

TORRES DE ANTENA



1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Torres diseñadas para soportar antenas direccionables de uso frecuente en telefonía y radio, de muy fácil montaje en obra, compuestas por los siguientes elementos:

-FUSTE: prismático, de sección cuadrada, construido con perfiles de angular de acero galvanizado, siendo las celosías simples e iguales en las cuatro caras. Las distintas alturas útiles habilitadas van configurándose empalmando tramos mediante tornillos, estando el tramo inferior de anclaje embebido en una cimentación monobloque.

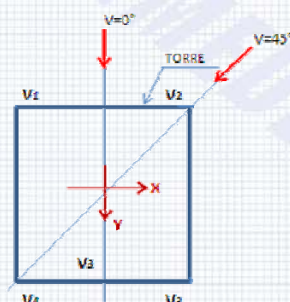
-CIMENTACIÓN: Debido a la existencia de unas dimensiones de base reducidas, las cimentaciones serán monobloques y se calcularán por el método de Sulzberger (para terrenos con coeficiente de compresibilidad de 8, 12 y 16 kg/cm²), permitiendo una ocupación mínima del terreno.

-ACCESORIOS: Las torres constan de gran variedad de accesorios, siendo aconsejable su previsión (nº de elementos, ubicación...) de cara a cubrir las necesidades concretas del cliente.

ACCESORIOS	DE SERIE	OPCIONAL
Escalera	✓	
Descansillos	✓	
Plataformas de trabajo		✓
Accesorios para fijación de línea de vida		✓
Soportes guíaondas		✓
Soporte pararrayos		✓
Quitamiedos		✓
Soportes para balizamiento		✓
Soportes para antenas		✓

Características principales:

- ✓ **Adaptadas al R.D. 486/1997** (disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo), de obligado cumplimiento en España.
- ✓ Comprobadas para **velocidades de viento de hasta 180 km/h** (según modelo).
- ✓ **Desviación máxima** del apoyo bajo su velocidad de viento operativa $< 1^\circ$.
- ✓ Preparadas para la instalación de pararrayos, balizas, sistemas anticaída, ...
- ✓ Calculadas con **viento tanto en dirección perpendicular como en diagonal (45°)**.



- ✓ Calculadas teniendo en cuenta la afección de antenas, guía-ondas, escaleras y demás accesorios frente al viento.
- ✓ Adjunta **memoria descriptiva y justificativa de cálculo**.

Se ponen a disposición del cliente tres gamas de torres, en función del número y tamaño de antenas a ubicar, y de la velocidad de viento máxima a considerar.

2. GAMA DE TORRES

La selección inicial del modelo de torre a usar puede efectuarse con las siguientes tablas en función de la velocidad máxima de viento, la altura de la torre y la superficie máxima de antenas a instalar:

CARACTERÍSTICAS TORRES	Modelo					
	TA-1	TA-2.1	TA-2.2	TA-3.1	TA-3.2	TA-3.3
Velocidad operativa de trabajo (Coef. Seg.= 1.5)	100 km/h	120 km/h		150 km/h		
Velocidad máxima de supervivencia (Coef. Seg.= 1)	120 km/h	150 km/h		180 km/h		
Altura útil	14 a 24 m	15 a 40 m		15 a 40 m		
Anchura punta	1m	1,45 m		1,45 m		
Desviación máxima a $V_{operativa}^1$	< 1°	< 1°		< 1°		

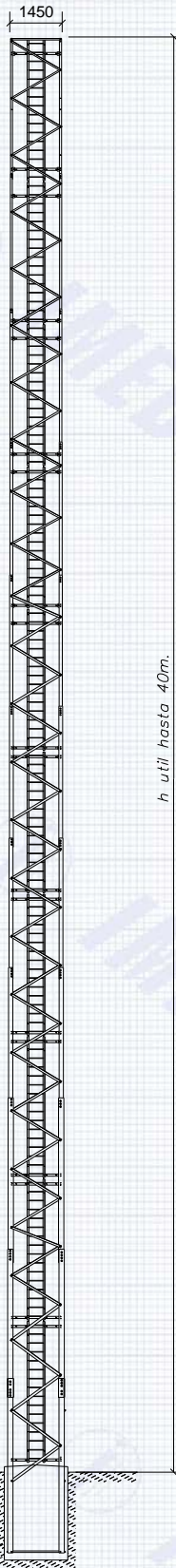
Las superficies máximas de antenas (m^2 en punta) asumibles por cada torre, para las velocidades de viento indicadas en la tabla anterior, pueden consultarse en las siguientes tablas, en función de la altura útil y modelo de torre:

Superficie máxima de antenas (m^2 en punta)								
Altura útil	TA-1	Altura útil	TA-2.1	TA-2.2	Altura útil	TA-3.1	TA-3.2	TA-3.3
14 m	4.75 m^2	15 m	5.50 m^2	8.50 m^2	15 m	4.25 m^2	7.50 m^2	10.50 m^2
16 m	4.75 m^2	20 m	5.00 m^2	7.75 m^2	20 m	3.75 m^2	7.00 m^2	9.50 m^2
18 m	4.50 m^2	25 m	4.50 m^2	7.50 m^2	25 m	3.50 m^2	6.50 m^2	9.00 m^2
20 m	3.75 m^2	30 m	4.00 m^2	6.75 m^2	30 m	3.25 m^2	6.25 m^2	8.50 m^2
22 m	2.75 m^2	35 m	3.50 m^2	6.25 m^2	35 m	3.00 m^2	5.75 m^2	
24 m	2.75 m^2	40 m	3.00 m^2	6.00 m^2	40 m	2.75 m^2	5.25 m^2	

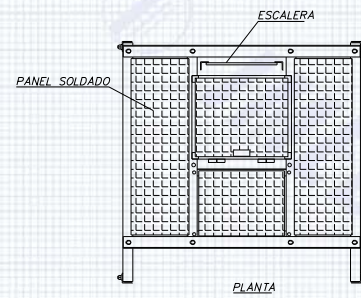
Los departamentos técnico y comercial de Imedexsa se encuentran a la entera disposición del cliente de cara a una óptima selección del modelo de torre para velocidades de viento y/o distribuciones de antena distintas a las indicadas.

¹ Desviación máxima teórica en punta de cabeza asociada al comportamiento elástico de la estructura.

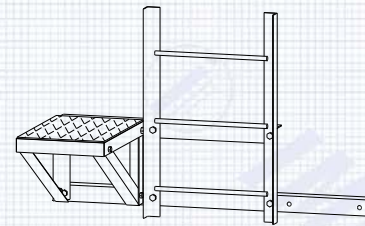
TA-2 y TA-3



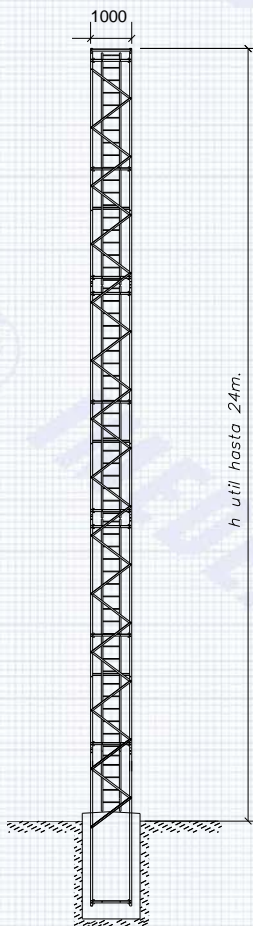
DETALLE MONTAJE
PLATAFORMA
DE TRABAJO



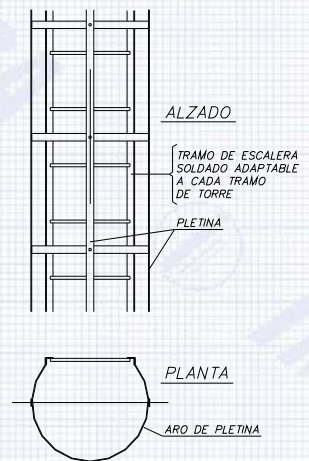
DETALLE MONTAJE
DESCANSILLOS



TA-1



DETALLE MONTAJE
ESCALERAS CON
QUITAMIEDOS



3. ALTURAS Y PESOS

Peso en kg	ALTURA ÚTIL (m)					
	14	16	18	20	22	24
TA-1	763	827	912	1054	1212	1308

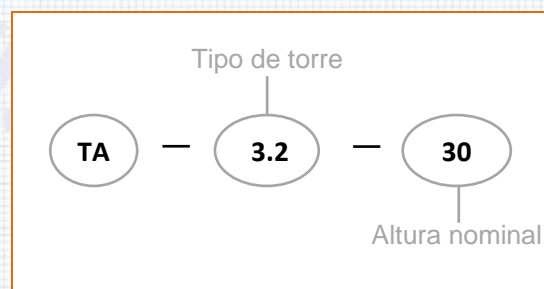
Peso en kg	ALTURA ÚTIL (m)					
	15	20	25	30	35	40
TA-2.1	949	1402	1926	2544	3379	4184
TA-2.2	1005	1618	2185	2924	3868	4787

Peso en kg	ALTURA ÚTIL (m)					
	15	20	25	30	35	40
TA-3.1	1001	1540	2263	3083	4209	5448
TA-3.2	1350	1999	2859	3897	5215	6548
TA-3.3	1522	2488	3475	4735		

4. DESIGNACIÓN

A este tipo de torre se le designa con las letras TA seguidas por el tipo de torre y la altura útil.

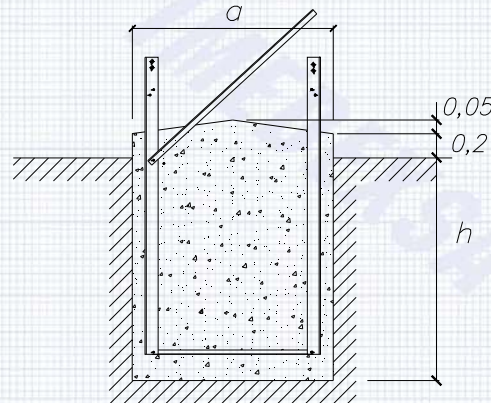
Tomemos como ejemplo una torre de 30 metros de altura útil, preparada para soportar hasta 6 m² de antenas (ver tablas carga máxima/altura) con velocidades de viento hasta 180 km/h. Su denominación sería:



5. CIMENTACIONES

Las cimentaciones de estas torres son monobloques, indicándose en el cuadro siguiente las dimensiones de cada cimentación

Las cimentaciones se han calculado por la fórmula de Sulzberger y se han previsto 3 tipos diferentes de terrenos, con coeficientes de compresibilidad de 8, 12 y 16 Kg/cm²×cm, correspondiente a terreno Blando, Normal y Duro.



En las posteriores tablas se indican, en metros, las principales dimensiones del macizo y los volúmenes aproximados de excavación en función del modelo de torre:

CIMENTACIONES TERRENO NORMAL ($k=12 \text{ kg/cm}^2 \times \text{cm}$)										
TIPO DE TORRE		TA - 1	TIPO DE TORRE		TA - 2.1	TA - 2.2	TA - 3.1	TA - 3.2	TA - 3.3	
ALTURA ÚTIL (m)	14	a	1,19	15	a	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
		h	1,67		h	1,78	1,93	1,95	2,17	2,28
		V	2,36		V	5,27	5,71	5,77	6,42	6,75
	16	a	1,19	20	a	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
		h	1,78		h	1,99	2,14	2,17	2,38	2,48
		V	2,52		V	5,89	6,33	6,42	7,04	7,34
	18	a	1,20	25	a	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
		h	1,85		h	2,21	2,39	2,39	2,64	2,72
		V	2,66		V	6,85	7,40	7,40	8,18	8,43
	20	a	1,22	30	a	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
		h	1,88		h	2,37	2,53	2,61	2,80	2,90
		V	2,80		V	7,68	8,20	8,46	9,07	9,40
22	a	1,22	35	a	1,80	1,80	1,80	1,80		
	h	1,91		h	2,53	2,69	2,81	3,00		
	V	2,84		V	8,20	8,72	9,10	9,72		
24	a	1,24	40	a	1,80	1,80	1,80	1,80		
	h	1,99		h	2,69	2,87	3,03	3,18		
	V	3,06		V	8,72	9,30	9,82	10,30		

CIMENTACIONES TERRENO BLANDO ($k=8 \text{ kg/cm}^2 \times \text{cm}$)																	
TIPO DE TORRE		TA - 1		TIPO DE TORRE		TA - 2.1		TA - 2.2		TA - 3.1		TA - 3.2		TA - 3.3			
ALTURA ÚTIL (m)	14	a	1,19	ALTURA ÚTIL (m)	15	a	2,05	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72		
		h	1,84			h	1,78	2,13	2,15	2,39	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51		
		V	2,61			V	7,48	6,30	6,36	7,07	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43		
	16	a	1,19		20	a	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
		h	1,96			h	2,19	2,36	2,39	2,62	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74		
		V	2,78			V	6,48	6,98	7,07	7,75	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11		
	18	a	1,20		25	a	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
		h	2,05			h	2,44	2,64	2,64	2,91	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
		V	2,95			V	7,56	8,18	8,18	9,01	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29		
	20	a	1,22		30	a	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
		h	2,08			h	2,62	2,79	2,88	3,10	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20		
		V	3,10			V	8,49	9,04	9,33	10,04	10,37	10,37	10,37	10,37	10,37		
22	a	1,22	35	a	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80		
	h	2,11		h	2,79	2,97	3,10	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31				
	V	3,14		V	9,04	9,62	10,04	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72				
24	a	1,24	40	a	1,80	1,80	2,23	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95		
	h	2,19		h	2,97	3,17	3,12	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43				
	V	3,37		V	9,62	10,27	15,52	13,04	13,04	13,04	13,04	13,04	13,04				

CIMENTACIONES TERRENO DURO ($k=16 \text{ kg/cm}^2 \times \text{cm}$)																
TIPO DE TORRE		TA - 1		TIPO DE TORRE		TA - 2.1		TA - 2.2		TA - 3.1		TA - 3.2		TA - 3.3		
ALTURA ÚTIL (m)	14	a	1,19	ALTURA ÚTIL (m)	15	a	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	
		h	1,56			h	1,71	1,81	1,83	2,02	2,13	2,13	2,13	2,13		
		V	2,21			V	5,06	5,35	5,41	5,98	6,30	6,30	6,30	6,30		
	16	a	1,19		20	a	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
		h	1,66			h	1,86	2,00	2,03	2,22	2,32	2,32	2,32	2,32		
		V	2,35			V	5,50	5,89	6,01	6,57	6,86	6,86	6,86	6,86		
	18	a	1,20		25	a	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
		h	1,73			h	2,06	2,23	2,33	2,46	2,54	2,54	2,54	2,54		
		V	2,49			V	6,38	6,91	7,22	7,62	7,87	7,87	7,87	7,87		
	20	a	1,22		30	a	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
		h	1,75			h	2,26	2,35	2,55	2,61	2,70	2,70	2,70	2,70		
		V	2,60			V	7,16	7,61	8,26	8,46	8,75	8,75	8,75	8,75		
22	a	1,22	35	a	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80		
	h	1,78		h	2,36	2,50	2,62	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80				
	V	2,65		V	7,65	8,10	8,49	9,07	9,07	9,07	9,07	9,07				
24	a	1,24	40	a	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80		
	h	1,85		h	2,68	2,68	2,93	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97				
	V	2,84		V	8,68	8,68	9,49	9,62	9,62	9,62	9,62	9,62				

6. DESARROLLOS SINGULARES

Debido a la gran variedad de modelos de torres existentes en el mercado, nuestro equipo técnico dará respuesta a cualquier necesidad existente tanto para velocidades de viento superiores como para alturas y/o geometría distintas a las mostradas anteriormente en nuestros modelos estándar.

Datos necesarios para el desarrollo:

- Altura útil.
- Características y posicionamiento de las antenas.
- Velocidad de viento a considerar y coeficientes de seguridad asociados.
- Requisitos de deformación en punta.
- Accesorios requeridos.

