

Tabla de alcances para Ayudas a la Navegación

Estas tablas reflejan la distancia visible de una luz en millas náuticas (MN) según su intensidad efectiva lumínica (Ie) medido en candelas (cd) para un estado concreto de transmisividad atmosférica.

Una transmisividad atmosférica de 74% (0.74T) corresponde a condiciones de tiempo favorables, una visibilidad aproximada de 10MN, y se usa a menudo para la estimación de alcances para el Atlántico Norte y zonas similares.

La tabla para alcances nocturnos también aporta cifras bajo el 85% de visibilidad atmosférica (0.85T), cifra que está relacionada con unas condiciones muy diáfanas, concretamente una visibilidad aproximada de 18,4MN comunes en zonas tropicales.

Alcance diurno** con transmisividad atmosférica a 0.74T con luz de fondo de 10.000 cd/m ²					
MN	cd	MN	cd	MN	cd
0.1	35	2.1	28,500	4.1	198,000
0.2	146	2.2	32,200	4.2	215,000
0.3	338	2.3	36,300	4.3	232,000
0.4	620	2.4	40,700	4.4	250,000
0.5	998	2.5	45,600	4.5	270,000
0.6	1,480	2.6	50,800	4.6	290,000
0.7	2,080	2.7	56,400	4.7	312,000
0.8	2,800	2.8	62,600	4.8	336,000
0.9	3,650	2.9	69,200	4.9	361,000
1.0	4,640	3.0	76,300	5.0	387,000
1.1	5,790	3.1	83,900	5.1	415,000
1.2	7,100	3.2	92,200	5.2	444,000
1.3	8,580	3.3	101,000	5.3	476,000
1.4	10,300	3.4	111,000	5.4	509,000
1.5	12,100	3.5	121,000	5.5	544,000
1.6	14,200	3.6	132,000	5.6	581,000
1.7	16,600	3.7	143,000	5.7	621,000
1.8	19,100	3.8	156,000	5.8	662,000
1.9	22,000	3.9	169,000	5.9	706,000
2.0	25,100	4.0	183,000	6.0	753,000

**Intensidad lumínica efectiva (Ie) en candelas (cd) requerida para un alcance diurno en MN

Alcance nocturno* con transmisividad atmosférica a 0.74T y 0.84T y sin luz de fondo								
MN	Cd para T=0.74	Cd para T=0.85	MN	Cd para T=0.74	Cd para T=0.85	MN	Cd para T=0.74	Cd para T=0.85
0.5	0.2	0.2	4.0	37	21	9.0	836	240
0.6	0.3	0.3	4.1	40	22	9.2	928	259
0.7	0.4	0.4	4.2	43	24	9.4	1,030	280
0.8	0.6	0.5	4.3	46	26	9.6	1,140	301
0.9	0.7	0.6	4.4	50	27	9.8	1,260	324
1.0	0.9	0.8	4.5	54	29	10.0	1,390	349
1.1	1.2	1.0	4.6	58	31	10.2	1,540	375
1.2	1.4	1.2	4.7	62	33	10.4	1,700	403
1.3	1.7	1.4	4.8	67	35	10.6	1,880	432
1.4	2.1	1.7	4.9	72	37	10.8	2,070	463
1.5	2.4	2.0	5.0	77	39	11.0	2,280	497
1.6	2.8	2.3	5.1	83	41	11.2	2,510	532
1.7	3.3	2.6	5.2	89	43	11.4	2,760	569
1.8	3.8	3.0	5.3	95	46	11.6	3,040	609
1.9	4.4	3.4	5.4	102	48	11.8	3,340	651
2.0	5.0	3.8	5.5	109	51	12.0	3,670	695
2.1	5.7	4.3	5.6	116	54	12.5	4,630	818
2.2	6.4	4.8	5.7	124	56	13.0	5,820	960
2.3	7.3	5.3	5.8	132	59	13.5	7,290	1,120
2.4	8.1	5.8	5.9	141	62	14.0	9,120	1,310
2.5	9.1	6.4	6.0	151	66	14.5	11,400	1,520
2.6	10.2	7.1	6.2	171	72	15.0	14,100	1,770
2.7	11.3	7.8	6.4	193	80	15.5	17,600	2,050
2.8	12.5	8.5	6.6	218	87	16.0	21,700	2,370
2.9	13.8	9.3	6.8	246	96	16.5	26,900	2,730
3.0	15.3	10.1	7.0	277	105	17.0	33,200	3,150
3.1	16.8	10.9	7.2	311	115	17.5	40,900	3,620
3.2	18.4	11.8	7.4	349	125	18.0	50,300	4,150
3.3	20.2	12.8	7.6	391	136	19.0	75,700	5,440
3.4	22.1	13.8	7.8	438	148	20.0	113,000	7,090
3.5	24.1	14.9	8.0	489	161	22.0	250,000	11,900
3.6	26.3	16.0	8.2	545	175	24.0	544,000	19,600
3.7	28.6	17.2	8.4	608	190	26.0	1,170,000	31,800
3.8	31.1	18.4	8.6	677	206	28.0	2,470,000	51,000
3.9	33.8	19.7	8.8	753	222	30.0	5,180,000	81,000

*Intensidad lumínica efectiva (Ie) en candelas (cd) requerida para un alcance en millas náuticas (MN)

Intensidad efectiva de una luz destellante

La intensidad necesaria para un alcance determinado para una luz fija o estacionaria puede ser obtenida a partir de la anterior tabla de alcances. Si la luz destella, la intensidad efectiva será inferior a la intensidad estacionaria.

El ojo humano tiene un determinado tiempo de respuesta: cuanto menor es la duración del destello más difícil es su percepción. En caso de una luz destellante es la intensidad efectiva que se debe considerar para la tabla de alcances.

El **método Shmidt-Clausen**, publicado en las Recomendaciones de IALA en Noviembre de 1980, permite el cálculo de la intensidad efectiva de una luz cuando se conoce al detalle su variación de intensidad con el tiempo. La siguiente fórmula supone una buena aproximación al método:

$$I_e = I_p \times \frac{L}{L + A}$$

I_e = intensidad efectiva
 I_p = intensidad pico (= estacionaria)
 L = duración del destello más corto

A es una constante que varía según la aplicación:

- Para balizas que destellan se debe considerar 0.2 de noche y 0.1 de día
- Para balizas giratorias se debe considerar 0.3 de noche y 0.15 de día

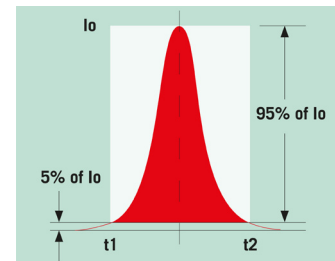
Intensidad efectiva de un haz giratorio

Un haz giratorio debe tener uniformidad en la intensidad pico de cada haz, una distancia angular equitativa entre haces y una velocidad de rotación sin variaciones y aceleraciones. La intensidad efectiva se calcula de la siguiente manera:

$$I_e = I_o \times \frac{C \times (t_2 - t_1)}{\frac{C}{F} + (t_2 - t_1)}$$

I_e = intensidad efectiva
 I_o = intensidad pico
 t = tiempo
 t_1 = inicio de destello
 t_2 = fin de destello
 C = 0.2 seg de noche / 0.1 seg de día

Cálculo del factor F



$$F = \frac{\text{Área por debajo de la curva}}{95\% \text{ de } I_o \times (t_2 - t_1)}$$

Transmisividad atmosférica

La transmisividad atmosférica se expresa como la proporción de luz que permanece después de viajar una milla náutica. 0.74T corresponde a la retención del 74% de la intensidad de la luz después de una milla náutica.

T	Visibilidad*	Tiempo
0.10	1.3 MN	Neblina
0.20	1.8 MN	-
0.30	2.5 MN	Bruma
0.40	3.2 MN	-
0.50	4.3 MN	-
0.60	6.0 MN	-
0.70	8.5 MN	-
0.74	10.0 MN	Diáfano
0.80	14.0 MN	-
0.85	20.0 MN	Muy diáfano
0.90	29.0 MN	Excepcionalmente diáfano
1.00	Ilimitado	-

*Contraste de 0.05

Alcance Geográfico

Debido a la curvatura de la tierra, para que la luz sea visible por encima del horizonte, tanto ésta como el observador deben permanecer a una determinada altura.

Altura de la luz sobre nivel del mar	Altura del observador sobre el nivel del mar (MN)				
	0m	5m	8m	11m	15m
3m	3.3	7.6	8.8	9.7	10.8
5m	4.3	8.6	9.8	10.7	11.8
7m	5.1	9.4	10.5	11.5	12.6
10m	6.1	10.4	11.5	12.5	13.6
15m	7.5	11.8	12.9	13.8	14.9
20m	8.6	12.9	14.1	15.0	16.1
30m	10.5	14.9	16.0	16.9	18.0
40m	12.2	16.5	17.6	18.6	19.6
50m	13.6	17.9	19.1	20.0	21.1
70m	16.1	20.4	21.6	22.5	23.6
90m	18.3	22.6	23.7	24.7	25.7

