I.F.Z.: A-95282216 Bizkaiko Merkataritza Erregistroa, BI-38047 O.a, 102 Oh. a, T 4347 , L. Idazp.a – Persona Bakarreko Baltzua
N.I.F.: A-95282216 Registro Mercantil de Bizkaia, Hoja BI-38047, Folio 102, T 4347 , Inscripción 1. – Sociedad Unipersonal

EXPTE. 001.HT.2024

PLIEGO DE BASES TÉCNICAS

DEL CONTRATO DE SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRES SOPORTES DE ANTENAS PARA LOS CENTROS DE TELECOMUNICACIÓN DE ITELAZPI, TRAMITADO MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, DE FORMA ORDINARIA, POR MEDIOS EXCLUSIVAMENTE ELECTRÓNICOS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO. 3

2. ALCANCE DEL CONTRATO. 4

3. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS DE LAS TORRES 6

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS TORRES EN DIFERENTES ALTURAS. 6

3.1.1. TORRES DE BAJO IMPACTO VISUAL 10

3.1.2. TORRES REFORZADAS 11

3.1.3. TORRES DE MEDIDAS ESPECIALES 12

3.1.4. CASTILLETES Y ESCALERAS 13

3.2. OBRAS DE CIMENTACIÓN Y HORMIGONADO. 15

3.3. TRANSPORTE ESPECIAL E IZADO DE GRUA. 18

3.4. PARARRAYOS O SISTEMA DESIONIZADOR DE RAYOS 18

3.5. BALIZAS SEGÚN NORMATIVA OACI. 19

3.6. PLATAFORMAS TRAMEX DE DESCANSO Y TRABAJO. TEJADILLOS.. 20

3.7. ANGULARES Y BARRAS DE FIJACION PARA GUIAONDAS Y OTROS CABLES. 20

3.8. BANDEJAS PASACABLES DE TORRE A PASAMUROS DE CASETA. 21

3.9. LÍNEAS DE VIDA - SISTEMA ANTICAIDAS HOMOLOGADO. 22

3.10. ANILLOS PERMITERALES TUBULARES SOPORTES DE ANTENAS. 23

3.11. DESINSTALACION DE TORRES Y GESTION DE RESIDUOS. 27

4. ESTUDIOS DE CARGAS Y VIABILIDAD DE INSTALACIÓN DE NUEVAS ANTENAS O ESTADO DE CARGAS CON ANTENAS EXISTENTES. 28

4.1. TOMA DE DATOS: GEOMETRÍA, PERFILERÍA, TORNILLERÍA Y CARGAS DE LAS TORRES. 28

4.2. CRITERIOS TÉCNICOS PARA EL MÉTODO DE CÁLCULO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS EN LAS TORRES. 29

5. DIRECCIÓN DEL CONTRATO. 34

6. CALIDAD AMBIENTAL DE LA PROPUESTA 35

1. OBJETO DEL CONTRATO.

El objeto del presente expediente es la contratación del suministro de una torre completa con todos los elementos necesarios, incluida su instalación (cimentación, hormigonado e izado) además de los posibles elementos auxiliares (inhibidor, balizas, línea de vida, plataformas de descanso, bandejas pasacable, bajantes, anillos tubulares perimetrales, etc.) así como la realización de Estudios de cargas y esfuerzo soportado.

2. ALCANCE DEL CONTRATO.

Los trabajos de suministro e instalación de "torre completa" se desglosarán en las siguientes actuaciones o partidas por separado:

- **ITEM a.1**. Fabricación y Suministro de Torre en las diferentes configuraciones de alturas que se proponen, que incluya estructura de acero completa, tornillería, escalera, plataformas cada 9 metros, bajacables guiaonda interior, entrega de la torre pintada, incluyendo 2 bajadas de tierra y castillete en su parte alta según descripción y medidas indicadas en apartado correspondiente del Pliego de Bases Técnicas.

- **ITEM a.2**. Obras de excavación de dado de cimentación en tierra o piedra, mediante medios mecánicos (excavadora o martillo percutor) de dimensiones determinadas para cada tipología de Torre, incluyendo el hormigonado de la base, incluida la instalación enterrada de red mallada de tomas de tierra perimetral (según indicaciones técnicas del PBT) y la colocación dentro del hormigón del primer tramo de torre suministrado hasta cota 0

- **ITEM a.3.** Montaje e izado de Torre incluyendo transporte con camión grúa pluma elevadora por la pista de acceso, o cualquier método alternativo que la empresa adjudicataria proponga (por ejemplo, helicóptero), que incluya el izado y aplomado de torre completa, o de todos sus tramos. La empresa licitadora describirá en su propuesta si considera más conveniente el transporte de la torre montada por tramos o el montaje in situ. En este ítem quedan incluidos todos los conceptos necesarios (las horas de trabajo para el montaje y el izado, el camión grúa para llevar los perfiles hasta el emplazamiento y la grúa para izar la torre).

- **ITEM a.4.** Suministro e instalación de Pararrayos o sistema desionizador modelo DINNTECO o similar homologado por Itelazpi.

- **ITEM a.5** Suministro e instalación de sistema de balizamiento aéreo a dos alturas, según indicaciones en apartado correspondiente del Pliego de Bases Técnicas, cumpliendo normativa de la Agencia de Seguridad Aérea AESA.

- **ITEM a.6** Suministro e instalación de plataformas de trabajo y de descanso Tramex extras o similares para posiciones intermedias de la Torre, según indicaciones del PBT, y tejadillo de protección para antena.

- **ITEM a.7** Suministro e instalación de barras de fijación para bajada de guiaondas y otros tipos de cableados, incluyendo angulares de bajada verticales para exterior.

- **ITEM a.8.** Suministro e instalación de bandeja pasacables de torre a caseta técnica, por metros lineales, y cubierto mediante chapa de protección según descripción técnica del PBT.

- **ITEM a.9.** Suministro e instalación de línea de vida como sistemas anticaídas, homologado por Itelazpi, consistentes en carril FABA modelo A12 del fabricante Elytra, o similar, según descripción técnica del PBT.

- **ITEM a.10.** Suministro e instalación de estructura de anillo perimetral al cual se fijan tubos de acero sin soldadura de 6 metros de longitud y diámetros de 80 y 114 mm, según descripción técnica y gráfica del PBT.

- **ITEM a.11** Desinstalación de torre de diferentes alturas y tratamiento de residuo en Gestor Autorizado.

La empresa licitadora podrá incluir en su proposición todas aquellas consideraciones que estime oportunas para la valoración de la misma por parte de ITELAZPI.

Dado que se desconocen en detalle nuevas posibles ubicaciones, se deberá ofertar un precio de cimentación y hormigonado de la base (ITEM a.2), y de transporte, instalación, izado y aplomado de la torre (ITEM a.3) adecuado a la altura de la torre, y a las características habituales de la tipología de suelo de los centros de ITELAZPI, habitualmente en las cimas de los montes, a las que se accede por pista forestal o carretera de montaña.

Además, en el caso de renovación completa de torre, los cierres perimetrales que habitualmente tienen los centros, rodeando e integrando los edificios o casetas prefabricadas, y las torres soporte de antenas a ser sustituidas, pueden dificultar los trabajos de instalación.

En el apartado correspondiente al ITEM b, sobre estudio de cargas, características, y viabilidad de instalación de nuevas antenas, se pretende solicitar oferta que incluya en el alcance los siguientes aspectos:

- **ITEM b.1.** Estudio de cargas global que concluya velocidad máxima del viento que garantiza la estabilidad de la torre, para la totalidad de elementos de antenas instaladas en la Torre, realizando este estudio en función de los materiales, perfiles, estado de la tornillería y por cada uno de los tramos o subsecciones.

- **ITEM b.2**. Estudio puntual de cargas parcial para instalación de nuevo elemento de antena o array de antenas debido a petición de nuevo cliente de albergue o nuevo servicio a instalar por Itelazpi.

- **ITEM b.3.** Estudio técnico y económico para refuerzo global de estructura de torre soporte de antenas que se encuentre sobrepasada de esfuerzo.

3. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS DE LAS TORRES

Se pasa a describir los requerimientos técnicos de los ítems mencionados que componene una torre como se ha indicado en el apartado de ALCANCE:

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS TORRES EN DIFERENTES ALTURAS.

Las estructuras soporte de antenas cumplirán las siguientes condiciones generales:

a) Los materiales empleados en la construcción de las estructuras soporte, serán los indicados en los párrafos de la página 8 para la tornillería y el acero estructural.

b) La presión que el viento ejerce sobre la estructura se establece para 200 Km/h.

El cumplimiento de que el diseño de las torres se establezca para que puedan soportar vientos de hasta 200km/h se define para que el programa de cálculo de esfuerzos tenga en cuenta una disposición de antenas estándar como la que se define a continuación; de modo que todos los licitadores opten en igualdad de condiciones en el cumplimiento del límite de diseño y esfuerzo.

Esta solicitud de 200km/h es condición obligada en toda la altura de la torre, pese a las indicaciones menos restrictivas del eurocódigo que las considera menores y variables según va aumentando la altura.

En las torres de bajo impacto visual, se instalarán en castillete paneles de televisión de 4 dipolos de 1 metro de longitud x 50 cm de ancho, 10 kg de peso y disposición en pocos pisos y a una o dos caras como norma general, además en parte central y baja antenas de radioenlaces de diferentes diámetros, (0,6 m, 1,2 m, etc), antenas de telefonía móvil GSM, 4G, antenas para comunicaciones Tetra y paneles servicio Wimax. En cambio en las Torres de mayor esfuerzo, la configuración de paneles de televisión en el castillete será a varias alturas (de 3 a 6 pisos) y a varias caras (a 3 caras o incluso las 4), en la parte central podrán albergar antenas de difusión de FM de 2 metros x 2 metros y 90 kg a varias caras, además de anillos perimetrales (herrajes) para radioenlaces, y antenas de radio de mayor diámetro (2,4 m, 3,6 m, etc).

c) En estas condiciones el acero no alcanzará la tensión admisible correspondiente a cada tipo.

d) Cuando la presión del viento sea la correspondiente a una velocidad de viento de 200 Km/h, suponiendo esta presión constante en toda la altura del mástil, no se producirán deformaciones elásticas que puedan ocasionar desviaciones angulares en el eje del mástil superiores a ± 1º grado sexagesimal medidos en un plano vertical, respecto a su posición de reposo, en la situación pésima de colocación de las antenas (se tendrá en cuenta para el giro la deformada real de la línea elástica del fuste).

e) El dimensionado de la estructura se realizará por el método de los coeficientes W para el estudio de cargas o recálculo de las torres existentes hasta ahora y por el Eurocódigo 3 para las nuevas torres objeto de la presente especificación.

f) Las estructuras soporte de antena, cumplirán los siguientes requisitos:

1. Los elementos tendrán como mínimo un espesor de 4 mm y una dimensión mínima de 45 mm. En las torres de bajo impacto visual y 5 mm de espesor y 50 mm de ala en el resto
2. En la forma de la perfilería no se admitirán disposiciones en cajón o que permitan el contacto entre las dos alas.
3. La esbeltez máxima permitida en las piezas sometidas a compresión en las barras principales o de trabajo será de 175. Para las barras secundarias o de arriostramiento será de 235.
4. Las barras horizontales que componen la celosía se dimensionarán además para resistir una carga puntual de 80 Kg situada en su centro, no presentando una flecha de l/250 de la luz correspondiente.
5. No se permitirán empalmes en los perfiles estructurales en la zona de nudos, entendiendo por tal la situada a menos de 500 mm del centro teórico del mismo, o a menos de 250 mm de la soldadura más próxima perteneciente al nudo. Los empalmes de los diferentes perfiles han de mantenerse a una distancia mínima de 250 mm entre ellos, referidos a una sección transversal. Los empalmes se efectuarán siempre mediante al menos un perfil de una sola pieza, tanto exterior como interior.
6. El dimensionamiento se realizará en las condiciones más desfavorables de viento: frontal sobre una de las caras y a 45º, teniendo en cuenta en este último caso la proyección sobre ambas caras (frontal y normal), así como el coeficiente de incidencia oblicua k=1,1.
7. En el cálculo de los módulos resistentes de las diferentes secciones, se tendrá en cuenta las tolerancias y dimensiones más desfavorables que se producen durante los procesos de fabricación, plegado, soldadura, etc.
8. Se tendrá especial cuidado en reforzar mediante cartelas soldadas todas aquellas secciones en las que se produzcan aberturas por taladros u otras pérdidas de sección.

a) El diseño de la torre, debe permitir la colocación de antenas a cualquier nivel, teniendo en cuenta no sobrepasar los límites prescritos. Se aportará ficha de cálculo donde se apruebe el estado tensional de la estructura considerando la nueva carga de antenas.
b) La tornillería se calculará de acuerdo con la Normativa NBE EA-95 3.6 Uniones roblonadas y atornilladas para las torres existentes y por el Eurocódigo 3 para las nuevas, con las características y materiales indicados en el presente pliego, con una métrica no inferior a M12. Los pares de apriete se realizarán con llave dinamométrica, según corresponda. Practicado el apriete, el tornillo sufrirá el graneteado correspondiente.
c) Las uniones soldadas se realizarán en taller y a tope según Eurocódigo 3 figurando su cálculo en proyecto, cuya simbología se regirá por la norma UNE – EN- 22553:1995. Las soldaduras serán restringidas a las uniones recomendadas por la referida norma, Eurocódigo 3, no admitiéndose cualquier otro tipo de unión.
d) Toda la estructura, incluida la tornillería, se protegerá mediante galvanizado en caliente, será de aplicación la norma UNE-EN ISO 1461:2010

Los materiales empleados en la construcción e instalación de estructuras soporte de antenas presentarán las siguientes características:

a) Aceros estructurales: El acero estructural utilizado podrá ser de dos tipos que corresponden a las siguientes características mecánicas:

- S 275 JR (EN 10025)
- Límite elástico 2.600 Kg/cm2
- Resistencia a la tracción 4.200 a 5.300 Kg/cm2
- Alargamiento de rotura (longitudinal/transversal) 22/20 %
- Tensión admisible 1.950 Kg/cm2
- S 355 JO (EN 10025)
- Límite elástico 3.600 Kg/cm2
- Resistencia a la tracción 5.200 a 6.200 Kg/cm2
- Alargamiento de rotura (longitudinal/transversal) 22/20 %
- Tensión admisible 2.600 Kg/cm2

Los perfiles laminados y chapas estructurales se ajustarán en cuanto a su composición, química, condicionantes de suministro, recepción, dureza y tolerancias a la Norma CTE DB-SE-A.

Dichos aceros podrán ser empleados conjuntamente en la misma estructura, indicándose en el Proyecto las barras o chapas que corresponde a cada uno de ellos.

b) Tornillos: La tornillería empleada será de clase TC (Tornillería Calibrada) con acero tipo 8.8 con las siguientes características mecánicas.

- Límite de fluencia mínima 8.000 Kg/cm2
- Resistencia a la tracción 6.400 Kg/cm2

La normativa aplicable a la presente especificación, será la siguiente:

DIN 4131	Cálculo de torres de antena de acero. Acciones del viento sobre la estructura
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero
Ley 31/1995	de 8 de noviembre (RCL 1995\3053), de Prevención de Riesgos Laborales.
Eurocódigo 3	Proyecto de Estructuras de Acero. Dimensionado estructural
UNE-EN-10025	Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcción de uso general.
EN 1090-1:2009+A1:2011	Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1 requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales

El suministrador se responsabilizará de cumplir con las calidades de los materiales, tolerancias de fabricación, soldadura, así como de la ejecución que se indican en el presente pliego o las normas a las que se hace referencia o aquellas que estén vigentes en el momento de redactar el proyecto y ejecutarlo.

El suministrador/ instalador de la torre, entregará proyecto visado por técnico competente de cada una de las torres que instale, haciéndose responsable de la misma durante un período mínimo de 10 años. El suministrador ofrecerá garantía de dos años contra todo defecto de fabricación y montaje de la estructura.

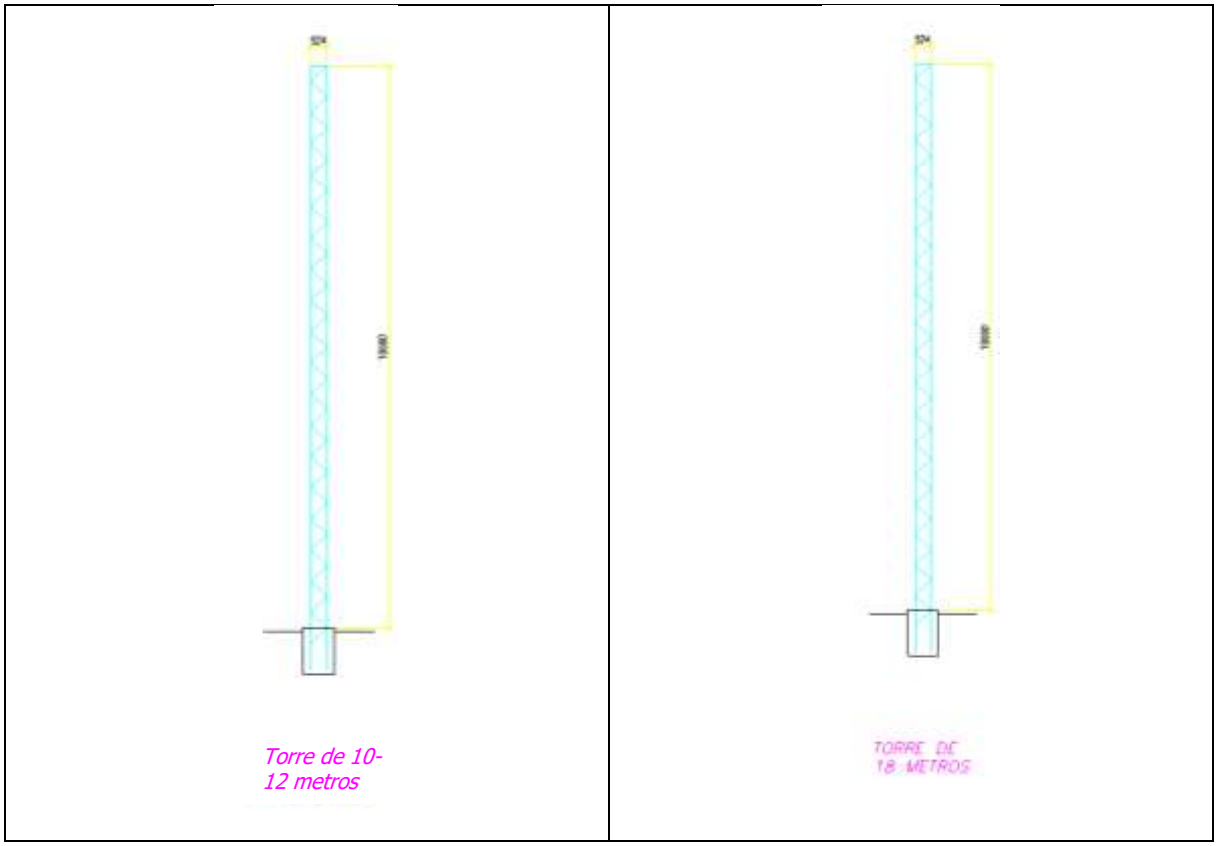
Se solicitan tres modelos de Torres.

- TORRES DE BAJO IMPACTO VISUAL.
- TORRES REFORZADAS.
- TORRES DE MEDIDAS ESPECIALES

3.1.1. TORRES DE BAJO IMPACTO VISUAL

El objeto de incluir estas torres en el catálogo de Itelazpi, es disponer de torres de capacidad de carga ajustada a las necesidades de zonas rurales donde se pretende impactar lo menos posible en el entorno. También se pueden utilizar allí donde se ubican en zonas de difícil accesibilidad debido a su poco peso, longitudes de barra cortas, a que pueden ser transportadas en pequeños vehículos todo terreno y el requerimiento de hormigón, se reduce a un pequeño macizo de poco cubicaje.

Estas torres soporte de antenas serán de dos modelos, primer modelo de 10-12 metros cuando el objetivo sea sustituir postes de hormigón de 9 a 11 metros y un segundo modelo de torres ligeras de 18 m. de altura. La estructura constará de un solo cuerpo prismático de 0.524 m. de lado en toda su altura, destinado principalmente a la instalación de paneles para la TDT.



Torre de 10-12 metros

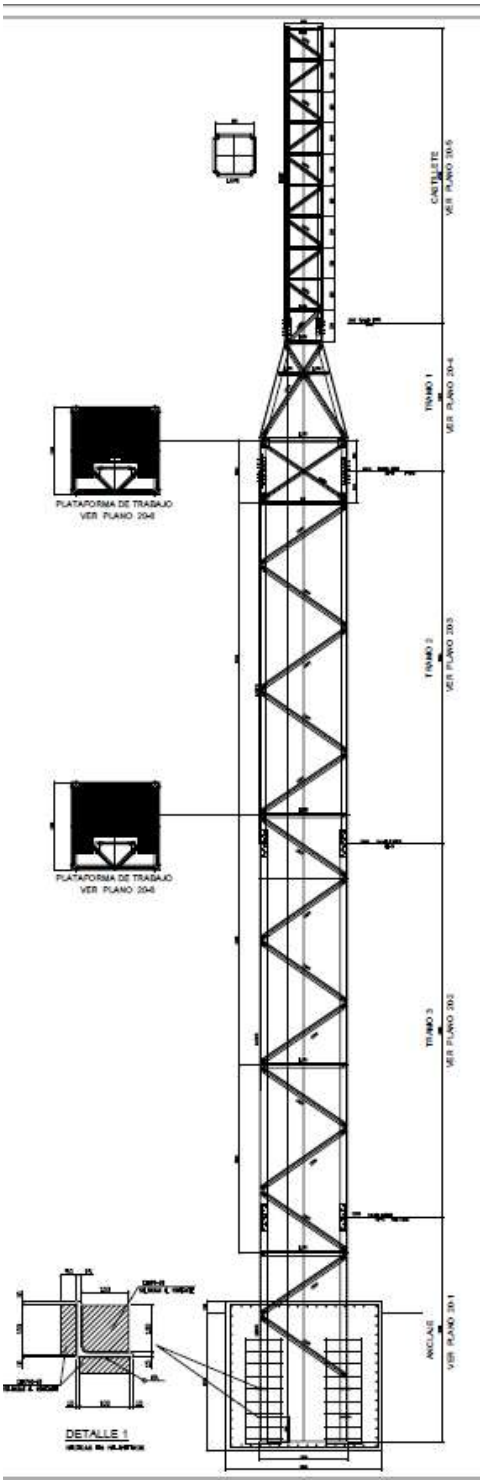
3.1.2. TORRES REFORZADAS

El objeto de definir estas torres, es tener la posibilidad de instalar torres con capacidad de carga de antenas, zonas de viento en condiciones de mayor exigencia o disponibilidad de superficie en la parcela muy escasa.

Las torres soporte de antenas, denominadas reforzadas en la presente especificación, podrán alcanzar desde 20 a 40 m. de altura con alturas intermedias cada 5 m. La estructura constará de un CASTILLETE TDT en cabeza de 0.6 m. de lado y de 4 a 6 m. de altura, destinado a la instalación de paneles para la difusión de la televisión digital terrestre.

Existirá una base prismática de 1,40 metros de lado, de la altura que se precise para alcanzar la cota nominal de la torre a instalar. Entre esta sección y el castillete habrá una zona de transición cónico-piramidal según se muestra en la figura de la página siguiente.

En la sección de lado 1,40 metros se instalarán los anillos perimetrales para ubicar antenas de los diferentes operadores de servicios de telecomunicaciones (paneles de telefonía móvil, LMDS, radioenlaces, etc).



3.1.3. TORRES DE MEDIDAS ESPECIALES

El objeto de definir estas torres, es tener la posibilidad de instalar torres con gran capacidad de carga de antenas, en zonas de viento en condiciones de mayor exigencia, y en sustitución de grandes torres actuales con secciones iniciales en forma piramidal y zapatas independientes.

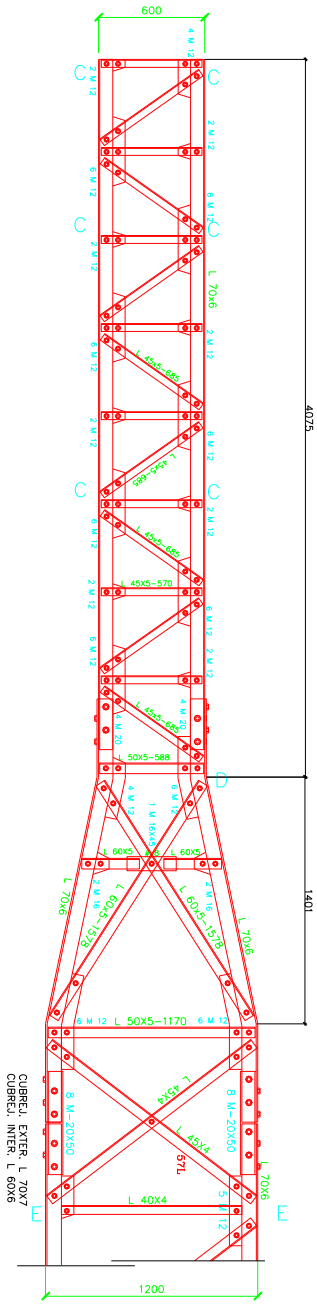
Las torres soporte de antenas, denominadas de Medidas Especiales en la presente especificación, alcanzan 40 metros. La estructura constará de un CASTILLETE TDT en cabeza de 0.6 m. de lado y 6 m. de altura, destinado a la instalación de paneles para la difusión de la televisión digital terrestre.

Un cuerpo central de torre de entre 1,5 y 2 metros de lado y al menos de 8 metros de altura, donde podrán ser instalados sistemas radiantes de radiodifusión FM.

Una sección de base de entre 2,5 y 3 metros de sección, y altura correspondiente para alcanzar la cota de 40 metros, teniendo en cuenta las dos secciones de transición entre la base y el cuerpo central y entre el cuerpo central y el castillete.

3.1.4. CASTILLETES Y ESCALERAS

Se considera de especial importancia en la torre la disposición en su cúspide de un castillete para la instalación de los paneles de la televisión digital, para las Torres de cargas ligeras y torres especiales. El lado del citado castillete será de 0.60 m y tendrá de 4 a 6 metros de altura. Por una de las caras, se instalará el sistema de seguridad homologado por ITELAZPI y en su cúspide, se instalará un inhibidor de rayos homologado para evitar descargas atmosféricas en la torre. La parte inferior del castillete, dispondrá de una transición de altura necesaria para conectar con la zona inferior del mástil lugar destinado a otro tipo de antenas para otras necesidades y por donde se podrá discurrir por su interior subiendo por la escalera de mano de la torre.



Si se desea proponer otro tipo de castilletes de acuerdo a las características detalladas en las torres propuestas y ofertadas, este deberá estar adecuadamente definido, tanto en su estructura de detalle, como en sus características de integración en la estructura general para cada una de las aturas de torres que se oferten y del tipo de las mismas, con amplia definición de las características técnicas de detalle tanto de estructura como de distribución y resistencia de cargas.

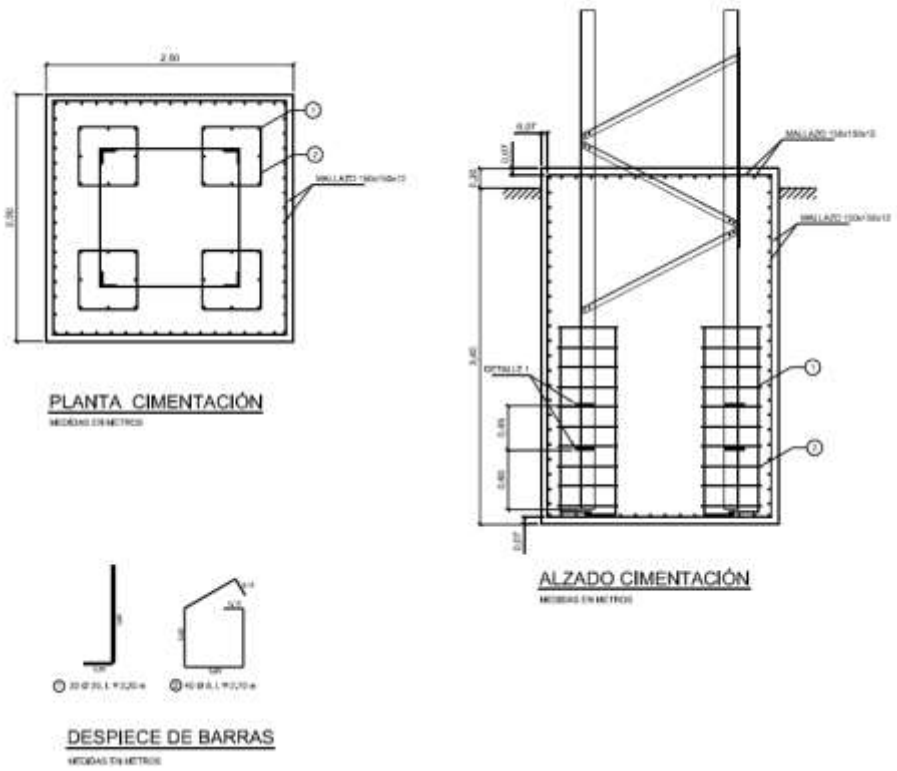
El sistema de acceso mediante escalera será el medio que permite la instalación, inspección y el control de las antenas. Preferentemente por el centro de la escalera discurrirá el sistema anticaidas descrito en el apartado 3.9.

Para las torres de celosía de bajo impacto visual, el sistema de acceso será mediante pates contrapeados por el exterior de una de las caras de la torre. Estos redondos, serán de acero y diámetro mínimo φ = 16 mm separados 250 mm entre sí.

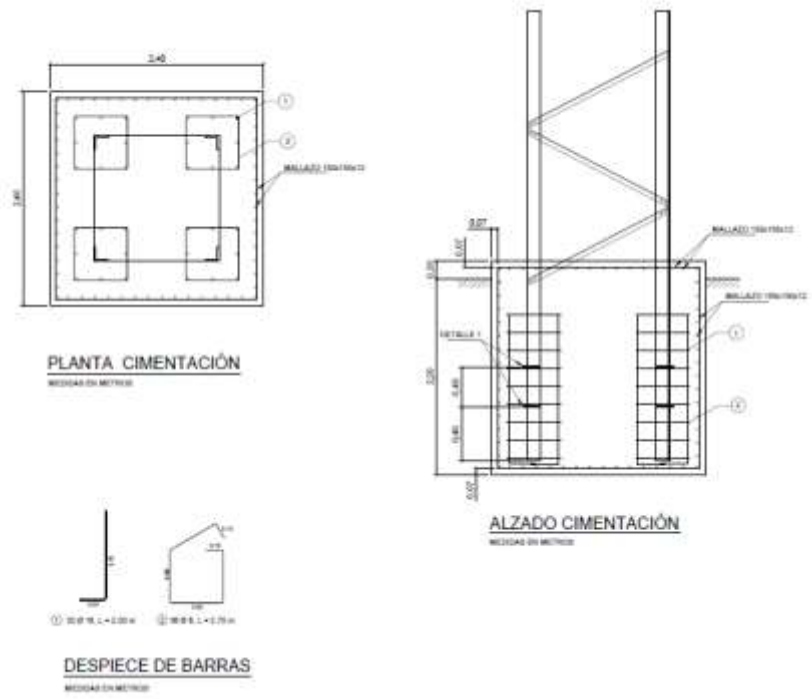
3.2. OBRAS DE CIMENTACIÓN Y HORMIGONADO.

Las obras de cimentación y hormigonado se realizará por medios mecánicos (excavadora, mini-retro excavadora, martillo percutor o similar).

Las cimentaciones serán ajustadas a cada altura de torre y tipo de terreno, con hormigón HA-25 y acero corrugado para el armado B 500 S.



Ejemplo de cimentación para torre de 40m



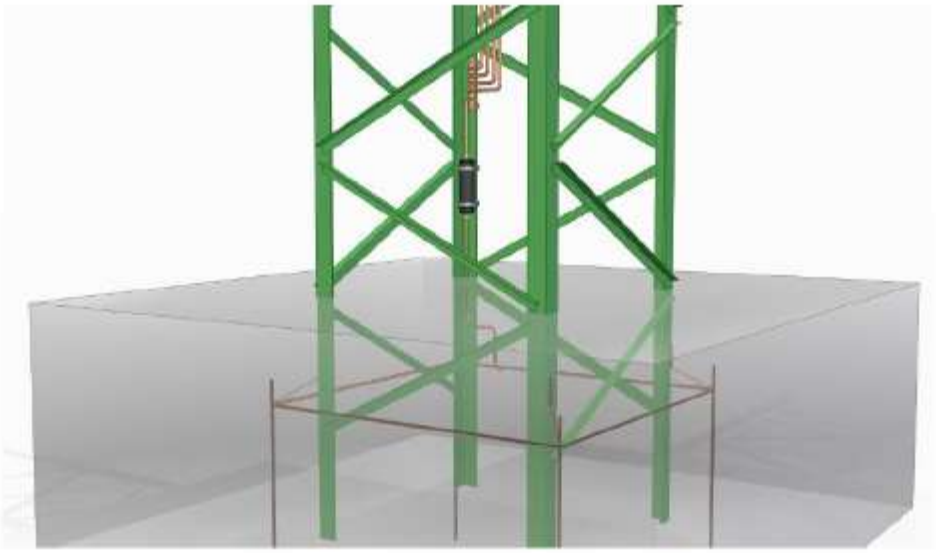
Ejemplo de cimentación para torre de 20m

Para la realización de la cimentación hay que tener en cuenta la dificultad de acceso de maquinaria de gran tamaño en muchas ubicaciones haciendo necesario utilizar maquinaria de diferente capacidad en los distintos emplazamientos. Igualmente, a la hora de hormigonar, y teniendo en cuenta el estado de ciertas pistas forestales puede que sea los camiones no puedan llegar hasta el centro, siendo necesario el uso de maquinaria auxiliar.

Junto con el hormigonado y la cimentación de la base de la torre se dispondrá una red mallada de toma de tierras equipotencial cuyas características se describen a continuación.

Red de toma de tierras de la Torre:

Se realizará un anillo permiteral de tierra alrededor del perímetro de la base de la torre. Se aconseja la utilización de la pletina ConduGround con cemento conductivo ConducThor que protege de la corrosión del terreno tanto a la pletina como al cobre.



Esquema de anillo perimetral de tierra en la torre

En el esquema se puede ver la disposición de los elementos para realizarel sistema de tierra perimetral exterior de la torre y además el sistema de tierras de protección del equipamiento de la torre, para ello se colocará un filtro de alta frecuencia (Dinfil o similar) en la base de la torre unido al equipotencial de tierra exterior y una pletina equipotencial al otro extremo del filtro en la que se colocarán las líneas de tierra que se consideren necesarias para la protección de los equipos.

En el ámbito del presente expediente se deberán colocar dos bajantes de líneas de tierra, una exclusiva para el inhibidor de rayos DDCE (o similar) (recomendación pletina ConduGround) y otra para la conexión del equipamiento electrónico de la torre (cable de cobre o de aluminio).



Modelo de filtro de alta frecuencia (o similar)

3.3. TRANSPORTE ESPECIAL E IZADO DE GRUA.

La empresa licitadora incluirá la descripción de las medidas de los transportes especiales, brazos grúa, permisos de circulación, medidas seguridad SST, indicando su propuesta de revisión del estado de las pistas, siendo responsabilidad de Itelazpi el desbroce de ramas que impidan acceso, permitiéndose la posibilidad de que la empresa licitadora proponga o utilice otros medios de transporte e izado como el helicóptero.

Será a propuesta de la empresa licitadora la descripción del transporte en tramos de la torre para su posterior izado, o el transporte de material para el montaje en campo y posterior izado, etc.

3.4. PARARRAYOS O SISTEMA DESIONIZADOR DE RAYOS

El sistema que se oferte como medio de protección contra el rayo, tendrá que justificar técnicamente las necesidades mecánicas y eléctricas que necesita la instalación para su correcta ejecución y funcionamiento. El instalador que realice los trabajos, deberá de ser homologado por el fabricante para poder ejecutar el estudio y la obra de protección contra el rayo.

Desde ITELAZPI se solicita que el sistema Desionizador de Rayos sea el modelo DDCE de Dinnteco o similar. Como mínimo tendrá que cumplir las siguientes exigencias:

Pararrayos

Se instalara de manera que este en lo más alto y centrado posible a las estructuras, sobresaliendo 2 metros por encima de cualquier estructura propia de la torre o antenas.

El conductor eléctrico:

Se instalará un bajante como conductor eléctrico, sea por medio de un cable de tierra, platina o tubo de hierro de tal manera que se garantice en el pararrayos el mismo valor de ohmios que el valor de la toma de tierra. En caso de ser cable de cobre desnudo será de 50 mm2 de sección y estará constituido por un solo tramo.

El cable estará fijado por un extremo directamente al pararrayos y al otro a la toma de tierra, unido equipotencialmente a la estructura metálica de la torre en la parte alta y baja de la misma.

El recorrido del cable se efectuará a lo largo del fuste sujetado mediante abrazaderas espaciadas 1,5 m, como máximo, a fin de repartir la carga de sustentación y evitar golpes contra la estructura por el efecto del viento.

Toma de tierra:

Se adaptarán las tomas de tierra para garantizar un valor de resistencia inferior a 10 ohmios. Todas las tomas de tierra serán unidad entre sí para garantizar un equipotencial entre ellas. Se construirá un perimetral con cable de tierra para unir a este todas las partes metálicas, como vallas, puertas, torre, armarios eléctricos, escaleras etc.

Protecciones de sobretensión:

Para reducir daños a los equipos eléctricos conectados a la red eléctrica o de telecomunicaciones, se instalarán protectores de sobre tensión en cada cuadro eléctrico y la derivación de tierra se llevará a la toma de tierra independientes por medio de cables con aislante, los protectores de sobretensión serán unipolares y colocados fuera de los cuadros eléctricos en armarios separados y metálicos.

Pruebas de laboratorio:

Pruebas de laboratorio donde se demuestre que bajo las mismas condiciones de ensayos de laboratorios de alta tensión no excita ni aparece el rayo a tensiones de cómo mínimo 585 kV.

Pruebas de laboratorio de compatibilidad electromagnética. No generará radiaciones electromagnéticas peligrosas que se acoplen o induzcan tensiones o corrientes que pongan en peligro la electrónica sensible de los equipos y personas , de acuerdo con las normas EN 61000-6 (1,2,3 y 4):2002, EN 61000.4.2 a EN 61000.4.9, EN 55011 a EN 55015 y EN 55022.

Pruebas de laboratorio de seguridad de producto según las directivas 2001/95/CE. En condiciones climáticas de temperatura y humedad extremas el producto debe cumplir las exigencias de seguridad.

Pruebas de ensayos de descargas directas de 100kA. El producto no se destruirá en la primera descarga.

Documentos que demuestren la eficacia del pararrayos:

Referencia de eficacia de protección contra el rayo instalado en campo real en una torre de telecomunicaciones en montaña y su seguimiento por teledetección de rayos

Certificados del Fabricante

Se deberá aportar Certificado confirmando que la patente del pararrayos es propiedad del fabricante

3.5. BALIZAS SEGÚN NORMATIVA OACI.

Se solicita una BALIZA de Baja Intensidad a LED, que cumpla (debidamente acreditado) las normativas OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) , anexo 14, Cap. 6 (tipo A y B > de 32 candelas) y FAA (Federal Aviation Administration) AC Nº 150 / 5345 – 43 E (tipo L-810 > de 32,5 candelas)

El consumo máximo deberá ser de 7 W.

Los ensayos obligatorios realizados deberán ser: Baja temperatura, Alta Temperatura, Lluvia, Cromaticidad y Fotometría.

Las características deberán ser las siguientes:

- Fuente lumínica: 6 Led´s rojos de última generación
- Vida útil superior a 120.000 horas
- Libre de mantenimiento
- Rango de temperatura: - 22 Cº + 55 Cº

- Consumo aproximado: Inferior a 7 watios
- Tensión de trabajo. 24 Vcc.
- Lente de cobertura esférica con protección UV.
- Ángulo Horizontal: 360º
- Ángulo de dispersión vertical: Mayor de 10º
- Grado de protección: IP 65

En los lugares que se precise señalizar nocturnamente la torre, se instalarán balizas para señalizar la torre como obstáculo a la navegación aérea, con 2 balizas tipo LED de un máximo de 7W cada una, que acrediten cumplan con la recomendación OACI y las FAA, controladas mediante un cuadro automático que regule el encendido y detecte el fallo de baliza.

También dispondrá de señalización en caso de fallo de alimentación. Estas alarmas podrían ser enviadas a un centro de mantenimiento vía radio. El sistema deberá ser aprobado por Itelazpi.

3.6. PLATAFORMAS TRAMEX DE DESCANSO Y TRABAJO. TEJADILLOS..

Las plataformas sobre las torres de bajo impacto visual, serán exteriores, tanto las de descanso como las de trabajo. En el resto de torres, siempre deberán disponer plataformas de descanso o de trabajo mínimo cada 9 m, de dimensiones suficientes para permitir la estancia de una persona con un mínimo grado de comodidad y seguridad. Las plataformas descritas situadas cada 9 metros vendrán incluidas en el precio de la torre (item a.1). Se solicitan precios unitarios para plataformas adicionales de trabajo (item a.6).

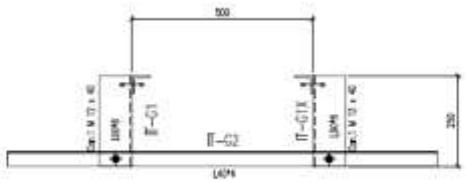
Las plataformas serán del tipo Tramex 30x30x3 para evitar en lo posible retenciones de agua y nieve. Estando en la plataforma, se deberá estar fijado al amarre del arnés al fuste, en todo momento.

También se solicita precio unitario de un tejadillo tramex como elemento de protección en torre para antena parabólica de 1,2 metros de diámetros ante caídas de nieve y témpanos de hielo que puedan golpear a la antena. Será de dimensiones 1,4 metros x 1,2 metros, con dos brazos soportes sujeto a la torre y mantendrá un angulo de 45º respecto a la vertical.

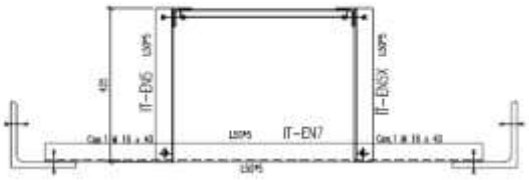
3.7. ANGULARES Y BARRAS DE FIJACION PARA GUIAONDAS Y OTROS CABLES.

Los cables guiaondas o coaxiales que unen las antenas situadas en las torres, con los equipos de radio situados en el interior de las casetas, deberán fijarse a la estructura cada metro, a lo largo de todo su trazado.

En el trazado vertical de la torre, se dispondrá de doble bajada de cables con unos angulares en varias de las caras adyacentes a la de la escalera, para mediante grapas, fijar a la torre los cables de guiaondas, el cable del inhibidor de rayos y el de las balizas de señalización nocturna si lo hubiera. A continuación se presenta un ejemplo de solución viable:



DETALLE SECCION GUIAONDAS



También se realizará de ser necesario una bajada de cables por el exterior, sujeta por una ménsula unida a la estructura principal de la torre a través de tornillería. A continuación se presenta un ejemplo de solución viable:





Si fuese preciso realizar taladros o cortes en barras, plataformas, o cualquier material de acero galvanizado, se deberá pedir autorización a Itelazpi para poder realizarlo.

En las torres instaladas por Itelazpi se ha tenido que instalar una bajada de cables por el interior que soporta la escalera y cuyo precio está incluido en el suministro de torre (item a.1). Se debe ofertar otra nueva por el exterior item a.7.

3.8. BANDEJAS PASACABLES DE TORRE A PASAMUROS DE CASETA.

Los cables guiaondas o coaxiales que bajen de la torre entrarán en la caseta técnica a través de los pasamuros existentes mediante la utilización de unas bandejas horizontales.

El trayecto horizontal estará cubierto mediante unas chapas de protección para salvaguardar los guiaondas de cualquier impacto en caso de ser solicitado, asimismo, presentará una pequeña pendiente hacia el mástil para evitar la entrada de agua hacia la caseta en el caso de lluvias, en zonas de alta montaña donde se prevean acumulaciones de nieve, se instalarán unas chapas con pendiente a dos aguas para evitar en lo posible la acumulación de nieve o hielo.

Estas bandejas podrán ser, en función de las necesidades de ITELAZPI, de hasta 600mm de ancho, rejiband de acero de exterior galvanizada en caliente soportada por perfiles angulares.

3.9. LÍNEAS DE VIDA - SISTEMA ANTICAIDAS HOMOLOGADO.

Como medida de seguridad, para evitar la caída de personas durante las operaciones de subida y bajada se deberá instalar un dispositivo anticaídas homologado por ITELAZPI, consistente en un carril FABA modelo A12 del fabricante Elytra, o similar, carril fijo que discurre en la parte central de todo lo largo de la escalera y un elemento metálico unido a un arnés que posibilita que la persona en caso de caída quede unido al mismo. El sistema deberá cumplir con las exigencias especificadas en el Real Decreto 1407 de 20/11/92, en base a la aplicación de los correspondientes apartados de la norma UNE-EN 353-2:2002. El sistema será instalado por personal certificado y homologado por el proveedor del sistema.

Para las nuevas instalaciones, de acuerdo a unos criterios de unificación con los sistemas instalados, se desea disponer de un dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida, según directiva Europea 89/686/CE y certificado de homologación bajo la normativa europea UNE-EN 353-1:2002

El dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida se tendrá que suministrar en los siguientes materiales, según necesidades de la instalación:

- Acero galvanizado en caliente, según norma UNE-EN ISO 1461:2010
- Acero inoxidable según norma DIN 1.4571 decapado.
- Aluminio AL Mg Sí 0,5 DEK F25 según norma DIN 1748.

El dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida se tendrá que suministrar, según las necesidades de cada instalación en los siguientes formatos:

- Carril asimétrico, con anclajes a escalera existente, en peldaños y en pasamanos.
- Escalera completa con carril asimétrico, con anclajes a estructura metálica, de hormigón, tubular, celosía, etc.…
- Escalera móvil con carril asimétrico, con anclajes a monopostes, para abrazar con eslinga o con soportes fijados previamente a la estructura.

En todos casos sobre el carril se podrá acoplar entradas y salidas intermedias, descansillos o plataformas de descanso, cambio de guías para pasar de un dispositivo anticaídas vertical a uno horizontal sin tener que cambiar de dispositivo de retención.

El dispositivo anticaídas tendrá que cumplir con las siguientes características:

- Será común a todos los dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida, independiente del material o formato seleccionado para cada instalación.
- Tendrá rodamientos estancos para el desplazamiento a lo largo del interior del carril.
- Estará diseñado de tal forma que no permitirá su alojamiento en sentido contrario al de retención.
- Se instalará en toda la altura de la torre

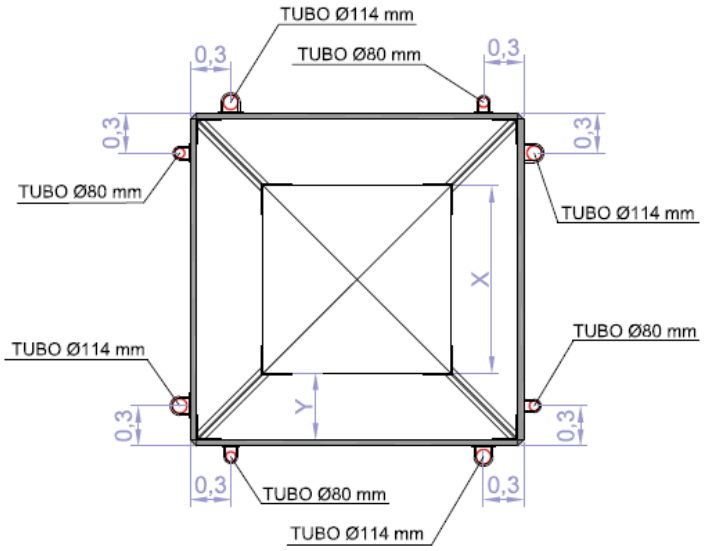
En caso de caída, se bloqueará automáticamente sobre la línea de anclaje con un recorrido máximo de 75 mm.

3.10. ANILLOS PERMITERALES TUBULARES SOPORTES DE ANTENAS.

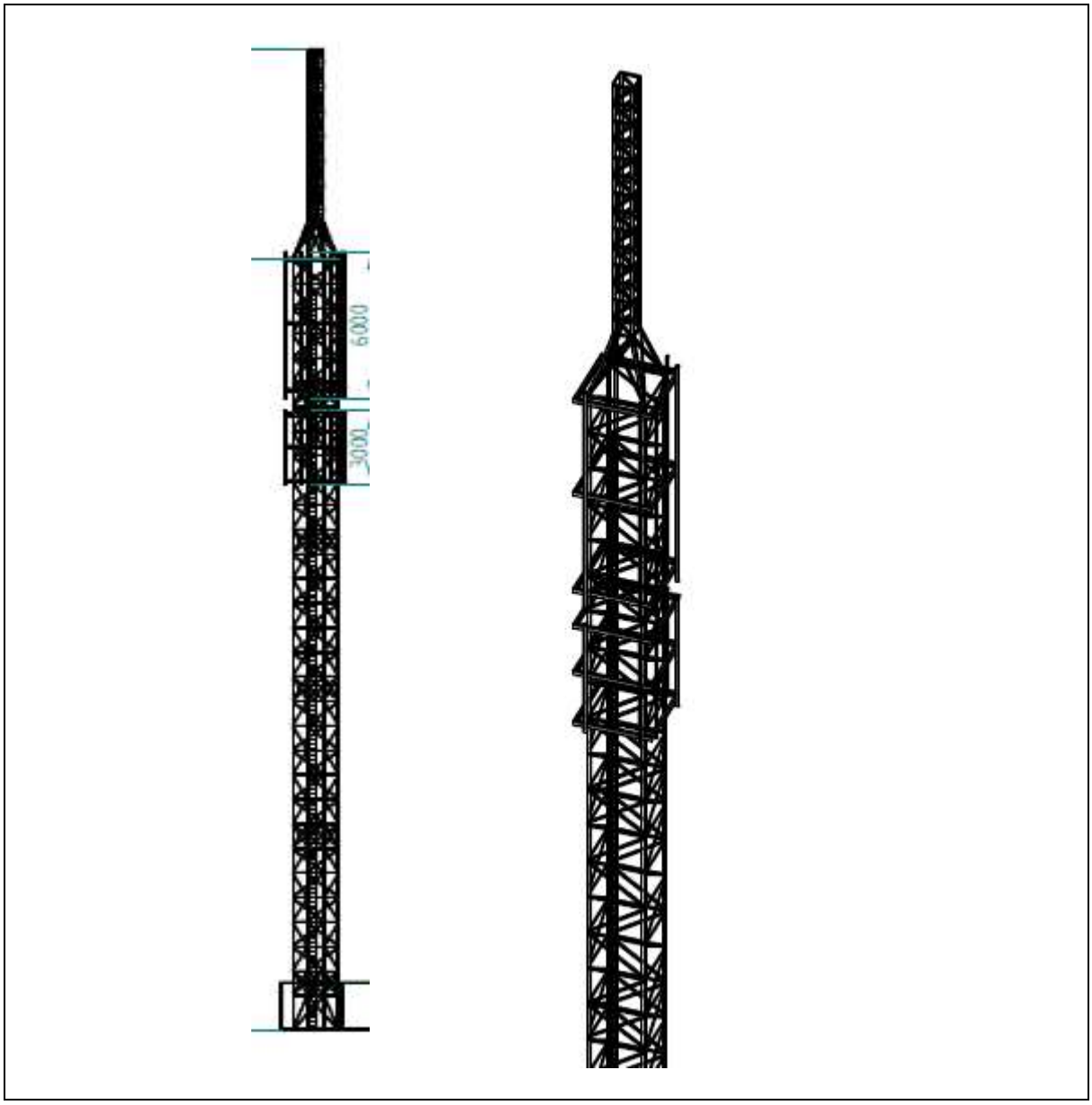
Donde ITELAZPI considere oportuno, y para determinados modelos de torres, podrá solicitar junto a la torre un anillo perimetral al cual se fijan tubos de acero sin soldadura de 80 y 114mm de diámetro, 5 mm de espesor y una longitud de 6 m. anclados mediante abarcones a 2 perfiles laminados de U-80, estos anillos perimetrales, podrán instalarse en los anchos de 1,40 m - 1,70 m de lado, etc. Se adjuntan detalles de los mismos.

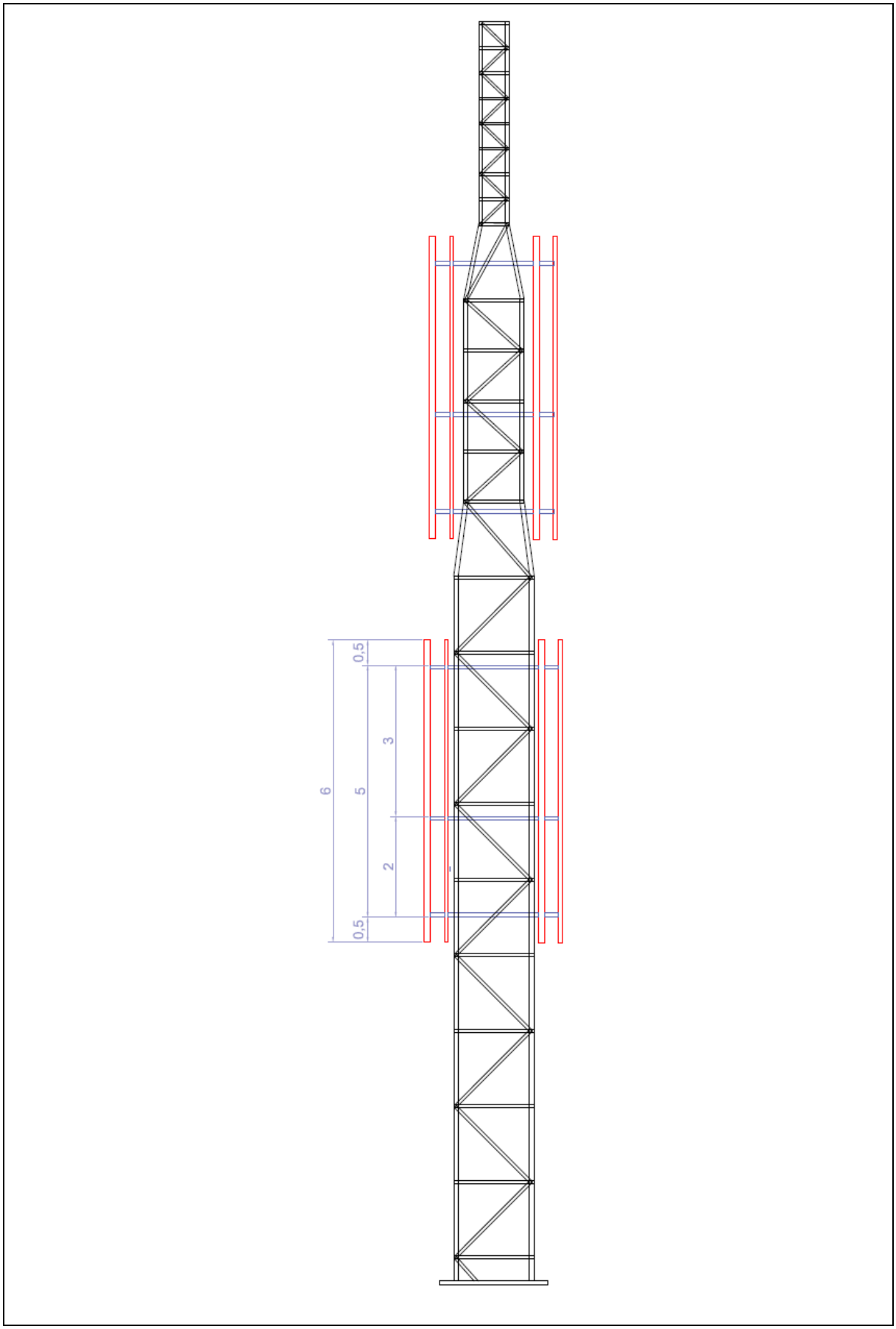
Para la instalación de estos anillos o cualquier otro soporte de antena, no se admitirán taladros en la torre una vez haya sido galvanizados en caliente, por lo que las fijaciones, deberán de aprovechar los taladros existentes o hacerse en forma de sándwich.

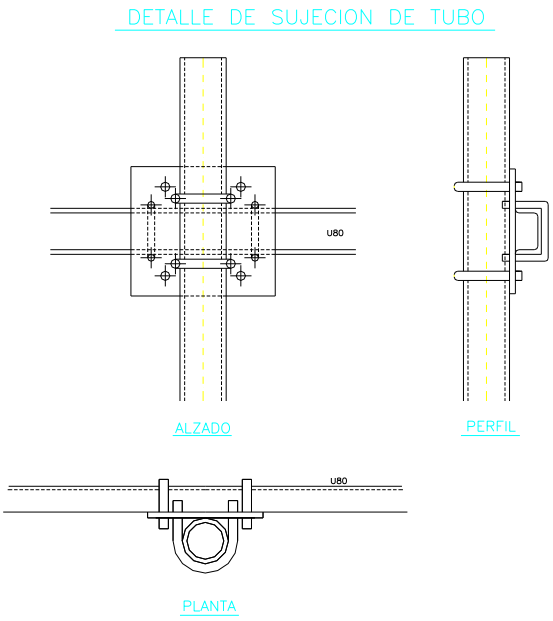
Si fuese preciso realizar taladros o cortes en barras, plataformas, o cualquier material de acero galvanizado, se deberá pedir autorización a Itelazpi para poder realizarlo.



X	1.2 / 1.4 / 1.6
Y	0.5 (mínimo)


6000
3000


0,5
3
6
5
2
0,5



Detalle de sujeción de tubos a estructura de anillo perimetral

3.11. DESINSTALACION DE TORRES Y GESTION DE RESIDUOS.

Donde ITELAZPI considere oportuno, y mayoritariamente cuando la instalación de una nueva torre sea motivadas por cuestiones técnicas de sustitución de torre vieja o en desuso, la empresa adjudicataria deberá retirar, previo desmontaje, la torre sustituida encargándose de la gestión del residuos ante un gestor autorizado y entregando a ITELAZPI el correspondiente certificado de su gestión.

4. ESTUDIOS DE CARGAS Y VIABILIDAD DE INSTALACIÓN DE NUEVAS ANTENAS O ESTADO DE CARGAS CON ANTENAS EXISTENTES.

La red de Telecomunicaciones que gestiona ITELAZPI, y las torres soporte para ese servicio responde a un desarrollo e implantación realizado durante los últimos 25 años. Ello ha supuesto que las instalaciones realizadas conlleven un grado de dificultad si se desea estudiar en detalle el estado actual de esas torres.

Por lo anteriormente expuesto, en determinados momentos se considera conveniente realizar un estudio de cargas detallando la situación de la torre objeto del estudio, las antenas y sistemas instalados, la situación de los materiales constructivos a día de hoy, el reparto y ubicación de los elementos pesados o bien la exposición de esos elementos en el tiempo, así como de los cableados y sus recorridos hasta las antenas.

El objeto de este apartado, es definir de forma específica la toma de datos para poder recalcular la torre, los puntos de inspección para un mantenimiento visual de la misma, los criterios técnicos para el cálculo y las características que deberán cumplir los estudios, las conclusiones y la documentación a presentar en las torres y estructuras soporte de antenas que posee y configuran la red de ITELAZPI.

La propuesta del licitador deberá incluir los siguientes aspectos:

- **ÍTEM B.1)** Estudio de cargas global que concluya velocidad máxima del viento que garantiza la estabilidad de la torre, para la totalidad de elementos de antenas instaladas en la Torre, realizando este estudio en función de los materiales, perfiles, estado de la tornillería y por cada uno de los tramos o subsecciones.
- **ITEM B.2)** Estudio puntual de cargas parcial para instalación de nuevo elemento de antena o array de antenas debido a petición de nuevo cliente de albergue o nuevo servicio a instalar por Itelazpi.
- **ITEM B.3)** Estudio técnico y económico para refuerzo global de estructura de torre soporte de antenas que se encuentre sobrepasada de esfuerzo.

4.1. TOMA DE DATOS: GEOMETRÍA, PERFILERÍA, TORNILLERÍA Y CARGAS DE LAS TORRES.

La toma de datos de las torres será necesaria cuando no se disponga de proyecto de la estructura a revisar. Los datos a tener en cuenta, serán:

- Geometría estructural, croquis unifilar necesario en el que queden representadas las barras de la estructura, así como su distancia, longitud, ancho de la torre, etc.
- Perfilería de toda las barras, se especificará en el croquis el tipo de perfil ala y espesor, de cada una de las barras: montantes, diagonales, horizontales o péndolas, arriostramientos laterales, arriostramientos interiores y secciones.

- Tornillería de unión de las barras entre ellas, tipo de métrica y calidad del tornillo, el nº de tornillos que actúan en cada unión y si trabajan a simple o doble cortadura.
- Las cargas que soporta la torre, tipo de antena: sectorial, panel UHF TDT, omnidireccional, parabólica, tipo yagui, etc. Y a la altura donde se encuentra situada.
- La toma de datos, deberá ser realizada por personal homologado en trabajos en altura y con los conocimientos y certificado en la operativa sobre el sistema de seguridad homologado por ITELAZPI.

4.2. CRITERIOS TÉCNICOS PARA EL MÉTODO DE CÁLCULO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS EN LAS TORRES.

El esfuerzo debido al viento sobre las torres soporte de antenas se calculará según la Norma DIN 4131, en su última actualización, que establece las siguientes acciones:

a) Peso propio de la estructura:

En este apartado se considerará además del peso propio de la estructura el debido a las plataformas de trabajo, escaleras, guía-ondas, cables, antenas, etc que se aplicarán puntualmente o uniformemente, según el caso.

b) Acciones del viento sobre las antenas

Sobre la torre, podrán instalarse a diferente altura y diferentes tipos de antenas que por lo general, serán del tipo panel UHF, sectorial, parabólica, omnidireccional, apilamientos de dipolos, yaguis, etc. desconociéndose a priori el número de ellas y su disposición en la estructura.

c) Acciones del viento sobre el mástil

Se calculará el esfuerzo debido al viento para torres de celosía de cuatro (4) caras que tengan por base forma cuadrangular, siendo las caras laterales sensiblemente iguales, y con una pendiente de estas caras espectro a la vertical de hasta 20º.

d) Acciones del viento sobre escaleras, cables guiaondas, etc.

Los elementos añadidos exteriores, por ejemplo escaleras, cables guía-ondas se deberán tener en cuenta en el cálculo adicionalmente.

Para el viento total sobre la escalera y cables, se ha considerado una superficie expuesta al viento de 0,06 m2/m lo que supondrá un esfuerzo de 10 kg/m lineal.

e) Acciones Sísmicas

Las acciones sísmicas que han de considerarse, en aquellos emplazamientos cuya situación puede verse afectada, serán las definidas en la norma PDS 1/1974 Norma Sismorresistente NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación.

f) Hipótesis y combinaciones de cargas.

En el cálculo por ordenador se considerarán las siguientes hipótesis y sus combinaciones:

H1: PESO PROPIO DE LA ESTUCTURA + SOBRECARGAS GRAVITATORIAS

Corresponde a la acción gravitatoria del peso de los perfiles y accesorios que constituyen la torre más la estimación de la carga de hielo sobre la estructura.

H2: VIENTO FRONTAL DE 200 Km/h SOBRE EL FUSTE

Es la hipótesis correspondiente a un viento de 200km/h actuando sobre el fuste de la torre y en dirección frontal.

H3: VIENTO FRONTAL DE 200 Km/h SOBRE LA ESCALERA Y GUIAONDAS

Es la hipótesis correspondiente a un viento de 200 km/h actuando sobre la escalera y guiaondas en dirección frontal.

H4: VIENTO FRONTAL DE 200 Km/h SOBRE LAS ANTENAS

Corresponde a la acción del viento de 200 km/h actuando sobre las antenas en dirección frontal.

Se deben aplicar los siguientes coeficientes de mayoración de cargas:

Cargas gravitatorias permanentes: 1,35

Cargas de viento: 1,5

H5: COMBINACIÓN PARA VIENTO FRONTAL

Combina las hipótesis 1,35 H1+ 1,5 H2+ 1,5 H3 + 1,5 H4

H6: COMBINACIÓN PARA VIENTO DIAGONAL

Combina las hipótesis 1,35 H1 + 1,5 H2D + 1,5 H3D + 1,5 H4D

En el Método de Cálculo se asumirán las siguientes hipótesis generales:

g) En caso de que se desconozca o no se consiga determinar cuál es la calidad de los materiales empleados en la construcción de la estructura soporte a evaluar, serán los que se supongan de considerar en hipótesis pesimista.

h) Los vientos básicos de referencia que ejercerán y la presión que producirán sobre la estructura se establece para 180 Km/h en las torres ligeras y 200 km/h en las torres troncales o nudos de comunicaciones. En determinadas circunstancias donde se hayan establecido según proyecto y se disponga de este, otras velocidades de viento, se indicarán y harán los estudios correspondientes con esta base de referencia.

i) En estas condiciones se establece una tensión máxima admisible para los distintos tipos de acero, que serán 1950 kg/cm2 para los aceros calidad A-275 y 2600 kg/cm2 para los de calidad A-355. La tensión resultante, se reflejará en los cuadros correspondientes para ver conocer si se sobrepasan estos límites y actuar en su caso.

j) Se calculará la deformación producida por las cargas existentes y las cargas nuevas a instalar, teniendo el límite de desviación el eje no superiores a ± 1º grado sexagesimal en los castilletes y de 1/8º en la zona de instalación de los radioenlaces, midiendo siempre entre dos nudos próximos de la estructura, medidos en un plano vertical, respecto a su posición de reposo, y en la situación pésima de colocación de las antenas (se tendrá en cuenta para el giro la deformada real de la línea elástica del fuste).

k) Las estructuras soporte de antena, cumplirán los siguientes requisitos y de no cumplir alguno de los puntos, se hará referencia:

1.- Los elementos tendrán un mínimo de espesor de 3 mm y una dimensión mínima de 35 mm. de ser menores, se advertirá.

2.- En la forma de la perfilería se advertirá si hay disposiciones en cajón que no permitan inspeccionar visualmente el estado de oxidación que hay en la zona de contacto entre los perfiles.

3.- Si la esbeltez máxima en las piezas sometidas a compresión en las barras principales o de trabajo supera los 200, deberá reducirse. Para las barras secundarias o de arriostramiento el máximo admisible será de 235. El método de cálculo se efectuará por los coeficientes W.

4.- El dimensionamiento se realizará en las condiciones más desfavorables de viento: frontal sobre una de las caras y a 45º, teniendo en cuenta en este último caso la proyección sobre ambas caras (frontal y normal), así como el coeficiente de incidencia oblicua k=1,1.

l) La tornillería se calculará de acuerdo con el Eurocódigo 3 teniendo en cuenta la Métrica y la calidad del tornillo. Se observará si el tornillo se encuentra apretado, tiene arandela de presión (Grower), y si se ha realizado el graneteado correspondiente, etc.

m) En casos donde las uniones sean soldadas, se observará visualmente el estado de ellas, oxidación, ejecución, anomalías, etc. y se informará en caso de encontrarse problemas en las mismas.

n) Se observará e informará del estado del pintado o el galvanizado en caso de no estarlo, características como el color de la capa de acabado, descascarillado, ampollas de óxido, etc.

o) Normalmente, si no se dispone de proyecto, se desconocen las dimensiones y características de la cimentación de las torres existentes, por lo que para poder ser estudiada, se precisaría de la realización de una cata donde se aprecie la profundidad de la zapata, por lo que se deberán realizar algún tipo de estudio cuando se sospeche que la cimentación no llega a compensar los esfuerzos que producirá la torre sobre las mismas.

Se admiten para los mástiles ligeros de zapata única, calcular el momento resistente al vuelco del macizo según la fórmula del llamado "Método Suizo" o de Szulberger.
Para las torres autosoportadas de macizos independientes, la metodología mínima aceptada, será la de considerar el arrancamiento de la zapata con colaboración del terreno con un ángulo de hasta 30º.

El proceso de cálculo de los esfuerzos podrá realizarse mediante ordenador, utilizando programas que estén suficientemente contrastados, pudiendo comprobar los esfuerzos mediante métodos tradicionales.

En el documento de presentación del cálculo de la torre y la inspección de esta, se deberá aportar como mínimo:

- Descripción del programa utilizado.
- Modelo matemático utilizado, figurando numeración de nudos y barras, así como cotas de introducción de cargas.
- La estructura se modelizará como celosía, por tanto articulada en todas sus barras trabajando solo a tracción o compresión.

- El dimensionado de las barras, en las torres nuevas, se realizará según el EUROCODIGO 3 en su versión actualizada y se presentará un resumen numérico de resultados donde figuren al menos, los siguientes datos (a modo de ejemplo):

TRAMOS	perfil	TIPO DE ACERO	sección perfil (cm2)	longitud pandeo (cm)	eje radio giro	radio giro (cm)	λ	ω	esfuerzo (kg)	TENSIÓN 150 km/h (kgs/cm2)	% carga de trabajo a 150 km/h

- Datos Generales de la torre.
- Velocidad de viento para el cálculo y configuración de antenas sobre la torre, señalando altura, tipo de antena y si es existente o de nueva colocación.
- Cálculos de la deformación angular y cálculo de la tornillería.

Como resumen de toda la información pertinente se deberá presentar el correspondiente Informe.

En las ofertas a presentar en este apartado, además del correspondiente precio unitario para cada estudio, se deberá presentar el MODELO DE INFORME propuesto y un índice aclaratorio de su contenido

5. DIRECCIÓN DEL CONTRATO.

La ejecución del contrato estará dirigida por los servicios técnicos de ITELAZPI, bajo la dirección de la persona responsable del proceso correspondiente, que notificarán a la empresa contratista los procedimientos a aplicar en cada caso y resolverán las dudas o controversias que pudieran surgir durante la prestación.

Las indicaciones o instrucciones emanadas de los servicios técnicos de ITELAZPI vinculados al contrato serán de carácter obligatorio para la contratista y su incumplimiento llevará aparejada la resolución del contrato en los términos ya señalados en el presente Pliego.

******

6. CALIDAD AMBIENTAL DE LA PROPUESTA

Se presentará un modelo de control ambiental de la ejecución que posteriormente se adecuará a cada proyecto individual.

En esta memoria se abordarán los siguientes aspectos ambientales de cada actuación, previa, durante y tras la ejecución de las obras:

- Materiales: Reutilización de material disponible in situ, minimización en el uso de materiales y uso de materiales con menor impacto ambiental
- Gestión de Residuos
- Gestion de suelos potencialmente contaminados
- Gestión del agua
- Restauración Ecológica: propuestas de Restauración Ecológica en función del tipo de actuación y del espacio temporalmente ocupado y del espacio natural en el que se encuentra

Se valorará el grado de descripción de la propuesta, la reducción de impacto ambiental esperada y la viabilidad para su ejecución.

Además se detallara el modo de actuación en caso de suelos encontrar suelos potencialmente contaminados.