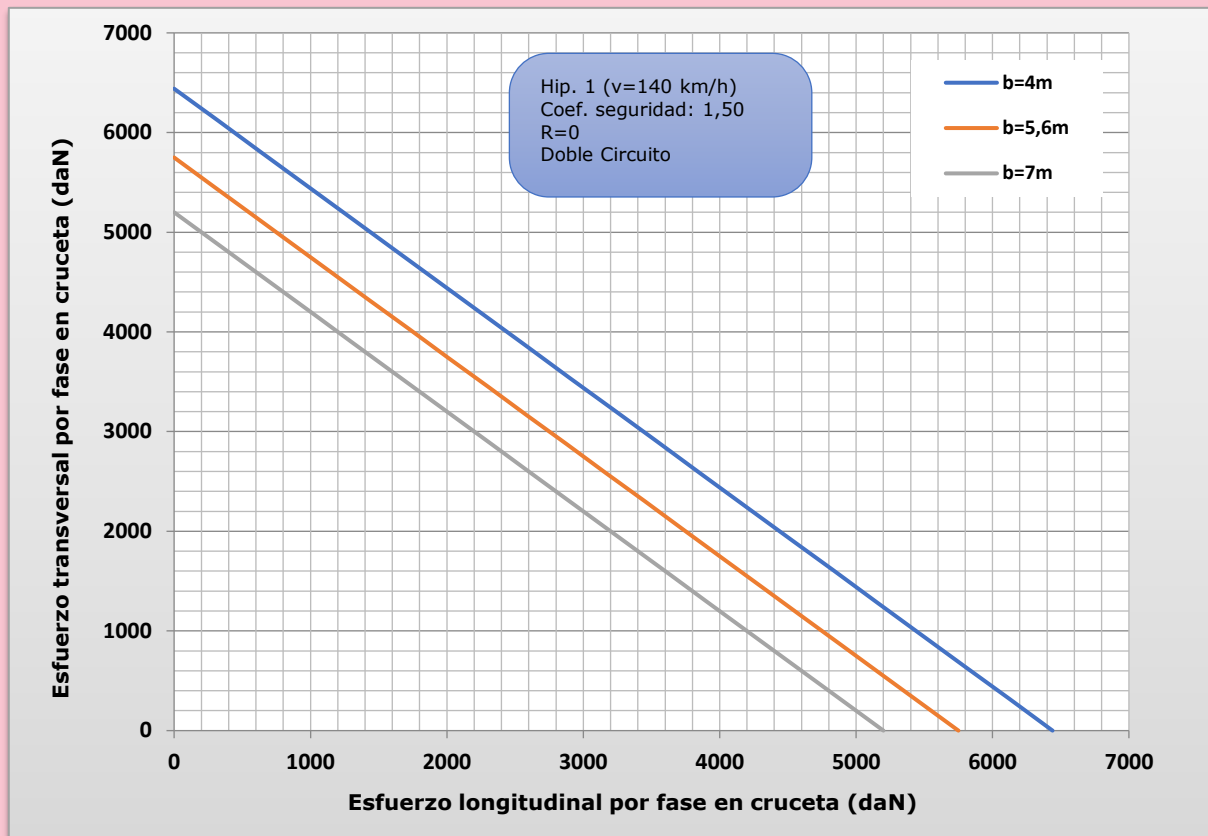


Gráfico 2: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0

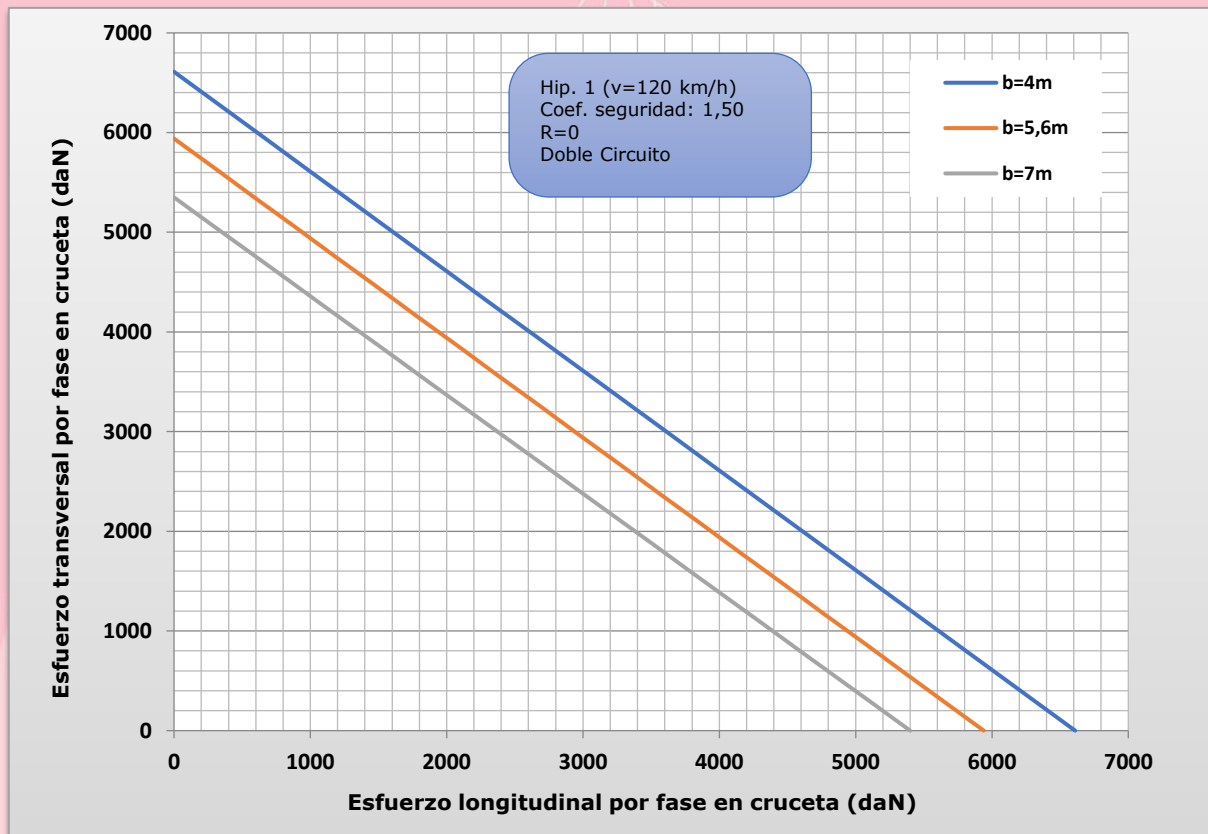


Gráfico 3: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0

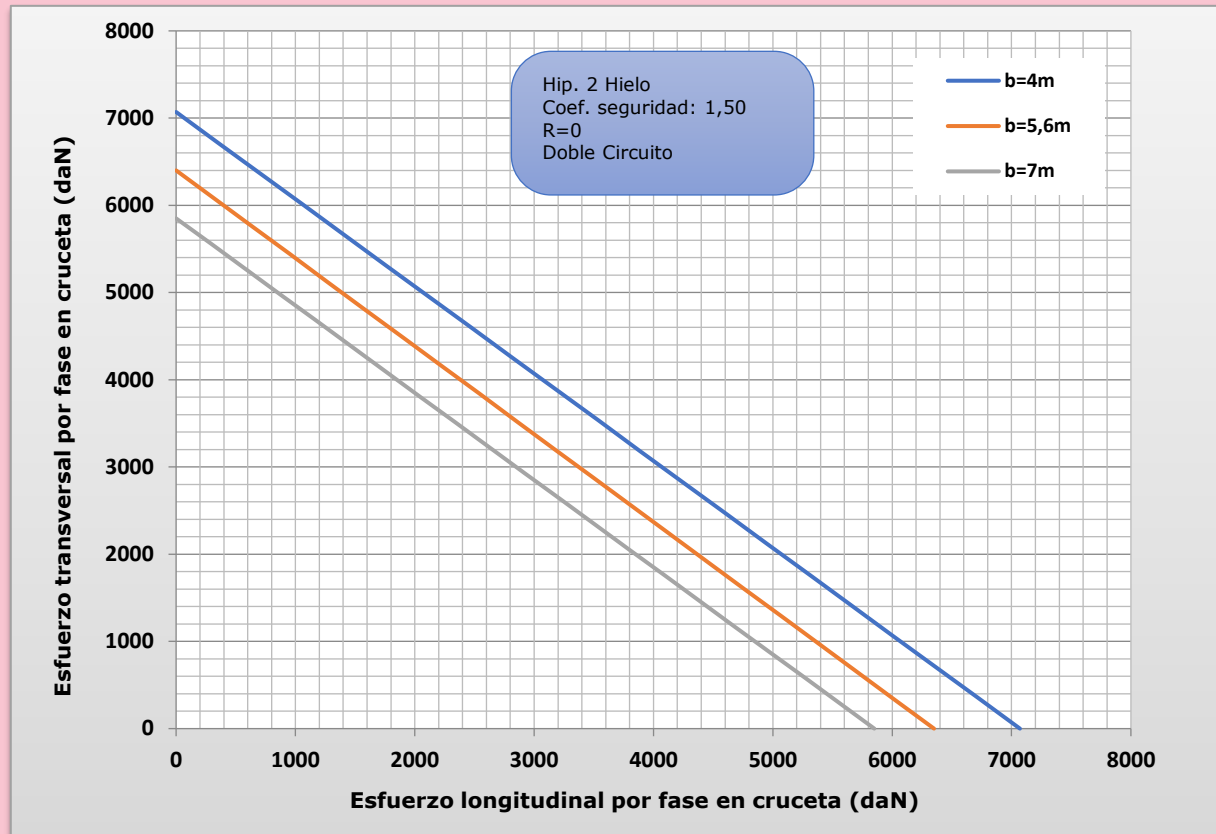


Gráfico 4: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0

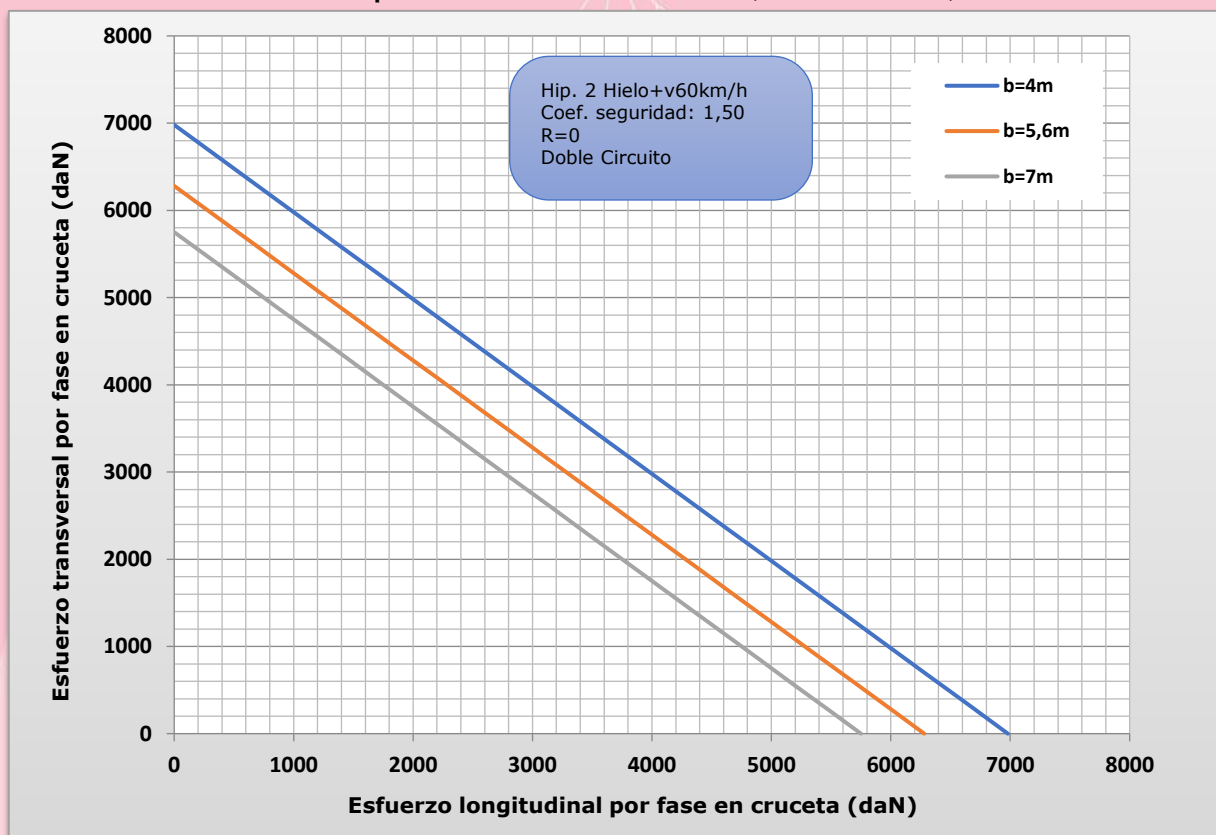


Gráfico 5: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; $R=0$

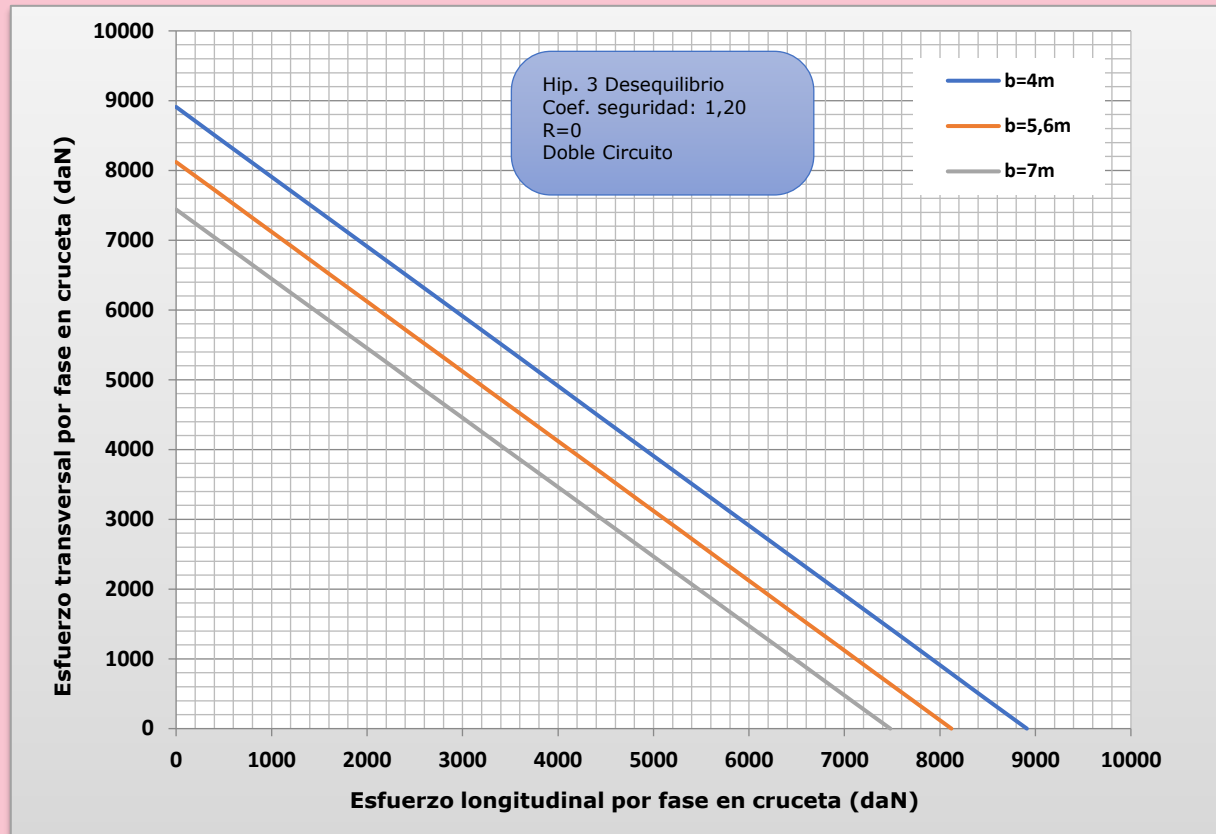


Gráfico 6: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=3,5 m$; $R=0$

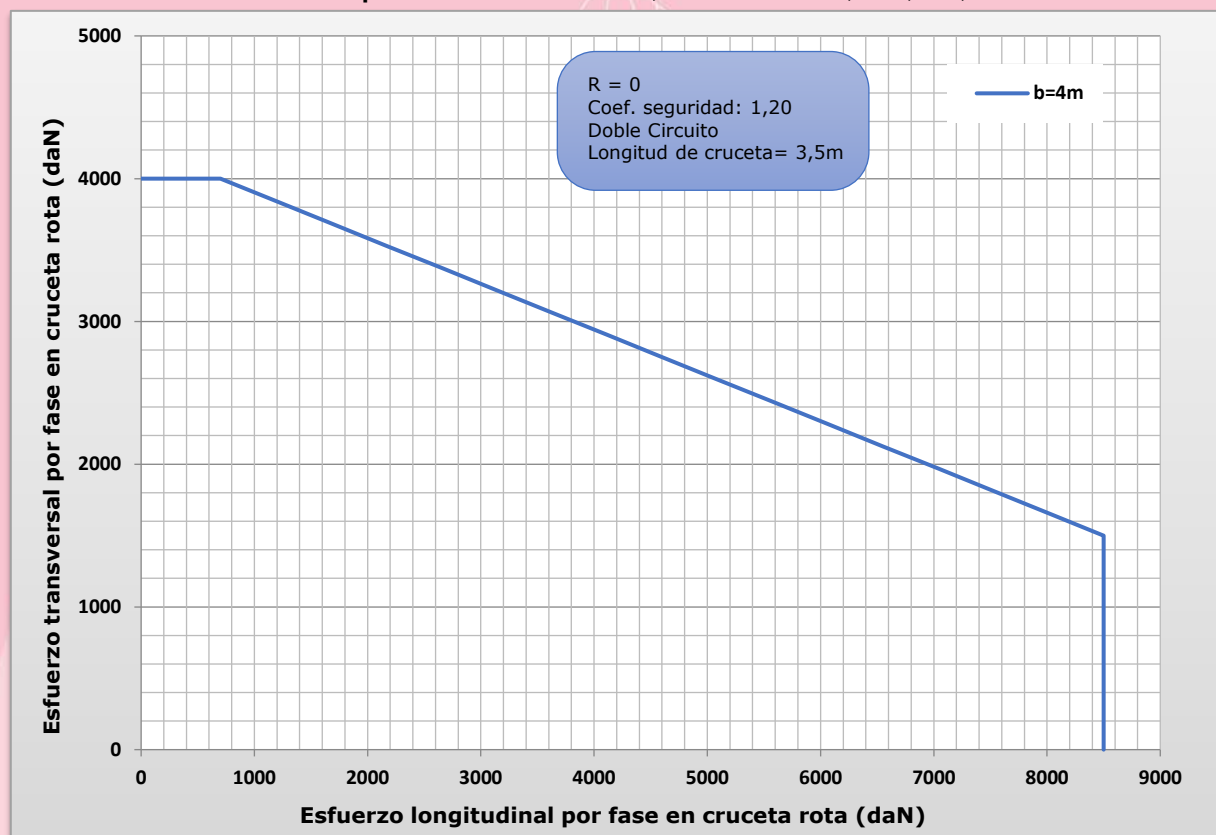


Gráfico 7: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=4,6$ m; $R=0$

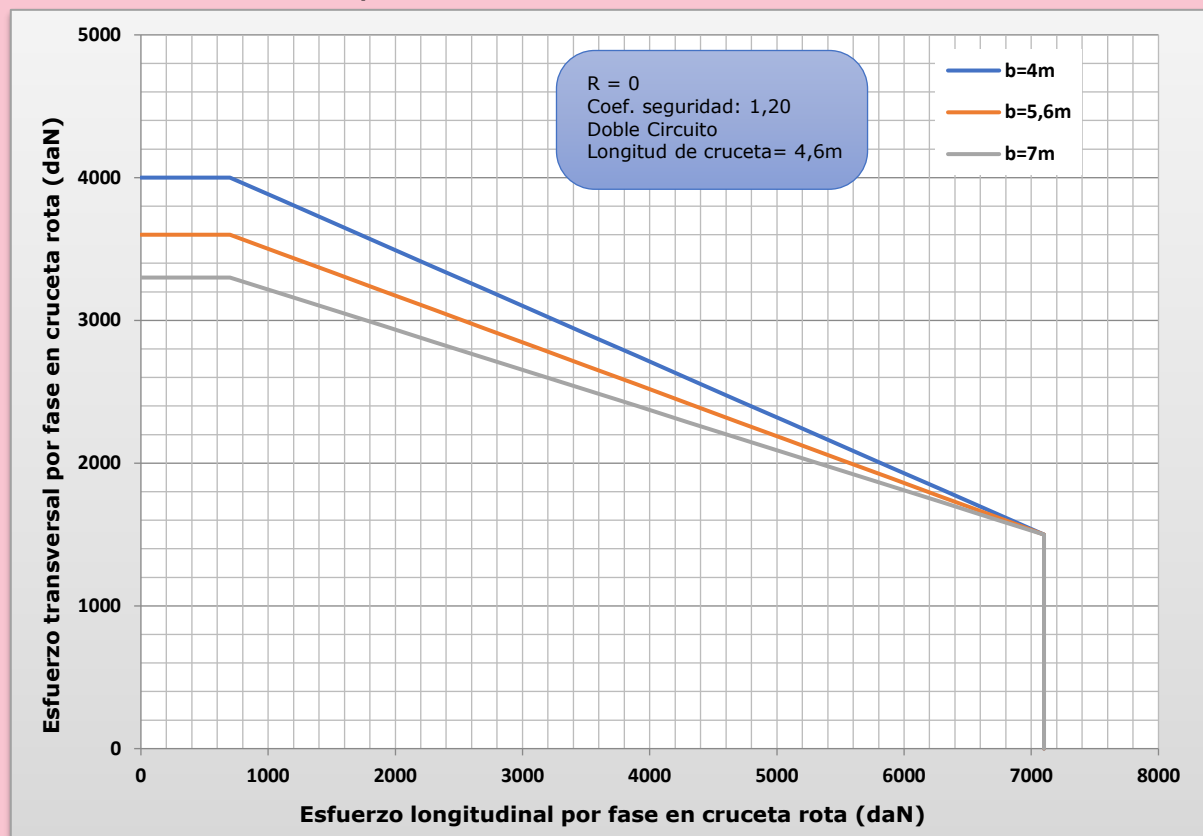


Gráfico 8: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,5$ m; $R=0$

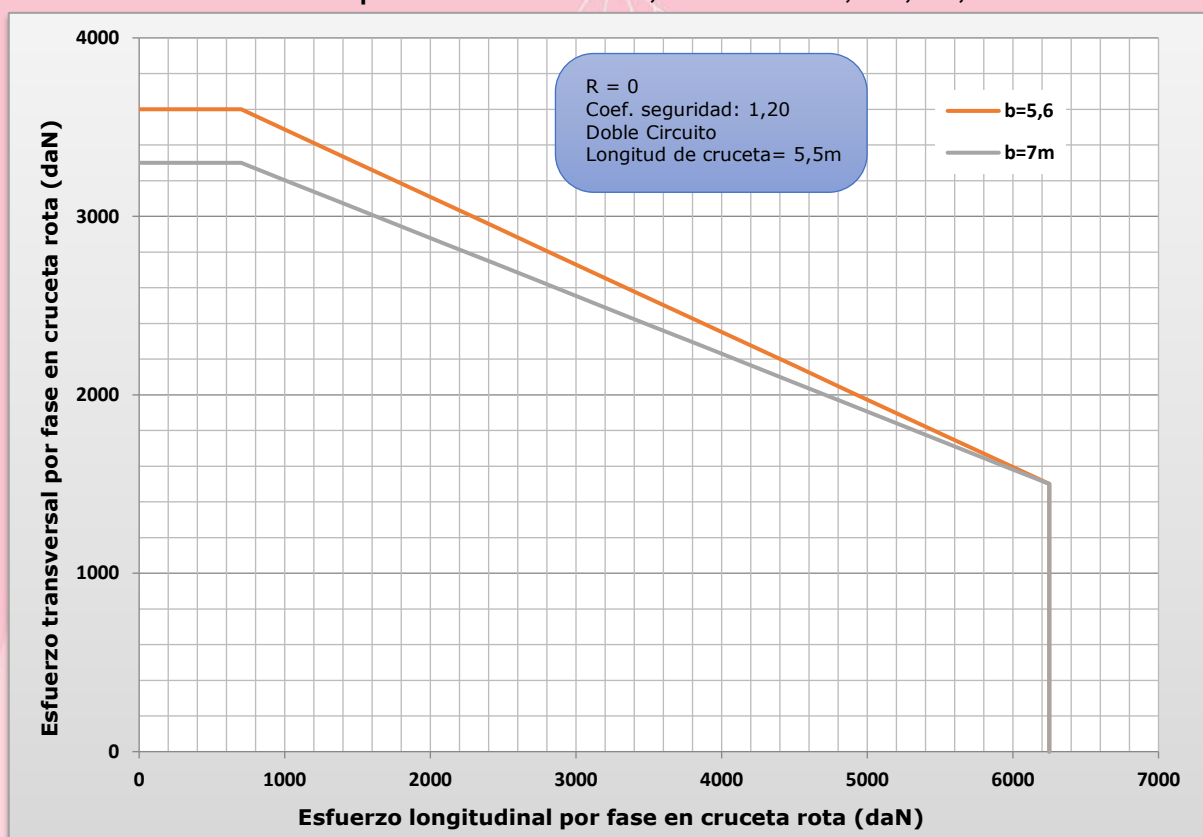


Gráfico 9: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,9$ m; $R=0$

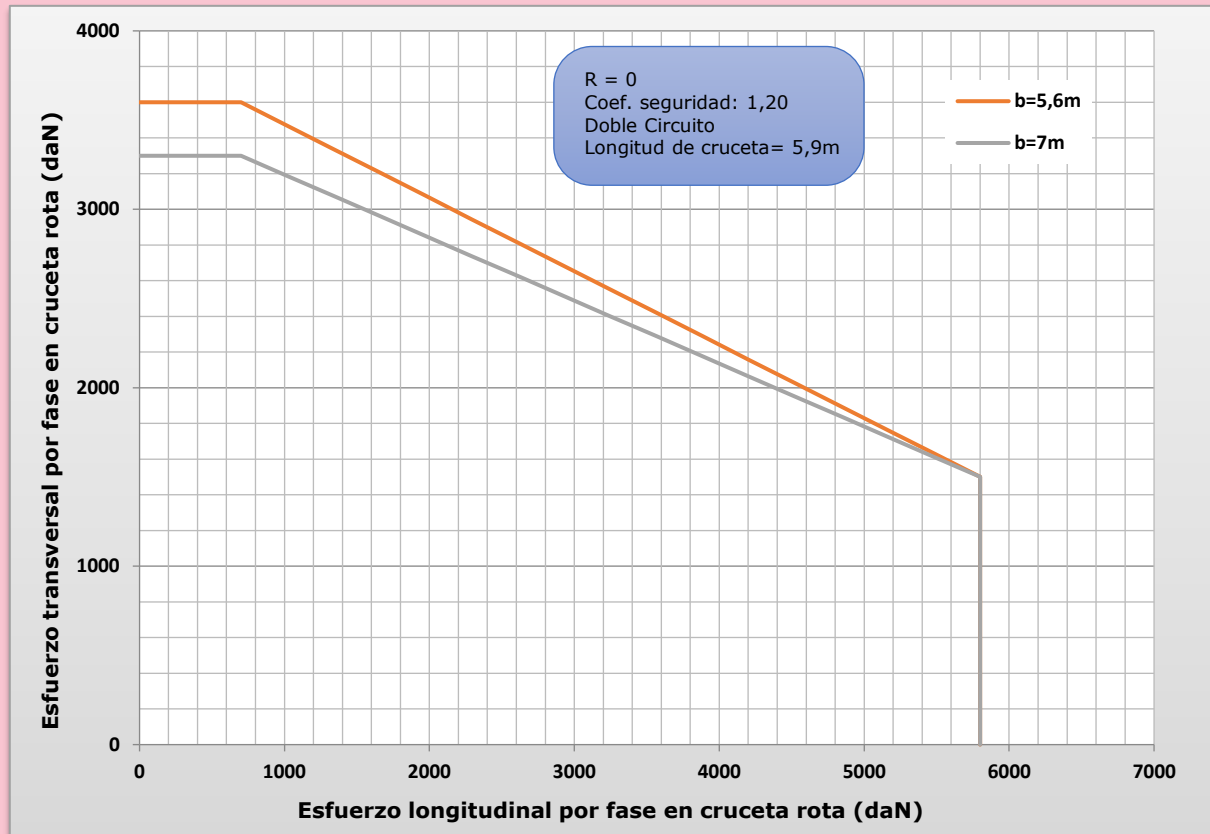


Gráfico 10: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; $R=0,7$

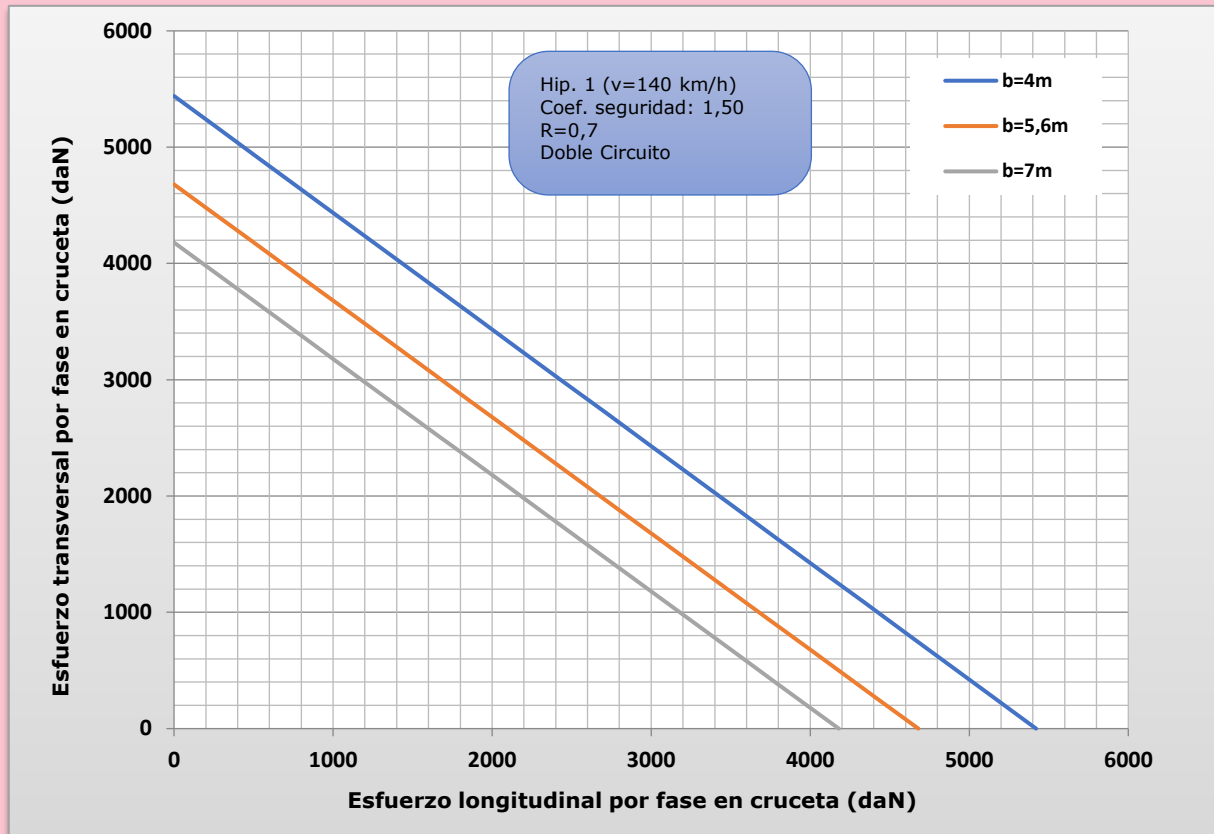


Gráfico 11: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; $R=0,7$

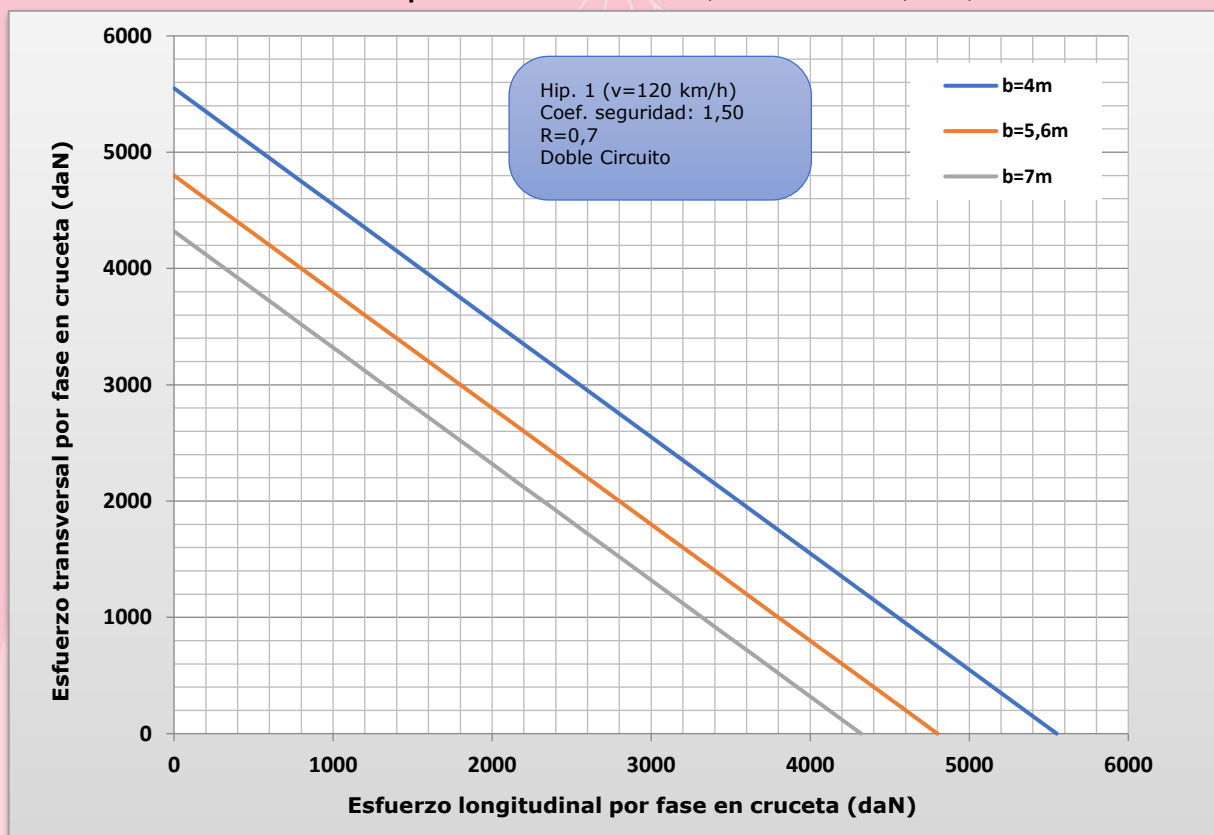


Gráfico 12: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; $R=0,7$

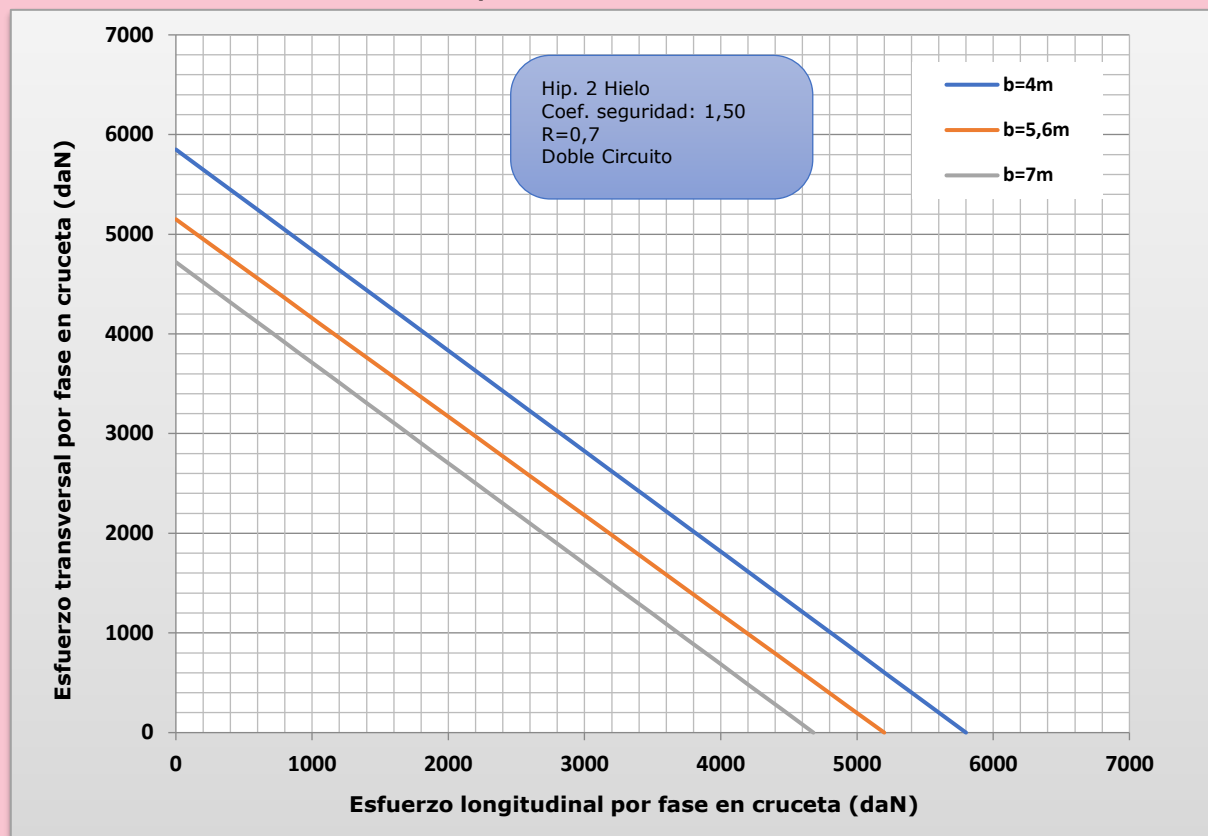


Gráfico 13: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; $R=0,7$

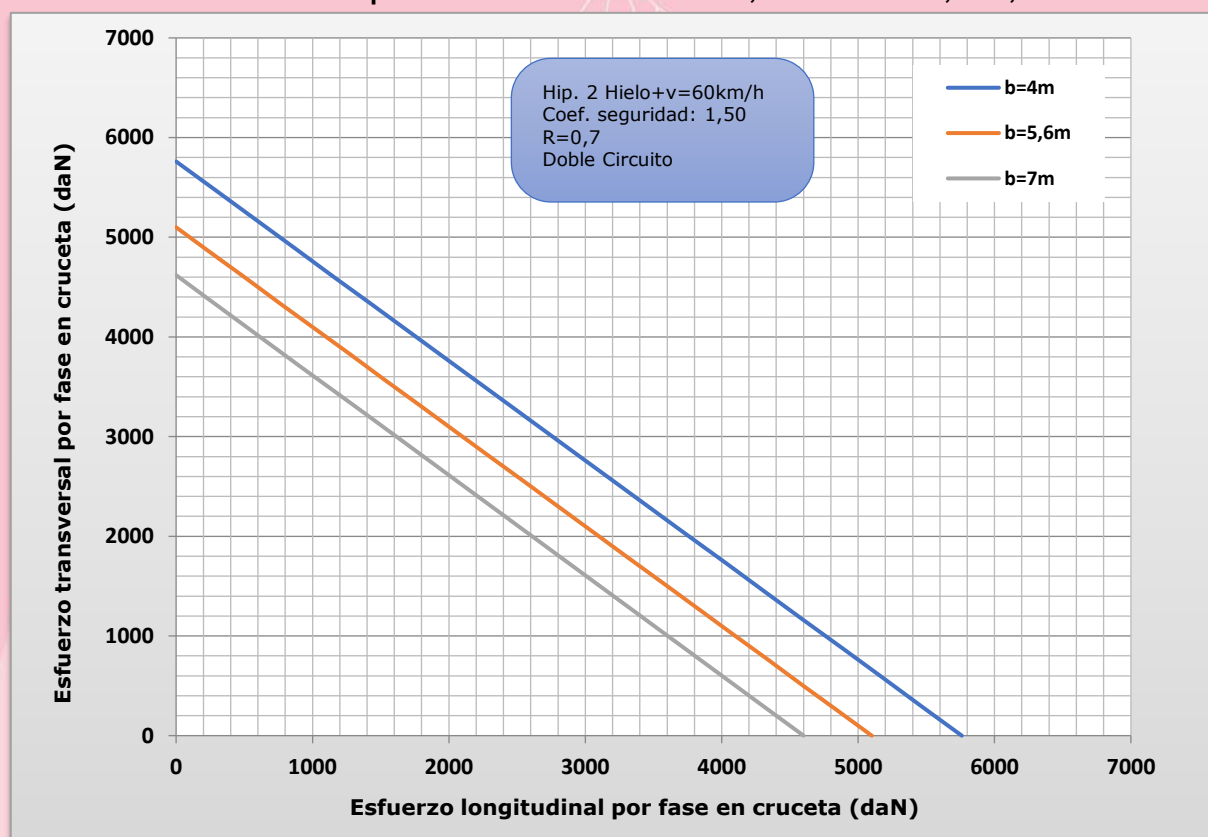


Gráfico 14: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; $R=0,7$

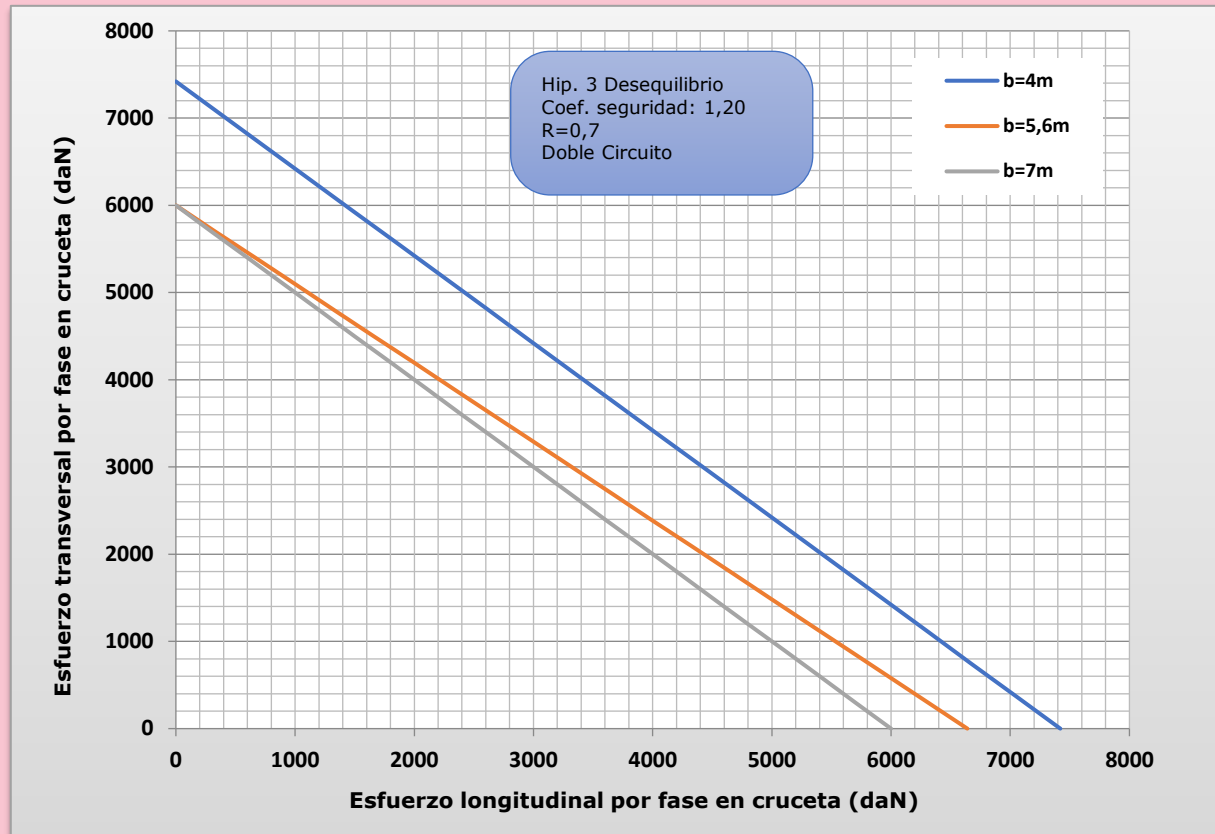


Gráfico 15: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=3,5 m$; $R=0,7$

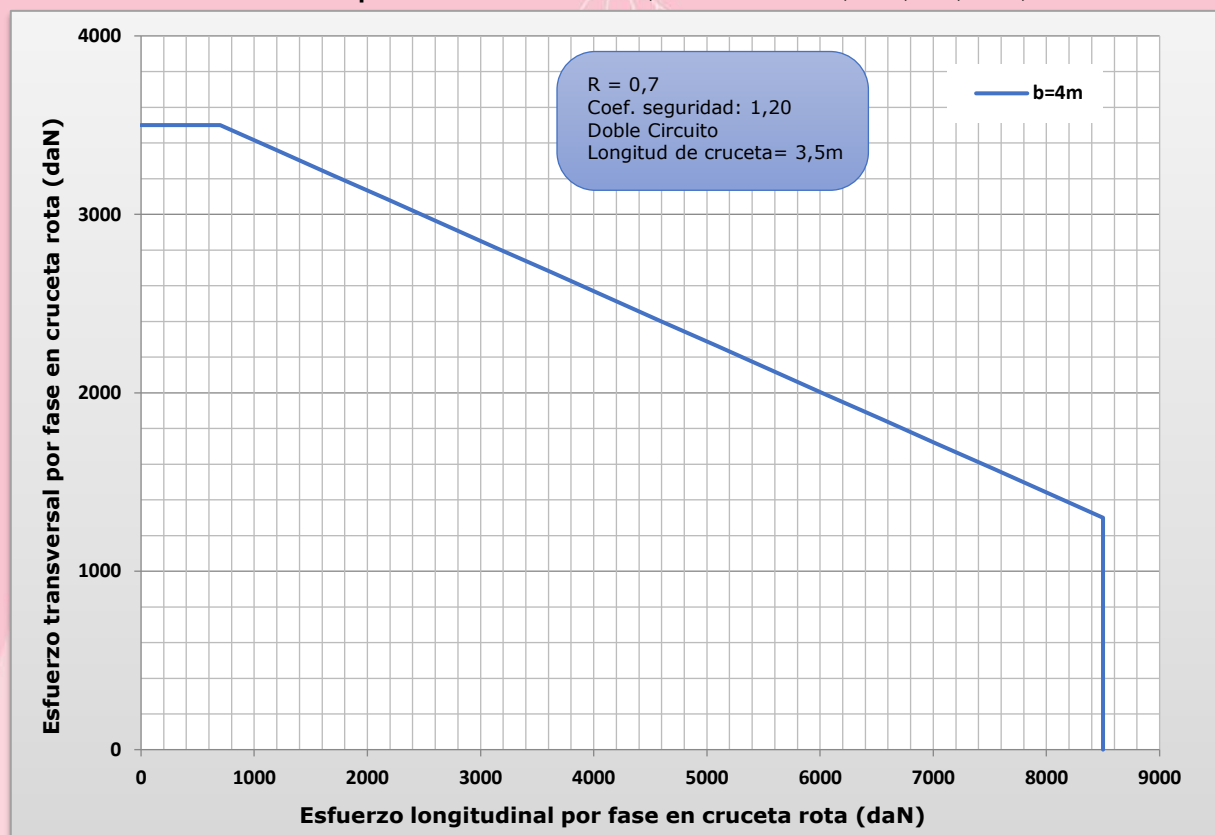


Gráfico 16: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=4,6$ m; $R=0,7$

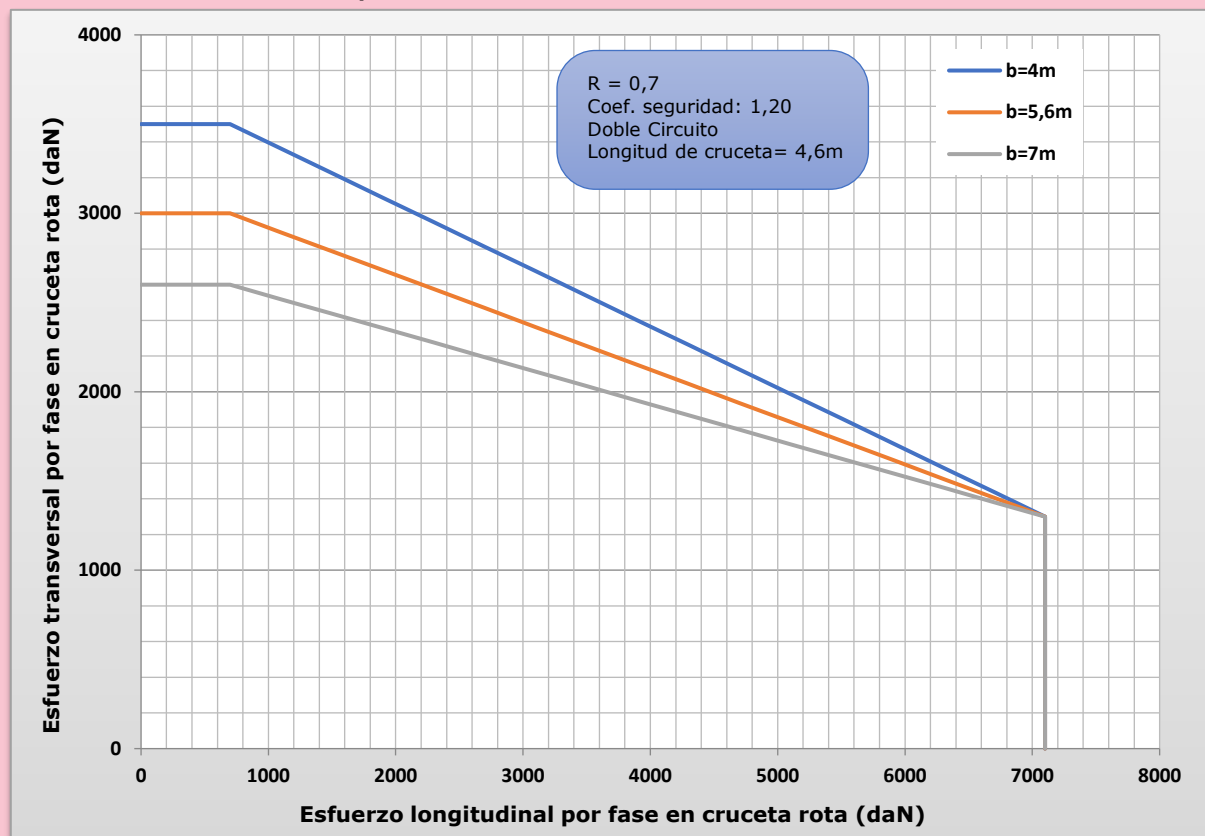


Gráfico 17: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,5$ m; $R=0,7$

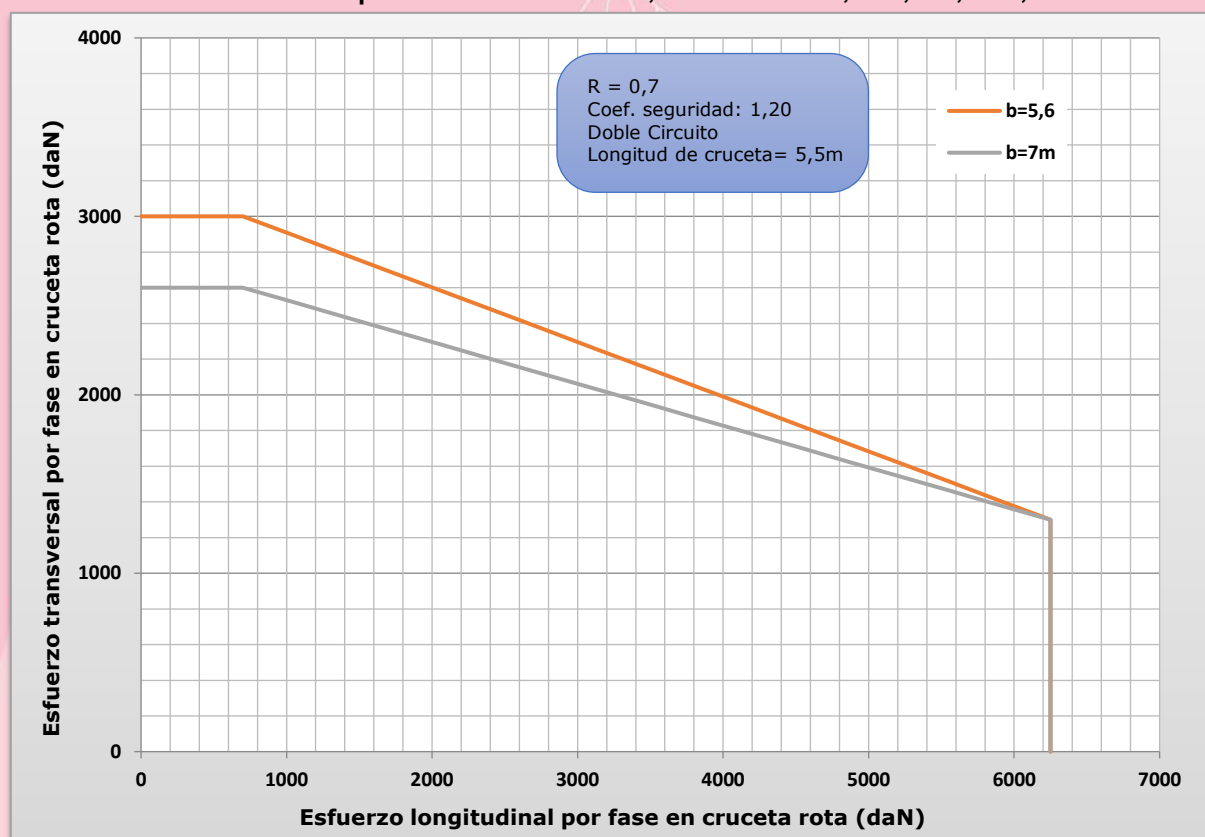


Gráfico 18: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,9$ m; $R=0,7$

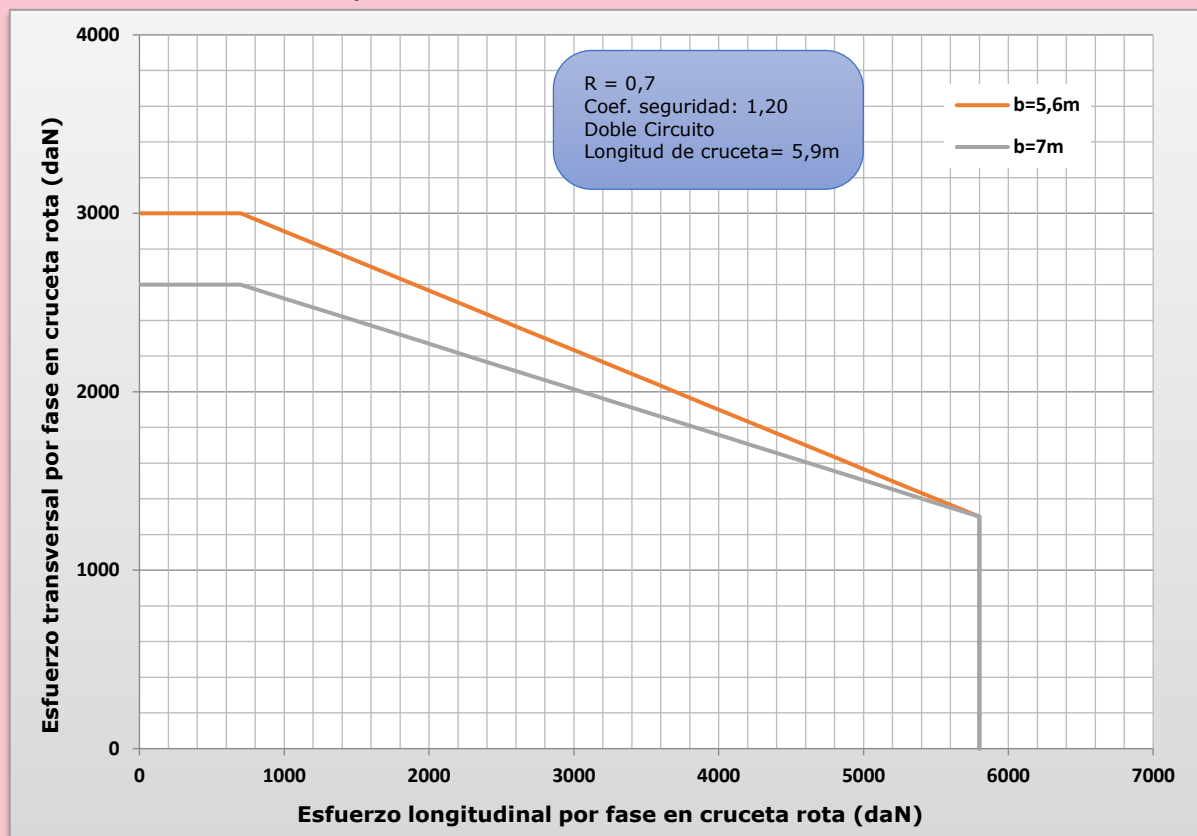


Gráfico 19: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=5$ m; $R=0,7$

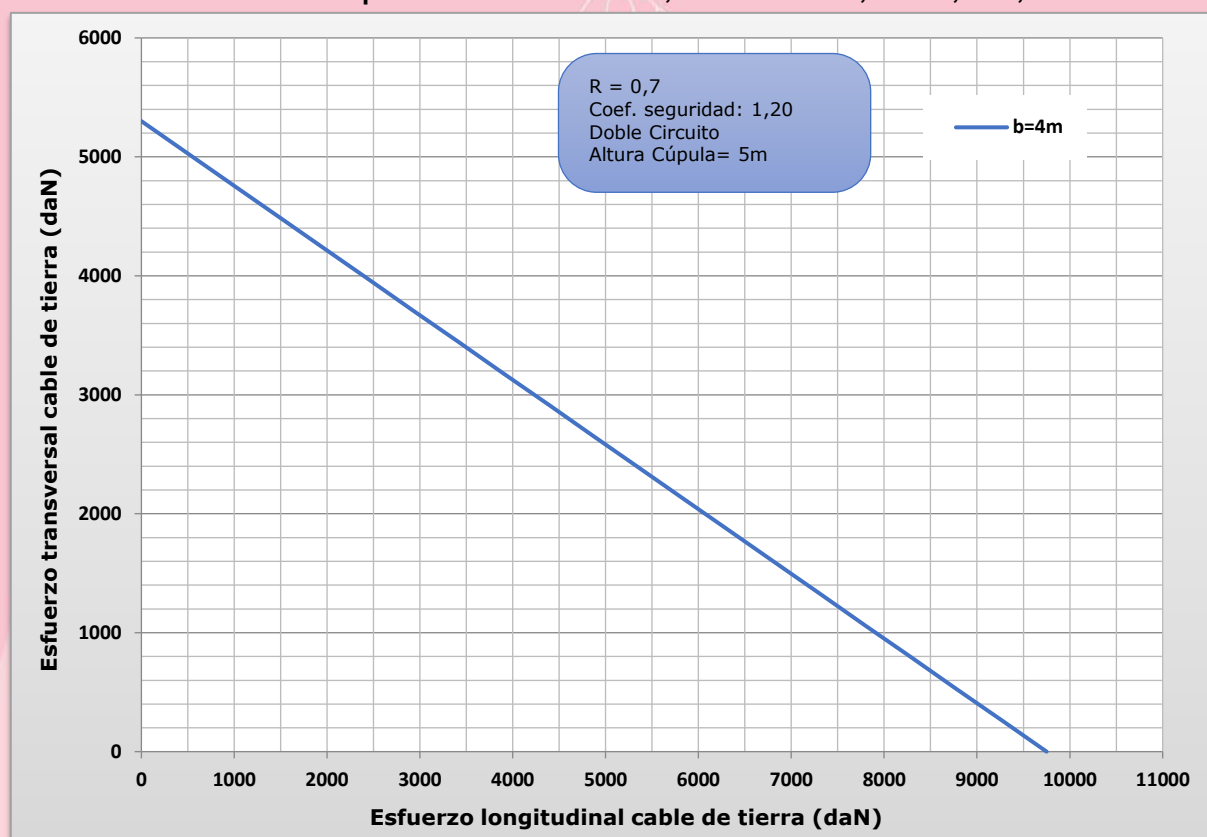


Gráfico 20: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=7,2$ m; $R=0,7$

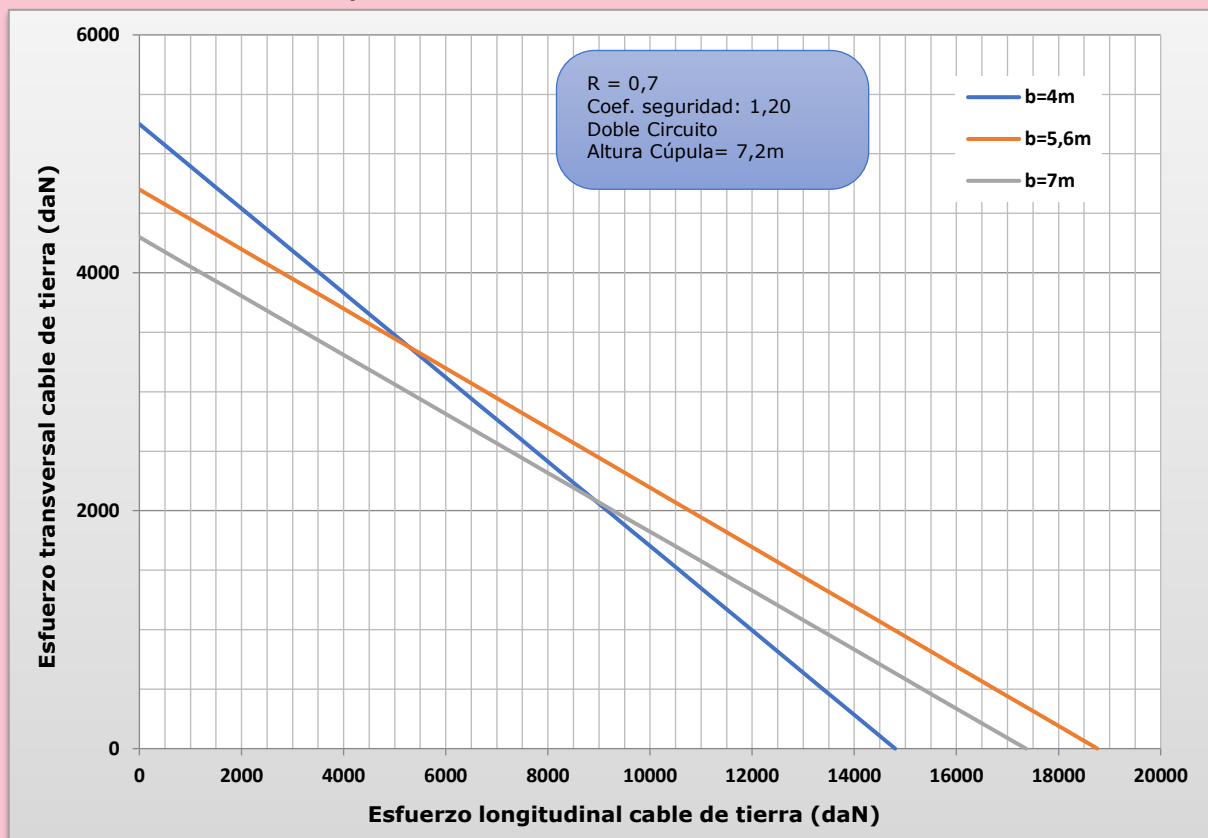


Gráfico 21: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=8,6$ m; $R=0,7$

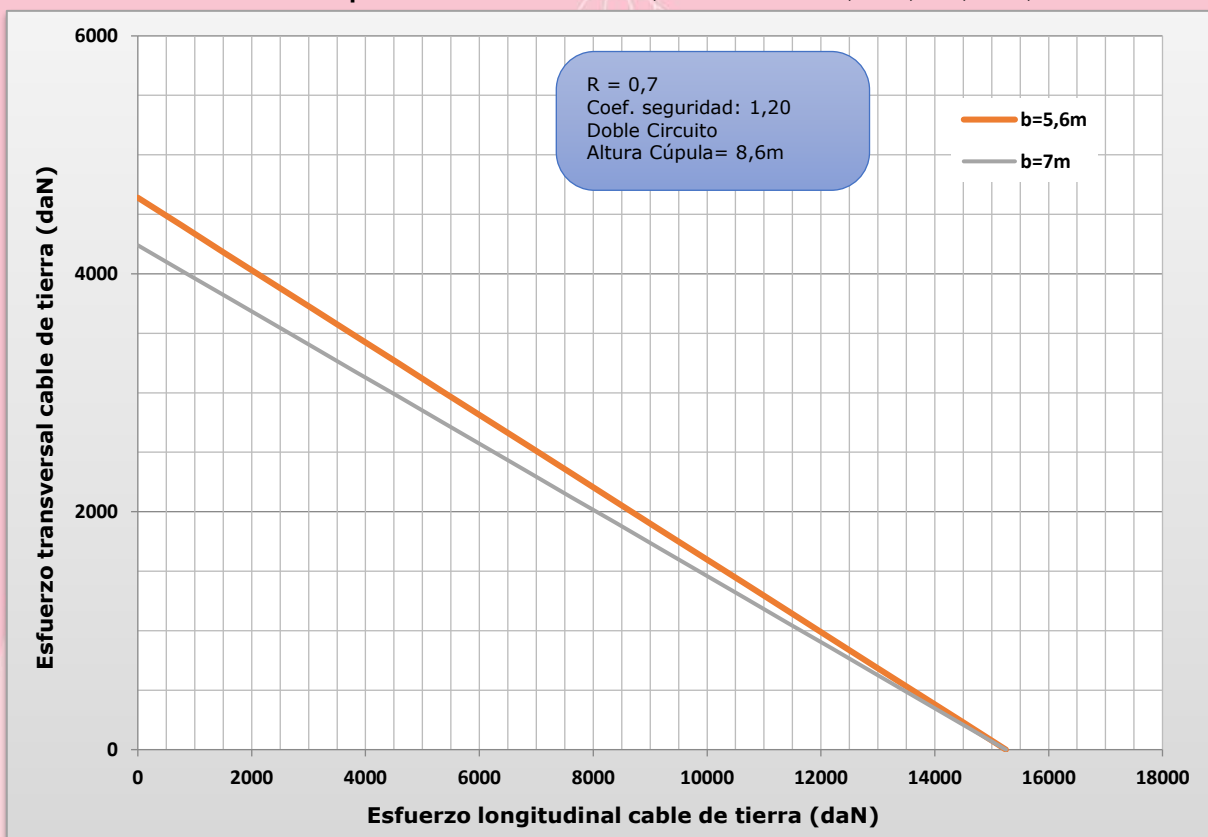


Gráfico 22: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=1

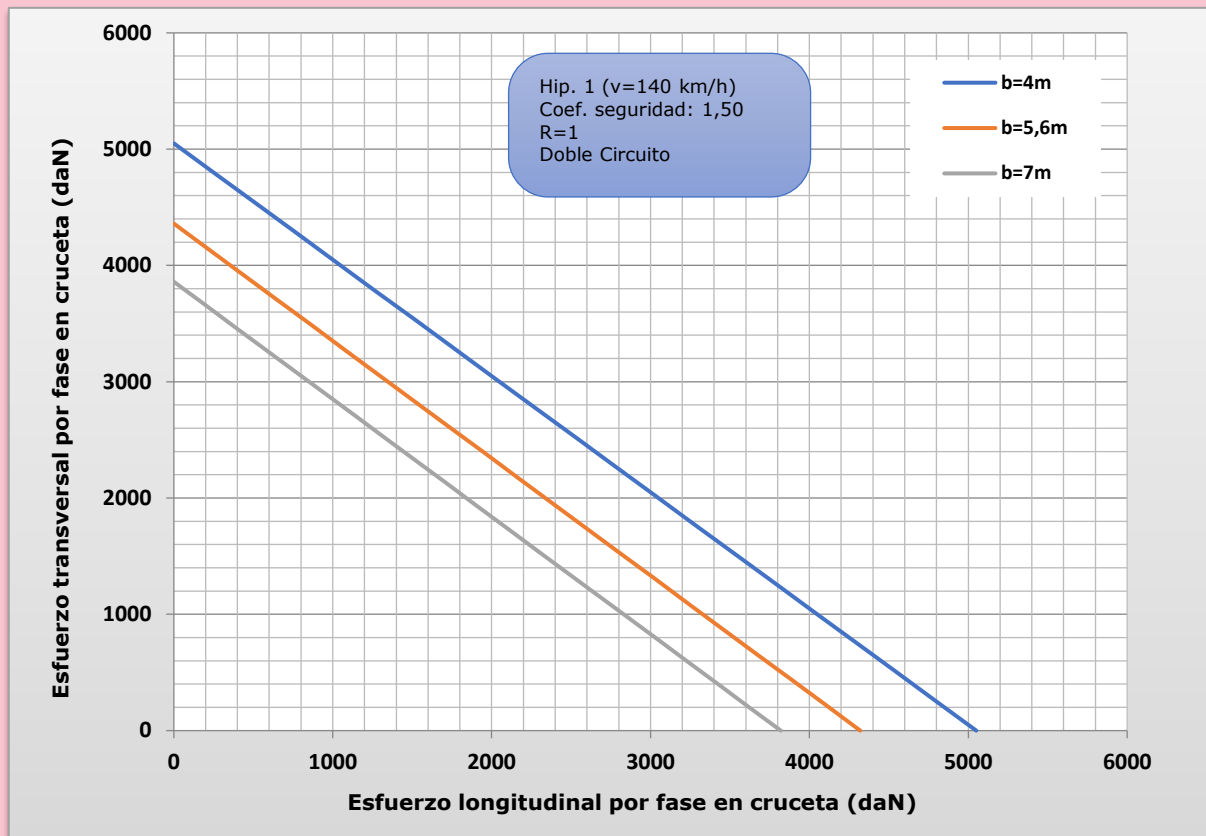


Gráfico 23: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=1

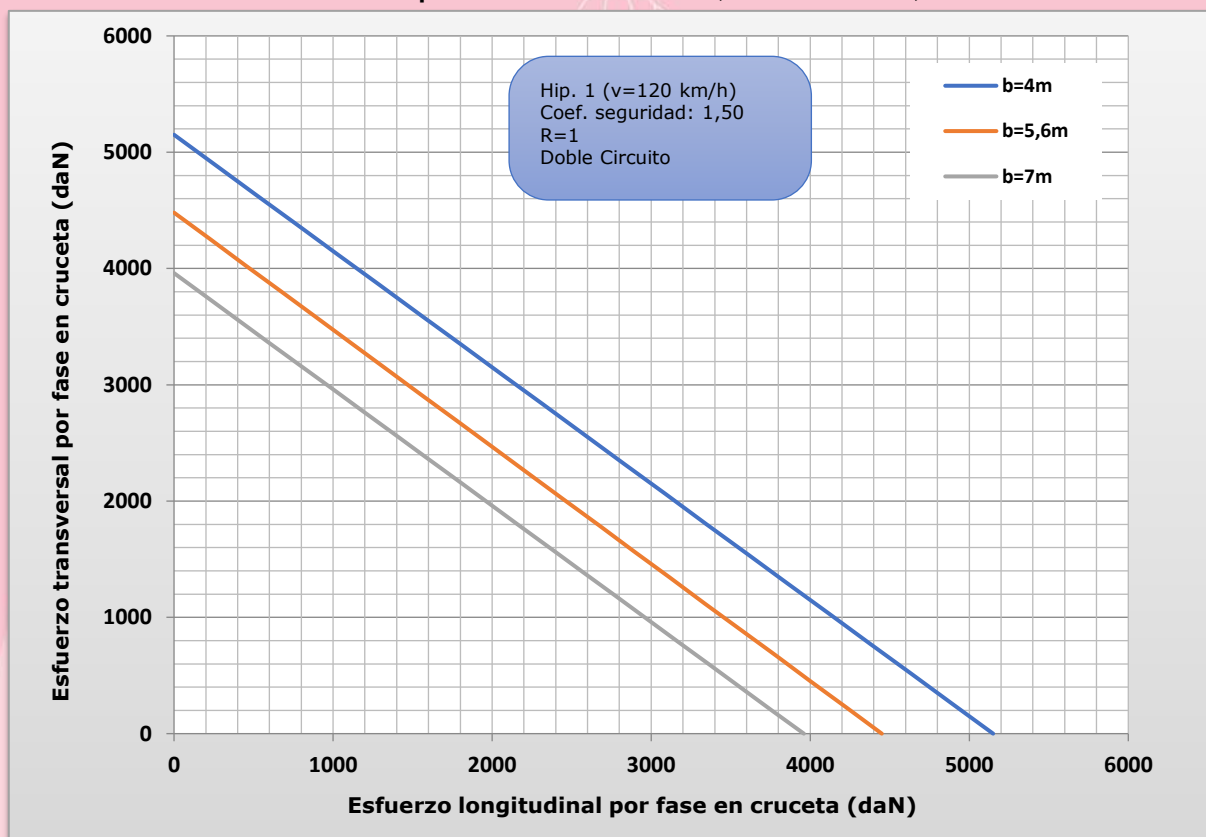


Gráfico 24: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=1

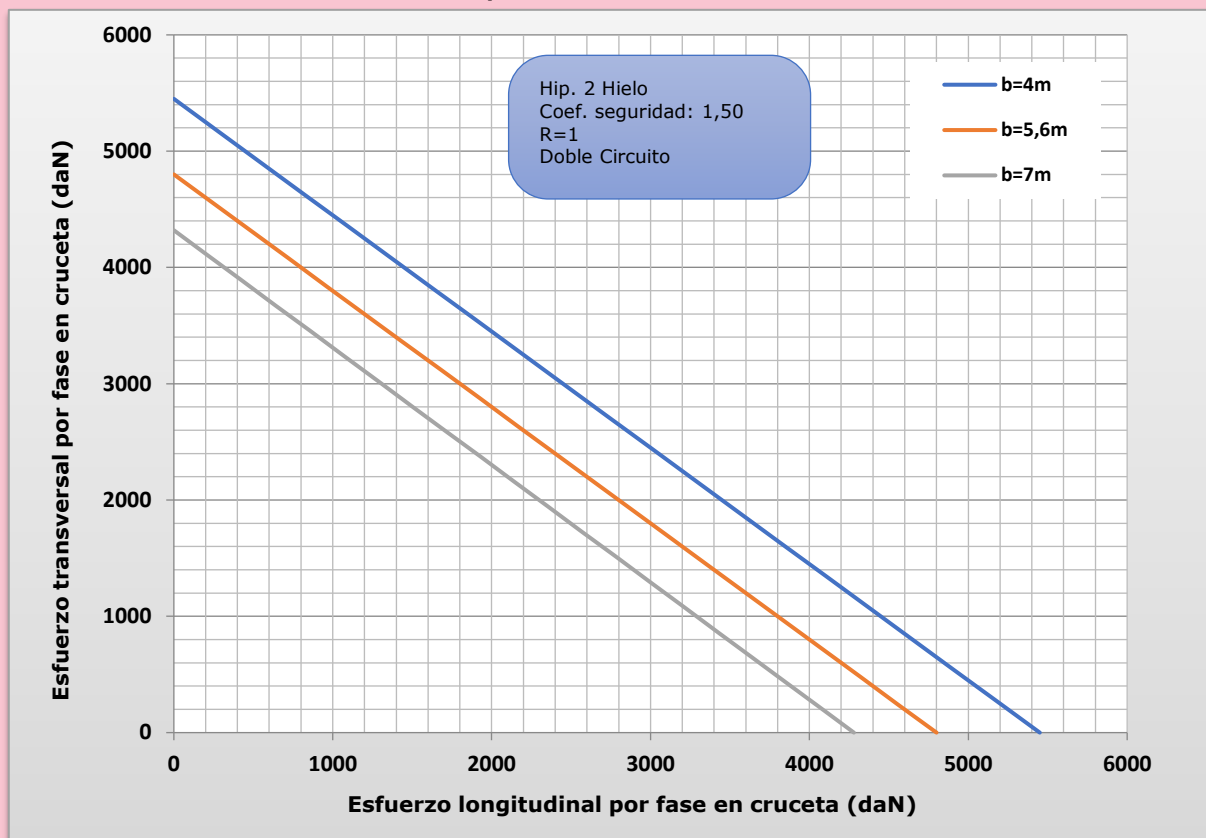


Gráfico 25: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=1

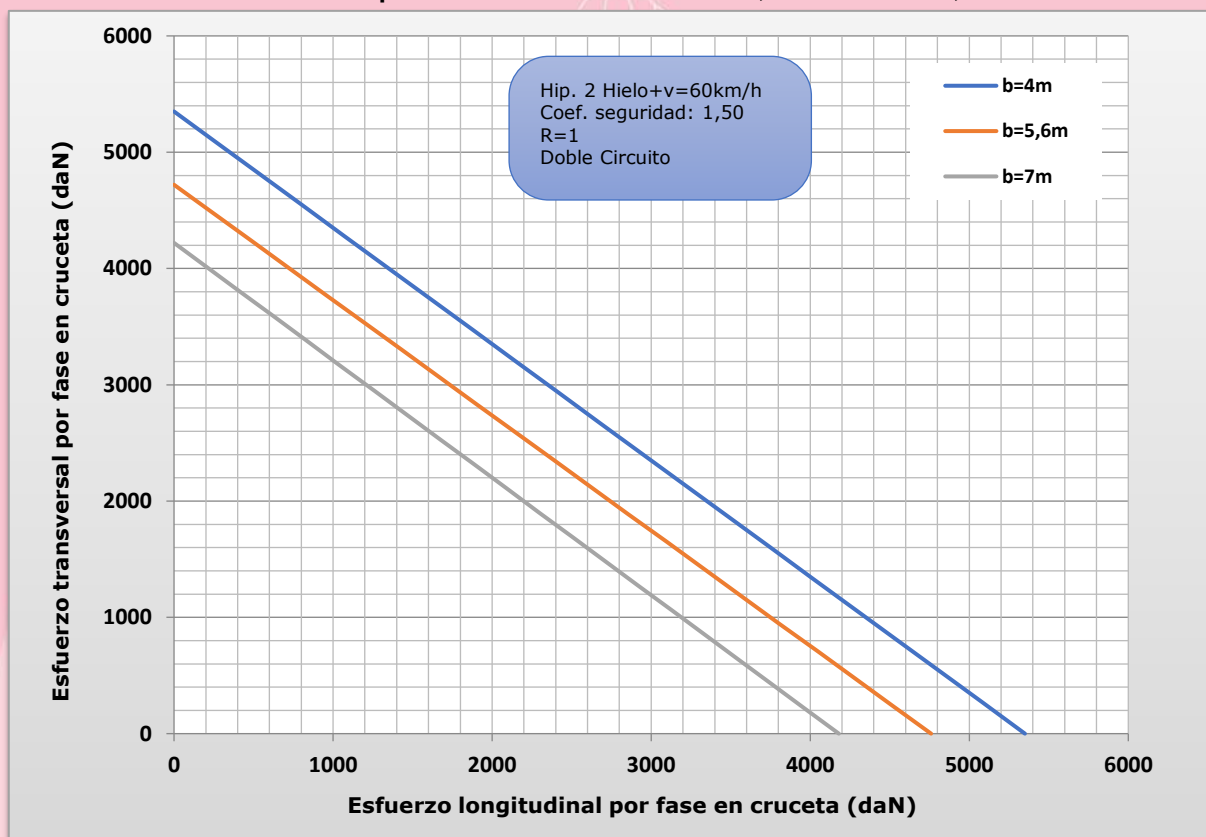


Gráfico 26: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; $R=1$

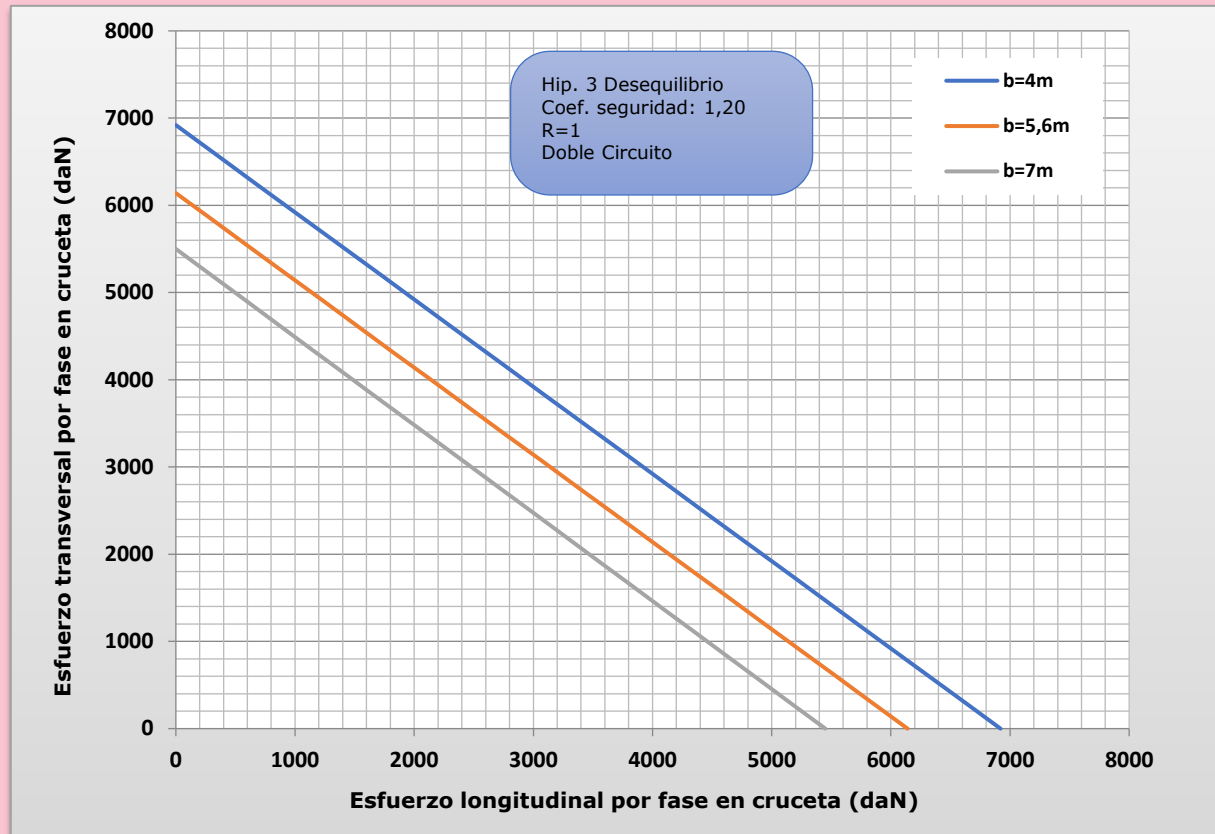


Gráfico 27: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=3,5 m$; $R=1$

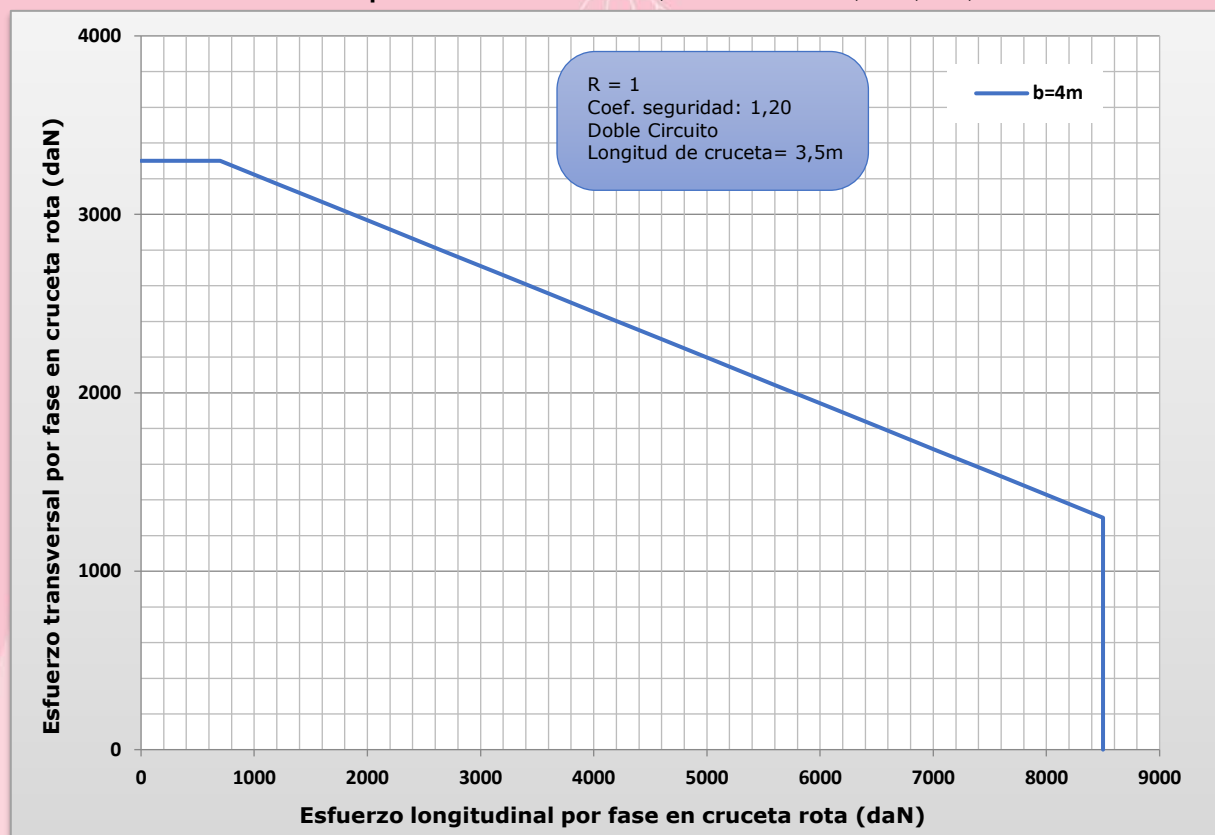


Gráfico 28: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=4,6$ m; $R=1$

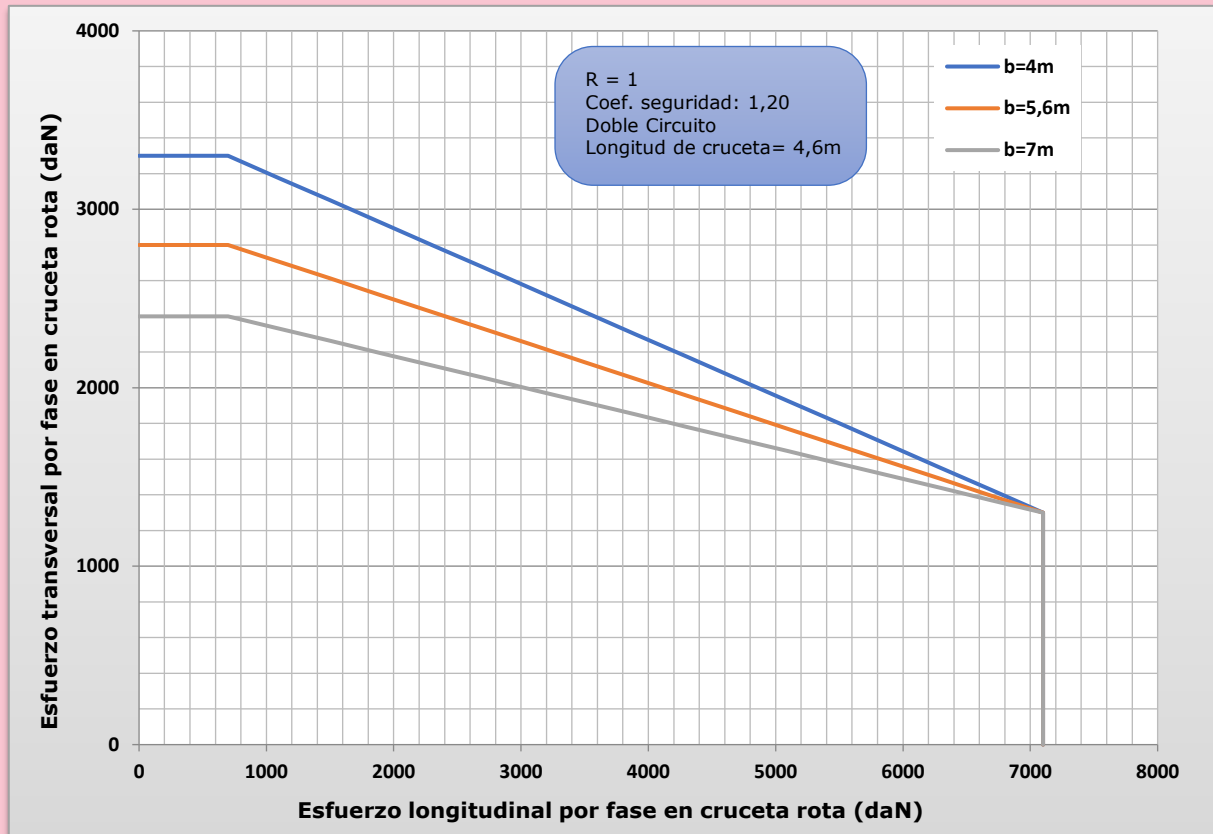


Gráfico 29: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,5$ m; $R=1$

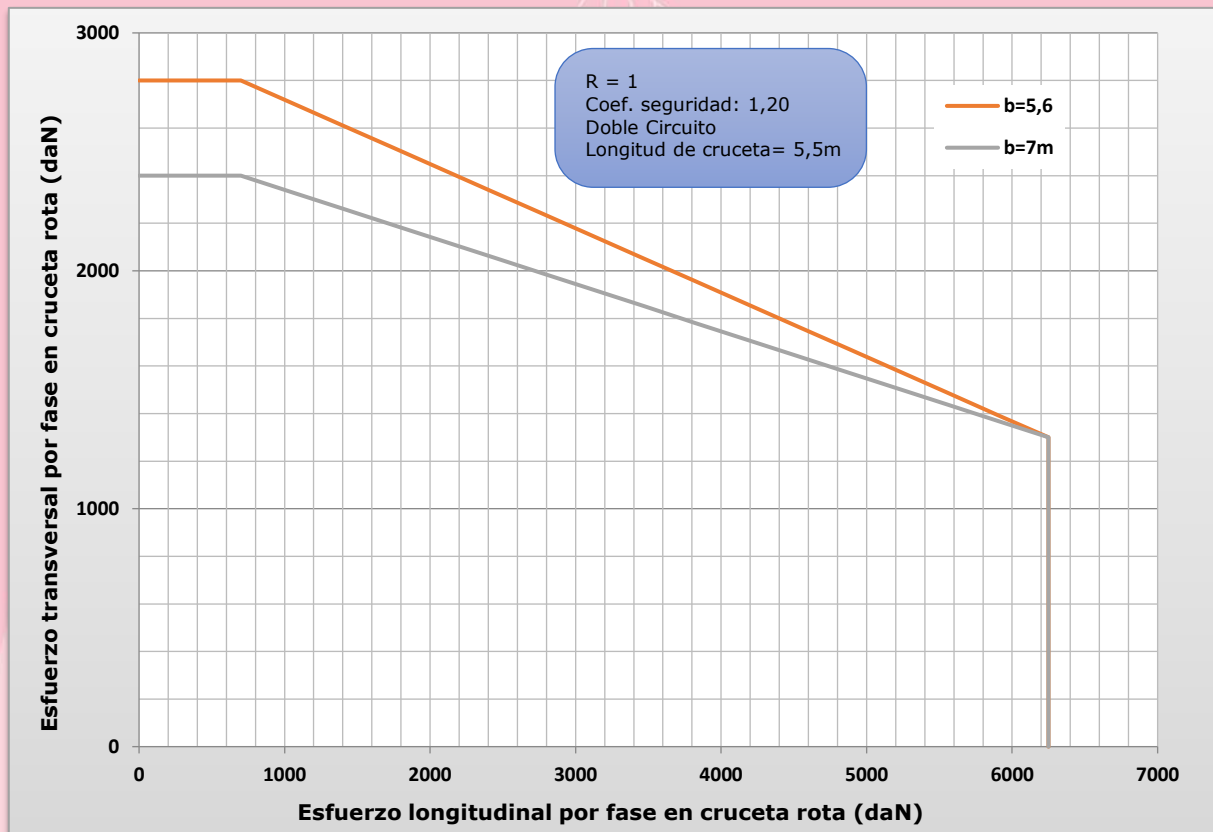


Gráfico 30: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; $a=5,9$ m; $R=1$

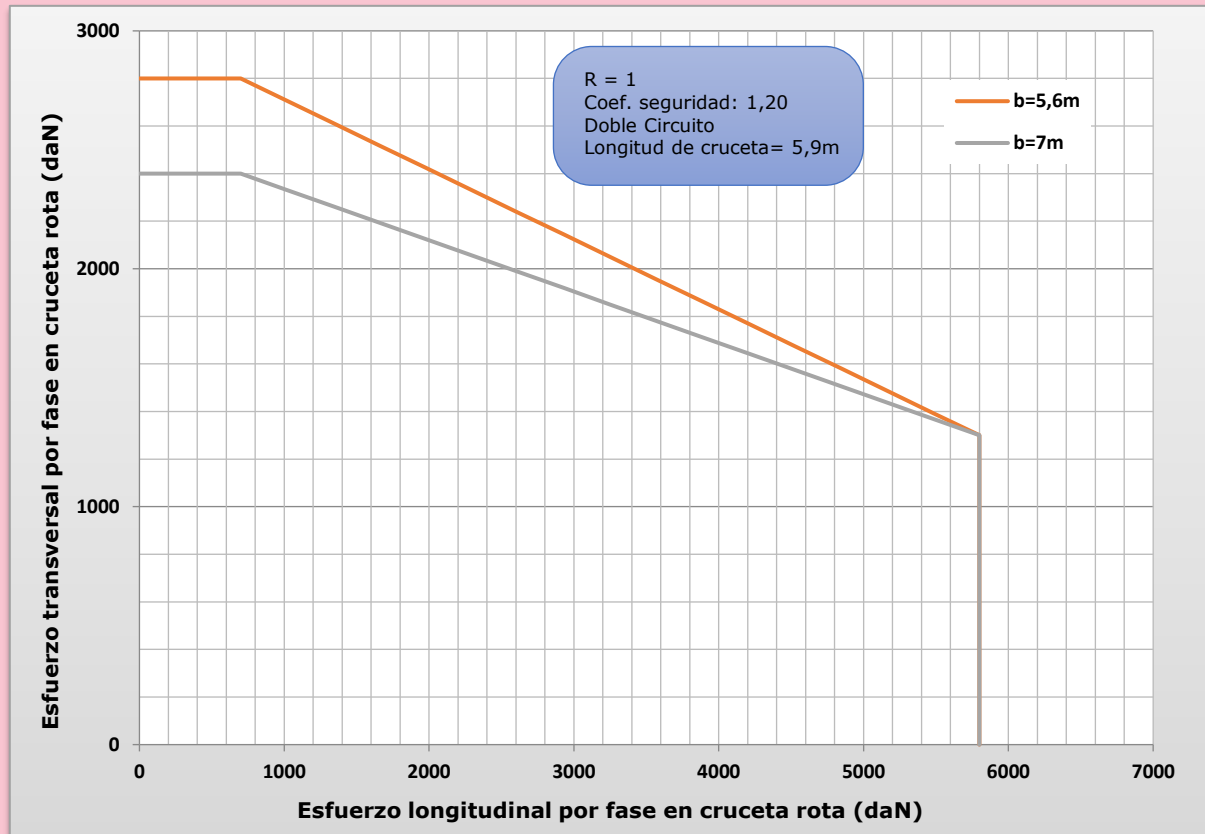


Gráfico 31: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=5$ m; $R=1$

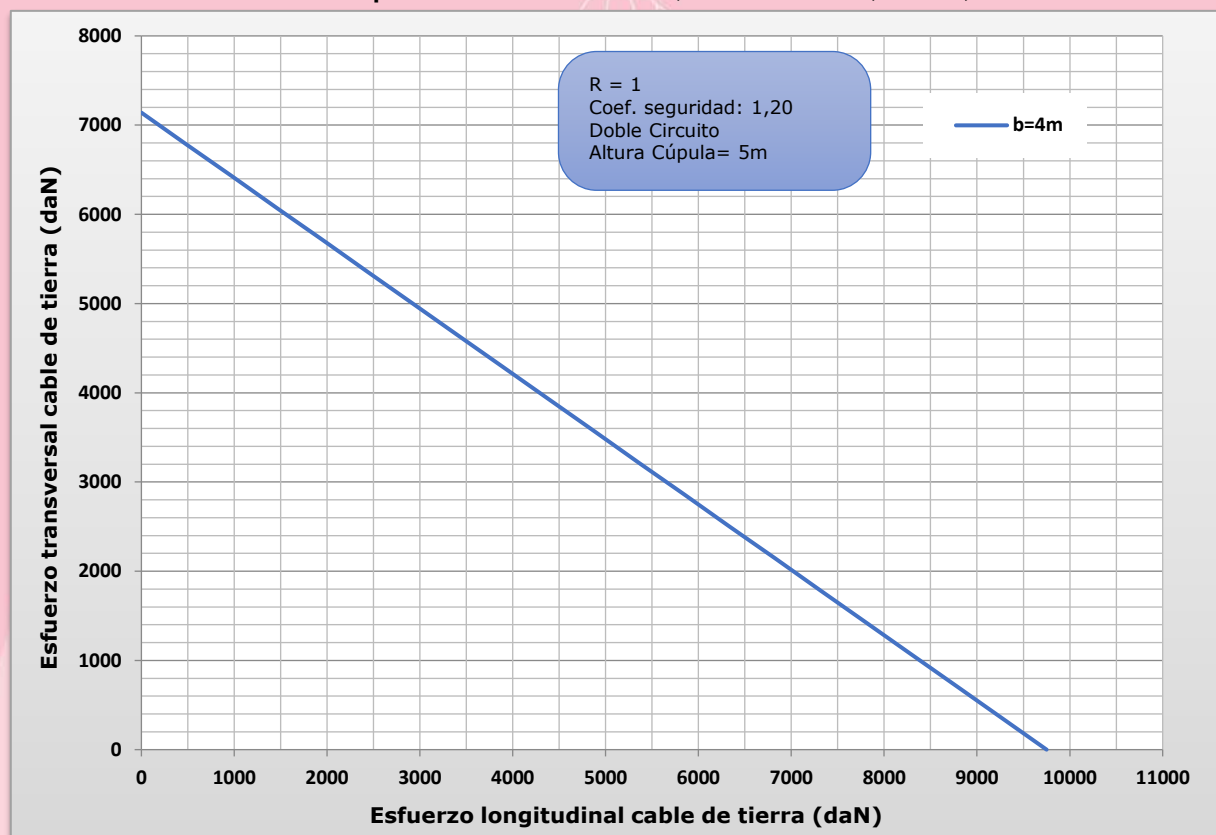


Gráfico 32: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=7,2$ m; $R=1$

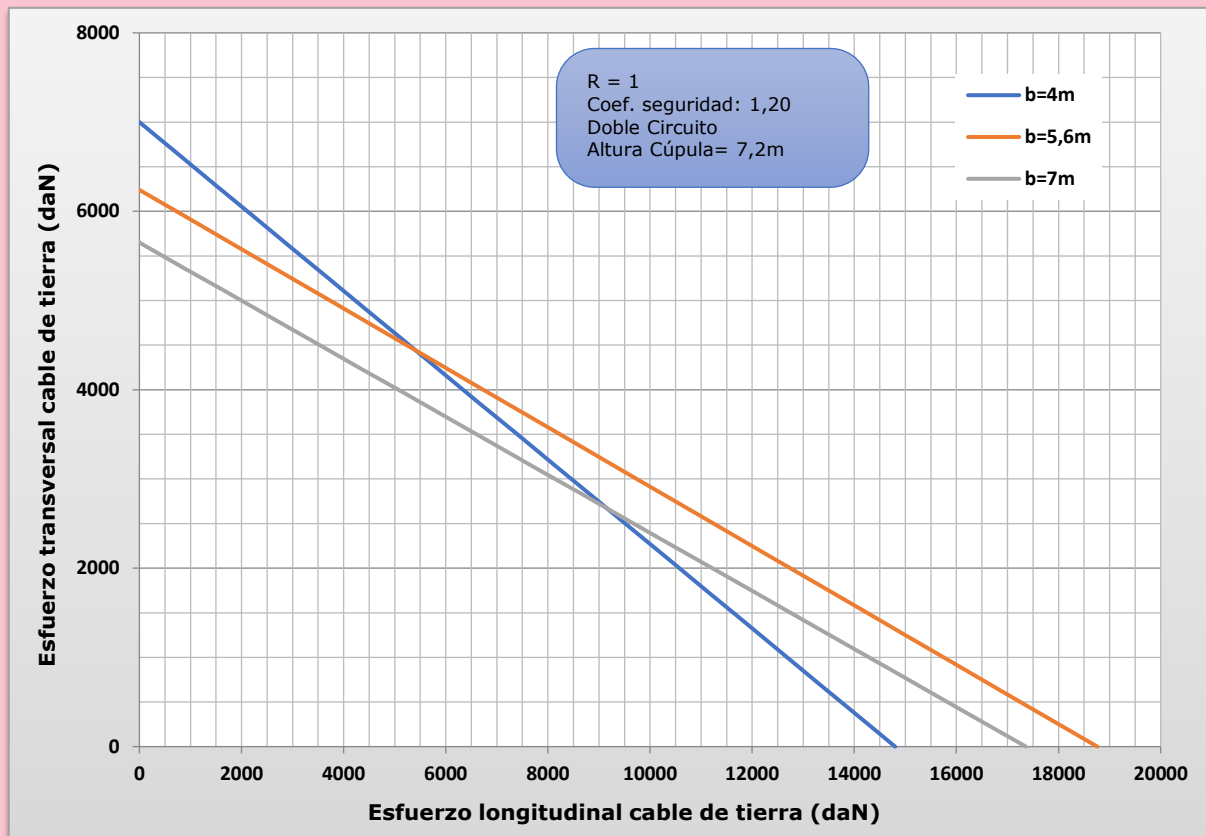


Gráfico 33: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; $h=8,6$ m; $R=1$

