

Series

Especiales

R.D. 486/1997



VIENTO DE 180 km/h



2023

**CATÁLOGO
TORRES DE ANTENA**

 **IMEDEXSA**
INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.

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.

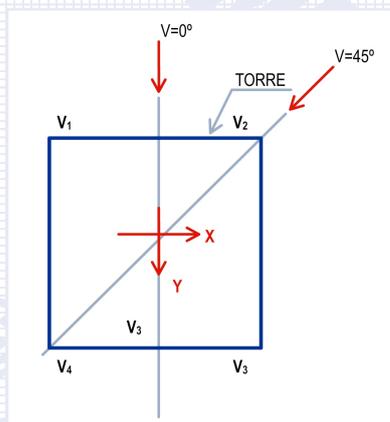
-CIMENTACIÓN: Debido a la existencia de unas dimensiones de base reducidas, las cimentaciones serán monobloques y se calcularán por el método de Sulzberger (para terrenos con coeficiente de compresibilidad de 8, 12 y 16 kg/cm²), permitiendo una ocupación mínima del terreno.

-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 (1 cada 9 m aprox.) | ✓ | |
| Plataformas de trabajo | | ✓ |
| Accesorios para fijación de línea de vida | | ✓ |
| Soportes guiaondas | | ✓ |
| Soporte pararrayos | | ✓ |
| Aros 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 **< 1º**.
- ✓ Preparadas para la instalación de pararrayos, balizas, sistemas anticaída, ...
- ✓ Calculadas **con viento tanto en dirección perpendicular como en diagonal (45º)**.



- ✓ 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° | | |

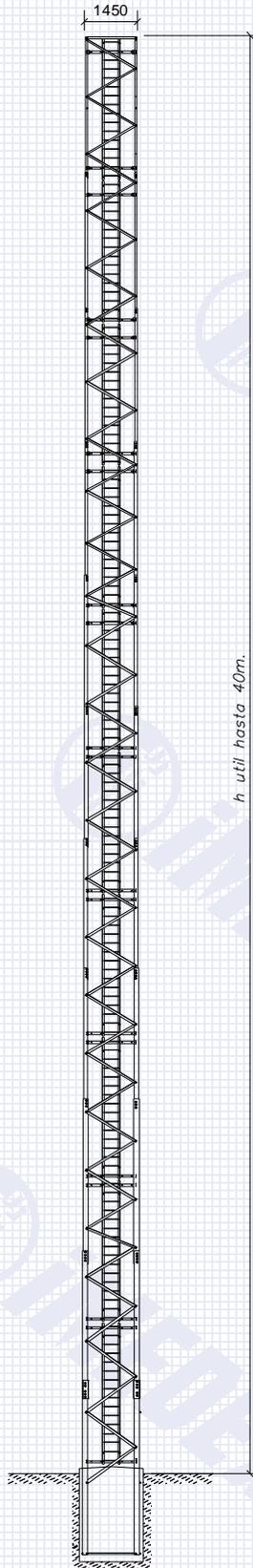
Las superficies máximas de antenas (m^2 en punta) asumibles por cada torre, para las velocidades de viento indicadas en la tabla anterior, pueden consultarse en las siguientes tablas, en función de la altura útil y modelo de torre:

| 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 | |

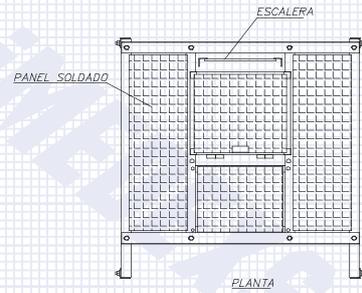
Los departamentos técnico y comercial de Imedexsa se encuentran a la entera disposición del cliente de cara a una óptima selección del modelo de torre para velocidades de viento y/o distribuciones de antena distintas a las indicadas.

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

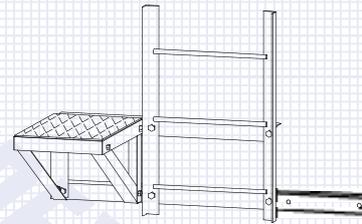
TA-2 y TA-3



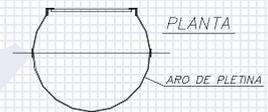
DETALLE MONTAJE PLATAFORMA DE TRABAJO



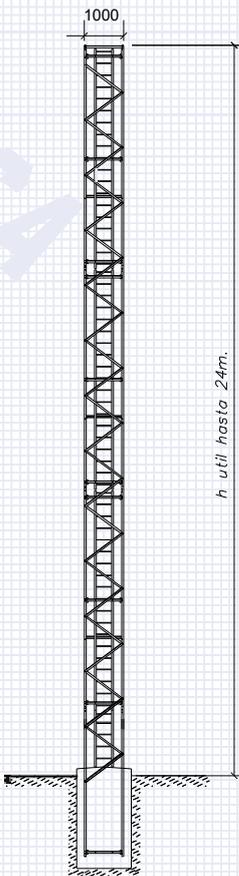
DETALLE MONTAJE DESCANSILLOS



DETALLE MONTAJE ESCALERAS CON QUITAMIEDOS



TA-1



3. ALTURAS Y PESOS

| Peso en kg | ALTURA ÚTIL (m) | | | | | |
|------------|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| TA-1 | 736 | 867 | 1.008 | 1.120 | 1.260 | 1.403 |

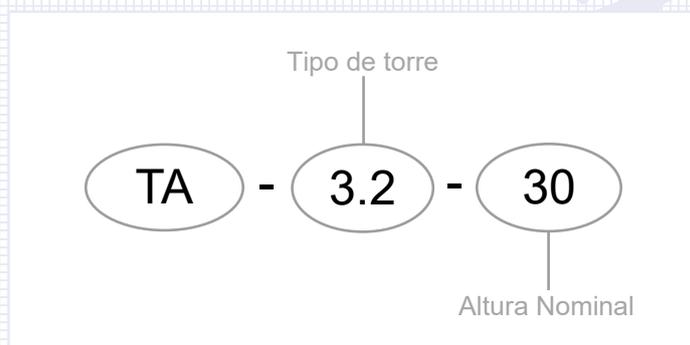
| Peso en kg | ALTURA ÚTIL (m) | | | | | |
|------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| TA-2.1 | 960 | 1.386 | 1.933 | 2.550 | 3.310 | 4.184 |
| TA-2.2 | 1.062 | 1.603 | 2.185 | 2.976 | 3.838 | 4.875 |

| Peso en kg | ALTURA ÚTIL (m) | | | | | |
|------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| TA-3.1 | 1.058 | 1.576 | 2.315 | 3.136 | 4.209 | 5.536 |
| TA-3.2 | 1.323 | 1.991 | 2.772 | 3.811 | 5.215 | 6.623 |
| TA-3.3 | 1.522 | 2.523 | 3.272 | 4.735 | | |

4. DESIGNACIÓN

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

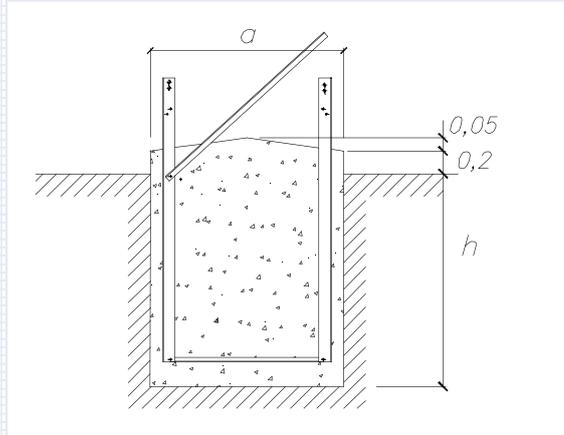
Tomemos como ejemplo una torre de 30 metros de altura útil, preparada para soportar hasta 6 m² de antenas (ver tablas carga máxima/altura) con velocidades de viento hasta 180 km/h. Su denominación sería:



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/cm²xcm, 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 kg/cm²xcm)

| 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 | |
| | | 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 | 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 | 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 | 1,73 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 |
| | | h | 1,88 | | | h | 2,37 | 2,56 | 2,61 | 2,80 | 2,90 | |
| | | V | 2,80 | | | V | 7,68 | 7,66 | 8,46 | 9,07 | 9,40 | |
| | 22 | a | 1,22 | | 35 | a | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 |
| | | h | 1,91 | | | h | 2,53 | 2,69 | 2,81 | 3,00 | 3,00 | |
| | | V | 2,84 | | | V | 8,20 | 8,72 | 9,10 | 9,72 | 9,72 | |
| | 24 | a | 1,24 | | 40 | a | 1,80 | 1,90 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 |
| | | h | 1,99 | | | h | 2,69 | 2,83 | 3,03 | 3,18 | 3,18 | |
| | | V | 3,06 | | | V | 8,72 | 10,20 | 9,82 | 10,30 | 10,30 | |

CIMENTACIONES TERRENO BLANDO ($k=8 \text{ kg/cm}^2\text{xcm}$)

| 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 | |
| | | h | 1,84 | | | h | 1,78 | 2,13 | 2,15 | 2,39 | 2,51 | |
| | | V | 2,61 | | | V | 7,48 | 6,30 | 6,36 | 7,07 | 7,43 | |
| | 16 | a | 1,19 | | 20 | a | 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 | |
| | | V | 2,78 | | | V | 6,48 | 6,98 | 7,07 | 7,75 | 8,11 | |
| | 18 | a | 1,20 | | 25 | a | 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 | |
| | | V | 2,95 | | | V | 7,56 | 8,18 | 8,18 | 9,01 | 9,29 | |
| | 20 | a | 1,22 | | 30 | a | 1,80 | 2,15 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 |
| | | h | 2,08 | | | h | 2,62 | 2,61 | 2,88 | 3,10 | 3,20 | |
| | | V | 3,10 | | | V | 8,49 | 12,06 | 9,33 | 10,04 | 10,37 | |
| | 22 | a | 1,22 | | 35 | a | 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 | |
| | | V | 3,14 | | | V | 9,04 | 9,62 | 10,04 | 10,72 | 10,72 | |
| | 24 | a | 1,24 | | 40 | a | 1,80 | 1,9 | 2,23 | 1,95 | 1,95 | 1,95 |
| | | h | 2,19 | | | h | 2,97 | 3,12 | 3,12 | 3,43 | 3,43 | |
| | | V | 3,37 | | | V | 9,62 | 11,26 | 15,52 | 13,04 | 13,04 | |

CIMENTACIONES TERRENO DURO ($k=16 \text{ kg/cm}^2\text{xcm}$)

| 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 | |
| | | h | 1,56 | | | h | 1,71 | 1,81 | 1,83 | 2,02 | 2,13 | |
| | | V | 2,21 | | | V | 5,06 | 5,35 | 5,41 | 5,98 | 6,30 | |
| | 16 | a | 1,19 | | 20 | a | 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 | |
| | | V | 2,35 | | | V | 5,50 | 5,92 | 6,01 | 6,57 | 6,86 | |
| | 18 | a | 1,20 | | 25 | a | 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 | |
| | | V | 2,49 | | | V | 6,38 | 6,91 | 7,22 | 7,62 | 7,87 | |
| | 20 | a | 1,22 | | 30 | a | 1,80 | 1,73 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 |
| | | h | 1,75 | | | h | 2,26 | 2,38 | 2,55 | 2,61 | 2,70 | |
| | | V | 2,60 | | | V | 7,32 | 7,12 | 8,26 | 8,46 | 8,75 | |
| | 22 | a | 1,22 | | 35 | a | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 |
| | | h | 1,78 | | | h | 2,36 | 2,51 | 2,62 | 2,80 | 2,80 | |
| | | V | 2,65 | | | V | 7,65 | 8,13 | 8,49 | 9,07 | 9,07 | |
| | 24 | a | 1,24 | | 40 | a | 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 | |
| | | V | 2,84 | | | V | 8,68 | 8,68 | 9,49 | 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.

