

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ing. Sist. de Telecom., Sonido e Imagen



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE GANDIA

“Metodología Básica para la elaboración de Proyectos Técnicos de Estaciones Base de Telefonía Móvil ”

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autor/a:
M^a Olivia Pellicer Faus

Tutor/a:
Santiago Flores Asenjo

GANDIA, 2012

INDICE

0. ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVO	4
1.1. ESTRUCTURA DEL PROYECTO	4
2. ESTACIONES BASE DE TELEFONÍA MÓVIL	6
3. PARTES DE UN PROYECTO TÉCNICO	11
3.1. MEMORIA	11
3.1.1. AGENTES	11
3.1.2. INFORMACIÓN PREVIA	11
3.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
3.1.4. REQUISITOS BÁSICOS DE LA EDIFICACIÓN	15
3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	17
3.2.1. DEMOLICIONES	17
3.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL	18
3.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE	18
3.2.4. ESTACIÓN BASE MODELO EB-5	18
3.2.5. SISTEMAS DE ACABADOS	20
3.2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	20
3.3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	24
3.3.1. PREPARACIÓN DE LA OBRA	24
3.3.2. IMPLANTACIÓN DE LA OBRA	24
3.3.3. CONDICIONES FACULTATIVAS	25
3.4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	26
3.5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	26

3.6. ANEXOS	32
3.6.1. FOTOMONTAJE	32
3.6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS	32
3.6.3. TRABAJOS POSTERIORES DE MANTENIMIENTO	34
3.7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	36
3.8. PLANOS	38
4. TRAMITACIÓN DE UN PROYECTO	48
5. CONCLUSIONES	49
6. BIBLIOGRAFIA	50

0 ABSTRACT

Mobile Phone EB Guide.

This degree final work (TFC) has as main target to develop a guide to explain the methodology of work it is followed for the execution of mobile telephone basis technical projects, this means, to develop a guide or help to provide the execution of these projects, for that purpose the summary of the work has been divided in order to distinguish the key points of itself. It begins explaining a brief description of the mobile telephone stations and the different types that exist. Afterwards each part of the technical project designed that has been divided it is explained; the summary, specifications list, budget, maps, health and security studies and attached documents.

To conclude with the develop of the following TFC, correct steps to deal with the paperwork of a mobile telephone station technical project are explained in this guide.

1 INTRODUCCIÓN. OBJETIVO

El principal objetivo del presente trabajo final de carrera es realizar una metodología de trabajo para la realización de proyectos técnicos de estación base de telefonía móvil pero dicha guía no es única ni exclusiva ya que dependiendo del técnico que realice el proyecto puede incluir o hacer más hincapié en aquellos puntos donde crea que son más relevantes, pudiendo variar la estructura del mismo, aunque en todos los proyectos se deberá incluir una memoria, pliego de condiciones, presupuesto, planos, estudio de seguridad y salud, anexos (donde cada técnico incluye los datos que son de relevancia al proyecto).

Además de lo expuesto anteriormente, hay que tener presente que en el diseño de una estación base hay que considerar que dependiendo de tipo de estación base a montar o el tipo de proyecto que se pretenda realizar (instalación de una nueva estación base donde no existe nada, instalación de una estación base donde existe una de otro operador, modificación de la tecnología presente en la estación base, compartición con otro operador, o cualquier otra opción que se pueda dar), el proyecto técnico puede variar sustancialmente. Aquí se pretende dar una visión general de un proyecto tipo incluyendo el número máximo de posibilidades que nos podemos encontrar.

1.1. ESTRUCTURA DEL PROYECTO.

El TFC se ha estructurado en varios puntos, englobando en cada uno de ellos los diferentes temas que se pretenden estudiar en la realización del mismo.

Primeramente la introducción pretende dar una visión general de los diferentes puntos en los que está dividido todo el TFC, realizando una pequeña descripción de cada una de ellas e indicando los objetivos claves que se pretenden adquirir.

Una vez descrito el objetivo principal del trabajo se pasa a describir, en líneas generales, ya que no es finalidad de este proyecto, el desarrollar y describir qué es una estación base de telefonía móvil, sus partes principales y los diferentes tipos existentes realizando dos tipos diferentes de clasificación: por ubicación geográfica (urbano o rústico) o por tipo de instalación (indoor o outdoor).

Seguidamente se pasa a desarrollar todos los puntos en los que se puede dividir el proyecto técnico haciendo hincapié en aquellos aspectos relacionados con el objetivo del proyecto, ya que hay otros aspectos como cálculos de estructuras, normativa de prevención, sistemas de seguridad que, aunque son de importancia en la elaboración del proyecto, no se tratarán tan a fondo, ya que no es el objetivo principal del mismo, por lo que se verán de forma esquemática en los anexos del presente trabajo.

Se pretende realizar una descripción de los componentes principales de este tipo de proyectos técnicos como puede ser la memoria, la memoria constructiva, el pliego de condiciones tanto generales como técnicas, una breve descripción del estudio básico de seguridad y salud, el presupuesto del proyecto y los planos más importantes a incluir en el mismo. Se desarrollan con detenimiento cada uno de los puntos indicados anteriormente para que cualquier técnico pueda a partir de la información descrita en el presente TFC, realizar un proyecto técnico de estación base de telefonía móvil sin problemas.

Como último punto a tratar sobre esta metodología se pretende realizar una breve descripción sobre el procedimiento a seguir para la tramitación de este tipo de proyectos técnicos.

Para terminar el trabajo se realizan una serie de conclusiones sobre la metodología de trabajo desarrollada y se dará información en los anexos sobre información adicional a incluir en el proyecto técnico e información adicional para poder documentarse correctamente cuando se necesite en cada momento.

2 ESTACIONES BASE DE TELEFONÍA MÓVIL.

El objetivo principal del presente Trabajo Final de Carrera no es explicar el funcionamiento ni de la telefonía móvil ni de las Estaciones Base de Telefonía Móvil pero se realiza en este punto una pequeña explicación de en qué consiste dichos conceptos a modo de introducción para entender mejor el desarrollo de los diferentes puntos y como introducción a los mismos.

El concepto básico de telefonía móvil consiste en dividir un área geográfica en celdas hexagonales que se unen para formar un patrón de panal (se eligió la forma de hexágono porque proporciona la transmisión más efectiva aproximada a un patrón circular, pero eliminando los espacios presentes entre los círculos adyacente). Una célula se define por su tamaño físico, y más importante, por el tamaño de su población y los patrones de tráfico. El número de celdas por sistema es definido por el proveedor de acuerdo a patrones de tráfico anticipados y cada transmisor/receptor con un área envolvente tiene un subconjunto fijo de canales de radio disponibles, basados también en el flujo de tráfico anticipado. Dependiendo del número de llamadas que gestionan, la distancia entre las estaciones base puede ser desde sólo unos pocos cientos de metros en las grandes ciudades a varios kilómetros en las zonas rurales, además de por el número de llamadas en las zonas rurales las celdas son mayores porque la señal no se ve interrumpida por obstáculos del terreno o edificios y la densidad de población es menor.

La red de radio se define por un conjunto de transmisores/receptores de radiofrecuencia ubicados en el centro físico de cada celda. Dichas ubicaciones se denominan Estaciones Base y cubren un área de terreno concreto (celda).

Una Estación Base (EB) de telefonía móvil es una estación de transmisión y de recepción situada en un lugar fijo, compuesta de una o más antenas de recepción/transmisión, una antena de microondas y un conjunto de circuitos electrónicos. Son radios bidireccionales multicanal de baja potencia, es decir, emiten y reciben varias señales a la vez.

Las EBs sirven como un control central para todos los usuarios dentro de una misma celda, los teléfonos móviles se comunican directamente con la EB, la cual sirve como una estación retransmisora de potencia ya que se encargan de emitir la transmisión a una potencia mayor. Puede mejorar la calidad de la transmisión, pero no puede incrementar la capacidad de canales dentro del ancho de banda fijo de la red.

Las EB están distribuidas sobre un área de cobertura del sistema y se administran y se controlan por medio de un conmutador de servicios cuya función es la de controlar el procesamiento y establecimiento de llamadas así como la realización de llamadas, lo cual incluye señalización, supervisión, conmutación y distribución de canales RF, además también proporciona una administración centralizada, dicho conmutador se denomina *Centro de Conmutación de Servicios Móviles (MSC)*.

A continuación se muestra gráficamente la estructura básica de una red de telefonía móvil:

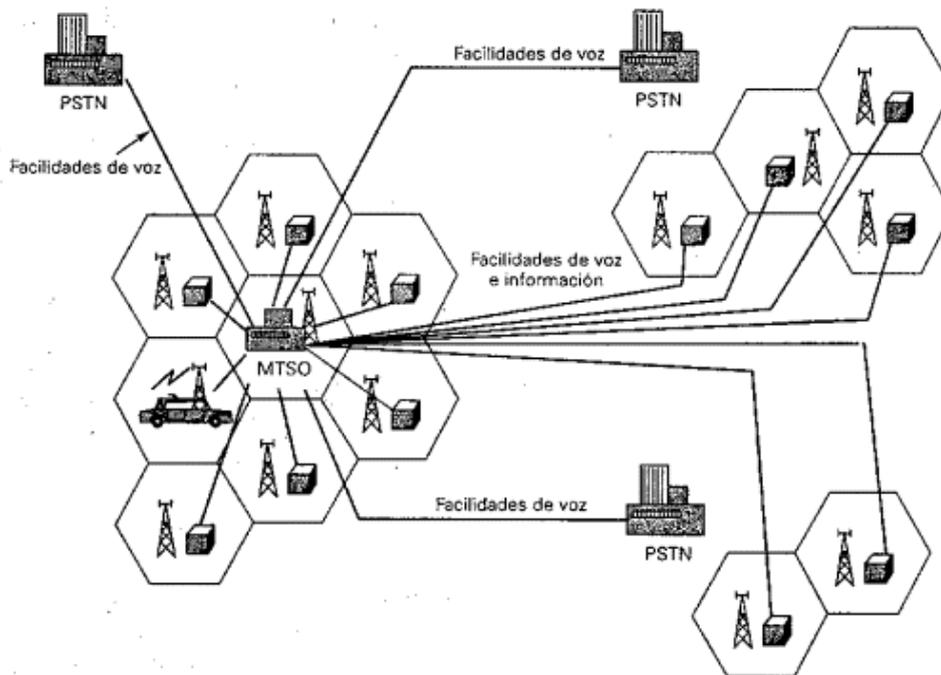


Figura 1. Modelo de Estación Base de Telefonía Móvil.

Las EB, normalmente, se instalan en lo alto de los edificios (urbanas) o en torres (rústicas), a alturas de entre 15 y 50 metros. Los niveles de las transmisiones desde una determinada EB son variables y dependen del número de llamadas y de la distancia a la EB de quienes emiten las llamadas. Las antenas emiten un haz muy estrecho de ondas de radio que se propaga de forma casi paralela al suelo, en consecuencia, al nivel del suelo y en regiones que normalmente son de acceso público, las intensidades de los campos de radiofrecuencia son muy inferiores a los niveles considerados como peligrosos (sólo se superarían los niveles recomendados si una persona se acercara a menos de un metro o dos de las antenas).

Los elementos principales que componen una EB son:

- Antena o antenas: emisora(s) y receptora(s) de las señales de radio.
- Torre o mástil.
- Equipo de comunicación o radio base.
- Enlace con la central telefónica.
- Planta eléctrica o baterías que sirven para garantizar el funcionamiento del sistema.
- Sistema de refrigeración que permiten el correcto funcionamiento de la EB (en caso de tener una instalación indoor).

Por lo general en una EB se instalan varias antenas de transmisión/recepción para obtener la mejor relación ganancia de señal y cobertura, dividiendo el área de acción en sectores que son atendidos por antenas separadas (normalmente se divide un área de 360° en tres sectores de 120°).

Las antenas se conectan por cables coaxiales aunque la tendencia actual es sustituirlos por cables de fibra óptica. Los cables coaxiales varían el diámetro en

función de la longitud a recorrer por el mismo, por ejemplo, en torres de 50 metros por lo general se utilizan cables de 7/8 pulgadas.

El enlace con la central se hace por medio de un enlace de microondas (utilizando la típica antena parabólica que vemos instalada en las torres o mástiles) generalmente, aunque en algunos casos se usan conexiones de fibra óptica.

Las EBs pueden variar dependiendo de la ubicación geográfica en donde se encuentren ya que pueden ser **urbanas** (situadas sobre la azotea de un edificio y las antenas situadas sobre uno o varios mástiles, aunque hay excepciones ya que en los centros de transformación propios de algunas compañías nos podemos encontrar una torre sobre la planta en donde se instalan todos los equipos) o **rústicas** (situadas en zonas rurales sobre una torre de telecomunicaciones de altura comprendida entre los 25 a 50 metros de altura), aunque la equipación es similar en ambos casos a la hora de redacción del proyecto técnico hay que tener en cuenta esta distinción ya que las medidas de seguridad y el montaje del mismo es diferente. También hay que tener en cuenta si la instalación de la EB se realiza para un proyecto **indoor** u **outdoor** ya que los equipos sí que varían en cuanto a dimensiones de los mismos y los cálculos estructurales a realizar. En el presente TFC se pretende realizar una visión general de cualquier emplazamiento y se tendrán en cuenta la mayoría de las configuraciones que nos podemos encontrar a la hora de la realización de dicho proyecto técnico.

A continuación se muestran una serie de emplazamientos en donde se puede distinguir cada una de las características que se han comentado anteriormente:



Figura 2. Ejemplos de emplazamientos urbanos, tanto instalaciones de antenas sobre mástiles en la azotea de un edificio de viviendas como torre sobre centro de transformación (CT).



Figura 3. Ejemplos de emplazamientos rústicos sobre torres.



Figura 4. Ejemplo de ubicación indoor en CT.



Figura 5. Ejemplo de ubicación indoor en caseta propia de una operadora (ejemplo tanto para emplazamiento urbano como rústico).



Figura 6. Ejemplos de ubicaciones outdoor.

3 PARTES DE UN PROYECTO

3.1. MEMORIA

3.1.1. AGENTES

En este primer punto del proyecto se deberá indicar las personas implicadas en la realización del mismo, por un lado se deberá indicar al **Promotor** (persona o empresa que se encarga de la realización de la tarea reflejada en el proyecto técnico), hay que indicar además del nombre, una dirección de contacto y qué tipo de proyecto se pretende realizar (nueva instalación, adecuación de una instalación ya existente, modificación o compartición de un emplazamiento existente,...). Además en este apartado se deberá incluir el **Autor de proyecto** (persona que realiza el proyecto técnico y lo firma, incluyendo su nombre completo, número de colegiado y una dirección de contacto).

3.1.2. INFORMACIÓN PREVIA

En este punto se deberán incluirán detalladamente los diferentes apartados que se describen a continuación:

- **Antecedentes.** Breve descripción de las actividades que realiza el promotor.
- **Objetivo y alcance del proyecto.** Motivo por el cual se tiene que realizar el proyecto, es decir, el objetivo del proyecto. Además se deberá realizar una descripción detallada de los trabajos que se pretenden realizar así como la normativa aplicable. A continuación se realiza un ejemplo de cómo quedaría este punto:

Ej.- “Telefónica Móviles tiene intención de adecuar las instalaciones existentes de una Estación Base en el lugar indicado en el ítem de emplazamiento del presente proyecto. Para tal efecto la Estación Base deberá cumplir con la Normativa Municipal, concretamente con la Ordenanza del Ayto de Gandía , Ordenanza Reguladora de la Ubicación e Instalación de Antena en el Término Municipal de Gandia. El presente documento tiene por finalidad describir las características técnicas y de montaje a que deben estar sujetas las instalaciones necesarias para el perfecto desarrollo de la actividad, determinando al mismo tiempo la necesidad de lo que se proyecta, con indicación de maquinaria y elementos, así como de las reglamentaciones a que deberá estar sujeto su funcionamiento, determinación de las condiciones técnicas de montaje, repercusión sobre el medioambiente y medidas correctoras de aplicación, con evaluación de las posibles causas de molestias, nocividad, insalubridad y peligrosidad. Todo ello en cumplimiento de las disposiciones que se indican y que quedan reflejadas en los diferentes apartados que componen esta memoria.

La obra cumplirá en todo momento con la Normativa vigente que le sea de aplicación y de manera especial con las estipulaciones en materia de seguridad y salud laboral.

Se procurará el mayor cumplimiento de la Normativa UNE, así como la adaptación de los procedimientos de garantía de calidad basados en las NORMAS ISO 9000.”

- **Condiciones de Partida.** Tipo de instalación a realizar y las condiciones iniciales de las que partimos: instalación nueva (instalación de recinto de equipos, sistemas radiantes y acondicionamiento de las instalaciones de electricidad, tierra y transmisión), modificación o compartición.
- **Emplazamiento.** Localización del emplazamiento y sus coordenadas.
- **Entorno físico.** Clasificación del emplazamiento (urbano o rústico)
- **Clasificación Urbanística.**
- **Clasificación de la actividad.**
- **Datos del edificio en el que se encuentra la EB (Estación Base).** Este punto se redactará en el caso de emplazamientos urbanos situados en la azotea de un edificio y se deberá indicar el número de plantas, tipo de uso del edificio, número de fachadas, fecha de construcción del edificio y superficie de la planta.

3.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este punto de la memoria del proyecto tenemos que incluir y desarrollar los apartados que se describen a continuación:

- **Descripción general del emplazamiento.** Se deberá realizar una descripción detallada del emplazamiento indicando tipo de construcción, características del emplazamiento y las instalaciones existentes (acometida de agua, electricidad, teléfono, alcantarillado, etc) en caso de tenerlas y uso que se le da actualmente al emplazamiento.
- **Programa de necesidades.** Dependencias que son necesarias para el desarrollo de la actividad prevista como puede ser:
 - Recinto de equipos. Donde se instalarán los equipos de telecomunicaciones, radio, cuadro eléctrico (C.E.).
 - Sistema radiante. Torre o mástil en el cual se instalarán las antenas de telefonía móvil.
 - Instalación de acometidas de electricidad, tierra y transmisión.
 - Instalación de las medidas de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) para el personal de mantenimiento de la Estación Base (EB).
- **Uso característico de la EB.** Uso al que se destina la estación base; como pertenece al Servicio de Telecomunicaciones, normalmente se engloba dentro del Uso Terciario.
- **Relación con el entorno.** Necesidad de aminorar el impacto visual del emplazamiento y justificación del mismo.
- **Normativa de aplicación.** En este punto se deberá indicar la normativa de aplicación al proyecto técnico tanto a nivel local o autonómico como a nivel de instalación como puede ser de electricidad, telecomunicaciones, seguridad, riesgos laborales,... A continuación se realiza un listado de normativa de obligada aplicación y que se debe incluir en la redacción de

un proyecto, cumplimentando en cada uno de los puntos que se describen la normativa concreta:

- *Normativa de ámbito general.*
 - *Ley de Ordenación de la Edificación. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura de Estado (BOE: 06/11/99), y todas las modificaciones posteriores que la afecten.*
 - *Código técnico de la edificación. RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006 (BOE 28/03/2006) y todas las modificaciones posteriores que lo afecten. El régimen de aplicación se encuentra contenido en las disposiciones transitorias del citado RD.*
- *Legislación Estatal.*
 - *Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre de 2001, por el que se aprueba el Reglamento que estable condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.*
- *Normativa municipal (Plan de ordenación urbana u Ordenanza reguladora de la ubicación e instalación de antenas); Normativa autonómica (Ordenación de las instalaciones de telefonía móvil y otras instalaciones de radiocomunicación). **En caso de existir.***
- *Instalaciones.*
 - *Electricidad.*
 - *Cubiertas.*
 - *Estructuras de Acero.*
 - *Seguridad e Higiene en el Trabajo.*
 - *Seguridad Estructural.*
 - *Urbanismo.*
 - *Telecomunicaciones.*
 - *Protección.*
 - *Aislamiento Acústico.*
 - *Aislamiento Térmico.*
 - *Protección contra incendios.*
 - *Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.*
 - *Medio Ambiente.*
- *Normas técnicas de la edificación.*

- *Normativa particular del promotor (Movistar, Vodafone, Orange, Yoigo,...)*
 - *Cualquier otra normativa que en el momento de la redacción del proyecto se considere necesaria como: Acero, Hormigón, Forjados, Cimientos, Madera, Recubrimientos Galvanizados,....*
- **Descripción de la EB y acciones a realizar.** Se deberá explicar, en caso de existir, la estación base (para proyectos de compartición, adaptación o modificación de la EB) indicando la ubicación de la misma así como una enumeración de todos los componentes que la conforman como el equipo de fuerza, radio y transmisión, y el sistema radiante (mástiles, antenas y orientaciones). Una vez que se ha indicado todo el equipamiento existente en el emplazamiento pasaremos a detallar los trabajos que se deben realizar (modificación, adaptación, compartición o en su caso instalación nueva), se debe indicar, al igual que anteriormente, los equipos nuevos que se instalarán, la ubicación de los mismos y las nuevas orientaciones (en caso necesario). En esta fase se deberá justificar también, en el caso de ser una modificación de la EB, el motivo por el cual se realiza dicha modificación (adecuación a la normativa municipal, cambio de tecnología, añadir nuevas tecnologías, mejorar la seguridad, reducir el impacto visual,...). Por último se deberá indicar la superficie, volumen, accesos y recorrido de la evacuación.
- **Descripción general de la instalación.** En este apartado se describe las actuaciones necesarias para la instalación, modificación, adaptación o compartición y posterior puesta en servicio de la EB y se determinan las condiciones que deben cumplirse en la ejecución de las distintas fases que constituyen la parte de obra civil y estructura, fijando las calidades mínimas exigibles a los materiales que se empleen y especificando los procesos constructivos adecuados. Primero se realizará una descripción completa del equipamiento existente, luego se procederá a describir las actuaciones a realizar. A continuación se realiza un ejemplo del equipamiento que nos podemos encontrar en una EB urbana y las actuaciones a realizar para la modificación de dicha EB:

Ej.- “ Descripción del equipamiento existente:

- *La instalación existente consta de una caseta prefabricada del tipo EB-5 de chapa metálica, apoyada sobre una bancada metálica repartidora, tipo pata de araña.*
- *Dos mástiles tubulares adosados al casetón del edificio, altura de 6.50m, en el que están instalados tres sectores con sus orientaciones correspondientes 0º, 120º y 240º.*
- *Cada mástil lleva dos riostras fijadas a la cubierta del casetón.*
- *Rejiband desde la situación actual de la caseta de equipos hasta el sistema radiante existente.*
- *Canalización de toma de tierra, acometida eléctrica y acometida de transmisión mediante tubos protectores hasta planta baja. El recorrido está definido por cubierta hasta llegar al patio de luces del edificio.*

Actuaciones a realizar en este proyecto:

- *Un mástil para el sistema radiante de TME de 140mm de diámetro y 6.50m de altura, adosados a pared del casetón, tendrá tres antenas con las siguientes orientaciones 0°, 120° y 240°.*
- *También se ejecutará el nuevo camino que unirá el nuevo mástil con el contenedor de equipos. Una vez quede completamente instalado el nuevo sistema radiante, se procederá al cableado coaxial de las antenas.*
- *Al nuevo mástil se instalarán riostras, escalera de pates y sistema de seguridad game system.*
- *Modificación de recorrido de bandeja de rejiband hasta el nuevo sistema radiante.*
- *Acondicionamiento (limpieza e impermeabilización) de la parte de la cubierta transitable afectada por la instalación.*
- *Instalación de perfilería metálica apoyada sobre la vertical de los pilares del edificio, sobre la que se asentará la EB-5.*
- *Instalación del contenedor EB-5, que quedará apoyado y fijado sobre la perfilería metálica.*
- *Realización de las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la estación base de telefonía móvil (instalación de rejiband, etc).*
- *Instalación de medidas de prevención de riesgos laborales para el mantenimiento de la EB, barandillas de seguridad, escalones y plataforma tramex, etc.*
- *Desmontaje de elementos que queden en desuso. “*

3.1.4. REQUISITOS BÁSICOS DE LA EDIFICACIÓN.

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se deberán establecer estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- **Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.** La disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en la instalación, dado que se trata de un establecimiento privado, en el proyecto se prescriben las medidas específicas para la accesibilidad del personal del mantenimiento de la operadora. También se

proporciona acceso al sistema radiante para el personal de mantenimiento.

- **Requisitos básicos relativos a la seguridad.** Tenemos que tener en cuenta la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización.
 - **“Seguridad estructural.-** *Se tomarán las medidas correspondientes ya que se actuará sobre los pilares de la edificación, por lo que se presentará un estudio de justificación de estabilidad estructural, comprobando el grado de afección que puede producir nuestra instalación*
 - **Seguridad en caso de incendio.-** *Los ocupantes pueden desalojar el recinto de equipos y las zonas del sistema radiante en condiciones seguras. Se limita la extensión del incendio dentro del propio establecimiento al actuar como sector de incendios independiente, permitiendo además la actuación de los equipos de rescate.*
 - *El edificio es de fácil acceso a los bomberos, por las características de los huecos de acceso y del espacio exterior.*
 - *Los elementos estructurales resisten al fuego el tiempo necesario según las características de los espacios afectables. Los materiales tienen el comportamiento al fuego preciso para la seguridad del edificio y sus ocupantes.*
 - **Seguridad de utilización.-** *La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalan en el local, se proyectan de tal manera que puedan ser usados por los usuarios previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio sin que suponga riesgo de accidentes para los mismos”.*
- **Requisitos básicos relativos a la habitabilidad.** Se debe indicar si la EB reúne los requisitos de salubridad, protección contra el ruido y ahorro energético exigidos para su uso.
 - **Salubridad.** Se debe indicar si la EB proyectada dispone de medios que impidan la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones y si dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permitir su evacuación sin producir daños.
 - **Protección frente al ruido.** Se deben indicar si los elementos constructivos cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
 - **Ahorro de energía.** Se debe indicar si el edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la iluminación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Si la obra proyectada dispone de

instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, si dispone de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona.

- **Limitaciones de uso.** Se debe indicar los usos que puede tener la EB, es decir, indicar que solo podrá destinar la EB a los usos previstos en el proyecto ya que cualquier otra dedicación de algunas de sus dependencias o uso distinto al proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. También se deberán establecer las limitaciones de uso. Se indica un ejemplo de dichas limitaciones:

Ej.- “Igualmente y dadas las características del establecimiento que se proyecta se establecen las siguientes limitaciones particulares de uso, de cuyo incumplimiento será responsable el titular del negocio:

En el conjunto de la EB.- El titular se compromete a respetar las prescripciones del presente proyecto realizadas de acuerdo a la normativa vigente. Los cambios que durante la obra o en el uso del establecimiento se puedan realizar se pondrán en conocimiento del autor del presente proyecto para garantizar que no se modifican los parámetros básicos.

En el recinto de equipos.- El titular se compromete a no sobrepasar los niveles de carga estructural previstos en los cálculos justificativos del proyecto.

Lo mismo que los niveles de ocupación previstos en el proyecto para los que se han calculado las medidas de evacuación y de protección de las personas.

En caso de que durante el uso del local se puedan sobrepasar los niveles de Carga estructural prevista para este emplazamiento el titular del establecimiento se compromete a ponerlo en conocimiento del autor del proyecto para adoptar las medidas correctoras pertinentes.”

3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA. (En el caso de tener que modificar la estructura o añadir nuevos componentes, se cumplimentarán los apartados donde existan modificaciones o instalación nueva mientras que el resto se indicará que “NO APLICA” o “NO PROCEDE”)

3.2.1. DEMOLICIONES

Se deberá indicar si es necesario realizar alguna demolición e indicar en dicho caso la normativa aplicable si fuera de aplicación como por ejemplo el RD 105/08 que tiene como objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

3.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

- **Estructuras Metálicas.** Se deberán indicar las características mecánicas de los aceros empleados en la construcción (límite elástico, carga de rotura, alargamiento, resistencia, doblado), así como la de la tornillería a emplear con sus propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, límite de fluencia, alargamiento de rotura, tenacidad al golpe en la cabeza); para finalizar se indica el tipo de soldadura empleada y las especificaciones técnicas que debe cumplir.
- **Bancada metálica.** Se indica el motivo por el cual es necesario utilizar una bancada (Ej .- “*transmitir los esfuerzos resultantes del peso del contenedor a los elementos estructurales del inmueble, mediante la instalación de la bancada metálica se reparte proporcionalmente el peso del contenedor sobre los elementos estructurales del edificio.*”). Hay que incluir el tipo de bancada, los perfiles utilizados, placas de anclaje y dimensiones. Una vez indicadas las características principales de la bancada se procederá a realizar una descripción del procedimiento a seguir para la instalación de la misma.

3.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

Se denomina envolvente a un conjunto estructural que contiene un cubículo formado por cerramientos laterales, forjados de piso y cubierta, prefabricado y transportable, destinado a EB. Se realiza una descripción general del sistema envolvente indicando la forma de diseñarse, el equipamiento que lo forma, características generales, materiales utilizados para su construcción junto con una breve descripción de los mismos (chapa metálica,...), su composición (paneles), estructura metálica, aislamiento térmico (uso de planchas de plástico espumado de poliestireno o poliuretano, tipo de densidad, dimensiones, espesor, tolerancias, *tiempo de crema de espuma* (tiempo que tarda la espuma en comenzar a reaccionar a partir del inicio de la agitación, se determina por apreciación visual y coincide con el comienzo de la gasificación y con el cambio brusco de la viscosidad y del color de los reaccionantes), *tiempo de gelificación* (tiempo que tarda la espuma en gelificar a partir del inicio de la agitación, se determina por apreciación visual y coincide con el momento en el que al depositar un alambre sobre la superficie de la espuma es posible extraer un hilo de espuma), características físico-mecánicas), conductividad térmica, densidad aparente, *permeabilidad al vapor de agua* (es la cantidad de vapor de agua que se transmite a través de un material de espesor dado por unidad de área, unidad de tiempo y de diferencia de presión parcial de vapor de agua), *absorción de agua por volumen* (peso de agua que absorbe una probeta de un material aislante sumergido en agua durante un tiempo determinado y a una temperatura especificada), cualquier otra propiedad o característica que se considere importante y relevante. En cada uno de los valores anteriores se deberá indicar la norma que cumple en el caso que se aplique.

3.2.4. ESTACIÓN BASE MODELO EB-5

Normalmente en los emplazamientos indoor, la mayoría de operadoras, utilizan el modelo de caseta (EB-5) que es un caseta prefabricada transportable de una sola plancha rectangular de luces interiores de 2.50 x 2.15 m, y una altura libre de 2.50 m. Se debe indicar, en el caso que utilicemos dicho modelo

la composición de la misma, por ejemplo podríamos incluir las siguientes características:

Ej.- “ En la fachada frontal, se dispondrá de un hueco rectangular de 405x180 mm, necesario para la entrada de los cables guiaondas. Este hueco irá protegido con bloque hermético del tipo aprobado que permita el acceso de cables de distintos diámetros sin necesidad de ejecutar taladros.

El pasamuros vendrá preparado para un total de 27 bloques. Para las casetas sobre suelo vendrán preparados con los siguientes elementos: 9 pasacables de calibre 28 mm (7/8”) para radio, 1 pasacable de calibre 16 mm para transmisión y 8 cables de calibre 13 mm (4 transmisión + 3 balizamiento + 1 tierra). Para las casetas sobre edificio vendrán preparados para: 9 pasacables de calibre 28 mm (7/8”), 10 pasacables de calibre 16 mm (9 radio cable 1/2” + 1 transmisión) y 8 cables calibre 13 mm (4 transmisión + 3 balizamiento + 1 tierra). El resto de huecos irán protegidos con bloques ciegos. Todos los pasacables vendrán dotados de taco ciego del mismo material que los tacos. Por la parte exterior al bloque hermético podrá asociarse un soporte, de modelo aprobado para los descargadores de cables de antena.

En este mismo paramento se dispondrá de los huecos del Aire Acondicionado, que irán centrados horizontalmente en el paramento, uno para la impulsión de 705x255 mm (ancho x alto) y otro a 500 mm de distancia, para el retorno de 705x305 mm. Entre ambos huecos, a 50 mm de la boca de retorno, se situarán los controles del aire acondicionado y el detector de sobre temperatura.

En el paramento vertical junto a la puerta, se dispondrá de un taladro de _ 50 mm a 65 mm del suelo y 100 mm del marco de la puerta (por la parte interior), necesario para la entrada de cables de acometida eléctrica en el caso de requerirse un Grupo Electrónico Móvil. Este taladro estará normalmente cerrado mediante una tapa estanca para evitar la entrada de agentes atmosféricos del exterior y evitar la salida del aire del interior, y será desmontable únicamente desde el interior de la EB. Cuando, por necesidades de acceso de cables de grupo electrónico deba quedar abierto este taladro, se retacará y sellará esta abertura para impedir la entrada de insectos, reptiles, roedores, etc.

En el suelo se dispondrá de dos aberturas de 150x150 mm para el acceso de la acometida eléctrica y red de tierras, y otro para enlaces telefónicos. En las aberturas de la toma de tierra y de los enlaces telefónicos, se dispondrá de tapas metálicas (e=1,5 mm) que estarán atornilladas al suelo mediante cuatro tornillos.

Las Estaciones de Base se construyen mediante paneles tipo Sandwich con objeto de aligerar la envolvente. Los paramentos verticales interiores serán lisos y contarán con la suficiente rigidez para soportar las instalaciones ubicadas en ellas.

En el interior de la EB, las esquinas formarán ángulo recto, en el exterior serán redondas con objeto de evitar desgarros y desconches.

Las superficies serán uniformes y libres de defectos tales como: agujeros, bordes desgarrados, salientes, grietas, etc., e igualmente, todas sus paredes estarán perfectamente aplomadas.

Se dará tierra de protección a todas las partes metálicas de la EB (armaduras de forjado de piso y paramentos, estructura metálica, puerta, etc.) que se unirán mediante una línea de protección que irá a un tornillo dispuesto para tal fin.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente exterior de un diez por ciento (10%) y con el interior plano.”

3.2.5. SISTEMA DE ACABADOS

- ***Pinturas y rotulación.*** Tipo y características de la pintura utilizada en el acabado exterior de la caseta así como de las normas a emplear en el caso de tener que modificar el tipo de pintura por la zona de ubicación para que sea apropiada de acuerdo con la estética y medio ambiente. Se deberá rotular y delimitar, mediante líneas a trazos en color rojo, la zona para transmisión y la zona de la roseta de F.O. Además se deberá incluir el tipo de características del recubrimiento de la puerta de acceso a la caseta.

- ***Sistemas de pintado.*** Se describirán el sistema de pintado para exposición atmosférica costera (condiciones de alta humedad, radiación ultravioleta y niebla salina que aceleran el proceso de corrosión, agravado por las partículas contenidas en el aire), en caso necesario.

3.2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

- ***Instalación de Fontanería.***

- ***Instalación de Saneamiento.***

- ***Instalación de Ventilación y Climatización.*** Se debe instalar un sistema de climatización y ventilación con el objetivo de mantener dentro de las estaciones de telefonía móvil unas condiciones de temperatura, humedad y ventilación óptimas para el correcto funcionamiento de los equipos interiores. Para el dimensionado de dicho sistema se tendrá en cuenta el calor disipado por equipos, personal y otros elementos que se encuentren en el interior de la estación, así como el calor absorbido por el contenedor o la sala debido a la transmisión de calor del exterior. El tipo de aire acondicionado a instalar podrá ser partido o compacto o una combinación de ambos. Se debe especificar la *instalación* (la alimentación eléctrica siempre será alterna, puesto que no dispondrán de convertidor universal de continua para su funcionamiento a través de las baterías si se produjera un fallo en el suministro) y *montaje* (tipo de conexión, tipo de línea a utilizar, interruptor, diferencial, magnetotérmico, esquemas, relés,...) y cualquier otro componente que utilicemos para el montaje de equipo de aire acondiciona tanto el equipo interior como el exterior. También hay que tener en cuenta y especificar las características de los *componentes* que se necesitan como son el compresor, batería de refrigeración- evaporación, dispositivo de expansión, sección de condensación, sección de calor, sección de ventilación, sección de filtraje, convertidor universal de cotinua (24/48 Vcc) – Alterna (200 Vca 50 Hz) aquí tendremos que indicar también los requisitos técnicos que deberá cumplir el convertidor como eficiencia, margen de

tensión, tensión de salida, frecuencia de salida y protección por baja y alta tensión de entrada. Una vez indicado todos los componentes que necesitamos para la instalación del equipamiento de aire acondicionado y ventilación tenemos que indicar el equipo (marca y modelo) que hemos elegido para la instalación así como sus características principales.

- **Instalación Eléctrica.** La instalación eléctrica se ajusta al vigente reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones Complementarias del mismo. se indicará el tipo de cable a utilizar, el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) (se tiene que indicar la normativa aplicable, así como las características principales de los equipos y materiales a utilizar y, al igual que en caso anterior, todos los componentes que se utilizarán, la descripción del tipo de instalación y la distribución de la misma). También se indicará todo el cableado a utilizar, tanto sus características como el recorrido que se debe hacer, los conductores utilizados, tipo de aislamiento que necesitaremos, código de colores a usar para la identificación del aislamiento de los conductores de fase (Fase R: Negro; Fase S: Marrón; Fase T: Gris; Neutro: Azul Claro; Conductores de Alarma: Rojo), las protecciones contra sobretensiones (magnetotérmicos con poder de corte), la protección diferencial, los equipos de reconexión automática (se indicará también los tiempos de rearme, el número de disparos y el tipo de conexión a usar, protección contra sobretensiones (se utiliza para reducir las ondas de sobretensión producidas por fenómenos atmosféricos, por ejemplo la descarga de un rayo, que repercuten en las líneas eléctricas o por conmutaciones o maniobras de redes de alta tensión, conexión y desconexión de grandes cargas y se instalan a la entrada de la acometida eléctrica), otros elementos (relés o cualquier otro elemento eléctrico y electrónico necesario para poder efectuar las maniobras de señalización y/o rearmes automáticos mediante telecontrol). Es muy importante para poder derivar hacia tierra las corrientes de defecto peligrosas para la integridad física de las personas así como para proteger los equipos instalados en una estación base, crear una red de tierras en cada emplazamiento, que cumplirá con las normativas y especificaciones técnicas vigentes para este tipo de instalaciones. La instalación de puesta a tierras estará forma por una serie de electrodos y una red de conductores que los conectan a los elementos y equipos de estaciones que deben ser puestos a tierra, se pretende que cualquier elemento de material metálico y cualquier equipo de la instalación se unan a la red de tierras instalados. Hay que tener en cuenta la bajada principal de cable de tierra por el edificio e indicar el camino a seguir así como el tipo de cable a utilizar y las arquetas que nos encontramos a nivel de suelo del edificio.

- **Instalación de la iluminación interior.** Normalmente en el interior de la caseta nos encontramos con una iluminación formada por pantallas para tubos fluorescente. Como en los casos anteriores habrá que describir sus características, los componentes necesarios y las normas que le son de aplicación.

- **Instalación de Telecomunicación.** Los puntos claves a tener en cuenta serían:

➤ **Sistema Radiante.**

Las estructuras metálicas empleadas para soportar las antenas, responden siempre a estructuras normalizadas en cuanto a diseño, materiales, distancias, perfiles, etc.

Se especifica el tipo de mástil (tubo de acero galvanizado en caliente destinado al soporte de antenas a instalar en las estaciones base) a utilizar para el sistema radiante, ubicación del mismo y las antenas que soportará con sus orientaciones, así como el recorrido de los cables desde el sistema radiante al contenedor de equipos.

➤ **Mástil.**

Se especificarán los materiales usados para la construcción e instalación de mástiles, que deberán cumplir con los requisitos de aceros, galvanizado, tornillería y grapas, tirantes y arriostramientos, así como las normas que sean de aplicación en cada uno de los componentes necesarios. Para finalizar este apartado será necesario indicar el procedimiento a seguir para el transporte, montaje e izado de los mástiles que son necesarios. Una vez completado la instalación se deberá comprobar que todo es correcto y el sistema de toma a tierra que se instala en la parte inferior de cada mástil es correcto también. Tenemos que tener en cuenta los siguientes elementos:

- **Escalera de acceso y sistema de seguridad.** En el caso de que las antenas vayan colocadas en la parte superior se podrá prescindir de los peldaños de la escalera que van desde la parte baja de la antena hasta la parte más alta del mástil, pero siempre se instalará el último peldaño en la parte superior del mástil y si fueran necesarios se instalarán más puntos de sujeción.

- **Antiescalo.** En azoteas de uso comunitario, se instalará un antiescalo de forma adecuada para impedir el ascenso de personal ajeno a la instalación. Dispondrá de candado para evitar la apertura del mismo y permitir el ascenso.

- **Herrajes de tubos de soporte al mástil.**

- **Soportes de cables coaxiales, pletina y bajado de tierra.**

- **Tapa de mástiles.**

- **Balizamiento diurno y nocturno.** Siempre que una vez comprobada la normativa vigente de la Dirección General de Aviación Civil, y una vez informado al organismo competente, éste indique que se deben balizar.

- **Pintura y mimetización.** Los mástiles de deberán pintar por motivos medioambientales, exigencia de la propiedad, impacto visual y por exigencia de los organismos competentes.

➤ **Instalaciones de TX (cable de transmisión)**

La acometida de TX tendrá que llegar hasta el repartidor del contenedor de equipos.

➤ **Instalación de control de alarmas.**

Se instalará un detector autónomo de incendios del tipo de humos que funciona por el principio de ionización.

➤ **Ruidos y vibraciones.**

En lo relativo a la emisión de ruido, las únicas instalaciones que pueden producirlo son las del equipo de aire acondicionado y el soporte del cableado (bandeja de rejiband), indicar los mecanismos que se emplearán para reducir tanto el ruido como las vibraciones, como por ejemplo, el uso de láminas de neopreno en las sujeciones. Hay que cumplir con el ítem 3.3 “*Ruidos y vibraciones de las instalaciones*” del CTE Documento Básico HR de protección al Ruido que establece que la implantación de los equipos se realizará en caso necesario sobre amortiguadores o elementos elásticos y/o sobre bancada aislada de la estructura.

➤ **Instalación de elementos auxiliares de prevención.**

En la puerta de acceso a la azotea se instalará un cartel en el que se señalarán los riesgos y las medidas preventivas a adoptar en la actividad laboral en el emplazamiento.

- **Barandilla.** Para delimitar las zonas muertas y para evitar su recorrido en dichas zonas se instalará una barandilla de acero galvanizado como elemento de seguridad fijada a la bancada metálica del contenedor.

- **Sistemas de seguridad anticaídas.** Se instalará cualquiera de los sistemas de seguridad homologados por la operadora, siendo el más habitual el sistema denominado Game System.

- **Sistema de señalización, detección y extinción de incendios.** Se proyectan en función de la capacidad de los locales y de acuerdo con la Normativa vigente.

- **Señalización de emergencia.** Se instalarán cuando la luz sea insuficiente o la iluminación menor de 1 lux, además de en los locales con aglomeraciones de público, las salidas y los ejes de paso principales.

- **Detector de Sobretemperatura.** Para detectar aquellas circunstancias en las que se haya producido una elevación anómala de temperatura en la caseta, y como garantía de seguridad, se instalará un detector de temperatura.

3.3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Se especificarán y regularán las condiciones generales que han de cumplirse en la contratación y construcción del proyecto, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, así como el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

Se prescriben las normas referentes a la construcción, materiales, mano de obra y equipo que hayan de incorporarse a los trabajos incluidos en el contrato, así como las condiciones económicas de los mismos. Dichos trabajos comprenderán, sin limitación, el suministro de todas las operaciones que hayan de realizarse de acuerdo con los planos y con los requisitos que se especifican en el Pliego.

3.3.1. PREPARACIÓN DE LA OBRA

Las ofertas deberán tener incluidos en los precios todos los costes que se consideren necesarios para:

- El suministro y la instalación de todos los materiales que sean necesarios para la realización de las obras, incluyendo el coste de la apertura y cierre de los pasos que se necesiten para poder permitir el suministro de todos los equipos.
- Las medidas de seguridad que se prescriban en los reglamentos de seguridad y salud y en cualquier otra normativa de ámbito local y/o autonómico en lo referente a esta materia.
- La iluminación adecuada de la zona de la obra, así como el mantenimiento del equipamiento eléctrico y de abastecimiento de agua durante la ejecución de las obras a realizar.
- Los planes y proyectos de Seguridad de obra.
- La gestión y tramitación de las licencias requeridas para la realización de las obras así como las correspondientes a la acometida eléctrica.

Durante el período de preparación, tras la firma del Contrato, deberán comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de la obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

3.3.2. IMPLANTACIÓN DE LA OBRA

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de la obra.

El Contratista deberá obtener y referenciar los niveles de alturas que se precisen para la implantación de la Estación Base. Antes de la construcción deberá comprobarse por parte del Contratista y la Dirección Técnica el nivel del suelo de la Estación Base en relación con el nivel de referencia. El Contratista se pondrá en contacto con las autoridades correspondientes para establecer la línea de correlación del edificio así como sus niveles. El Contratista debe verificar si la construcción puede eliminar o alterar los puntos y nivel de referencia. Todo ello antes del comienzo de las obras.

Antes del comienzo de las obras se habrán marcado completamente la situación de los diferentes elementos que componen la instalación, incluyendo los niveles de referencia. La Dirección Técnica, a petición del Contratista, comprobará la demarcación de manera completa.

3.3.3. CONDICIONES FACULTATIVAS

- Condiciones Técnicas.

Se indicará las funciones que le corresponden a cada uno de los implicados en la obra como son: El Ingeniero, Director de ejecución y el Constructor. También se indicarán las obligaciones y derechos del constructor o contratista (verificación de los documentos del proyecto, Plan de seguridad y salud, Programa de control de calidad, Oficina en la obra, Representación del contratista, Presencia del constructor en la obra, Trabajos no estipulados expresamente, Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto, Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa, Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero, Faltas del personal del contratista y Subcontratas.

- Condiciones Legales.

Se indicará los pasos a seguir para la recepción provisional por parte de la Dirección Facultativa, el plazo de garantía, la medición general y liquidación de las obras, la recepción definitiva y el certificado final de obra.

- Condiciones Administrativas.

Hay que indicar el objeto del contrato y el procedimiento a seguir en la recepción de la obra y quienes estarán presentes en dicho momento.

- Condiciones generales de los materiales y trabajos a ejecutar.

Indicar los accesos y vallados, las características del replanteo, quién y cómo dará el inicio de obra y llevará el ritmo de ejecución de los trabajos, el orden de los trabajos, las facilidades para otros contratistas, la ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor, así como su prórroga por causa de fuerza mayor, la responsabilidad de la Dirección Facultativa, las condiciones generales de ejecución de los trabajos y la limpieza de las obras.

- **Condiciones Económicas.**

Precios: Composición de los Precios Unitarios. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

- **Condiciones de índole general.**

Definición de contratista, de contrato, responsabilidades del contratista, actuación en caso de accidente de trabajo, daños a terceros, copia de documentos, causas de rescisión de contrato.

3.4. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Se divide en los siguientes apartados, en cada uno de ellos hay que explicar en qué consiste dicho punto y en el caso que aplique desarrollar el mismo indicando todos los elementos y materiales a utilizar así como sus características técnicas más importantes y las diferentes fases que hay que realizar así como el orden de las mismas para realizar el trabajo adecuadamente. Se deberá incluir en cada uno de los puntos la normativa aplicable y un apartado que incluya el cálculo de precios:

- Condiciones de los materiales y su mano de obra.
- Demoliciones.
- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentaciones y apoyos de hormigón.
- Estructuras de acero.
- Anclaje de soporte a las antenas.
- Bandejas y soportes para coaxiales o F.O. en el exterior.
- Instalación eléctrica.
- Puesta a tierra.
- Pararrayos.

3.5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores, que se pudieran presentar durante la ejecución de la obra.

También servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Si se realiza un estudio básico de seguridad y salud en vez de un estudio de seguridad y salud se deberá indicar y justificar el motivo mediante los puntos que indica el R.D. 1627/1997.

El Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud debe precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales evitables y las medidas técnicas precisas para ello, la relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando, las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

El estudio básico de seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de qué trata el proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de la misma y contempla las previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, la obra a realizar así como los trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1997 de Prevención de Riesgos Laborales. Además, se deberán tener en cuenta aspectos tales como la experiencia de los operarios/instaladores, las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra, así como las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de las herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

Las partes que componen el estudio o estudio básico de seguridad y salud son:

- **Memoria Informativa.** Se indicará una descripción de la obra y su situación; la Metodología empleada para la evaluación de los riesgos; la superficie de la obra; Datos de la Obra (el presupuesto, plazo de ejecución, personal previsto, autor del encargo, normativa municipal y climatología del lugar); Descripción de la obra (Demoliciones, Infraestructura, Instalación eléctrica, Fontanería, Instalación del sistema radiante y de equipos); Trabajos previos a la realización de la obra; Servicios higiénicos, vestuarios, comedor y oficina de obras (normalmente para obras menores que sea suficiente con un estudio básico de seguridad y salud, los servicios sanitarios se limitan a un botiquín en la obra y la formación adecuada de los trabajadores en materia de primeros auxilios).

- **Memoria Descriptiva.** Nos encontramos con una descripción de los trabajos a realizar en función de las diferentes fases por las que pasa la obra.

- *Montaje de estructuras metálicas e instalación del sistema radiante y de equipos.* Se refiere a la ejecución de obras de montaje e izado de elementos metálicos, antenas y equipos de la instalación de la EB. Se procederá a realizar una descripción de los trabajos a realizar y las medidas importantes que, de cara a la seguridad, se deberán tener en cuenta sobre todo en las fases de acopio y soldado, delimitando los tajos así como una descripción del orden de ejecución de los trabajos. Por ejemplo “*el montaje del rejiband así como cualquier otro elemento que tenga que colocarse en alguna zona donde no existan las protecciones colectivas será posterior a la colocación de las mismas. Se utilizarán eslingas, cuerdas o cables de seguridad en las operaciones de izado. La maquinaria será manejada por personal cualificado y autorizado.*”

Una vez descrito los trabajos se deberá especificar los riesgos más frecuentes que nos podemos encontrar al realizar cada tipo de trabajo así como las normas básicas de seguridad a seguir en cada uno de los trabajos descritos anteriormente.

- *Arriostado de torres o soportes de mástiles.* Como en el caso anterior se deberá realizar una descripción de los trabajos (diseño, suministro y montaje de estructuras metálicas de torres y soportes de antenas), riesgos más frecuentes y normas de seguridad.
- *Balizamiento e instalación de guías y protecciones.* Tareas de pintado e instalación de elementos eléctricos de altura.
- *Acabados.* Se refiere a los trabajos de alicatados, solados y todos aquellos trabajos de albañilería necesarios para quedar perfectamente terminado el emplazamiento.
- *Instalaciones.* Instalaciones eléctricas, cableado de tierras (trabajos necesarios para realizar la instalación eléctrica y el tendido de la red de tierras); Instalaciones de coaxiales y antenas (trabajos necesarios para realizar la instalación de los sistemas radiantes y el cableado coaxial o de fibra óptica); Instalaciones de equipos (trabajos de montaje/desmontaje e instalación de equipos).
- *Medios auxiliares.* Andamios; Andamios sobre borriquetas; Andamios metálicos tubulares; Torretas o andamios metálicos sobre ruedas; Escaleras de mano (de metal o de madera); Maquinaria en general (mesa de sierra circular, grúas móviles, cabrestantes de izado, soldadura por arco eléctrico o oxiacetilénica-oxicorte, herramientas manuales).
- *Manejo manual de cargas.* Comprende el conjunto de operaciones realizadas por uno o varios trabajadores que incluyen el levantamiento, colocación empuje, tracción, transporte, etc. de materiales, herramientas u objetos que puedan suponer riesgos para los trabajadores.
- *Trabajos sobre cubiertas de edificios.* En trabajos sobre cubiertas de edificios puede existir el riesgo de desplomes o derrumbes de éstos o partes de éstos por sobrecarga en la realización de las actividades analizadas en los apartados anteriores.
- *Pintado de torres o soporte del mástil.* Siempre se realiza al intemperie ya que el pintado es una actividad posterior al armado e izado.
- *Previsibles trabajos posteriores y pruebas para puesta en servicio.* Para la puesta en servicio de la estación base de telefonía móvil se utilizan equipos informáticos portátiles que producen una simulación del funcionamiento de dicha estación.

Una vez descritos los riesgos más frecuentes y las normas de seguridad a aplicar en cada una de las fases de la obra, pasaremos a identificar los riesgos laborales existentes en la obra a realizar. Primeramente tenemos que indicar los riesgos laborales que son evitables, como por ejemplo:

- *Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.*
- *Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.*
- *Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.*
- *Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización*
- *Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.*
- *Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.*
- *Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.*
- *Los derivados de las roturas de instalaciones existentes, evitándose mediante la neutralización de dichas instalaciones.*
- *Exposición a contactos eléctricos, se pueden evitar realizando protección contra poscontactos directos.*
- *Exposición a radiaciones, se pueden evitar impidiendo el acceso al sistema radiante y en sus defecto su desconexión.*

Luego pasaremos a describir los riesgos laborales especiales que vienen reflejados en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, como por ejemplo:

1) Trabajos con riesgos especialmente graves de caídas de altura, adoptándose como medidas específicas previstas:

- El uso obligatorio de arnés de seguridad, el cual, se enganchará al sistema de seguridad anticaída existente en la escalera del mástil.

- No se instalará un sistema rígido que obligue al trabajador a desplazarse hacia el vacío sin las máximas garantías de seguridad.

2) Trabajos que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados, para lo cual, se tomará como medida específica prevista:

- La disponibilidad del número suficiente de operarios para su manipulación.

- Formación e Información sobre manipulación de cargas.

3) Trabajos de manipulación y vertido de Uralita para la instalación del mástil.

- Se contratará a una empresa especializada para estos tipos de trabajos con Uralita, con las certificaciones correspondiente que acredite su operativo en la realización de estos trabajos.

Para finalizar se contemplarán los riesgos laborales que no pueden ser eliminados como por ejemplo:

1) No se puede eliminar el riesgo de caída de objetos en el izado de la estructura y equipos prefabricados, y su colocación definitiva, por lo que la medida preventiva podría ser impedir el paso de personas y vehículos por la zona afectada.

2) No se pueden eliminar los riesgos de trabajos en altura en los mástiles para la instalación de equipos de radio y la instalación del propio mástil.

3) No se pueden eliminar los riesgos de caída de personas al mismo nivel.

4) No se pueden eliminar los riesgos de caída de objetos en manipulación.

5) Choques contra objetos móviles o inmóviles.

6) Golpes por objetos o herramientas.

7) Proyección de fragmentos o partículas.

8) Sobreesfuerzos.

9) Incendios.

10) Atropellos o golpes con vehículos.

11) In itinere.

Una vez tenemos descritos los riesgos de la obra, se deberá describir cada uno de los implicados en la misma así como os documentos más importantes que nos podemos encontrar, como pueden ser:

- **Protecciones individuales utilizadas en obra.** Indicar los EPI's de uso obligatorio mientras se realice la obra.
- **Protecciones colectivas utilizadas en obra.** Indicar en cada una de las zonas de actuación, las protecciones colectivas a utilizar, así como las prohibiciones existentes y cualquier otra información acerca de los equipos, maquinaria o herramientas que se utilicen que pueda resultar relevante.
- **Obligaciones del promotor.** Indicar las obligaciones al inicio de los trabajos como la de designar a un Coordinador de Seguridad y Salud o efectuar el aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

- **Coordinadores en materia de seguridad y salud.** Se indicarán las funciones que deberá cumplir el Coordinador de Seguridad y Salud (CSS) en materia de prevención.
- **Plan de Seguridad y Salud (PSS).** Indicar la obligación de elaborar un PSS, en donde se analicen estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. Se deberán incluir las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, dicho documento deberá ser aprobado antes del inicio de los trabajos por el CSS y podrán añadirse los anexos que sean necesarios para adaptarlo a la evolución de la obra, ya que pueden existir modificaciones o incidencias a lo largo de la ejecución de la obra.
- **Obligaciones de contratistas y subcontratistas.** Estarán obligados a aplicar los principios de acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y se deberá realizar un listado de dichas obligaciones.
- **Obligaciones de trabajadores autónomos.** Idem que el punto anterior.
- **Libro de incidencias.** Es un libro que refleja las incidencias o anomalías que encuentra el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquier persona integrada en la Dirección Facultativa durante las visitas periódicas, además sirve para el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- **Paralización de los trabajos.** Cuando el CSS durante la ejecución de la obra o cualquier persona integrada en la Dirección Facultativa, observase un incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, tiene que advertir al contratista responsable y anotarlo en el libro de incidencias; si ese incumplimiento puede dar lugar a un riesgo grave e inminente se deberá paralizar la obra hasta que se subsane y avisar a la Inspección de Trabajo.
- **Derechos de los trabajadores.** Recepción de información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en materia de seguridad y salud así como una copia del PSS y los posibles anexos al mismo.
- **Vigilancia de la salud y primeros auxilios.** El empresario tiene la obligación por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de garantizar a los trabajadores un servicio de vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherente a su puesto de trabajo. Se indicarán los protocolos aplicables, así como los tipo de evaluación (inicial, periódica, protocolos específicos, ...) aplicables en cada caso. Además, deberá contener una descripción de los puestos de trabajo, los riesgos presentes en los mismos y la permanencia en cada uno de ellos.

- **Principios de actuación de emergencia.** Se explicará el procedimiento a seguir en caso de emergencia ya que existen 4 principios de actuación de emergencia que deben seguirse cuando se atiende a un accidente:
 1. Examinar la escena del accidente.
 2. Solicitar ayuda del servicio designado para la atención médica.
 3. Actuar con calma y tranquilizar al accidentado.
 4. Evaluar el estado del accidentado.

Dependiendo de la causa originaria del accidente, la persona afectada podrá sufrir:

- Heridas.
- Contusiones.
- Fracturas.
- Quemaduras.
- Electrocuación.

Se explicará cada tipo de lesión descrita anteriormente tanto la forma en qué se produce cómo las medidas a tomar.

También se indicará en caso de emergencia dónde acudir: centro médico y hospital y los datos de contacto (dirección y teléfono) de ambos, demás se incluirá un mapa del recorrido a seguir desde el emplazamiento hasta los lugares indicados anteriormente.

- **Plan de evaluación de emergencia.** Se indicarán cuáles son las posibles situaciones de emergencia así como las medidas a adoptar en cada caso y el proceso a seguir para la evacuación de los trabajadores.

3.6. ANEXOS.

3.6.1. FOTOMONTAJE

Se realizará un fotomontaje exterior tanto del estado actual como del modificado, así como un reportaje fotográfico de aquellas partes del emplazamiento que se consideren importantes como puede ser las antenas, los mástiles, la caseta, las canalizaciones o cualquier otro detalle de la instalación que se considere importante.

3.6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento de la Ley 10/1998 de Residuos y del Real Decreto 105/2008 de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se desarrollará un anexo de Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Al existir dos tipos de proyectos de instalación de estaciones base de telefonía móvil, los realizados en ambiente rústico y los realizados en ambiente urbano, se distinguirá entre ambos a la hora de caracterizar los residuos generados por cada

uno de ellos y se especificará la gestión que se realizará con los residuos generados en la obra.

Caracterización de residuos

	RESIDUO	CLASIFICACIÓN POR NATURALEZA	CLASIFICACION CER
A	Restos de hormigón y ladrillos	Residuo inerte	<p>17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION</p> <p>17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - 17.01.01 Hormigón - 17.01.02 Ladrillos - 17.01.07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
B	Restos metálicos de chatarra y recortes de tela metálica	Residuo sólido urbano o asimilable a urbano	<p>17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION</p> <p>17.04 Metales (incluidas sus aleaciones)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 17.04.05 Hierro y acero
C	Restos de pintura: vertidos de pintura y envases de estos productos y sus derivados	Residuo tóxico y/o peligroso	<p>15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TROPAS DE LIMPIEZA; MATERIALES DE FILTRACION Y ROPAS DE PROTECCION NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</p> <p>15.01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15.01.10* Envases con restos de sustancias peligrosas o contaminados.

D	Restos de material electrónico: cables.	Residuo tóxico y/o peligroso	<p>17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION</p> <p>17.04 Metales (incluidas sus aleaciones)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 17.04.10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas - 17.04.11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
E	Restos de envases y embalajes	Residuo sólido urbano o asimilable a urbano	<p>15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TPAPOS DE LIMPIEZA; MATERIALES DE FILTRACION Y ROPAS DE PROTECCION NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</p> <p>15.01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15.01.02 Envases de plástico

Posteriormente se indicará para cada tipo de residuo, la estimación de la cantidad de residuo a producir, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, así como las medidas que se deben tomar para la separación en la obra de los residuos y el coste que dicha gestión supone.

3.6.3. TRABAJOS POSTERIORES DE MANTENIMIENTO

Debemos identificar los trabajos posteriores de mantenimiento que habitualmente comportan más riesgos. Los más importantes son:

- Limpieza y repintado de caseta o equipos outdoor.
- Limpieza y mantenimiento de sus desagües y las instalaciones técnicas que se encuentren en ellas.

- Limpieza y mantenimiento de luminarias, instalaciones y otros elementos situados a una altura considerable.
- Mantenimiento del sistema radiante: antenas, coaxiales, etc.

Contemplaremos las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos de conservación y mantenimiento de la instalación de telefonía móvil. Como ejemplo se podría completar la tabla que se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN					
Afectada	Actividad	Riesgos	Zona	Medidas a adoptar	Equipos de Protección Individual
	<p>Acceder al emplazamiento.</p> <p>Comprende el acceso a la parcela donde se ubicará la estación de telefonía móvil.</p>				
	<p>Acceder hasta los sistemas radiantes (recorrido preciso) e instalación, cambio, reparación, desinstalación, inspección y mantenimiento de los mismos. Incluido los elementos soportes propios de los sistemas radiantes: aceptación, reorientación, mediciones, encintados, apretados de tornillos, cambios de antenas o radioenlaces, inspecciones visuales.</p> <p>Incluido cableado o elementos auxiliares (latiguillos, puntos de fijación, tierras, etc.)</p>				
	<p>Acceder hasta coaxiales e instalación, cambio, reparación, desinstalación, mantenimiento e inspección de las tiradas de coaxiales desde los sistemas radiantes hasta los equipos.</p> <p>Acceder hasta red de tierras y alimentación e instalación, cambio, reparación, mantenimiento e inspección. Incluida red de fibra óptica y equipos auxiliares de medidas o de la instalación.</p>				

3.7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.

El presupuesto puede variar mucho dependiendo del tipo de proyecto que tengamos que realizar, ya que no es lo mismo adecuar o modificar una estación base ya existente que montar una desde cero, también el presupuesto puede variar sustancialmente si se trata de emplazamientos rústicos o urbanos. A continuación se muestra una tabla ejemplo con un presupuesto genérico de una instalación típica de un nuevo emplazamiento rústico incluyendo la instalación de la EB adaptada a la normativa vigente.

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO
	<u>CAP 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PARCELA</u>	
1.01	Limpieza y desbroce de parcela	130.00
1.02	Excavación de tierras	325.00
1.07	Regado y compactado del terreno de la superficie de asiento del basamento	650.00
	<u>CAP 2: CIMENTACIÓN</u>	
2.07	Unidad de anclaje para el mástil, colocación y nivelación del anclaje de la cimentación para el mástil	1.300.00
	<u>CAP 3: CERRAMIENTOS</u>	
3.01	Cerramiento metálico (vallado) y limitación de la parcela con bloques de hormigón	325.00
3.02	Puerta de cerramiento de camino	250.00
	<u>CAP 4: CAMINOS DE ACCESO</u>	
4.06	Acondicionamiento del camino de acceso	710.00
	<u>CAP 5: TOMA DE TIERRA Y CANALIZACIONES</u>	
5.01	Canalizaciones para toma de tierra y acometida eléctrica	260.00
5.02	Instalación de arquetas	130.00

5.03	Suministro e instalación de toma de tierra	130.00
5.04	Suministro e instalación de los conductores de cobre para la toma de tierra	150.00
5.05	Instalación de la tubería de PVC para el desagüe del aire acondicionado	50.00
	<u>CAP 6: ALBAÑILERÍA</u>	
6.04	Ejecución de la hornacina para los contadores	150.00
	<u>CAP 7 : ARRANQUES Y DEMOLICIONES</u>	
7.01	Hormigón en armado para losas y recrecidos de hormigón de base de apoyo de la caseta contenedora de los equipos	3.500.00
	<u>CAP 8: ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA LAS ANTENAS</u>	
8.012	Suministro e instalación de la torre de celosía tipo M4 de altura 20 metros, incluyendo soportes de antenas adosadas y ajuste con sus respectivos elementos de fijación y las parábolas de transmisión	4.450.00
	<u>CAP. 9: PINTURAS PARA LA ESTRUCTURA DE LAS ANTENAS</u>	
9.05	Pintado de estructura de torre y soporte de antenas	200.00
9.07	Suministro y montaje de bandas de neopreno	40.00
9.11	Suministro e instalación de bancada metálica como soporte de la caseta contenedora de equipos, perfiles de acero y placas conformadas de acero, galvanizados y pintados	4.000.00
	<u>CAP. 12: IMPERMEABILIZACION</u>	
12.01	Impermeabilización bicapa de la zona de la bancada	80.00
	<u>CAP. 15: VARIOS</u>	
15.06	Suministro e instalación del aire acondicionado	450.00

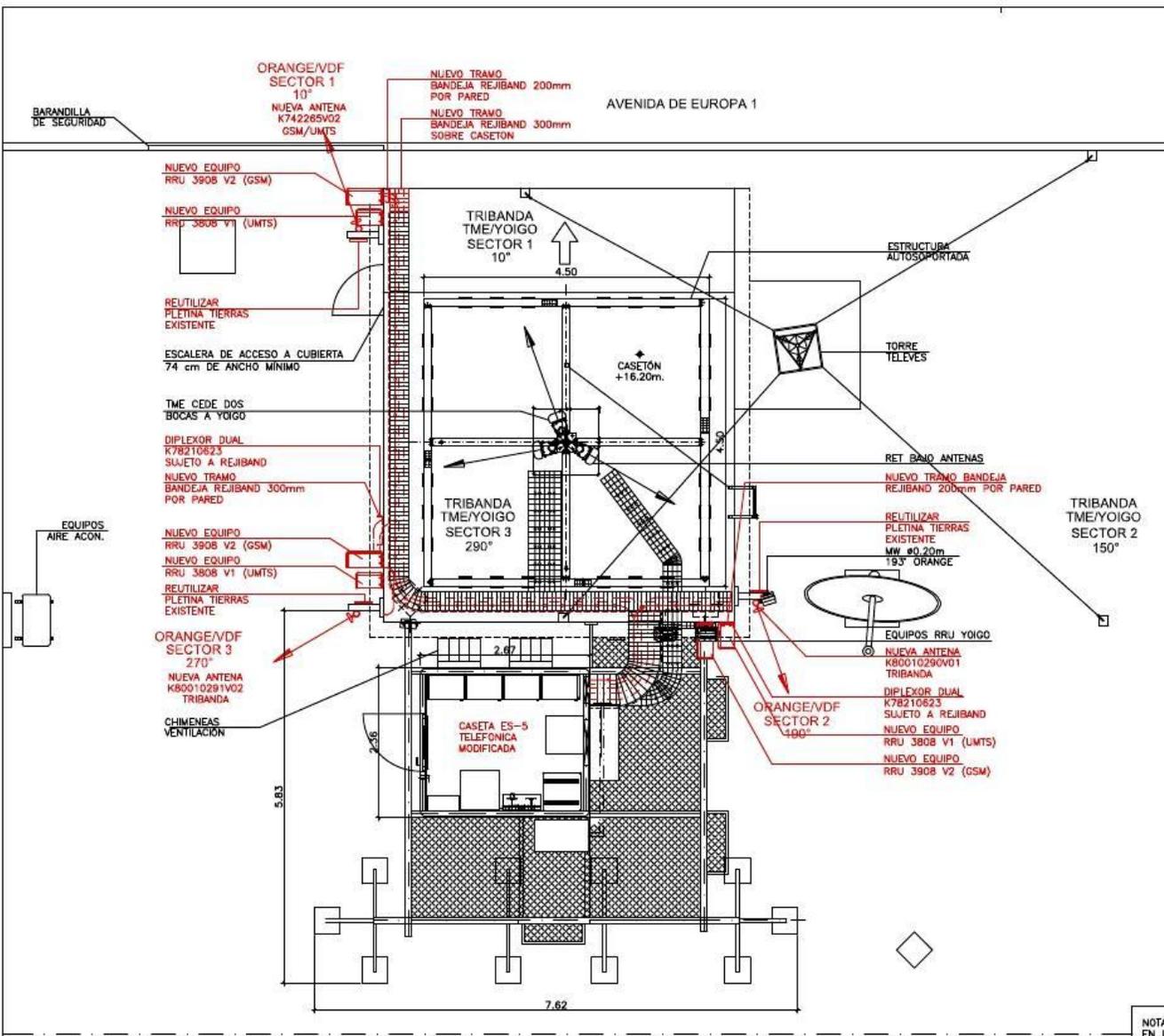
15.17	Suministro e instalación de la caseta prefabricada contenedora de los equipos tipo EB-5, incluyendo los equipos y elementos necesarios en su interior como cuadro eléctrico, equipos de radio, pletina perimetral de tierras, etc	4.000.00
	<u>CAP. 21: SEGURIDAD Y PREVENCIÓN</u>	
21.01	Medidas de seguridad e higiene durante la ejecución de las obras según el estudio básico de seguridad y salud	1.600.00
	TOTAL	22.880.00

3.8. PLANOS.

Dependiendo del proyecto a realizar se pueden presentar diferentes tipos de planos pero lo normal es que un proyecto técnico incluya los siguientes planos:

Nº PLANO	TITULO
1	PLANO SITUACION
2	PLANO CATASTRAL
3	PLANO CATASTRAL RADIO 100m
4	PLANTA ESTADO ACTUAL
5	PLANTA ESTADO MODIFICADO
6	SECCIÓN A-A´ ESTADO ACTUAL
7	SECCIÓN A-A´ ESTADO MODIFICADO
8	PLANTA CASETA
9	CASETA SECCIONES 2 Y 4
10	CASETA SECCIONES 1 Y 3
11	ALZADOS EXTERIORES CASETA
12	ESQUEMA UNIFILAR
13	DETALLE DE BANCADA SOPORTE DE CONTENEDOR

14	DETALLE APOYO BANCADA I
15	DETALLE APOYO BANCADA II
16	ALZADOS DE MÁSTILES Y DETALLES
17	DESPIECE DE MÁSTIL Y DETALLES
18	DETALLE DE RIOSTRAS
19	DETALLE ESCALERA DE PATES MASTIL
20	DETALLE GAME SYSTEM
21	DETALLE DE PUERTA ANTIESCALO EN MASTIL
22	DETALLE RED DE TIERRAS EN CUBIERTA
23	DETALLE DE BANDEJA DE COAXIALES I
24	DETALLE BARANDILLA DE SEGURIDAD I
25	PLANTA RECORRIDO DE EVACUACION
26	PLANTA PREVENCION DE RIESGOS LABORALES
27	SEÑALIZACION PRL



TRABAJOS A REALIZAR:

- CAMBIAR ANTENAS EXISTENTE PARA SECTOR 1 INSTALAR KATHREIN DUAL 742265V02 h=2.00m Y SECTOR 3 KATHREIN 80010291V02 h=2.00m. Y EN SECTOR 2 SE INSTALARA KATHREIN 80010290V01 h=1.50m. SOBRE SATELITES EXISTENTES
- INSTALAR DIPLEXORES DUALES K78210623 EN BANDEJA REJIBAND SECTORES 2 Y 3, DIPLEXANDO CABLES TIPO B CON CABLES TIPO E.
- REUTILIZAR PLETINA DE TIERRAS EXISTENTE EN S1 Y S3 MIENTRAS QUE EN S2 SE INSTALARA UNA EN BANDEJA REJIBAND.
- INSTALAR NUEVOS TRAMOS DE BANDEJA REJIBAND (VER NOTAS PLANOS).
- INSTALAR EQUIPOS RRU, SEIS EN TOTAL: SECTOR 1, 2 Y 3:
 - SEIS NUEVOS EQUIPOS RRU (2 POR SECTOR) ANCLADOS EN BANDERA AL CASETON, RRU3908 V2 (GSM), RRU3808 V1 (UMTS).
 - TIRADAS DE POTENCIA Y F.O HASTA LOS EQUIPOS RRU A INSTALAR.
 - CONEXION A RED DE TIERRAS EXISTENTE.
 - REUBICAR PARABOLA MW #0.20m DE ORANGE.

LEYENDA

C Cable Coaxial

P Cable Eléctrico

G Cable de Tierra

F.O Cable de F.O

Bajante de Cable

Altura a Base de Antena Orange

Antena	Tipo	Calle
SEC.1	K742265V02	+15.50m.
SEC.2	K80010291V02	+16.00m.
SEC.3	K80010290V01	+15.50m.

Longitud aproximada de cable coaxial desde BTS hasta cada antena

VER TABLA

Altura a Base de Antena TME/YOIGO

Antena	Tipo	Cubierta	Calle
SEC.1	1E/D/B	+7.30m.	+20.30m.
SEC.2	2E/D/B	+7.30m.	+20.30m.
SEC.3	3E/D/B	+7.30m.	+20.30m.

Longitud aproximada de cable coaxial desde BTS hasta cada antena

VER TABLA

TABLA TIRADA DE CABLES (m) HUAWEI GSM

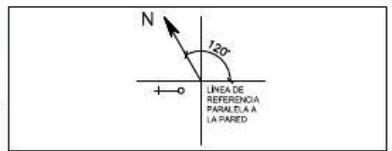
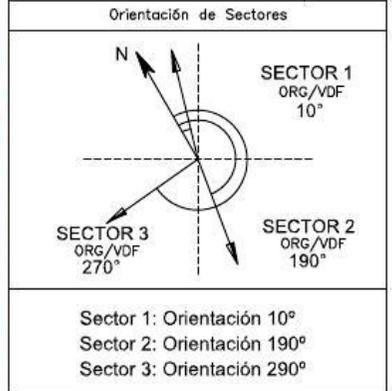
	RRU1	RRU2	RRU3
CABLE C.C	30.00 mts.	20.00 mts.	20.00 mts.
CABLE F.O.	2x30.00 mts.	2x20.00 mts.	2x20.00 mts.
COAXIALES	10.00 mts.	10.00 mts.	10.00 mts.

TABLA TIRADA DE CABLES (m) HUAWEI UMTS

	RRU1	RRU2	RRU3
CABLE C.C	30.00 mts.	20.00 mts.	20.00 mts.
CABLE F.O.	30.00 mts.	20.00 mts.	20.00 mts.
COAXIALES	10.00 mts.	10.00 mts.	10.00 mts.

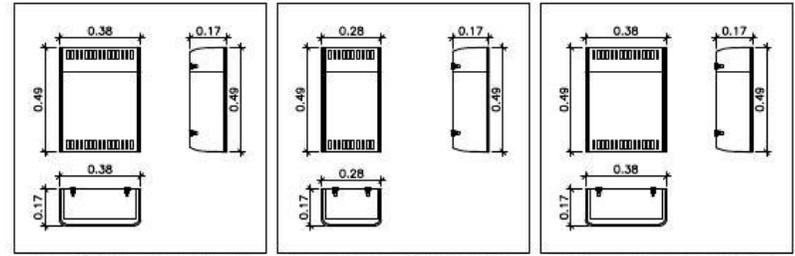
TABLA TIRADA DE CABLES (m) HUAWEI DCS

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3
CABLE C.C	- mts.	- mts.	- mts.
CABLE F.O.	- mts.	- mts.	- mts.
COAXIALES	- mts.	10.00 mts.	10.00 mts.



NOTA IMPORTANTE: EL BOMBIN DEL EMPLAZAMIENTO ESTÁ INSTALADO EN LA HORNACINA DE CONTADORES EN FRENTE DEL EDIFICIO

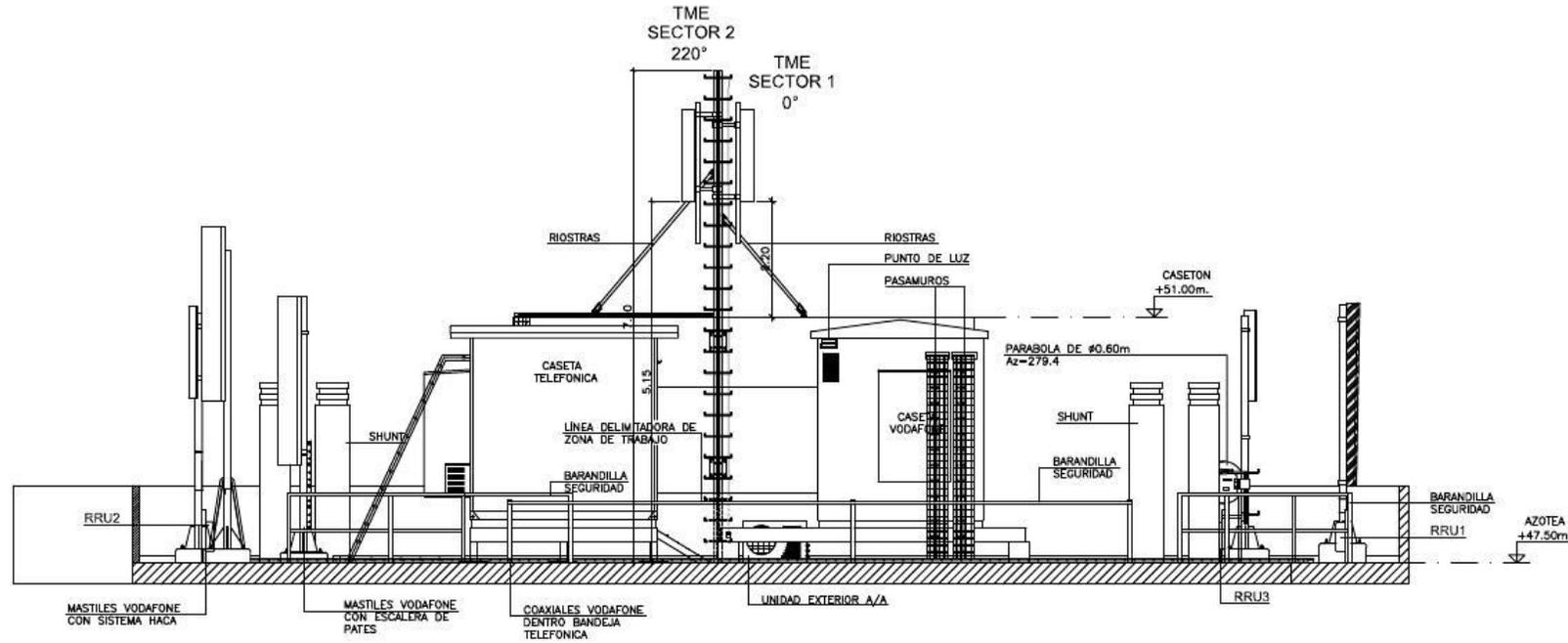
PLANTA CUBIERTA, ESTADO MODIFICADO
Escala 1:75 (Cotas en metros)



ESTACIÓN BASE:	CÓDIGO TME:	
DIRECCIÓN:		
LOCALIDAD:		
PROVINCIA:		
El ingeniero Industrial: Colegiado n°	PROYECTO DE INSTALACIÓN PARA ESTACIÓN BASE DE EQUIPOS DE TELEFONÍA MÓVIL	
TÍTULO PLANO:	PLANO N°: 5	
FECHA:	DIBUJADO: V.GARCÍA	ESCALA: 1/75
		CÓDIGO:

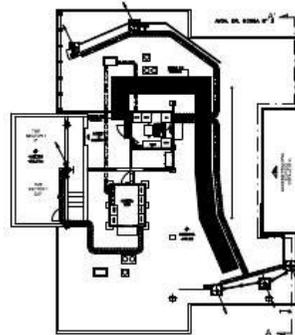
SECTOR	TECNOLOGIA	TIPO ANTENA	ALTURA BASE ANTENA			ORIENT.	COAXIALES	
			CASETÓN	CUBIERTA	SUELO		TIPO	LONGITUD (METROS)
SECTOR 1	---	--	+2.20 mts.	+5.15 mts.	+52.65 mts.	0°	1/2"	20.00 mts.
SECTOR 2	---	--	+2.20 mts.	+5.15 mts.	+52.65 mts.	220°	1/2"	20.00 mts.

LEYENDA	
C	CABLE COAXIAL
P	CABLE DE FUERZA
T	CABLE DE TRANSMISIÓN
G	CABLE DE TIERRA
	BAJANTE DE CABLE



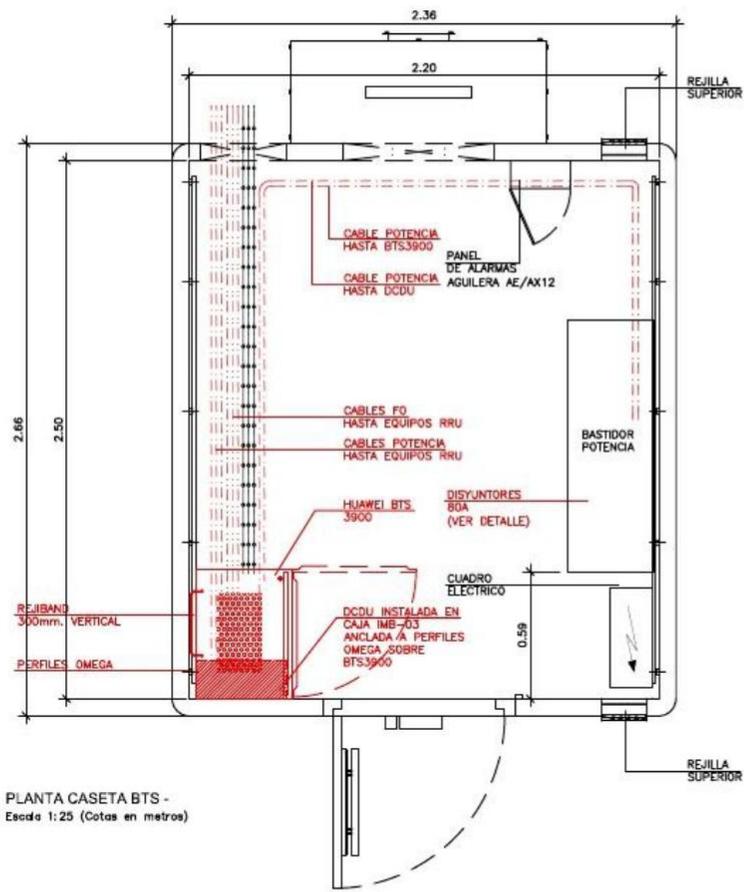
ALZADO SECCIÓN, ESTADO ACTUAL
Escala 1:75 (Cotas en metros)

PLANTA DE REFERENCIA
SIN ESCALA

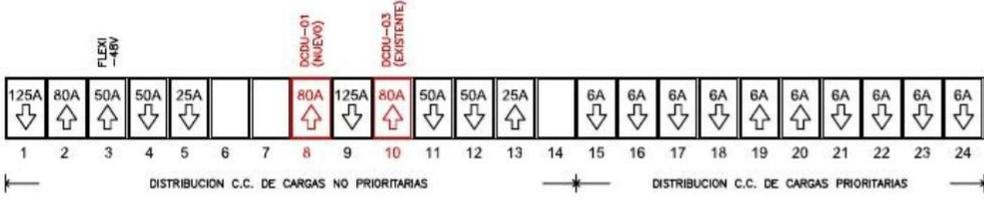
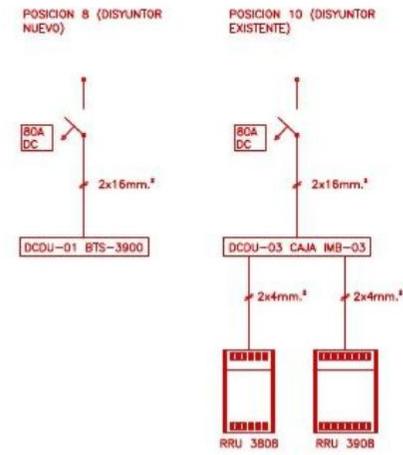
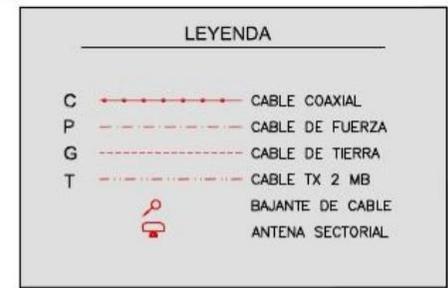
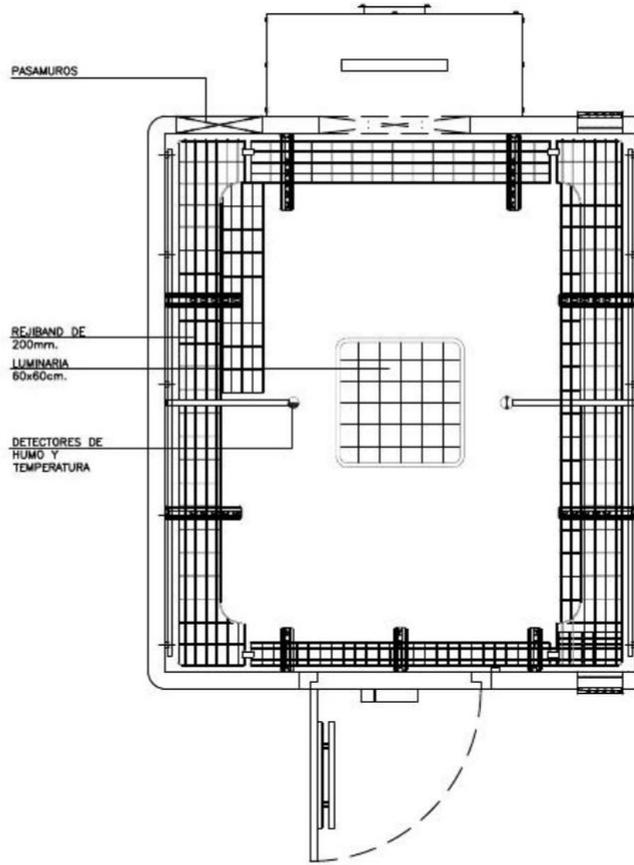


ESCALA GRAFICA :
1/75
0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 (m.)

	NOMBRE:	
	DIRECCIÓN:	
	MUNICIPIO:	
	PROVINCIA:	
	N° PROYECTO:	
TITULO PLANO: ALZADO SECCIÓN A-A', ESTADO ACTUAL		
DESCRIPCION: PROYECTO TÉCNICO DE ESTACIÓN BASE DE TELEFONIA MÓVIL		
El ingeniero Industrial:	PLANO N° : 5	ESCALA: 1/75
	FECHA:	FORMATO: DIN-A3
Colegiado n°		DIBUJADO: 04-01-37



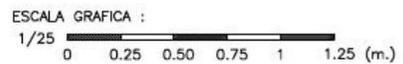
PLANTA CASETA BTS -
Escala 1:25 (Cotas en metros)



DETALLE REGLETA DISYUNTORES EQUIPO DELTA

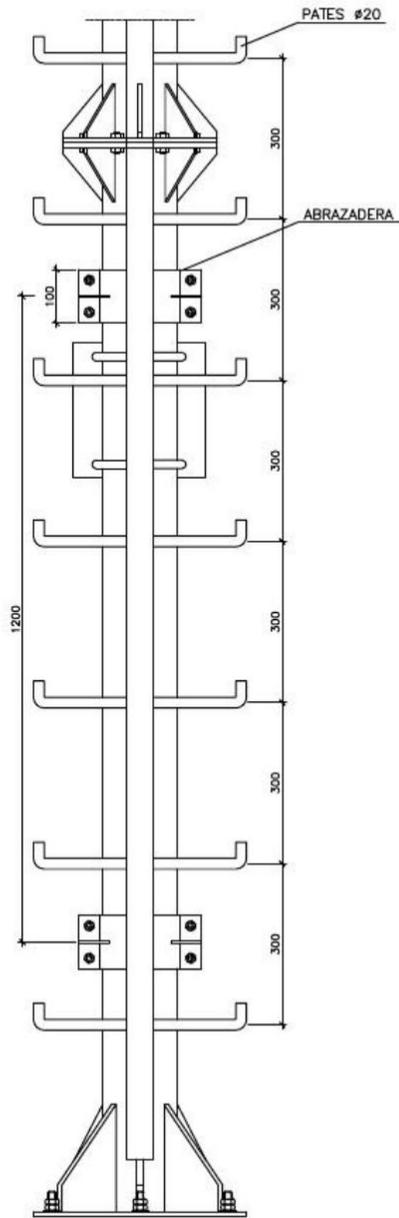


FOTO DETALLE

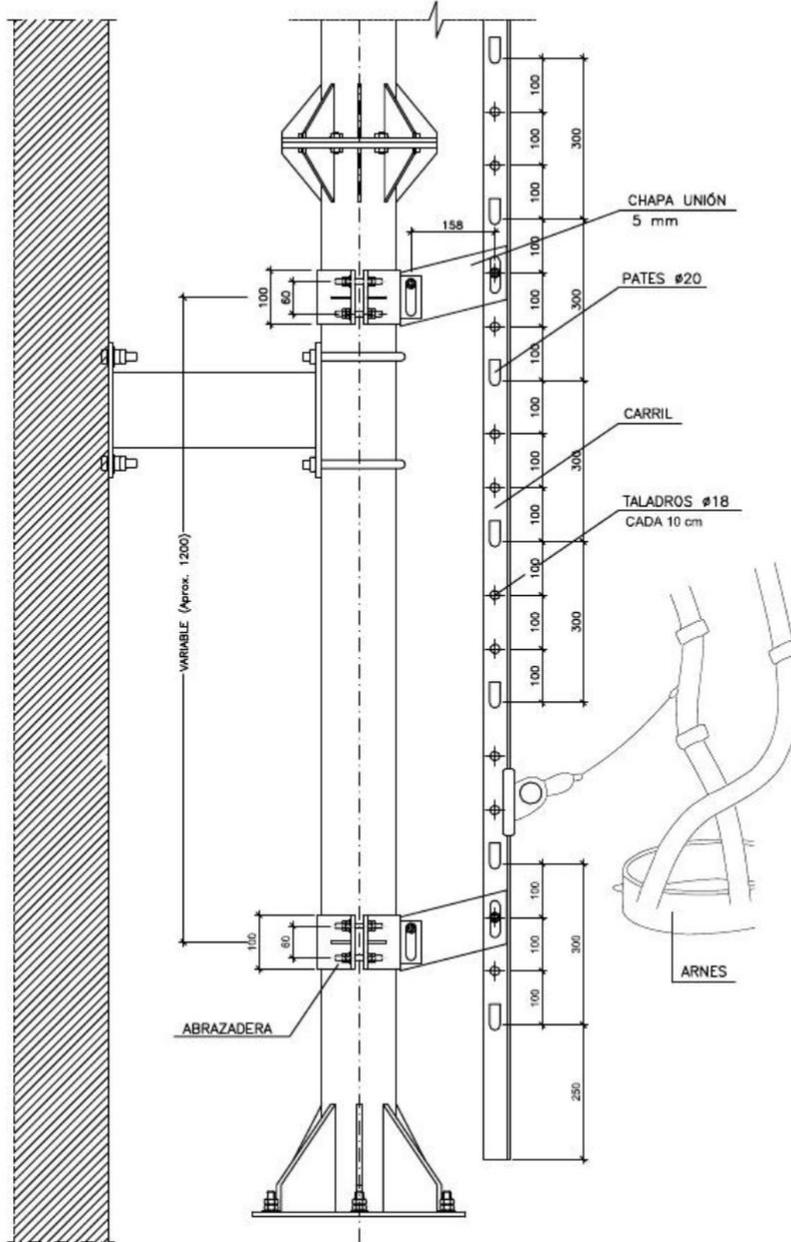


El ingeniero Industrial:	ESTACIÓN BASE:	CODIGO TME: 0300043
	DIRECCIÓN:	
	LOCALIDAD:	
	PROVINCIA:	
PROYECTO AS BUILT PARA ESTACIÓN BASE DE EQUIPOS DE TELEFONÍA MÓVIL		
TITULO PLANO:	CASETA BTS	PLANO N°: 5
		CÓDIGO:
FECHA: MARZO 2012	REVISIÓN: JGF	ESCALA: 1/25

ESCALERA DE PATAS-MÁSTIL
 ESCALA 1:10 (Cotas en Milímetros)

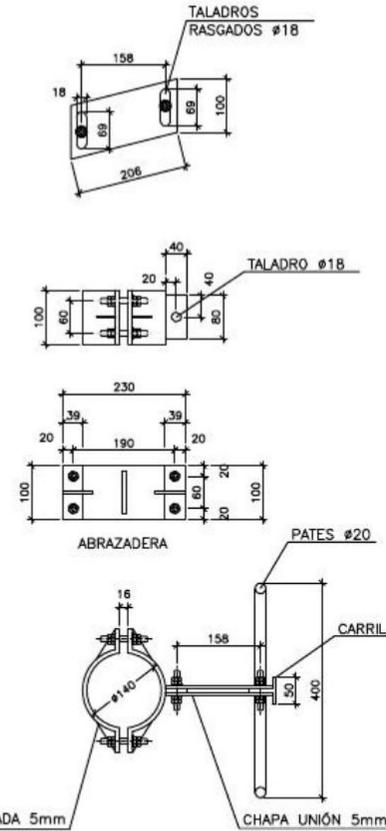


ALZADO



PERFIL

ESCALA GRAFICA :
 1/10
 0 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 (m.)

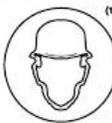
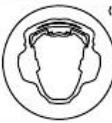


El Ingeniero Industrial:	NOMBRE:		
	DIRECCIÓN:		
	MUNICIPIO:		
	PROVINCIA:		
Colegiado n°	N° PROYECTO:		
	TITULO PLANO:	DETALLE DE ESCALERA DE PATES	
	DESCRIPCIÓN:	PROYECTO TÉCNICO DE ESTACIÓN BASE DE TELEFONÍA MÓVIL	
	PLANO N° :	11	ESCALA:
	FECHA:		FORMATO: DIN+A3
			DIBUJADO:
			CODIGO:

SEÑALIZACION DE PROHIBICION

SEÑAL						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS. PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS POR TELEFONIA O POR LA COMUNIDAD DE PROPIETARIOS	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CARAMELLO ENCENDIDO	CEÑILLA ENCENDIDA	PERSONA CARRIANDO	AGUA VERTEIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

SEÑALIZACION DE OBLIGACION

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIÑO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AUXILIARES
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TARJON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

SEÑALIZACION DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

SEÑAL				
Nº	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR CADIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CADIDAS A DIFERENTE NIVEL	PELIGRO POR CADIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	CADA AL MISMO NIVEL	CADA A DIFERENTE NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

SEÑAL					
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE ELECTRICIDAD
CONTENIDO GRAFICO	SIÑO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTTA A GOTTA SOBRE UNA MANO Y SOBRE UNA MANO	PLUCHA DESCARGADA (BOMBILLO) AL FON DE LA PUBLICACION FUERA DE LA CEE(UNE 20-507/A)

SEÑALIZACION DE EMERGENCIA

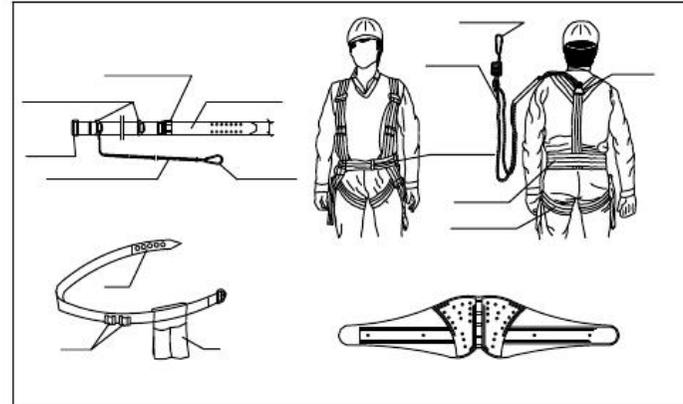
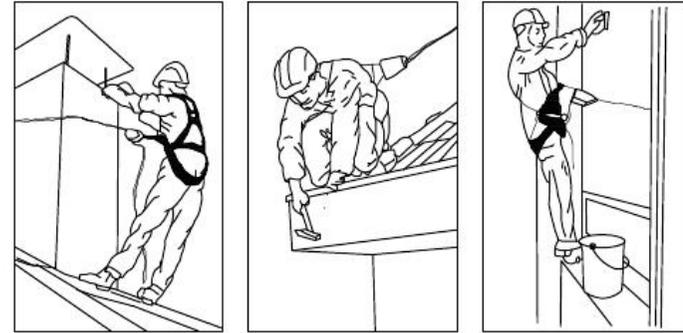


SEÑALIZACION DE OBSTACULOS



***(SEÑALIZACION HORIZONTAL DE COLERES AMARILLA Y NEGRA O BLANCA Y ROJA)

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (TRABAJOS EN ALTURA)



- SE INSTALARÁ CARTELES DE SEÑALIZACION DE ACUERDO A NORMATIVA VIGENTE DE PRL DE LOS SIGUIENTES RIESGOS:
 - * SEÑALIZACION DE SALIDA CON LUMINARIA DE EMERGENCIA EN LA PUERTA DEL CONTENEDOR
 - * SEÑALIZACION DE EXTINTOR (EFICACIA 13A 89 B DE 2kg)
 - * SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO EN TODOS LOS EQUIPOS ELECTRICOS (C.G.B.T. A.A, ETC)
 - * SEÑALIZACION CORRESPONDIENTES A BATERIAS DE PLOMO ACIDO
- SE DEJARA UNA BANQUETA DE MATERIA PLASTICO Y DE DIMENSIONES 500x350x300mm EN EL INTERIOR DEL CONTENEDOR PARA TRABAJOS EN LA PARTE SUPERIOR DE QUIPOS Y DEMAS ELEMENTOS DE LA E.B.
- LA SEÑALIZACION DE OBSTACULOS SE INSTALARÁ EN LAS VIGAS DE LA BANCADA INDICANDO LAS ZONAS DE PASO Y TRABAJO
- SE INSTALARÁ EL CARTEL DE USO OBLIGATORIO DE PROTECCION INDIVIDUAL DE GAME SYSTEM PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DEL LA EB, ESPECIALMETNE EL ACCESO AL SSITEMA RADIANTE.
- LAS SEÑALIZACIONES GRAFIADAS SERAN DE APLICACION TANTO PARA LOS TRABAJOS DE OBRA COMO PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE EB.

El ingeniero Industrial:	NOMBRE:	
	DIRECCION:	
	MUNICIPIO:	
	PROVINCIA:	
Colegiado nº	Nº PROYECTO:	
	TITULO PLANO:	SEÑALIZACION DE PRL
DESCRIPCION:		PROYECTO TÉCNICO DE ESTACIÓN BASE DE TELEFONÍA MÓVIL
PLANO Nº :	ESCALA:	DIBUJADO:
	21	S/E
FECHA:	FORMATO:	CODIGO:
	DIN-A3	04-01-37

4. TRAMITACIÓN DE UN PROYECTO.

Para explicar el proceso de tramitación tenemos que tener en cuenta primeramente si es una licencia nueva o no, ya que en el caso de ser licencia nueva tendremos que solicitar la autorización de espacio eléctrico. Seguidamente se explicará todo el proceso a realizar desde el principio, aunque la mayoría de veces sólo será necesario el trámite con el ayuntamiento del municipio donde se encuentre el emplazamiento de la estación base a instalar.

Pasos a seguir para solicitar la autorización del Ministerio para la tramitación del espacio radioeléctrico:

- Realizar un estudio de telecomunicaciones para ver las bandas de frecuencias existentes.
- Solicitar al Ministerio la autorización de una estación nueva. Este trámite lo tiene que realizar la operadora que quiere instalar la estación base no el ingeniero que realizará posteriormente el proyecto técnico de la misma.
- El Ministerio autoriza, si todo es correcto, el uso del espacio radioeléctrico.

Una vez concedida la autorización para el uso del espacio radioeléctrico, tenemos que realizar nuestro proyecto técnico y presentar en el ayuntamiento dos tipos de documentación: la licencia de obra y el estudio medioambiental (sólo para estaciones base de nueva creación, no sería necesario en el caso de adecuación, modificación, ampliación o compartición de una ya existente el estudio medioambiental). Los pasos a seguir para la tramitación de la licencia de obra serían los siguientes:

- Solicitar al ayuntamiento el Certificado de compatibilidad urbanística.
- El ayuntamiento dará el visto bueno si todo es correcto.
- Se solicita la licencia de obra presentando por duplicado o triplicado el proyecto técnico de estación base de telefonía móvil realizado.
- Se realiza la comunicación ambiental.
- Una vez terminada la obra se hace un certificado de final de obra.

La comunicación ambiental es la documentación mediante la cual el promotor de una actividad o instalación pone en conocimiento del ayuntamiento los datos y demás requisitos exigibles para que se tenga por acreditado el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos ambientales exigidos para la puesta en uso de instalaciones de escasa incidencia ambiental. La comunicación ambiental debe presentarse una vez acabadas las obras y recogerá lo que establezcan las ordenanzas municipales y, en todo caso, las prescripciones relativas a residuos, emisiones, vertidos, contaminación acústica y lumínica. Se realizará un proyecto o memoria donde se incluirá los siguientes apartados:

5. CONCLUSIONES

Se ha pretendido diseñar y desarrollar una metodología de trabajo a seguir para la elaboración de proyectos técnicos de estaciones base de telefonía móvil. Los proyectos tipo a presentar pueden variar dependiendo de las características del emplazamiento y de las consideraciones previas que se pretendan alcanzar pero en la mayoría de ellos se deberán tener en cuenta los puntos básicos tratados en el punto 3 de esta metodología.

Podemos concluir que para la elaboración de proyectos técnicos hay que tener presente los siguientes requisitos que se exponen a continuación porque son los que hacen que varíe el modelo tipo de proyecto y se tengan que modificar y tener en cuenta factores diversos. Dichos requisitos son:

- Tipo de emplazamiento: indoor u outdoor.
- Ubicación del emplazamiento: rústico o urbano.
- Tipo de proyecto: nueva estación base, compartición, adecuación a normativa o actualización de tecnología.

Para finalizar se ha desarrollado el proceso a seguir para poder tramitar cualquier tipo de proyecto ya sea desde una instalación nueva con la inclusión del comunicado mediambiental como una modificación o ampliación de una estación base ya existente.

En el CD se ha incluido como anexo un proyecto completo a modo de ejemplo sobre la adecuación de una estación base ya existente.

6. BIBLIOGRAFIA

- Material bibliográfico de la empresa Gregal Ingeniería S.L. de acceso restringido.
- Telefonía móvil digital. GSM.
- Narcís Cardona, Juan Reig Pascual, Lorenzo Rubio Arjona, Rubén Fraile Muñoz, Jorge Larrey Ruiz, Óscar Lázaro de Barrio. Valencia. Editorial UPV. 2003.
- Telefonía móvil: caracterización de las conexiones. Francisco Barceló Arroyo. RA-MA 2002.
- Análisis de las soluciones constructivas en los proyectos de estaciones base de telefonía móvil. Irene Isabel Bresó Grancha. UPV.
- Diseño de proyecto técnico para una estación base telefonía móvil. Miguel Ángel Reinosa Guillem y Jaime Lloret Mauri. EPSG.
- Instalación y certificación de una estación base de telefonía móvil. María Isabel Sivera Gisbert. EPSG.