

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

## ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE GANDÍA

### I.T. Telecomunicación (Sistemas de Telecomunicación)

---



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



ESCUELA POLITÉCNICA  
SUPERIOR DE GANDIA

**“PLAN TÉCNICO DE IMPLANTACIÓN DE LA RED DE TELEFONÍA MÓVIL DE XFERA S.A. EN GANDÍA JUNTO AL PROYECTO EJECUTIVO DE UNA DE LAS ESTACIONES PREVISTAS”**

***TRABAJO FINAL DE CARRERA***

Autor/es:  
**Andrea Eugenia García Quesada**

Director Universidad:  
**Jose Vicente Morro Ros**

Director de Empresa:  
**Rubén Esteve Marcilla**

**GANDIA, 2011**

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN .....  | 6         |
| <b>PLAN TÉCNICO DE IMPLANTACIÓN DE LA RED DE TELEFONÍA MÓVIL EN GANDÍA .....</b>                                | <b>8</b>  |
| 1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA .....  | 9         |
| 1.1 CONFIGURACIÓN DE LA ESTACIÓN BASE .....   | 9         |
| 1.2 INTERCONEXIÓN DE LA RED .....   | 13        |
| 2. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE LA RED .....  | 15        |
| 3. COMPROMISOS DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL .....  | 15        |
| 4. PROGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....  | 17        |
| 5. PLANOS SITUACIÓN EMPLAZAMIENTOS A IMPLANTAR .....  | 20        |
| 6. PLANOS COBERTURA TERRITORIAL .....   | 21        |
| <br>  |           |
| <b>PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA CENTRO DE CONMUTACIÓN DE FIBRA ÓPTICA PARA RED DE DATOS.....</b>                 | <b>22</b> |
| <br>  |           |
| DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS .....  | 23        |
| MEMORIA.....  | 24        |
| 1.1. OBJETO DEL PROYECTO.....   | 24        |
| 1.2. SITUACIÓN.....   | 24        |
| 1.3. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACIÓN .....  | 24        |
| 1.4. MEDIDAS CORRECTORAS DE LA INSTALACION DE TELEFONÍA MÓVIL PARA SU ADECUACIÓN A LA ORDENANZA MUNICIPAL ..... | 25        |
| 1.5. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA.....   | 25        |
| 1.6. SOLUCION ADOPTADA.....   | 26        |
| 1.6.1. ACCESOS .....  | 26        |
| 1.6.2. ACONDICIONAMIENTO Y ACABADOS .....   | 26        |
| 1.6.3. APOYOS Y FIJACIONES.....   | 26        |
| 1.6.4. INSTALACION ELECTRICA.....   | 27        |
| 1.6.5. INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA.....   | 28        |
| 1.6.6. INSTALACIÓN DE COAXIALES .....   | 28        |
| 1.6.7. RED DE TIERRAS .....   | 28        |
| 1.6.8. MÁSTIL .....   | 30        |
| 1.6.9. EQUIPOS DE RADIO .....   | 30        |
| 1.6.10. CASETA DE EQUIPOS.....  | 30        |
| 1.6.11. SISTEMA DE BALIZAMIENTO.....  | 31        |
| 1.6.12. PARARRAYOS .....  | 31        |
| 1.6.13. MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS .....  | 31        |
| 1.7. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....  | 31        |
| 1.7.1. ACCIONES EN LA EDIFICACION.....  | 31        |
| 1.7.2. ELECTRICIDAD.....  | 31        |
| 1.7.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....  | 32        |
| 1.7.4. ESTRUCTURAS DE ACERO.....  | 32        |

|   |    |
|---|----|
| 1.7.5. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....  | 32 |
| 1.7.6. TELECOMUNICACIONES, TELEFONÍA MÓVIL, Y NORMATIVA<br>MEDIOAMBIENTAL.....  | 33 |
| 1.8. INFORME MEDIOAMBIENTAL.....  | 33 |
| ANEXOS A LA MEMORIA .....   | 35 |
| A.1. CALCULOS JUSTIFICATIVOS.....   | 35 |
| A.2. JUSTIFICACIÓN USO DE RADIOENLACES .....  | 36 |
| A.3. JUSTIFICACION DE PRECIOS y ALCANCE DEL PROYECTO .....  | 39 |
| A.4. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....   | 39 |
| A.4.1. DATOS DE LA OBRA.....  | 39 |
| A.4.2. DATOS TÉCNICOS DEL EMPLAZAMIENTO .....   | 39 |
| A.4.3. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/97 DE 24 DE OCTUBRE SOBRE<br>DISPOSICIONES. MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE<br>CONSTRUCCIÓN..... | 40 |
| A.5. PLAN DE OBRA .....   | 51 |
| A.6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA INSTALACION.....   | 51 |
| A.7. MEMORIA AMBIENTAL .....  | 53 |
| A.7.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL INFORME PROYECTO .....   | 53 |
| A.7.2. TITULAR.....   | 53 |
| A.7.3. EMPLAZAMIENTO .....  | 53 |
| A.7.4. ACTIVIDAD.....   | 53 |
| A.7.5. ESTRUCTURA.....  | 53 |
| A.7.6. COLINDANTES.....   | 54 |
| A.7.7. PROCESO INDUSTRIAL.....  | 54 |
| A.7.8. NÚMERO DE PERSONAS.....  | 54 |
| A.7.9. MAQUINARIA Y DEMÁS MEDIOS .....  | 54 |
| A.7.10. POTENCIA A INSTALAR.....  | 55 |
| A.7.11. MATERIAS PRIMAS Y PRODUCCIÓN .....  | 55 |
| A.7.12. COMBUSTIBLES .....  | 55 |
| A.7.13. INSTALACIÓN SANITARIA .....   | 55 |
| A.7.14. VENTILACIÓN .....   | 55 |
| A.7.15. ILUMINACIÓN .....   | 55 |
| A.7.16. POSIBLE REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE LA SANIDAD<br>AMBIENTAL .....   | 56 |
| A.7.17. AGUA POTABLE.....   | 59 |
| A.7.18. AGUAS RESIDUALES .....  | 59 |
| A.7.19. RESIDUOS SÓLIDOS.....   | 60 |
| A.7.20. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....   | 60 |
| A.7.21. EMISIONES RADIOELÉCTRICAS .....   | 60 |
| A.7.22. NORMATIVAS Y REGLAMENTOS A LOS QUE SE AJUSTA LA ACTIVIDAD.....  | 61 |
| A.7.23. GRADO DE EFICACIA Y GARANTIA DE SEGURIDAD .....   | 61 |
| A.8. CONCLUSIÓN.....  | 61 |
| DOCUMENTO Nº 2: PLANOS .....  | 62 |
| INDICE DE PLANOS .....  | 63 |
| DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES.....  | 64 |
| CAPITULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.....  | 65 |
| 1.1. NATURALEZA .....   | 65 |

|   |    |
|---|----|
| 1.2. DOCUMENTOS DEL CONTRATO .....  | 65 |
| 1.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA .....   | 65 |
| 1.4. IMPLANTACIÓN DE LA OBRA .....  | 66 |
| 1.5. EJECUCIÓN DE LA OBRA .....   | 67 |
| 1.6. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES .....                                  | 69 |
| 1.7. CONDICIONES ECONÓMICAS: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....         | 69 |
| 1.8. RECEPCIÓN .....  | 70 |
| CAPITULO 2. DISPOSICIONES PARTICULARES DE LOS TRABAJOS DE OBRA. 2.1. DERRIBOS ..... | 72 |
| 2.1. DERRIBOS .....   | 72 |
| 2.1.1. GENERAL .....  | 72 |
| 2.1.2. DEMOLICIÓN ELEMENTO A ELEMENTO .....   | 72 |
| 2.1.3. DEMOLICIÓN POR EMPUJE, BOLA O EXPLOSIVO .....                                | 73 |
| 2.1.4. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO .....                                  | 73 |
| 2.1.5. REPARACIONES .....   | 73 |
| 2.1.6. CÁLCULOS DE PRECIO .....   | 73 |
| 2.2. DADOS DE APOYO Y CIMENTACIONES .....   | 73 |
| 2.2.1. MATERIALES .....   | 73 |
| 2.2.2. EJECUCIÓN .....  | 75 |
| 2.2.3. NORMATIVA .....  | 81 |
| 2.2.4. CÁLCULO DE PRECIOS .....   | 81 |
| 2.2.5. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD .....  | 81 |
| 2.3. ESTRUCTURAS DE ACERO .....   | 82 |
| 2.3.1. MATERIALES .....   | 82 |
| 2.3.2. EJECUCIÓN .....  | 82 |
| 2.3.3. NORMATIVA .....  | 85 |
| 2.3.4. CÁLCULO DEL PRECIO .....   | 85 |
| 2.3.5. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD .....  | 86 |
| 2.3.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD .....   | 87 |
| 2.4. CONTENEDORES PREFABRICADOS .....   | 88 |
| 2.4.1. REQUERIMIENTOS .....   | 88 |
| 2.4.2. CÁLCULO DEL PRECIO .....   | 88 |
| 2.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....  | 88 |
| 2.5.1. GENERALIDADES .....  | 88 |
| 2.5.2. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO .....   | 89 |
| 2.5.3. MATERIALES .....   | 89 |
| 2.5.4. EJECUCIÓN .....  | 89 |
| 2.5.5. NORMATIVA .....  | 91 |
| 2.5.6. CALCULO DE PRECIOS .....   | 92 |
| 2.6. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA .....   | 92 |
| 2.6.1. GENERALIDADES .....  | 92 |
| 2.6.2. ESPECIFICACIONES .....   | 92 |
| 2.6.3. NORMATIVA .....  | 93 |
| 2.6.4. CALCULO DE PRECIO .....  | 93 |
| DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO .....   | 94 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| CONCLUSIÓN Y BIBLIOGRAFÍA ..... | 97  |
| ANEXOS ADJUNTOS.....            | 100 |

## INTRODUCCIÓN

La telefonía móvil está en continuo crecimiento, los usuarios de móviles son cada vez más numerosos y demandan día a día servicios más avanzados. Actualmente los usuarios, ya sean particulares o empresas, quieren tener movilidad y llevar consigo dispositivos que les den acceso a la banda ancha móvil: e-mail, música, televisión, chat, Internet o conexión con distintas redes y equipos para el envío de información.

La tecnología 3G permite ofrecer todos estos servicios para equipos móviles, pero requiere de las operadoras el despliegue de una infraestructura de antenas no exenta de dificultades:

- Rechazo social de las antenas de telefonía móvil
- Dificultad al obtener o renovar los emplazamientos
- Costes de instalación elevados
- Alto impacto visual al multiplicarse el número de antenas en cada emplazamiento
- Riesgo de deterioro de la imagen de la compañía
- Normativa y licencias de instalación reguladas por cada municipio
- Necesidad de compartir emplazamientos con otras operadoras

Para ello, los operadores, realizan un estudio previo de la red, situando estaciones base de telefonía móvil en zonas clave: gran concentración de gente, zonas sin cobertura, zonas rurales de difícil acceso de comunicación...

Una vez realizado el Plan Técnico de Implantación, éste debe ser aprobado por el técnico correspondiente del municipio en cuestión, para poder comenzar el proceso de legalización e instalación de las diferentes estaciones base.

El proceso técnico (y de legalización) a seguir sería el siguiente:

- **Replanteo de la instalación:** Se selecciona uno de los emplazamientos plasmados en el Plan de Implantación, y se plantea una solución constructiva.
- 
- **Proyecto ejecutivo:** Una vez aprobada la solución por el operador, se realiza un proyecto técnico donde se incluyen todos los detalles de la instalación: planos, cálculos eléctricos, cálculos de cargas ejercidas a la estructura del edificio, detalle del sistema radiante y equipos a instalar.
- 
- **Solicitud de Licencia:** Junto con el Proyecto ejecutivo del emplazamiento es necesario la Solicitud de Licencia de Obras para el comienzo de la instalación. Una vez aprobado el proyecto y concedida la licencia, el operador ya obtiene el permiso necesario, por parte del ayuntamiento, para la iniciación de la obra. En cambio, si la resolución es negativa, el operador se ve obligado a cambiar la solución planteada en el proyecto, o descartar ese lugar como un emplazamiento óptimo para la colocación de la estación de telefonía móvil.
- 
- **Certificado final de obra:** Este documento, se lleva a cabo por la dirección facultativa de la obra, que suele coincidir con el Ingeniero cualificado, ejecutor del proyecto. Se realiza cuando la obra ha sido llevada a cabo acorde con el Proyecto Ejecutivo.

El proyecto que se desarrolla a continuación, consta de dos partes:

- **Plan Técnico de Implantación para el municipio de Gandía** donde se refleja el diseño de una red de estaciones de telefonía móvil para dotar de cobertura al municipio de Gandía.

- **Proyecto de Obra civil para Centro de Conmutación de Fibra óptica para red de datos.** En este proyecto se detalla la solución constructiva para uno de los emplazamientos incluidos en el *Plan Técnico de Implantación*, desarrollado a continuación.

# **PLAN DE IMPLANTACIÓN DE LA RED DE TELEFONÍA MÓVIL DE UN OPERADOR DE TELEFONÍA MÓVIL EN GANDIA (VALENCIA)**



## **1. Justificación Técnica**

La característica principal de este servicio es que los terminales son móviles por lo que la conexión no puede ser física sino que ha de ser por radiofrecuencia. Para poder proporcionar cobertura a estos terminales es necesario el despliegue de una red de estaciones base.

Cada estación tiene su área de influencia y no es conveniente que las áreas de las distintas estaciones se superpongan ya que podrían interferirse.

Los requerimientos de cobertura de la red son el punto de partida del diseño y planificación de las estaciones base que es necesario poner en cada municipio. El grado de servicio de la red de telefonía móvil es una de las obligaciones adquiridas en la concesión de la licencia otorgada por el Ministerio de Fomento.

Para alcanzar dicho grado de servicio se deben proporcionar unos niveles mínimos de cobertura que dependerán del servicio que se quiera ofrecer. Para conseguirlo hay que tener en cuenta dos factores importantes que determinan el número y ubicación de las estaciones base:

- La altura de los edificios y la disposición de las calles. En entornos urbanos con calles estrechas y edificios de altura media, es más difícil la propagación de la señal y el enlace entre los terminales móviles y las estaciones base se realiza principalmente por rebotes de la señal. Para poder dar cobertura al interior de los edificios son necesarios unos niveles de señal altos.

- La población. La limitada capacidad de absorber tráfico que presentan las estaciones de telefonía móvil hace que cuanto más densamente poblada es una zona más estaciones sean necesarias para poder evitar problemas de congestión.

### **1.1 Configuración de la Estación Base**

Una estación base para telefonía móvil UMTS (Nodo-B) se compone básicamente del equipo transmisor-receptor (RBS), trabajando en la banda de frecuencias de 2000Mhz, y del sistema radiante (antenas).

Los equipos (RBS) pueden ubicarse en una caseta (*Indoor*) o instalarse de intemperie (*Outdoor*). En este proyecto se van a utilizar la serie 3000 de las RBS de Ericsson, cuyas características técnicas son las que se resumen en la siguiente tabla:

|                           | <b>3206</b> | <b>3107</b> | <b>3412</b> | <b>3518</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Tipo                      | Indoor      | Outdoor     | Indoor      | Outdoor     |
| Volumen (m <sup>3</sup> ) | 0.52        | 0.81        | 0.07        | 0.05        |
| Altura (mm)               | 1850        | 1350        | 537         | 477         |
| Anchura (mm)              | 600         | 1580        | 386         | 342         |
| Profundidad (mm)          | 470         | 380         | 346         | 312         |
| Peso (kg)                 | <220        | <460        | <31.5       | <33         |
| Consumo eléctrico (kW)    | <1.8        | <2.2        | <0.13       | <0.35       |
| Potencia de salida (dBm)  | 40          | 40          | 40          | 40          |

*Nota: el dato de peso y consumo que se muestra es para la configuración con mayor capacidad. La potencia de salida es una estimación de la que habría en el conector de antena (se han estimado las pérdidas en los cables)*

En la figura 1.a se puede observar una fotografía del modelo RBS3206 y en la figura 1.b se muestra una fotografía del modelo RBS3107. A continuación presentamos fotos de los distintos modelos:



Figura 1a. RBS3206



Figura 1b.RBS3107

Las RBS 3412 (Figura 2A) y RBS3518 (Figura 2b) constan de una unidad principal (*Main Unit*) y otras remotas (RRU: *Radio Remote Unit*, Figura 2c) que se instalan junto a las antenas:



Figura 2a. *RBS3412 Main Unit*



Figura 2b. *RBS3518 Main Unit*



Figura 2c. *RRU*

En cuanto al sistema radiante, en el proyecto del operador se prevé la utilización de tres antenas directivas separadas típicamente  $120^\circ$  y generalmente situadas sobre un mástil. Las antenas se conectan a los equipos mediante un cable coaxial cuyo grosor dependerá de la longitud del mismo (para limitar la atenuación) y que típicamente será de  $\frac{1}{2}$ ".

Las antenas que se utilizarán serán en su mayoría de la marca Kathrein, líder mundial en todo tipo de antenas de telecomunicaciones. Las antenas utilizadas son directivas ya que concentran la mayor parte de la energía en torno a la dirección a la que están orientadas.

A continuación se muestran las dimensiones (Figura 3a) y el diagrama de radiación (Figura 3b) del modelo más utilizado (Kathrein 742 215):

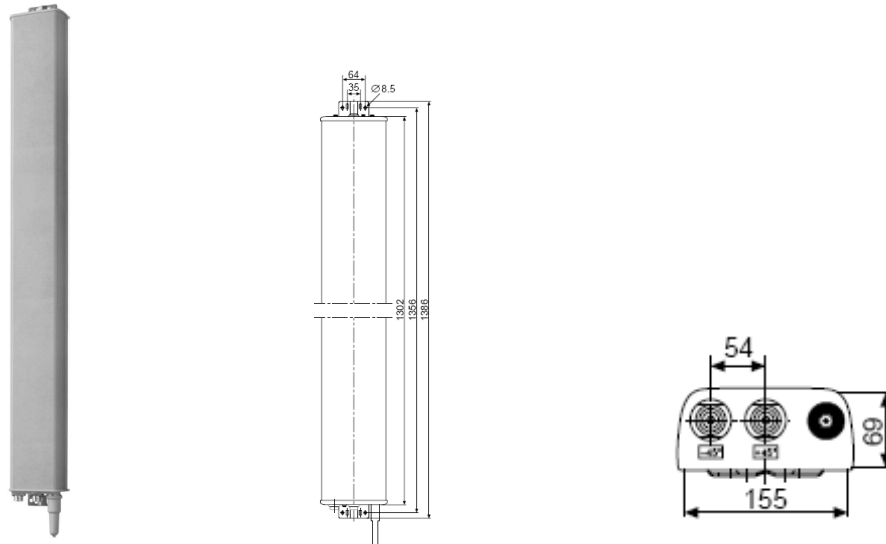


Figura 3a

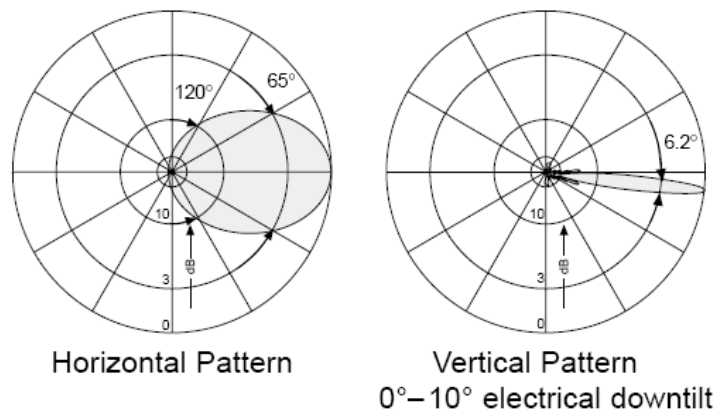


Figura 3b

Las antenas sectoriales, en tipologías urbanas, se levantan sobre la azotea apoyadas en un mástil (Figura 4a). La altura de éste deberá ser tal que ninguno de los elementos de la azotea o edificios colindantes obstaculicen la propagación de la señal, ya que ello provocaría atenuaciones importantes de la misma. Por este motivo se escogen normalmente aquellos edificios que sean más altos que los colindantes (sin que sean excesivamente altos porque podrían producir interferencias a las estaciones base vecinas) y de esta manera salvar los obstáculos representados por los edificios vecinos. Se podría reducir la altura del mástil si en lugar de colocar todos los sectores juntos se separan en mástiles independientes (ya que resulta más fácil vencer los obstáculos presentados por la propia azotea. Figura 4b):



Figura 4a. Monomástil



Figura 4b. Mástil independiente

En tipologías rurales, las antenas irán soportadas sobre una torre que puede ser tubular o de celosía, en función de los requerimientos medioambientales. La ventaja de las tipologías rurales en torres es que facilitan la compartición del emplazamiento con otros operadores de telefonía móvil u otros tipos de instalaciones de telecomunicación.

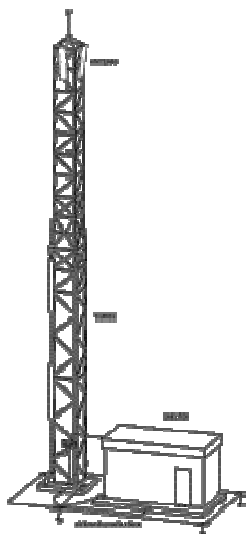


Figura 4c. Equipos Indoor

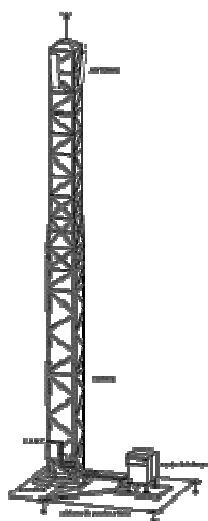
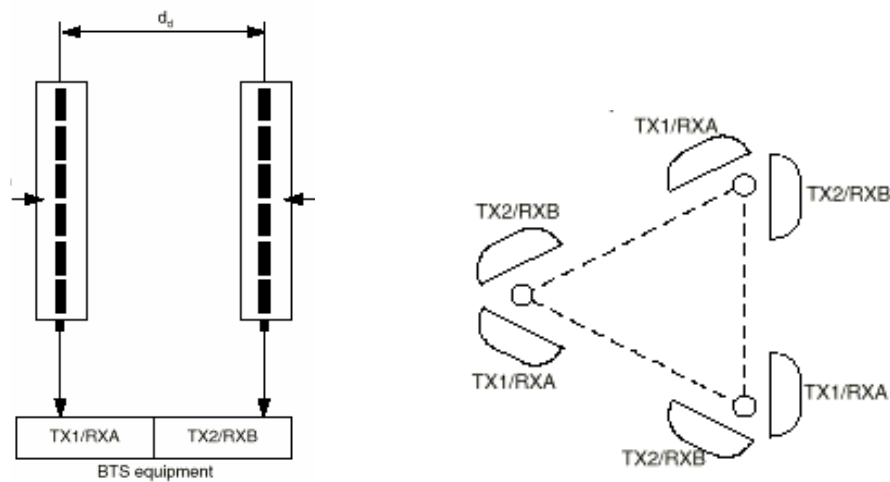


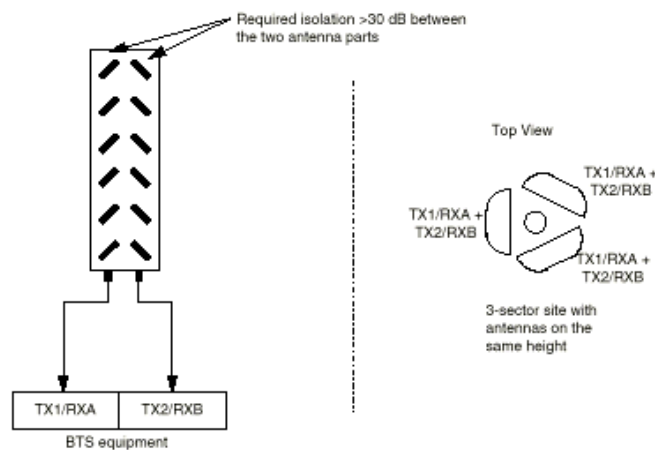
Figura 4d. Equipos Outdoor

Con el objetivo de mejorar la recepción de la señal en las estaciones base se aplican diferentes técnicas de procesamiento de la señal recibida. El método utilizado por otros operadores necesitaba

instalar, para cada uno de los sectores, dos antenas separadas por una cierta distancia. Normalmente se encontraba en cada estación base de zona urbana hasta 6 antenas (ver *Figura 5a*). Ahora, las técnicas más modernas nos permiten utilizar una única antena por sector (ver *Figura 5b*).



*Figura 5a*



*Figura 5b*

## 1.2 Interconexión de la red

Para que sea posible construir una red de telefonía móvil cada estación base debe estar conectada a la red. Siempre que sea posible esta conexión se realizará con antenas o parábolas de microondas. Debido a esto, además de las antenas directivas, la estación dispondrá de una o varias antenas de radioenlaces de microondas. Por lo tanto, además de las antenas anteriores, la estación base dispondrá de una o varias antenas parabólicas.

El diámetro de las antenas utilizadas dependerá de diversos factores cómo: la distancia, la cantidad de información que se envía entre los extremos del vano, etc. Por lo que los tamaños oscilarán entre 0.3 metros (caso típico) y 1.2 metros (casos excepcionales).

Generalmente las antenas más pequeñas se utilizan en entornos urbanos (donde la separación de estaciones móviles es más corta) mientras que las antenas de mayor diámetro se utilizan en entornos rurales (o por ejemplo entre algunos enlaces entre Hub y PoC (Puntos de concentración)). El enlace por microondas entre estaciones tiene que tener un camino de transmisión claro y sin obstáculos entre las dos antenas. En el caso de que esta visibilidad directa no exista, el enlace se tendría que hacer por cable. Se puede observar la red proyectada para el municipio de Gandía, en el plano 1, correspondiente al Plan Técnico de Implantación.

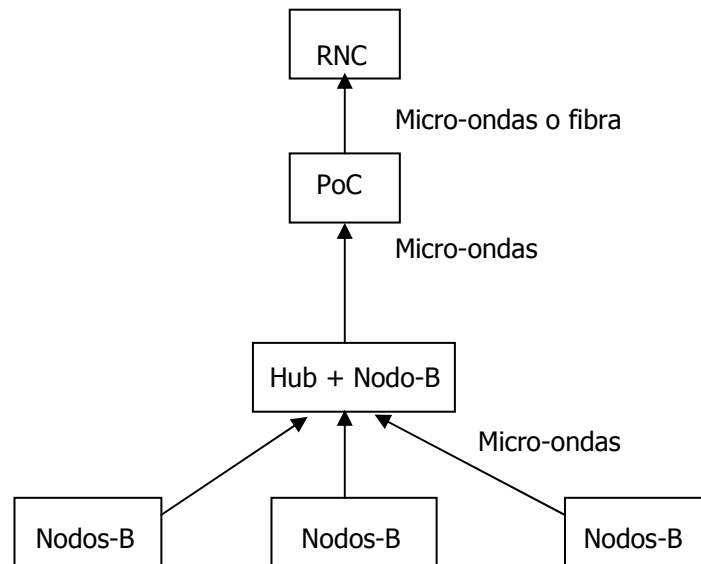
El operador tiene asignado parte del espectro en 38GHz para enlaces de corto alcance (la inmensa mayoría de los que se instalarán en el área metropolitana), parte en 28GHz para enlaces de alcance medio (usado en enlaces rurales) y parte en otra banda más baja (18GHz) para los enlaces de

largo alcance. Un valor típico de la PIRE de estos radio enlaces está en torno a 17dBm. Hay que comentar que dicha emisión se mantendrá siempre al mínimo para no provocar exceso de interferencias en la propia red.

Para poder integrar las estaciones base estas se agrupan por zonas geográficas. Los Nodos-B pertenecientes a una zona se conectan a una determinada RNC (*Radio Network Controller*).

La función básica de la RNC es manejar los recursos físicos (canales) disponibles en las estaciones base de su área para que las llamadas efectuadas o destinadas hacia los teléfonos móviles puedan ser correctamente establecidas. La RNC también se encarga de supervisar la calidad de las comunicaciones para, en caso necesario, transferir la llamada a otra estación base con el fin de asegurar su continuidad (este es el caso de un usuario que esté en movimiento).

Dado que es físicamente inviable la conexión física de todos los Nodos-B a su RNC, se define una red de transmisión intermedia que, de forma jerárquica, concentra el tráfico en enlaces de capacidad creciente. Por ello se introducen los Hubs y Puntos de Concentración (PoC). Por criterios de capacidad, se agruparán de 6 a 7 estaciones por Hub y se unirán un máximo de 4 Hubs por PoC. Para los Hubs y PoCs se aprovecharán generalmente las mismas localizaciones que para los Nodos-B de forma que no se aumentará el número de emplazamientos construidos. Los PoC deberán ser edificios lo suficientemente altos como para tener línea de visión directa con los Hubs que interconecte.



## **2. Documentación gráfica de la red**

De acuerdo con el ***Procedimiento par la obtención de las autorizaciones de instalación y funcionamiento***, recogido en el PLAN GENERAL, NORMAS URBANÍSTICAS (DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA, *Instalaciones de telefónica móvil*), a continuación se adjuntan planos del Plan Integral y Nominal Previsto en el despliegue del operador en el municipio de Gandia, así como una previsión de su cobertura.

Este municipio consta, tanto, de estaciones integradas como de estaciones nominales

A continuación se detalla el código del emplazamiento que figura en el Plan Nominal e Integral:

| SiteCode   | Nombre                | Coordenadas geográficas |              | Coordenadas UMTS |             | Estado      |
|------------|-----------------------|-------------------------|--------------|------------------|-------------|-------------|
|            |                       | Longitud                | Latitud      | X                | Y           |             |
| 1-B4V_1145 | V_ Gandia Playa Norte | 00-10-23.3 W            | 39-01-04.8 N | 744752,63        | 4322649,788 | Replanteado |
| 1-B4V_1146 | V-Gandia Playa Centro | 00-10-01.5 W            | 39-00-35.3 N | 745305,4         | 4321756,5   | Integrado   |
| 1-B4V_1147 | V-Gandia Playa Sur    | 00-09-40.3 W            | 39-00-02.2 N | 745847,2         | 4320751,79  | Nominal     |
| 1-B4V_1148 | V-Gandia Puerto       | 00-09-37.7 W            | 38-59-38.6 N | 745932,5         | 4320026,06  | Nominal     |
| 1-B4V_1149 | V-Gandia Norte        | 00-10-48.8 W            | 38-58-28.4 N | 744288,7         | 4317808,31  | Integrado   |
| 1-B4V_1150 | V-Gandia Este         | 00-10-05.8 W            | 38-58-13.1 N | 745338,4         | 4317368,68  | Integrado   |
| 1-B4V_1151 | V-Gandia Oeste        | 00-11-09.8 W            | 38-58-14.0 N | 743797           | 4317348,66  | Nominal     |
| 1-B4V_1152 | V-Gandia Sur          | 00-10-54.4 W            | 38-57-52.3 N | 647029,2         | 4316691,03  | Nominal     |
| 1-B4V_1165 | V-Gandia Germanías    | 00-11-25.3 W            | 38-57-58.8 N | 743438,4         | 4316868,46  | Nominal     |
| 1-B4V_1166 | V-Gandia Alcodar      | 00-10-59.5 W            | 38-59-11.3 N | 743990,2         | 4319123,11  | Integrado   |
| 1-B4V_1167 | V-Gandia Alfaro       | 00-10-43.1 W            | 38-58-08.3 N | 744445,1         | 4317192,8   | Nominal     |
| 1-B4V_1186 | V_-RacodelsFrares     | 00-13-08.2 W            | 38-59-20.9 N | 740884           | 4319323,85  | Nominal     |

Las características de la instalación como pueden ser ubicación de los equipos, antenas, recorrido de cableado, etc. se detallará en el Proyecto de Obra Civil, el cual se presenta en el ayuntamiento junto a la solicitud de licencia de obra correspondiente para cada emplazamiento.

## **3. Compromisos de Impacto medioambiental**

En cumplimiento de lo previsto en la Ordenanza inicialmente aprobada, el operador asume el compromiso ambiental que refleja este documento, pues no cabe duda de que, hoy en día, la protección ambiental es una cuestión de importancia creciente para la mayoría de las sociedades del mundo. El sector de las Tecnologías de la Información (IT) está considerado por lo general como un buen contribuyente a la solución de los problemas medioambientales. Esto es porque las ventajas medioambientales de los productos y servicios IT superan con creces a los efectos medioambientales derivados del impacto de su ciclo vital.

El operador de telefonía móvil, para las estaciones de radiocomunicación, está utilizando la tecnología disponible en el mercado que comporta el menor impacto ambiental y visual, comprometiéndose a implantar todas las técnicas de mimetización que sean compatibles con dicha tecnología para minorar dicho impacto.

A continuación se muestran ejemplos de mimetizaciones que minimizan el impacto visual de las antenas:

A) Pintando las antenas

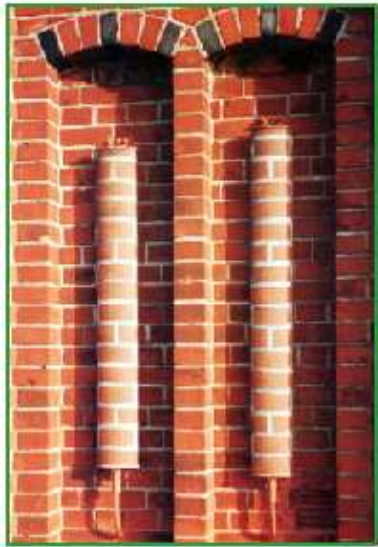


Figura 6a



Figura 6b

B) Utilizando mástiles con las tres antenas mimetizadas (*slim-site*)



Figura 7a. Slimsite 1



Figura 7b. Slimsite 2

Siguiendo la filosofía del operador, se establece el compromiso de compartir sus infraestructuras con los diferentes operadores, siempre y cuando esto sea técnicamente posible y no redunde en perjuicio para el medio ambiente.



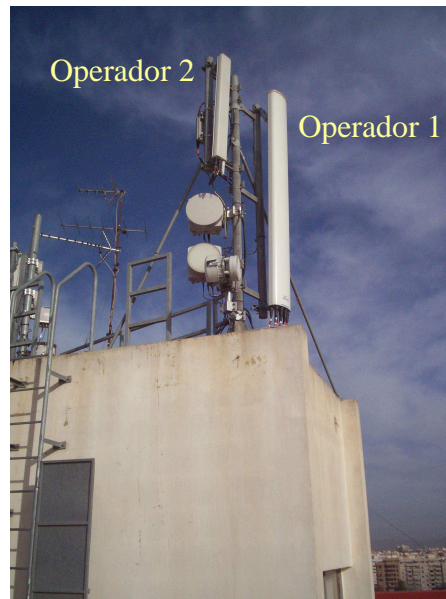


Figura 7c

El operador se compromete a cumplir los criterios básicos que permiten garantizar el cumplimiento de los niveles de respeto al medioambiente y de ordenación urbanística, previstos en la Ordenanza inicialmente aprobada.

Por su parte, el operador dispondrá de un proveedor de equipos para la implantación de su red en Gandía y, como tal, asume una responsabilidad que sobrepasa el ámbito del negocio. No en vano, en uno de los puntos de su política medioambiental dice: « *Ericsson España contribuirá al desarrollo sostenible de la sociedad por medio de productos y servicios que permitan a nuestros clientes mejorar su impacto ambiental*».

Las nuevas tecnologías traerán consigo una sociedad que gestionará sus recursos de manera más eficiente, algo que no sólo es bueno para los negocios sino también para el equilibrio medioambiental. Por ese motivo, Ericsson, junto a sus clientes y proveedores, persigue la reducción del consumo de energía, minimización del tratamiento de residuos y los costes de recogida, y restricción del uso de sustancias peligrosas en la fabricación de todos los equipos.

Con esta idea en la cabeza, Ericsson diseña soluciones que no solo disminuyen el impacto medioambiental, sino que también permiten reducir los costes operativos de las compañías. A modo de ejemplo, el pasado año en Madrid acogió una cumbre medioambiental en la que participaron 74 delegados de empresas de Ericsson en todo el mundo, así como los representantes de algunas empresas clientes que pudieron comprobar el esfuerzo realizado por dicho grupo para que, en la medida de lo posible, sus productos puedan contribuir al desarrollo sostenible del planeta.

La tercera generación de telefonía móvil, es la última herramienta pero es evidente que detrás llegarán otras que ayudarán a ser aún más ecoeficientes. Para el operador, la colaboración en los aspectos medioambientales es la clave para avanzar, por una vía sostenible, hacia la nueva sociedad de la información.

#### **4. Programa de implantación de las instalaciones**

La situación actual en la que se encuentra el proyecto desarrollado por el operador, implica la ejecución de la fase de adquisición/contratación de los emplazamientos que van a conformar la red en el Término Municipal de Gandía.

El propósito inicial es proceder a iniciar obras, en función del curso de la contratación, inmediatamente después del levantamiento de la moratoria a nivel de licencia y demás requisitos y autorizaciones administrativas, ya que la indefinición actual nos impide concretar una previsión mínimamente veraz, aunque se espera poder llevar a cabo el inicio de las mismas dentro de un plazo de 6 meses. Del curso de dichas obras se dará cumplida información al Excmo. Ayuntamiento de

Gandía mediante la preceptiva presentación de la correspondiente solicitud de licencia acompañada del proyecto explicativo debidamente visado de la instalación concreta.

Por lo que a día de hoy, únicamente se encuentra en disposición de facilitar al Excmo. Ayuntamiento de Gandía su previsión inicial de conclusión del conjunto de las obras con fecha aproximada de principios del mes de marzo del 2011.

A continuación se muestran tablas orientativas de las fechas de inicio y fin de la ejecución de las obras.

| SiteCode   | Fecha Instalación    | Inicio | Duración aproximada de las obras |
|------------|----------------------|--------|----------------------------------|
| 1-B4V_1147 | Principios marzo '11 |        | 15 días                          |
| 1-B4V_1148 | Principios marzo '11 |        | 15 días                          |
| 1-B4V_1151 | Mediados marzo '11   |        | 15 días                          |
| 1-B4V_1152 | Mediados marzo '11   |        | 15 días                          |
| 1-B4V_1165 | Principio abril '11  |        | 15 días                          |
| 1-B4V_1167 | Principios abril '11 |        | 15 días                          |
| 1-B4V_1186 | Mediados abril '11   |        | 15 días                          |

*Tabla 6.1. Fechas aproximadas obras instalación CW*

| SiteCode   | Fecha Instalación    | Inicio | Duración aproximada de las obras |
|------------|----------------------|--------|----------------------------------|
| 1-B4V_1147 | Mediados marzo '11   |        | 1 mes                            |
| 1-B4V_1148 | Mediados marzo '11   |        | 1 mes                            |
| 1-B4V_1151 | Principios abril '11 |        | 1 mes                            |
| 1-B4V_1152 | Principios abril '11 |        | 1 mes                            |
| 1-B4V_1165 | Mediados abril '11   |        | 1 mes                            |
| 1-B4V_1167 | Mediados abril '11   |        | 1 mes                            |
| 1-B4V_1186 | Principios mayo '11  |        | 1 mes                            |

*Tabla 6.2. Fechas aproximadas obras instalación RBS*

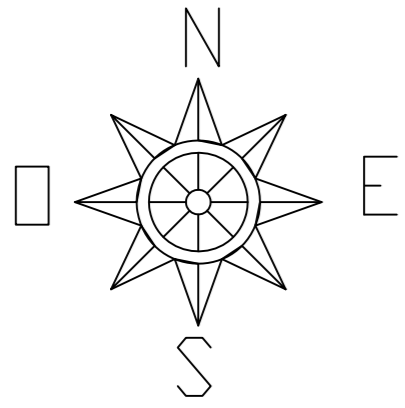
| SiteCode   | Fecha Instalación    | Inicio | Duración aproximada de las obras |
|------------|----------------------|--------|----------------------------------|
| 1-B4V_1147 | Mediados abril '11   |        | 2 días                           |
| 1-B4V_1148 | Mediados abril '11   |        | 2 días                           |
| 1-B4V_1151 | Principios mayo '11  |        | 2 días                           |
| 1-B4V_1152 | Principios mayo '11  |        | 2 días                           |
| 1-B4V_1165 | Mediados mayo '11    |        | 2 días                           |
| 1-B4V_1167 | Mediados mayo '11    |        | 2 días                           |
| 1-B4V_1186 | Principios junio '11 |        | 2 días                           |

*Tabla 6.3. Fechas aproximadas obras instalación MLK*

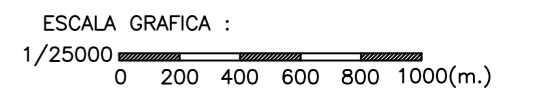
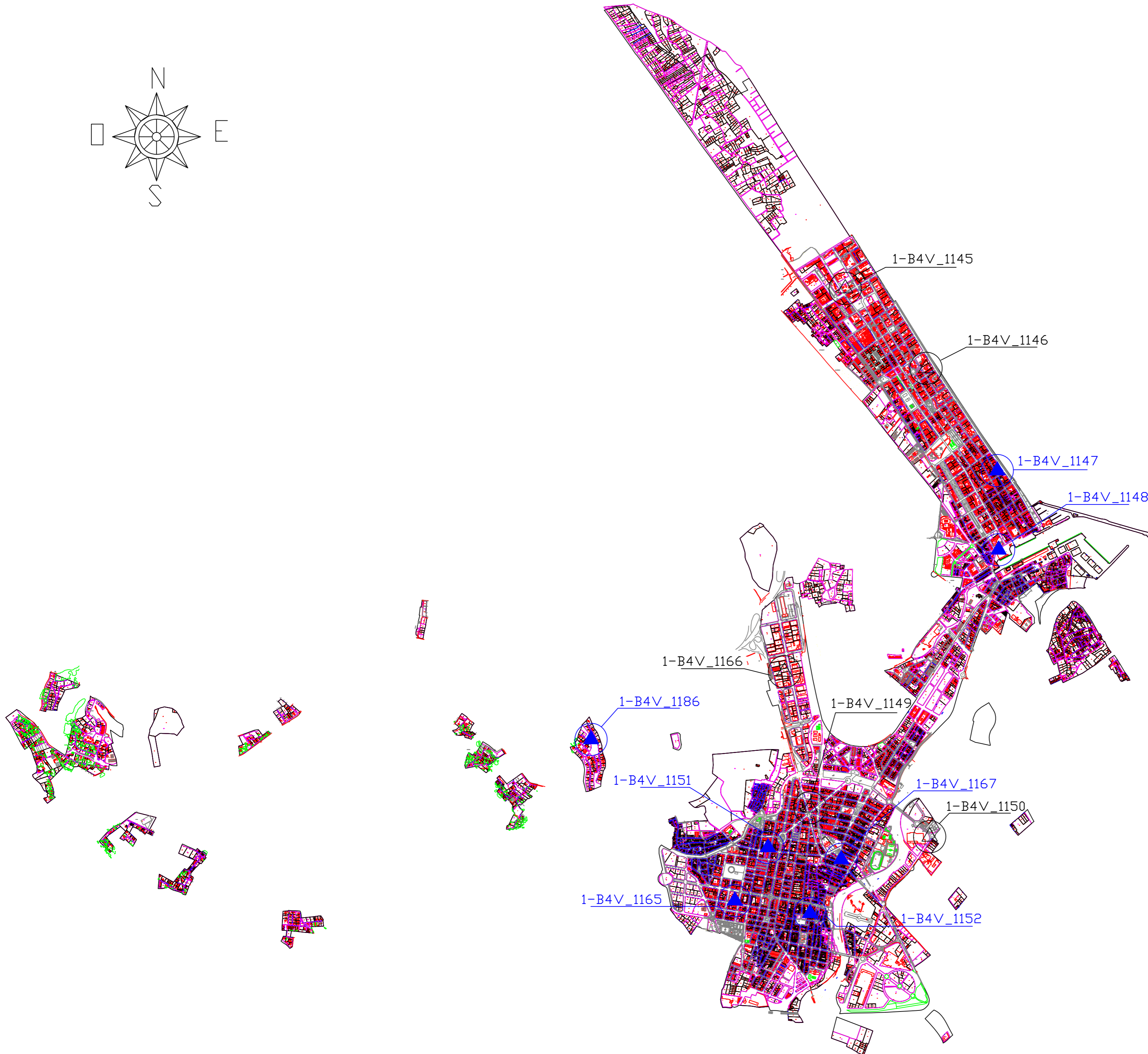
Una vez concedida la licencia de obra y finalizada la instalación, se procederá a la puesta en servicio de la misma, teniendo como fecha prevista para ello principios de junio de 2011.

Actualmente estas son las previsiones, no existiendo fecha prevista de retirada de instalaciones.

## **5. Planos situación emplazamientos a implantar**



|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFIA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D               | NÚMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LÍNEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |











|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>PLANO LLAVE                             | PLANO N°<br><b>1</b>  |
| MUNICIPIO<br>GANDIA                              | PROVINCIA<br>VALENCIA |
| ESCALA 1/25000                                   | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCIA QUESADA |

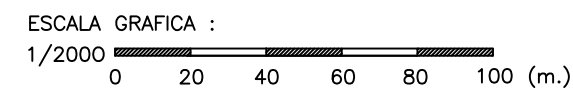



# 1-B4V\_1145



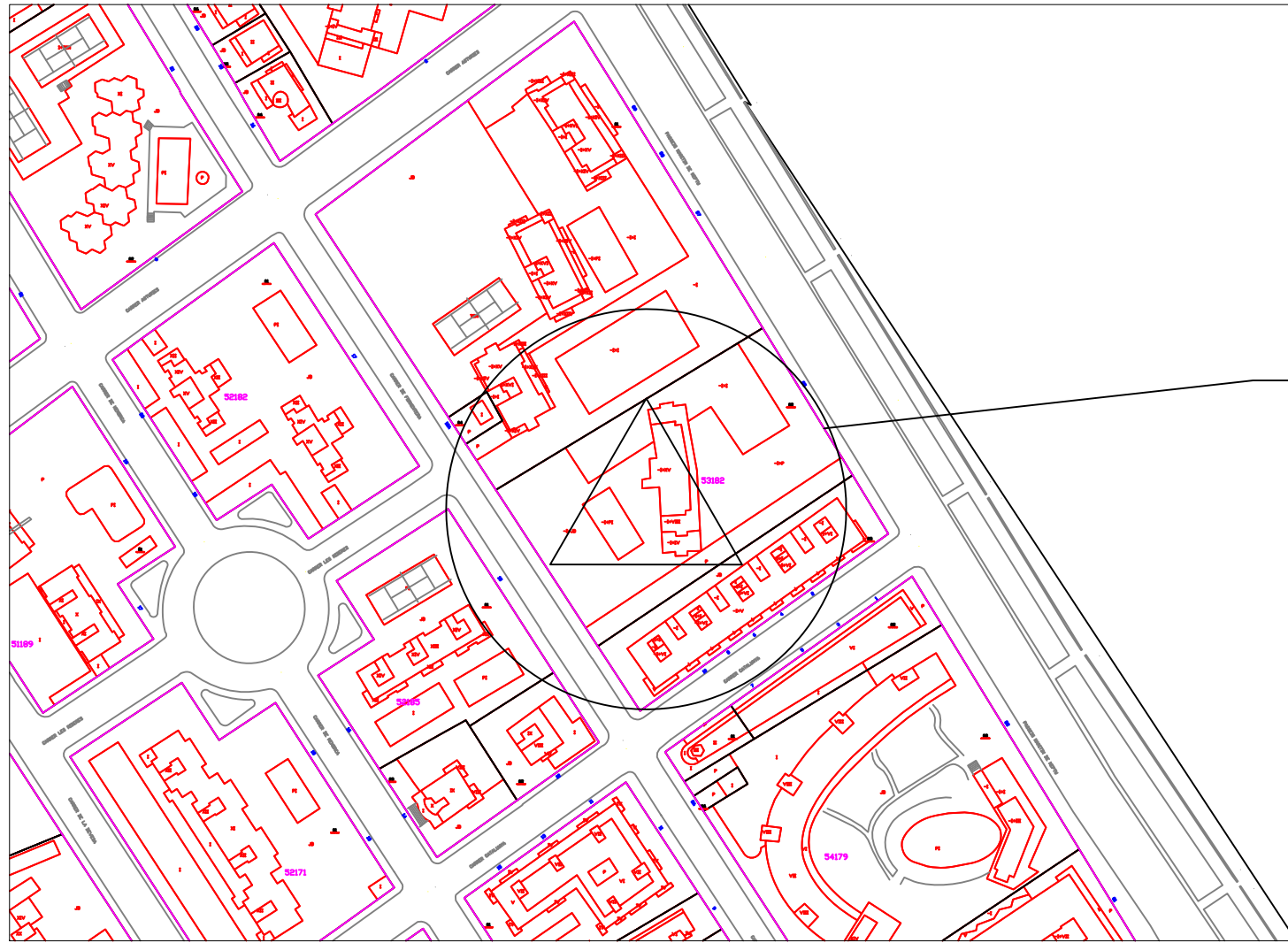
|   |                              |
|---|------------------------------|
|  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|  | FERROCARRIL                  |
|  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002  | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D  | NÚMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ  | CALLES Y DIRECCIONES         |
|  | LÍNEAS DE ACERA              |
|  | ACEQUIAS                     |
|  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1-B4V_1145: V_GANDIA PLAYA NORTE |  |
| Nº ANTENAS                       | 2  |
| FREC. PORTADORA/CANAL            | UPLINK 1927.6 MHz<br>DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA                  | 33 dBm                                   |
| Nº USUARIOS TOTALES              | 15 USUARIOS                              |
| COTA ALTIMÉTRICA                 | 7  |
| TIPOLOGÍA                        | URBANO (MÁSTIL)                          |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA             | UMTS                                     |
| COORDENADAS UTM                  | 744752 4322649                           |



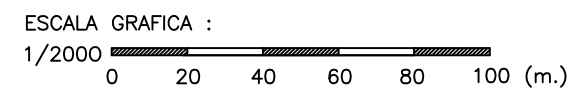
|  |  |
|--|--|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |  |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>EXISTENTE 1-B4V_1145   | PLANO Nº<br><b>2</b>   |
| MUNICIPIO  | GANDIA   |
| PROVINCIA  | VALENCIA   |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010   |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA<br> |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# 1-B4V\_1146

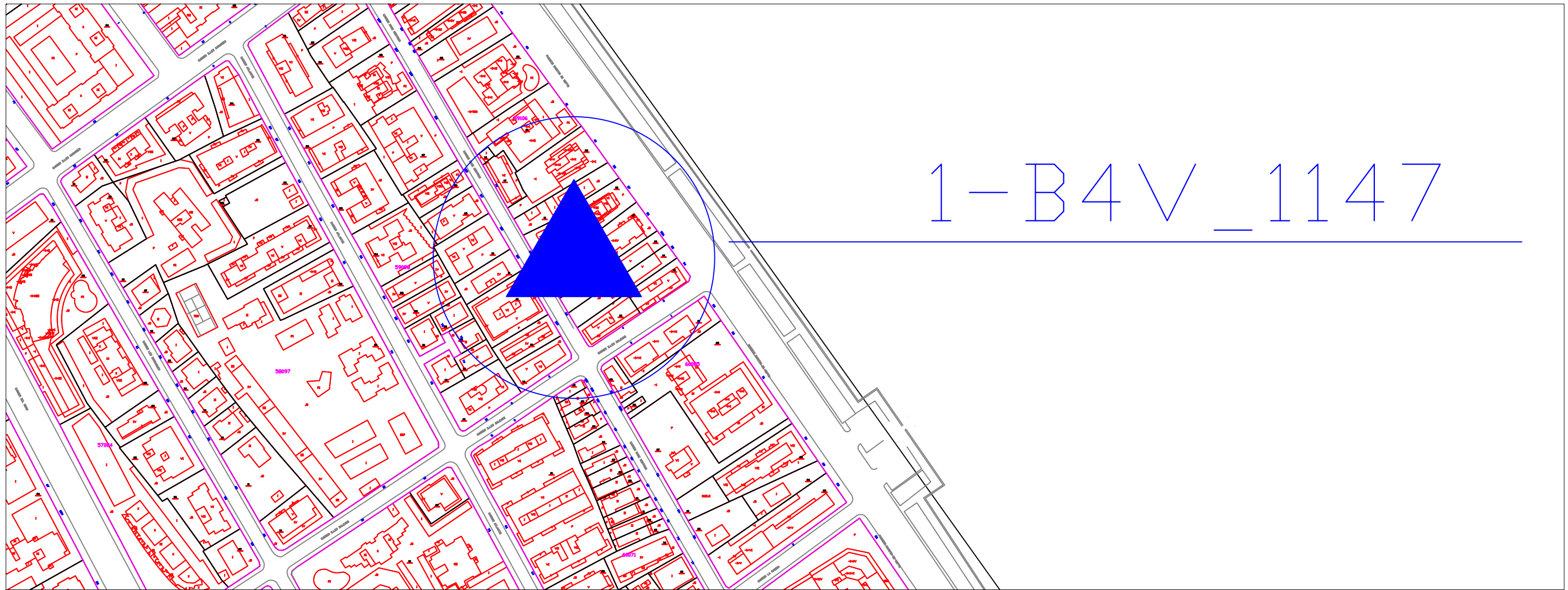


|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D               | NÚMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LÍNEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1-B4V_1146: V_GANDIA PLAYA CENTRO |  |
| Nº ANTENAS                        | 3  |
| FREC. PORTADORA/CANAL             | UPLINK 1927.6 MHz<br>DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA                   | 33 dBm                                   |
| Nº USUARIOS TOTALES               | 15 USUARIOS                              |
| COTA ALTIMÉTRICA                  | 1  |
| TIPOLOGÍA                         | URBANO (MÁSTIL)                          |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA              | UMTS                                     |
| COORDENADAS UTM                   | 745305 4321756                           |



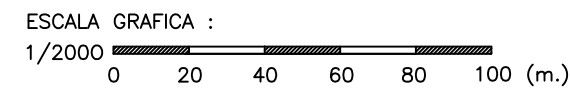
|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>EXISTENTE 1-B4V_1146   | PLANO N°<br><b>3</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA |
|  |                       |



1-B4V\_1147

|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| ID               | NOMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LÍNEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1-B4V_1147: V_GANDIA PLAYA SUR |  |
| Nº ANTENAS                     | 3  |
| FREC. PORTADORA/CANAL          | UPLINK 1927.6 MHz<br>DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA                | 33 dBm                                   |
| Nº USUARIOS TOTALES            | 15 USUARIOS                              |
| COTA ALTIMÉTRICA               | 1  |
| TIPOLOGÍA                      | URBANO (MÁSTIL)                          |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA           | UMTS                                     |
| COORDENADAS UTM                | 745847 4320751                           |



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
EMPLAZAMIENTO  
NOMINAL 1-B4V\_1147

PLANO N°

4

MUNICIPIO GANDIA

PROVINCIA VALENCIA

ESCALA 1/2000

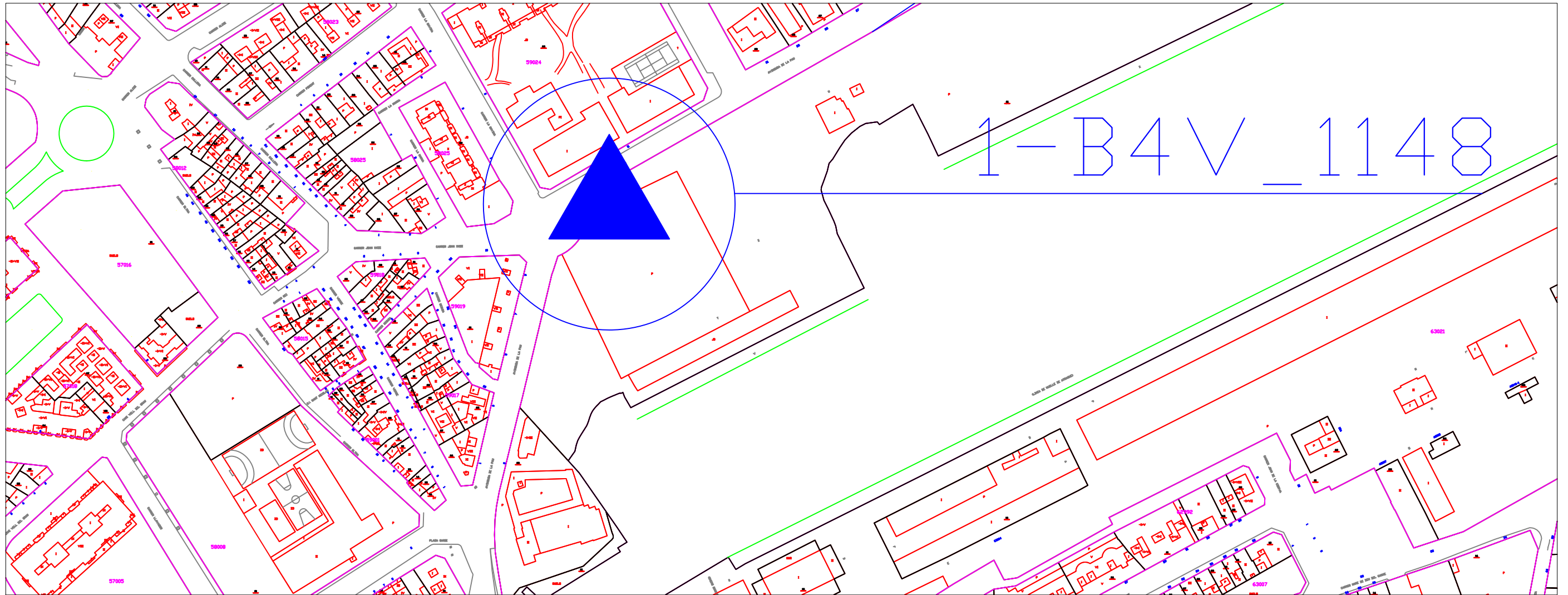
FECHA NOVIEMBRE 2010

REV. A: NOV.'10

ANDREA GARCÍA QUESADA

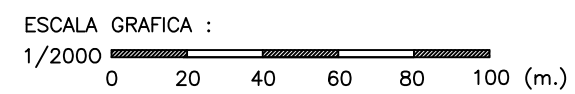




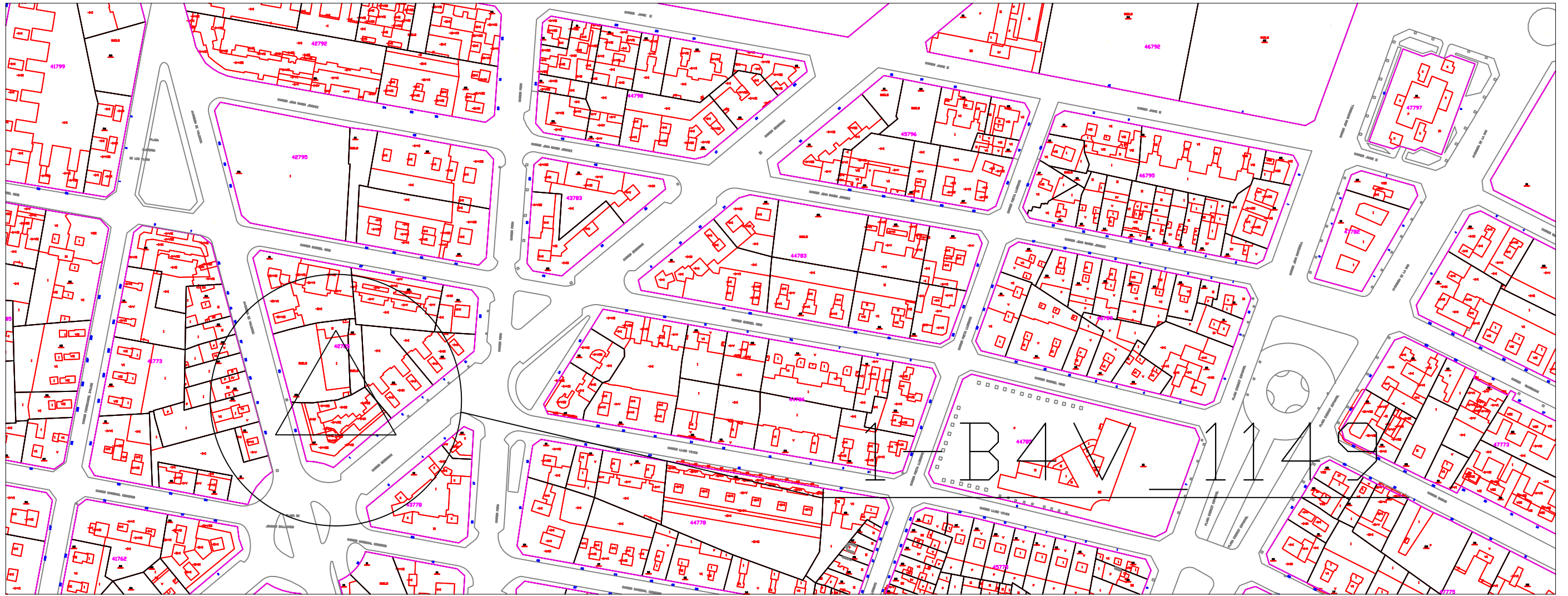










|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFIA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RIO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D               | NOMERO DE POLICIA            |
| MIGUEL HERNANDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LINEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| 1-B4V_1148: V_GANDIA PUERTO |                     |
| Nº ANTENAS                  | 3                   |
| FREC. PORTADORA/CANAL       | UPLINK 1927.6 MHz   |
|                             | DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA             | 33 dBm              |
| Nº USUARIOS TOTALES         | 15 USUARIOS         |
| COTA ALTIMÉTRICA            | 2                   |
| TIPOLOGÍA                   | URBANO (MÁSTIL)     |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA        | UMTS                |
| COORDENADAS UTM             | 745932 4320026      |

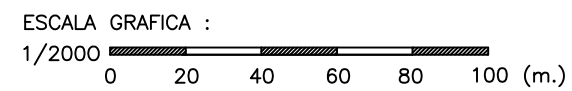


|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>NOMINAL 1-B4V_1148     | PLANO N°<br><b>5</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA |
|  |                       |

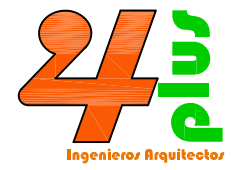


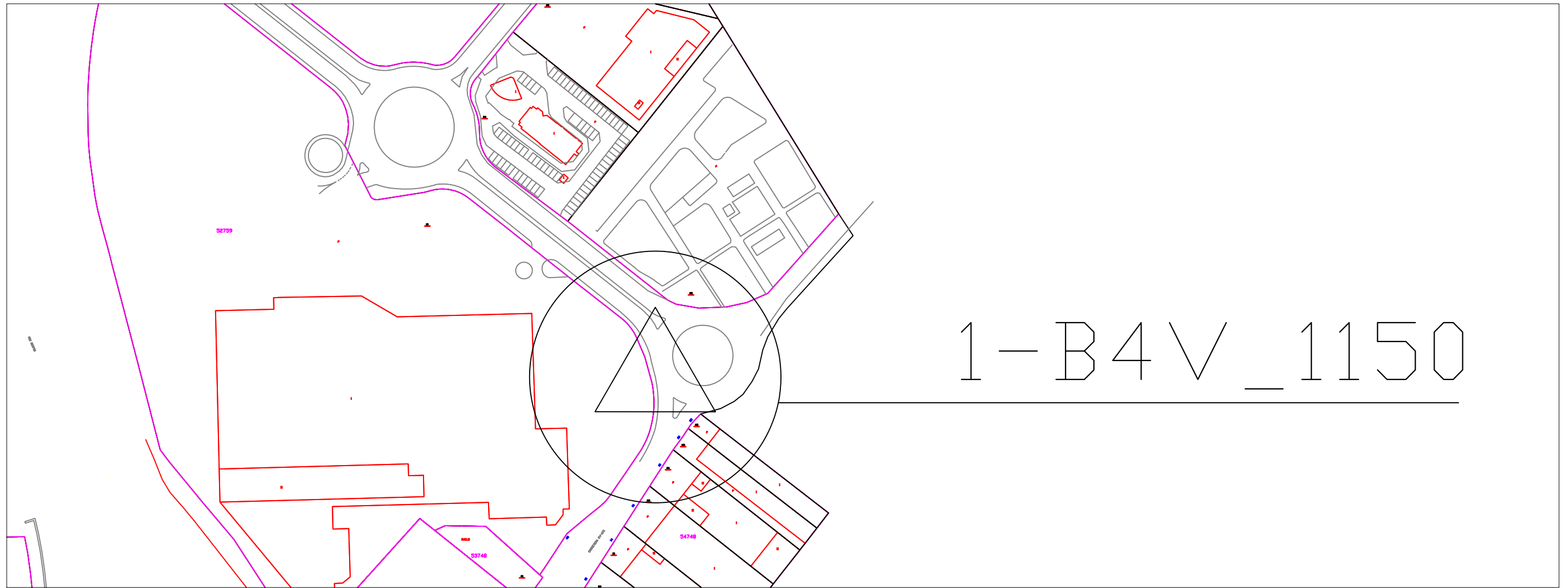
|   |                              |
|---|------------------------------|
|  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|  | FERROCARRIL                  |
|  | RIO                          |
| 1-B4V_1002  | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D  | NÚMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ  | CALLES Y DIRECCIONES         |
|  | LÍNEAS DE ACERA              |
|  | ACEQUIAS                     |
|  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 1-B4V_1149: V_GANDIA NORTE |  |
| Nº ANTENAS                 | 3  |
| FREC. PORTADORA/CANAL      | UPLINK 1927.6 MHz<br>DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA            | 33 dBm                                   |
| Nº USUARIOS TOTALES        | 15 USUARIOS                              |
| COTA ALTIMÉTRICA           | 28                                       |
| TIPOLOGÍA                  | URBANO (MÁSTIL)                          |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA       | UMTS                                     |
| COORDENADAS UTM            | 744288 4317808                           |



|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>NOMINAL 1-B4V_1149     | PLANO N°<br><b>6</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA |

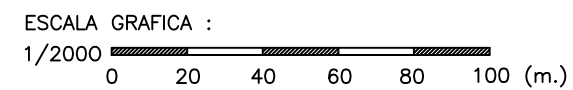




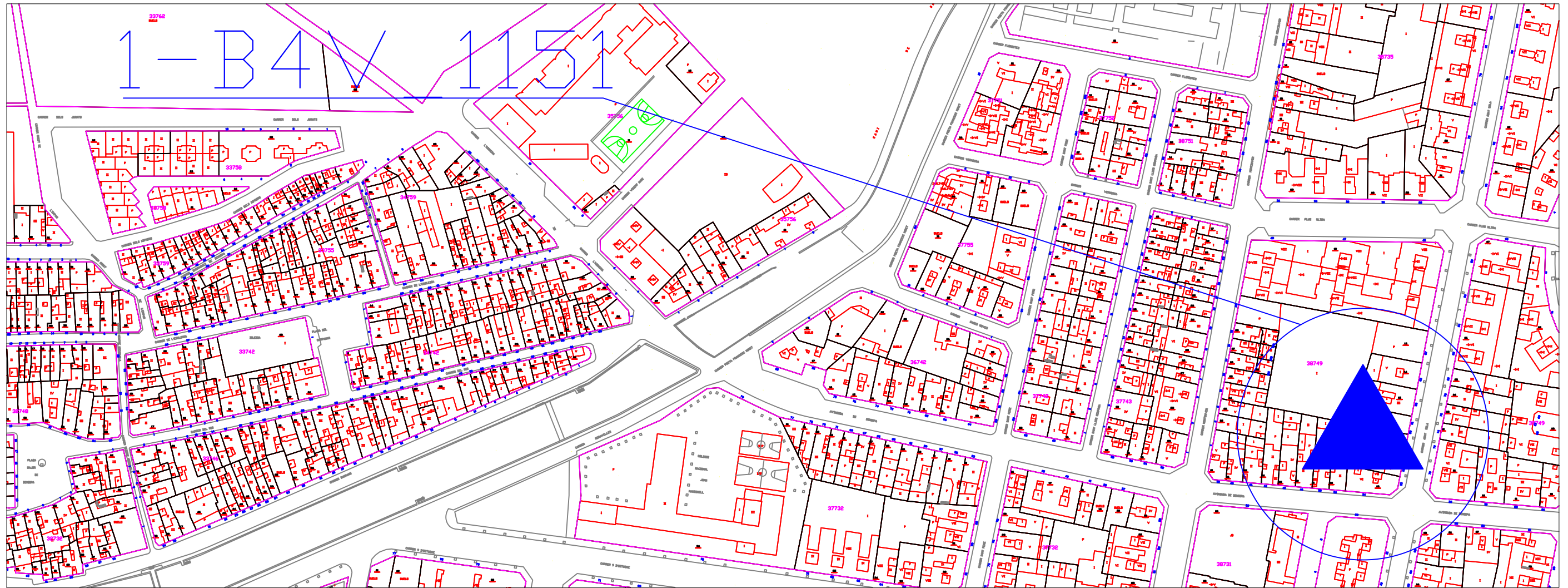
1-B4V\_1150

|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D               | NÚMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LÍNEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| 1-B4V_1150: V_GANDIA ESTE |  |
| Nº ANTENAS                | 3  |
| FREC. PORTADORA/CANAL     | UPLINK 1927.6 MHz<br>DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA           | 33 dBm                                   |
| Nº USUARIOS TOTALES       | 15 USUARIOS                              |
| COTA ALTIMÉTRICA          | 16                                       |
| TIPOLOGÍA                 | URBANO (MÁSTIL)                          |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA      | UMTS                                     |
| COORDENADAS UTM           | 745338 4317368                           |

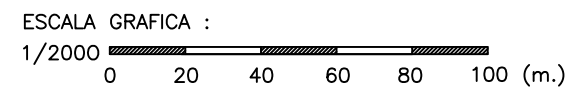


|  |                           |
|--|---------------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                           |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>INTEGRADO 1-B4V_1050   | PLANO N°<br><b>7</b>      |
| MUNICIPIO  | GANDIA                    |
| PROVINCIA  | VALENCIA                  |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010      |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA<br> |
|  |                           |
|  |                           |
|  |                           |
|  |                           |



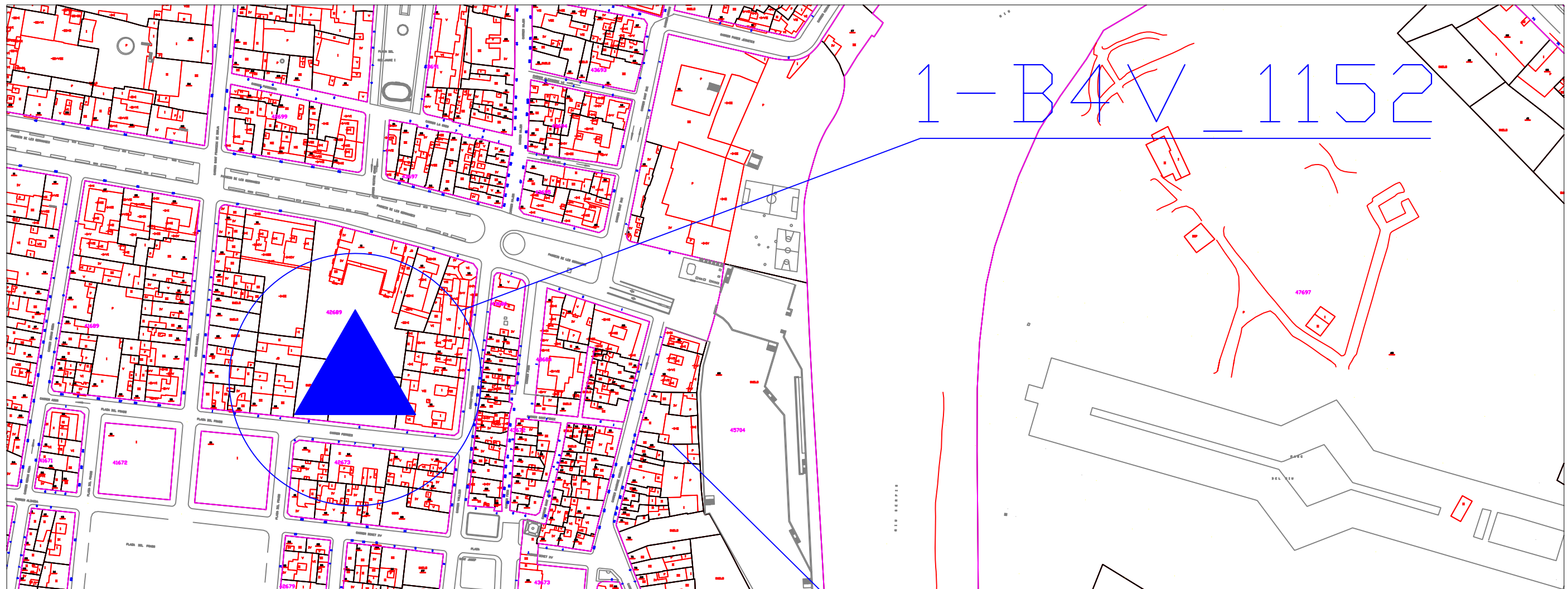
|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D               | NÓMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LÍNEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1-B4V_1151: V_GANDIA OESTE |                     |
| Nº ANTENAS                 | 3                   |
| FREC. PORTADORA/CANAL      | UPLINK 1927.6 MHz   |
|                            | DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA            | 33 dBm              |
| Nº USUARIOS TOTALES        | 15 USUARIOS         |
| COTA ALTIMÉTRICA           | 34                  |
| TIPOLOGÍA                  | URBANO (MÁSTIL)     |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA       | UMTS                |
| COORDENADAS UTM            | 743797 4317348      |














|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO INTEGRADO 1-B4V_1151      | PLANO Nº<br><b>8</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA |

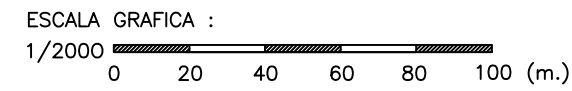




1-B4V\_1152

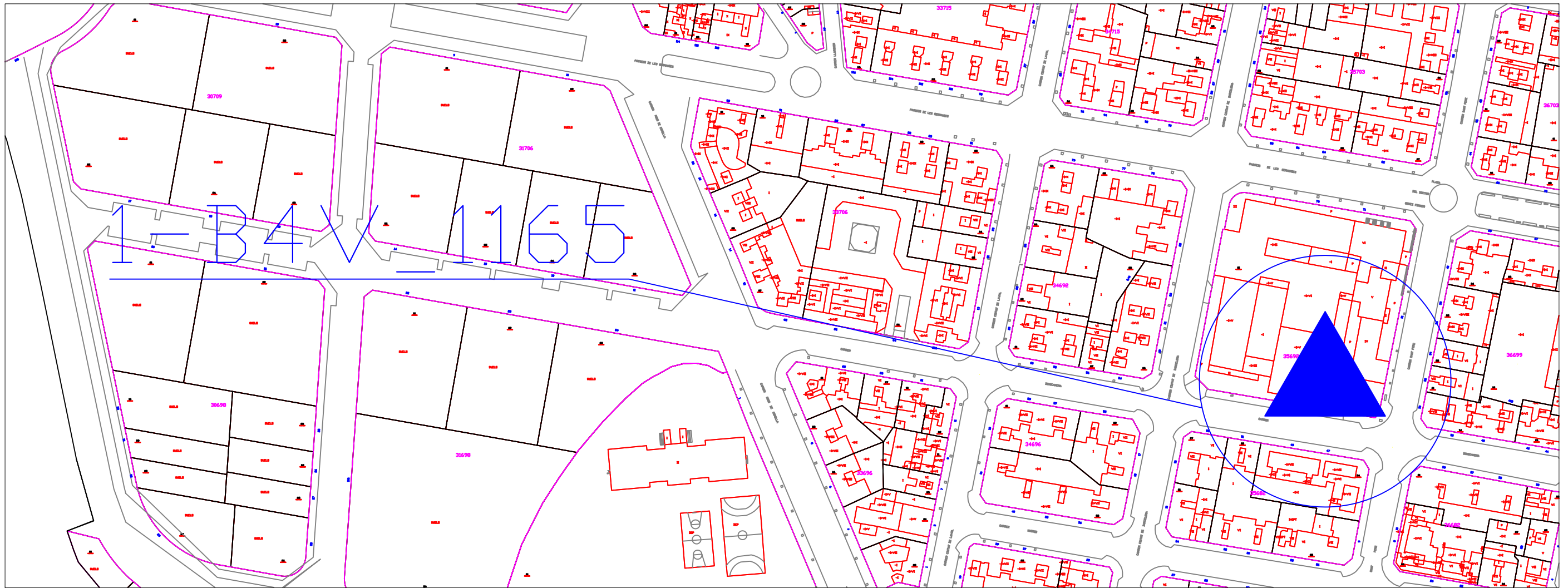
|   |                              |
|---|------------------------------|
|  | CARTOGRAFIA BASE             |
|  | FERROCARRIL                  |
|  | RÍO                          |
|  | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
|  | NÚMERO DE POLICÍA            |
|  | CALLES Y DIRECCIONES         |
|  | LÍNEAS DE ACERA              |
|  | ACEQUIAS                     |
|  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |









|                          |  |
|--------------------------|--|
| 1-B4V_1152: V_GANDIA SUR |  |
| Nº ANTENAS               | 3  |
| FREC. PORTADORA/CANAL    | UPLINK 1927.6 MHz<br>DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA          | 33 dBm                                   |
| Nº USUARIOS TOTALES      | 15 USUARIOS                              |
| COTA ALTIMÉTRICA         | 29                                       |
| TIPOLOGÍA                | URBANO (MÁSTIL)                          |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA     | UMTS                                     |
| COORDENADAS UTM          | 647029 4316691                           |



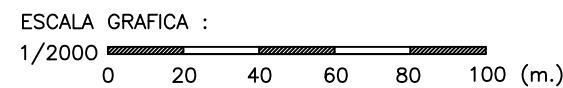
|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>INTEGRADO 1-B4V_1152   | PLANO N°<br><b>9</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCIA QUESADA |





|   |                              |
|---|------------------------------|
|  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|  | FERROCARRIL                  |
|  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002  | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| ID  | NOMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ  | CALLES Y DIRECCIONES         |
|  | LÍNEAS DE ACERA              |
|  | ACEQUIAS                     |
|  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1-B4V_1165: V_GANDIA GERMANIAS |                     |
| Nº ANTENAS                     | 3                   |
| FREC. PORTADORA/CANAL          | UPLINK 1927.6 MHz   |
|                                | DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA                | 33 dBm              |
| Nº USUARIOS TOTALES            | 15 USUARIOS         |
| COTA ALTIMÉTRICA               | 29                  |
| TIPOLOGÍA                      | URBANO (MÁSTIL)     |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA           | UMTS                |
| COORDENADAS UTM                | 743438 4316868      |



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
EMPLAZAMIENTO  
INTEGRADO 1-B4V\_1165

PLANO N°  
**10**

MUNICIPIO GANDIA

PROVINCIA VALENCIA

ESCALA 1/2000

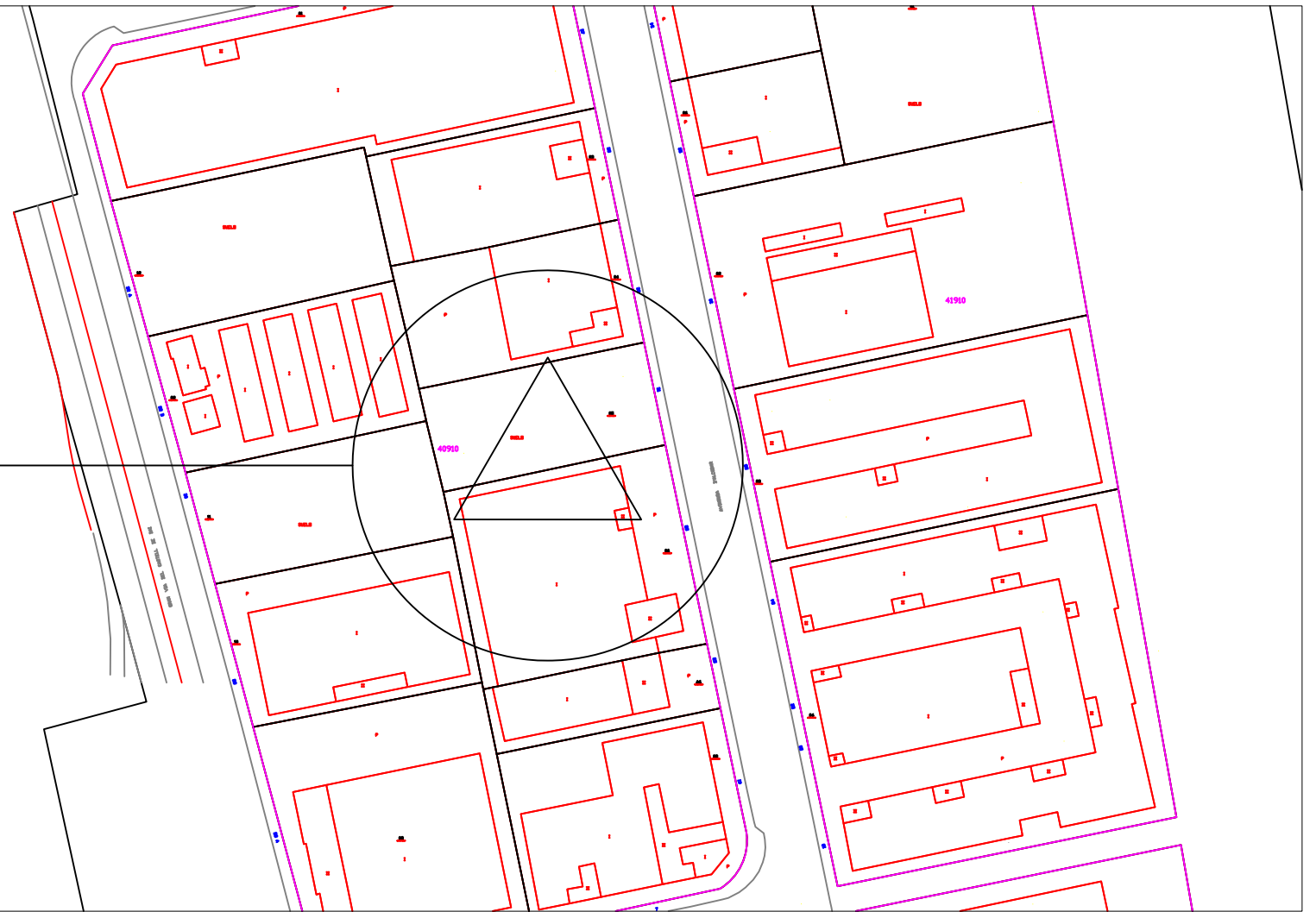
FECHA NOVIEMBRE 2010

REV. A: NOV.'10

ANDREA GARCÍA QUESADA

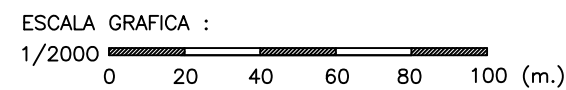
**43**  
Ingeniero Arquitecto

# 1-B4V\_1166

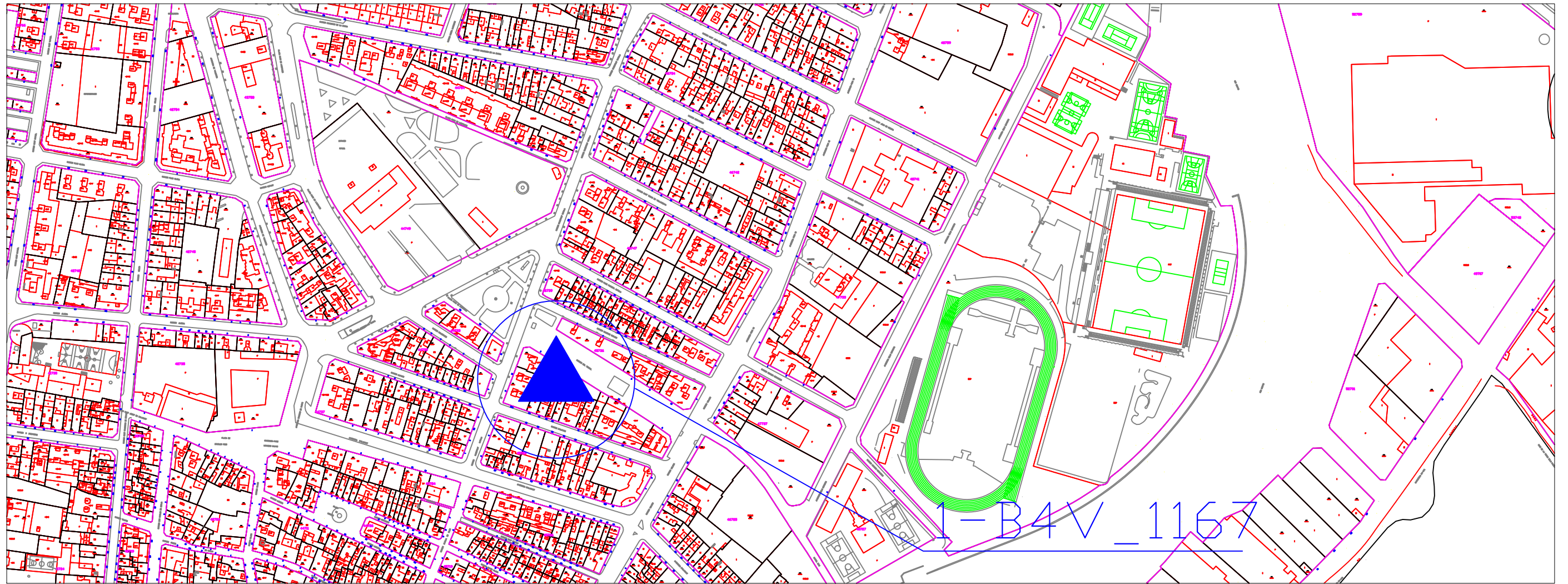


|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| 1D               | NÚMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNÁNDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LÍNEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| 1-B4V_1148: V_GANDIA PUERTO |                     |
| Nº ANTENAS                  | 3                   |
| FREC. PORTADORA/CANAL       | UPLINK 1927.6 MHz   |
|                             | DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA             | 33 dBm              |
| Nº USUARIOS TOTALES         | 15 USUARIOS         |
| COTA ALTIMÉTRICA            | 2                   |
| TIPOLOGÍA                   | URBANO (MÁSTIL)     |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA        | UMTS                |
| COORDENADAS UTM             | 745932 4320026      |

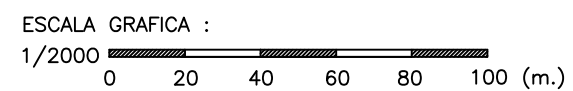


|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO INTEGRADO 1-B4V_1166      | PLANO N°<br><b>11</b> |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA |
|  |                       |



|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | CARTOGRAFÍA BASE             |
|  | FERROCARRIL                  |
|  | RÍO                          |
|  | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
|  | NÚMERO DE POLICÍA            |
|  | CALLES Y DIRECCIONES         |
|  | LÍNEAS DE ACERA              |
|  | ACEQUIAS                     |
|  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |

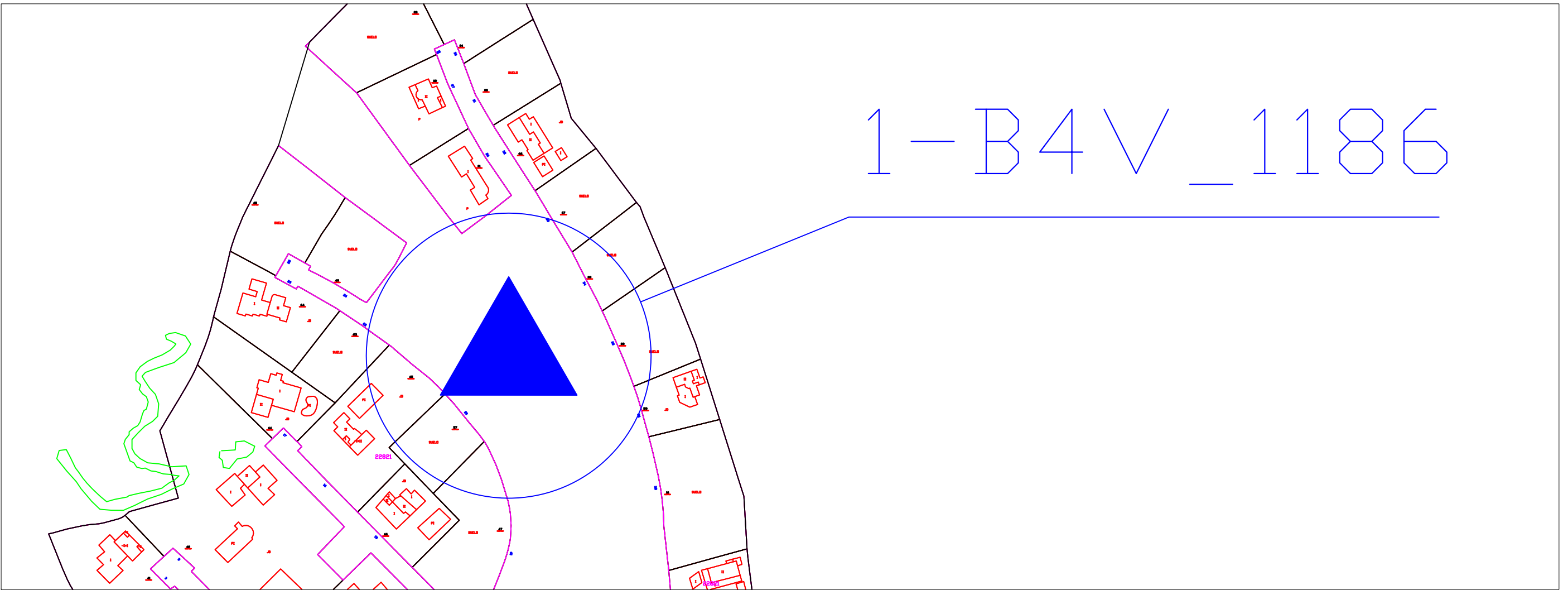
|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1-B4V_1165: V_GANDIA GERMANIAS |  |
| Nº ANTENAS                     | 3  |
| FREC. PORTADORA/CANAL          | UPLINK 1927.6 MHz<br>DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA                | 33 dBm                                   |
| Nº USUARIOS TOTALES            | 15 USUARIOS                              |
| COTA ALTIMÉTRICA               | 29                                       |
| TIPOLOGÍA                      | URBANO (MÁSTIL)                          |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA           | UMTS                                     |
| COORDENADAS UTM                | 743438 4316868                           |



|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>NOMINAL 1-B4V_1167     | PLANO Nº<br><b>12</b> |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA |



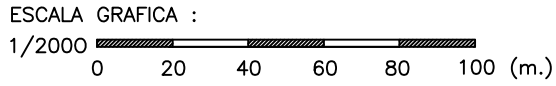




1-B4V\_1186

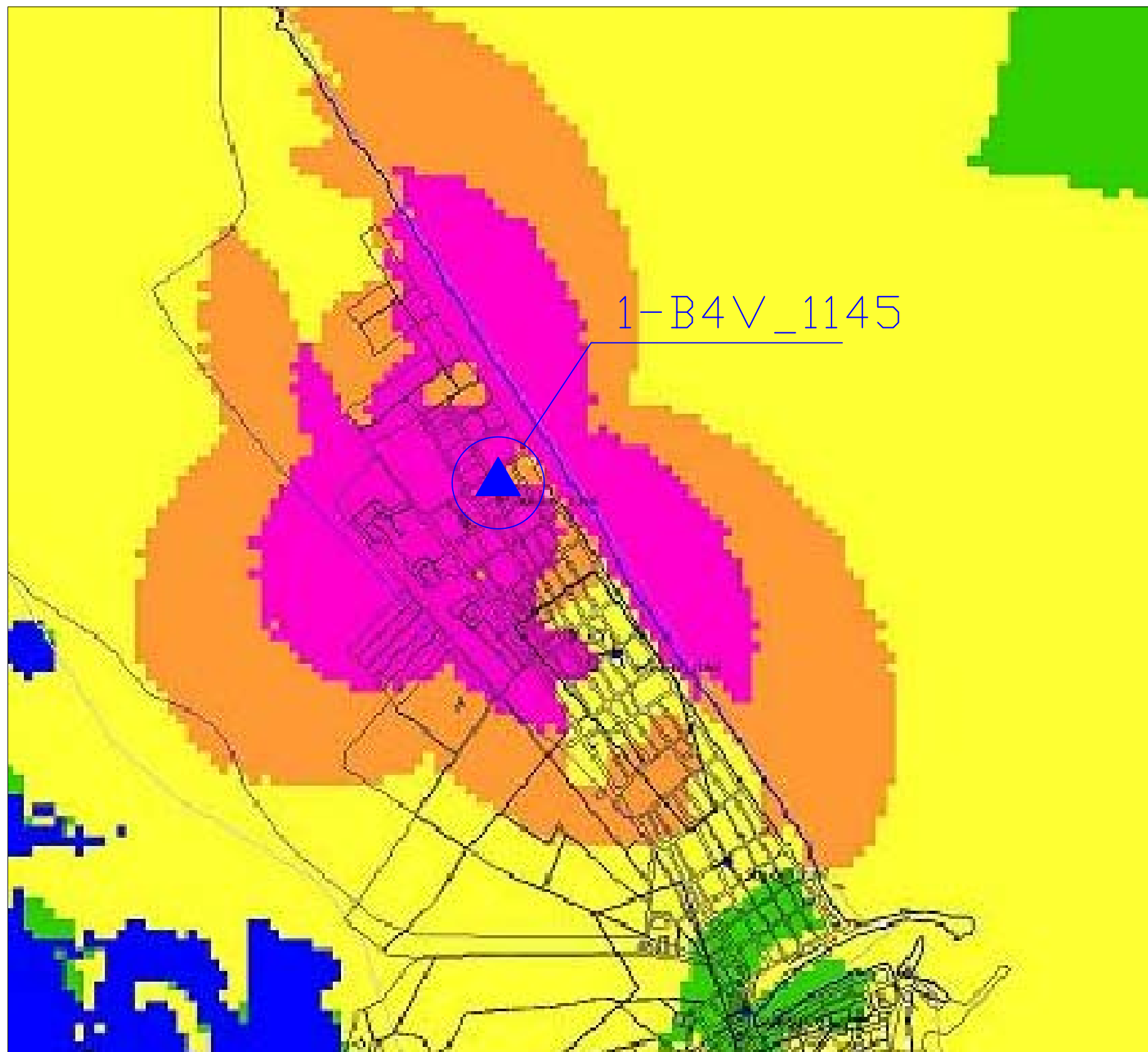
|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
|                  | CARTOGRAFIA BASE             |
|                  | FERROCARRIL                  |
|                  | RÍO                          |
| 1-B4V_1002       | CÓDIGO LOCALIZACIÓN ESTACIÓN |
| ID               | NÚMERO DE POLICÍA            |
| MIGUEL HERNANDEZ | CALLES Y DIRECCIONES         |
|                  | LÍNEAS DE ACERA              |
|                  | ACEQUIAS                     |
|                  | LÍMITE MUNICIPAL             |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS PREVISTO  |
|                  | EMPLAZAMIENTO UMTS EXISTENTE |


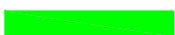



|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1-B4V_1186: V_RACÓ DELS FRARES |                     |
| Nº ANTENAS                     | 3                   |
| FREC. PORTADORA/CANAL          | UPLINK 1927.6 MHz   |
|                                | DOWNLINK 2117.6 MHz |
| POTENCIA/ANTENA                | 33 dBm              |
| Nº USUARIOS TOTALES            | 15 USUARIOS         |
| COTA ALTIMÉTRICA               | 48                  |
| TIPOLOGÍA                      | URBANO (MÁSTIL)     |
| TECNOLOGÍA UTILIZADA           | UMTS                |
| COORDENADAS UTM                | 740884 4319323      |




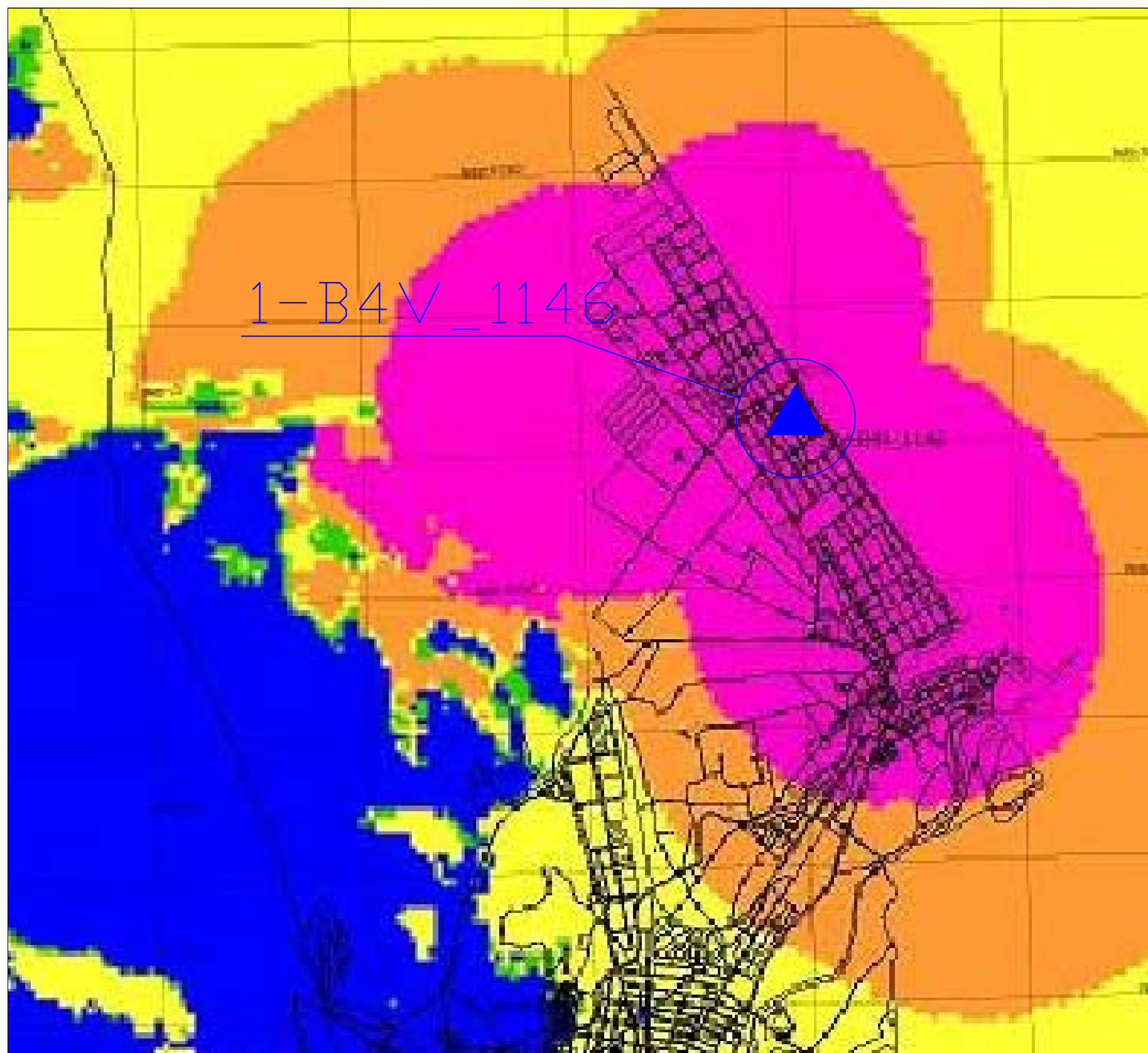
|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |
| PLANO<br>EMPLAZAMIENTO<br>NOMINAL 1-B4V_1186     | PLANO N°<br><b>13</b> |
| MUNICIPIO  | GANDIA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |
| ESCALA 1/2000                                    | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV.'10                                  | ANDREA GARCÍA QUESADA |
|  |                       |

## **6. Planos cobertura territorial**


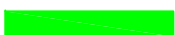






|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |

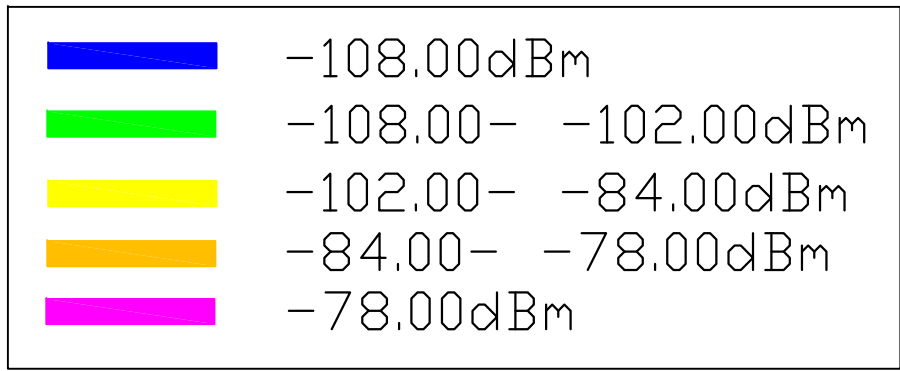
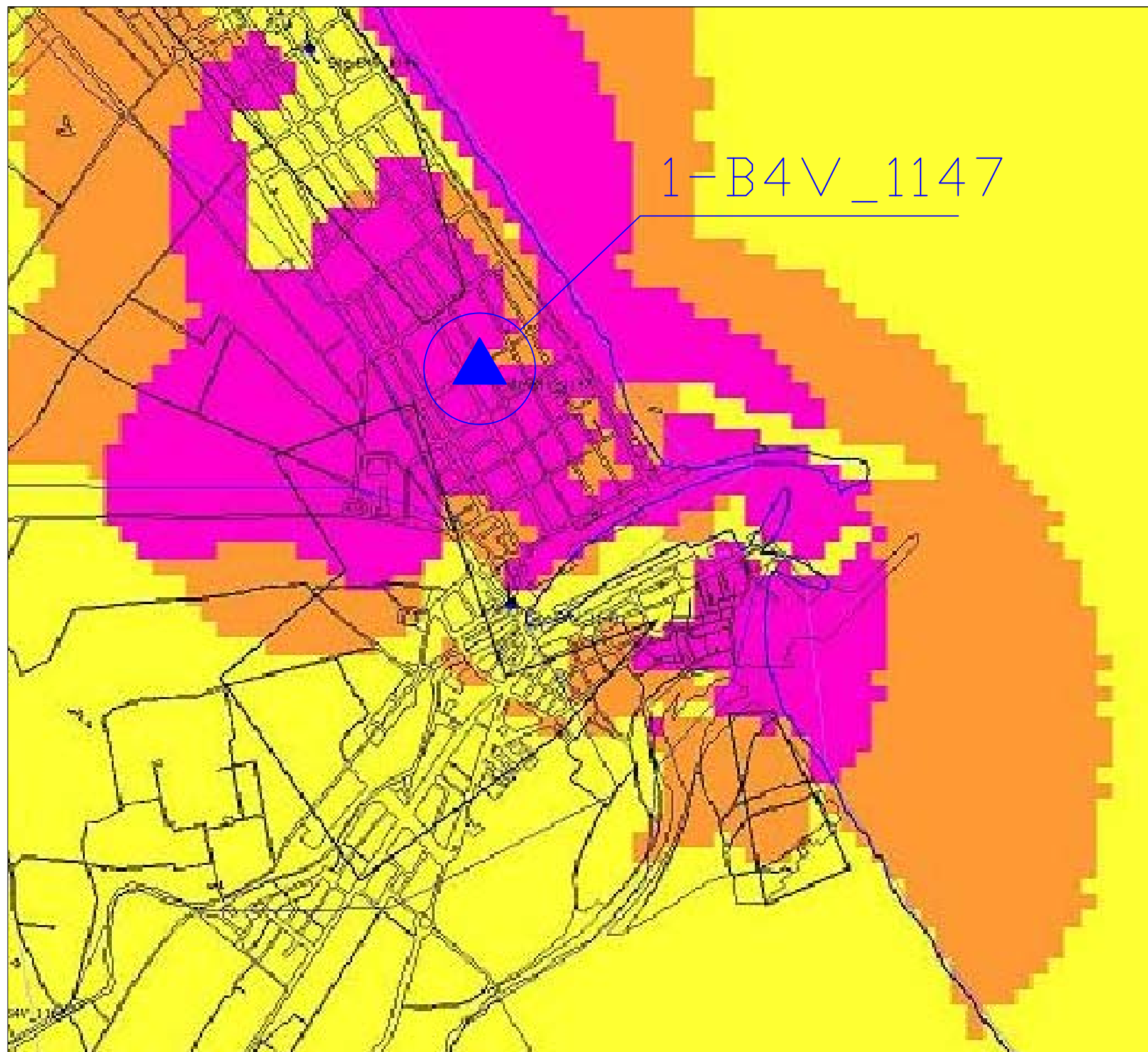
|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1145                    | PLANO N°<br><b>1</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA   | S/E   |
| FECHA  | NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |




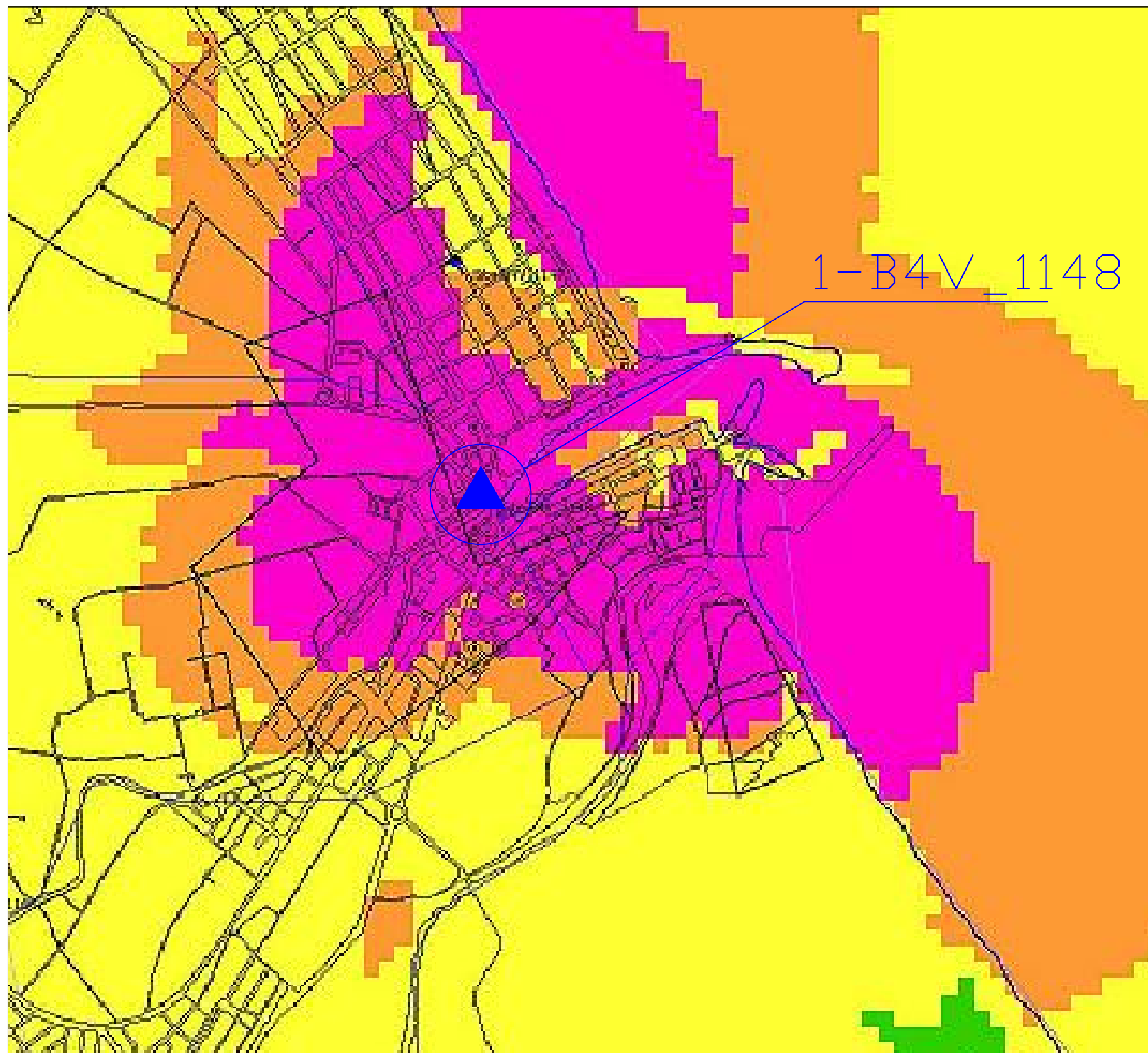
1-B4V\_1146

|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |


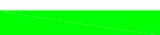



|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1146                    | PLANO N°<br><b>2</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA   | S/E FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |




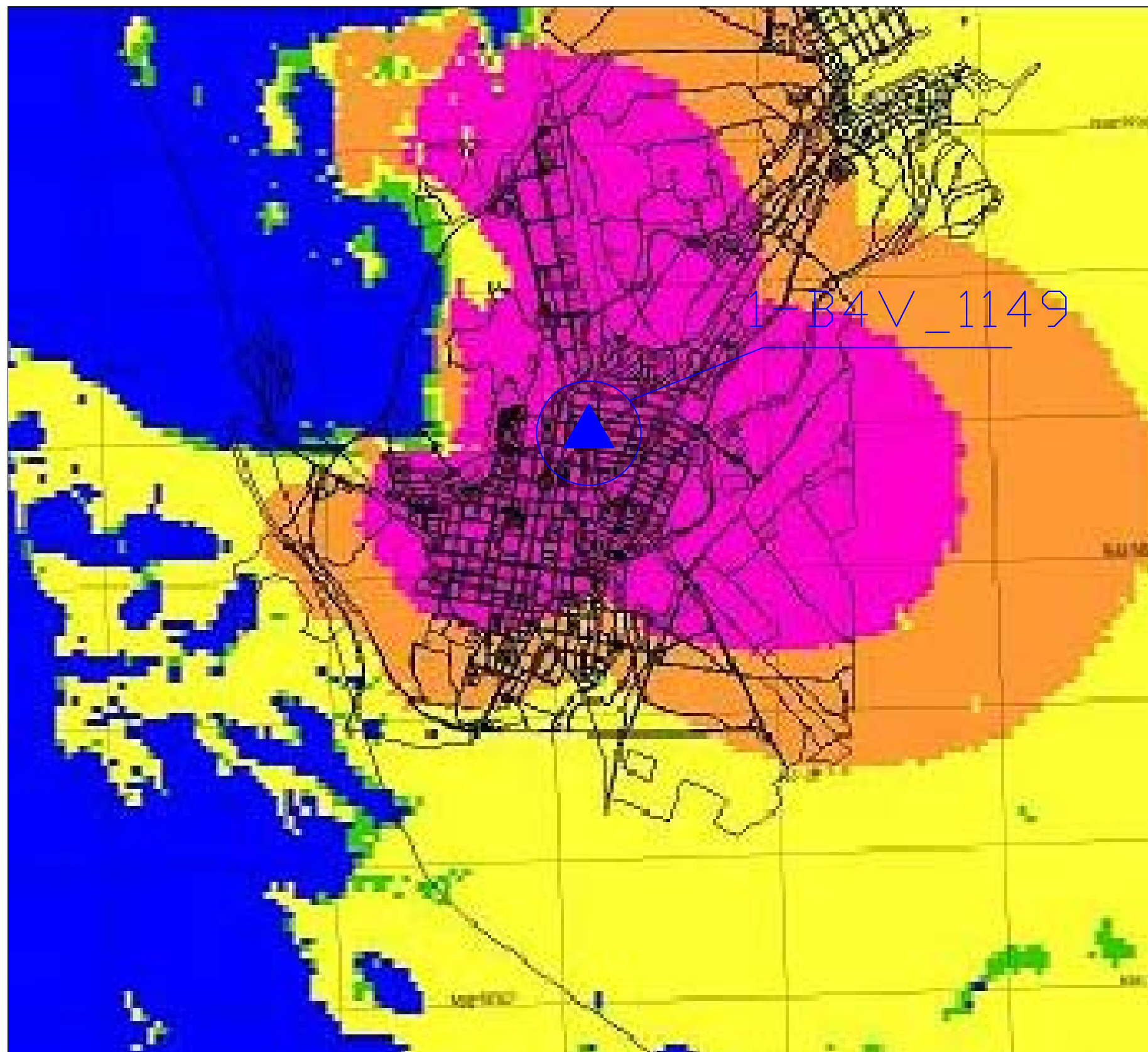
|   |   |
|---|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1147                   | PLANO N°<br><b>3</b>  |
| MUNICIPIO                                       | GANDIA  |
| PROVINCIA                                       | VALENCIA  |
| ESCALA S/E                                      | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|   | <br>Ingeniero Arquitecto |


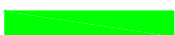






1-B4V\_1148

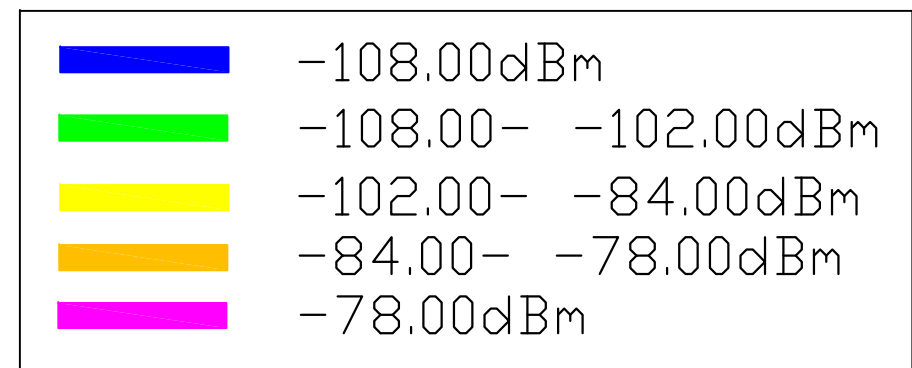
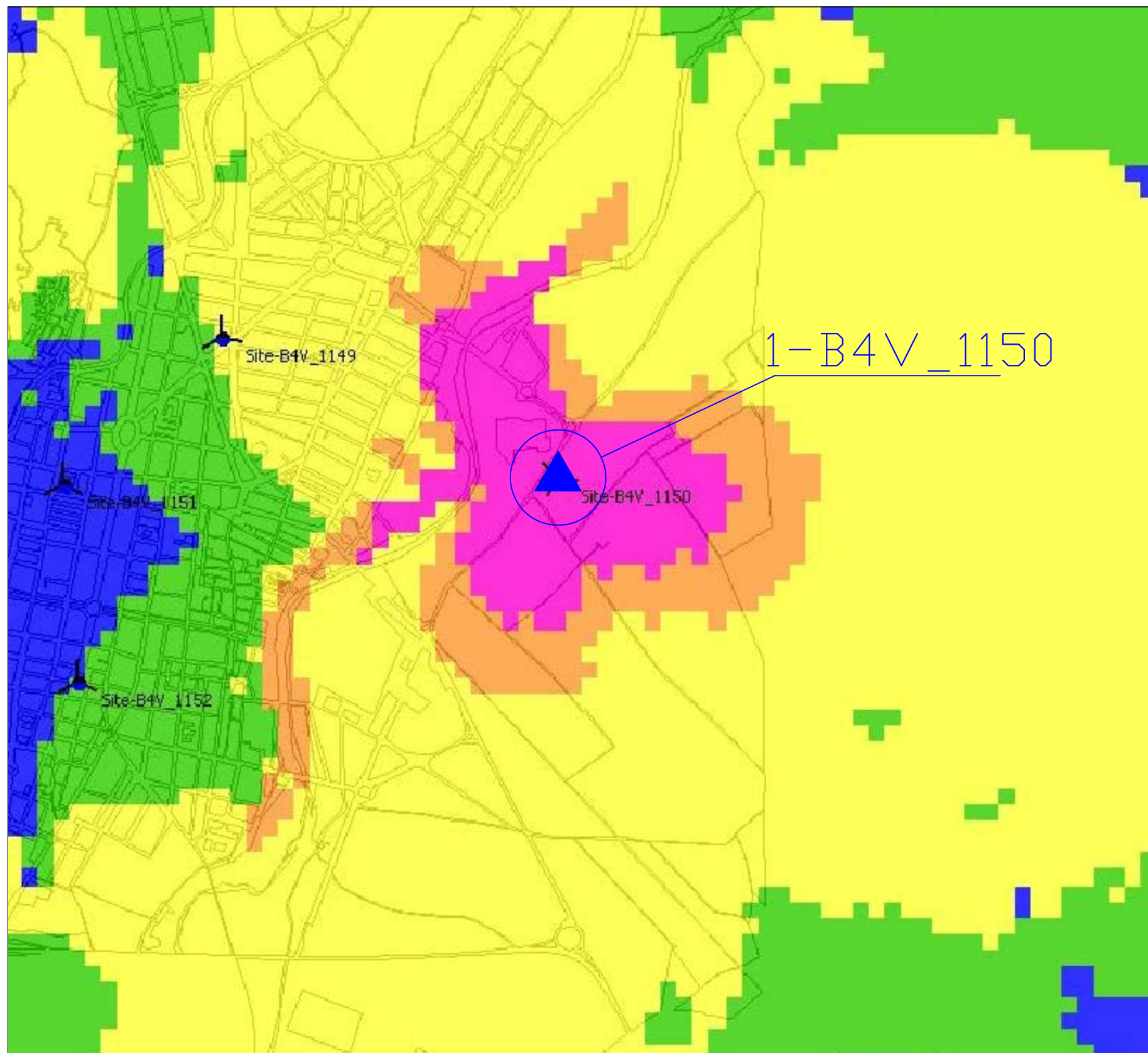
|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |


|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1148                    | PLANO N°<br><b>4</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA S/E                                       | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |



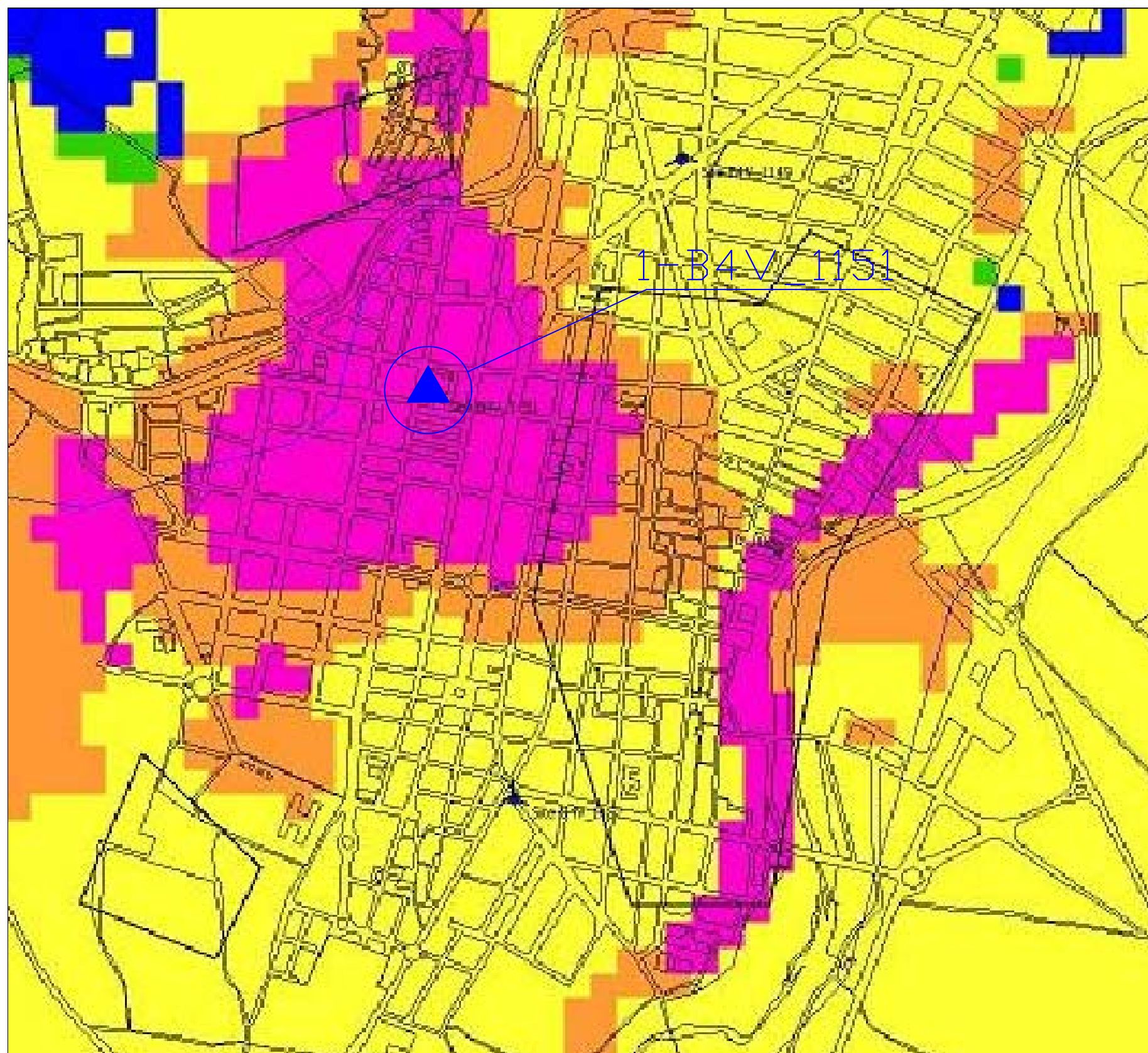
|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |


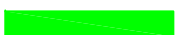



|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1149                    | PLANO N°<br><b>5</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA S/E                                       | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  | <br>Ingenieros Arquitectos |




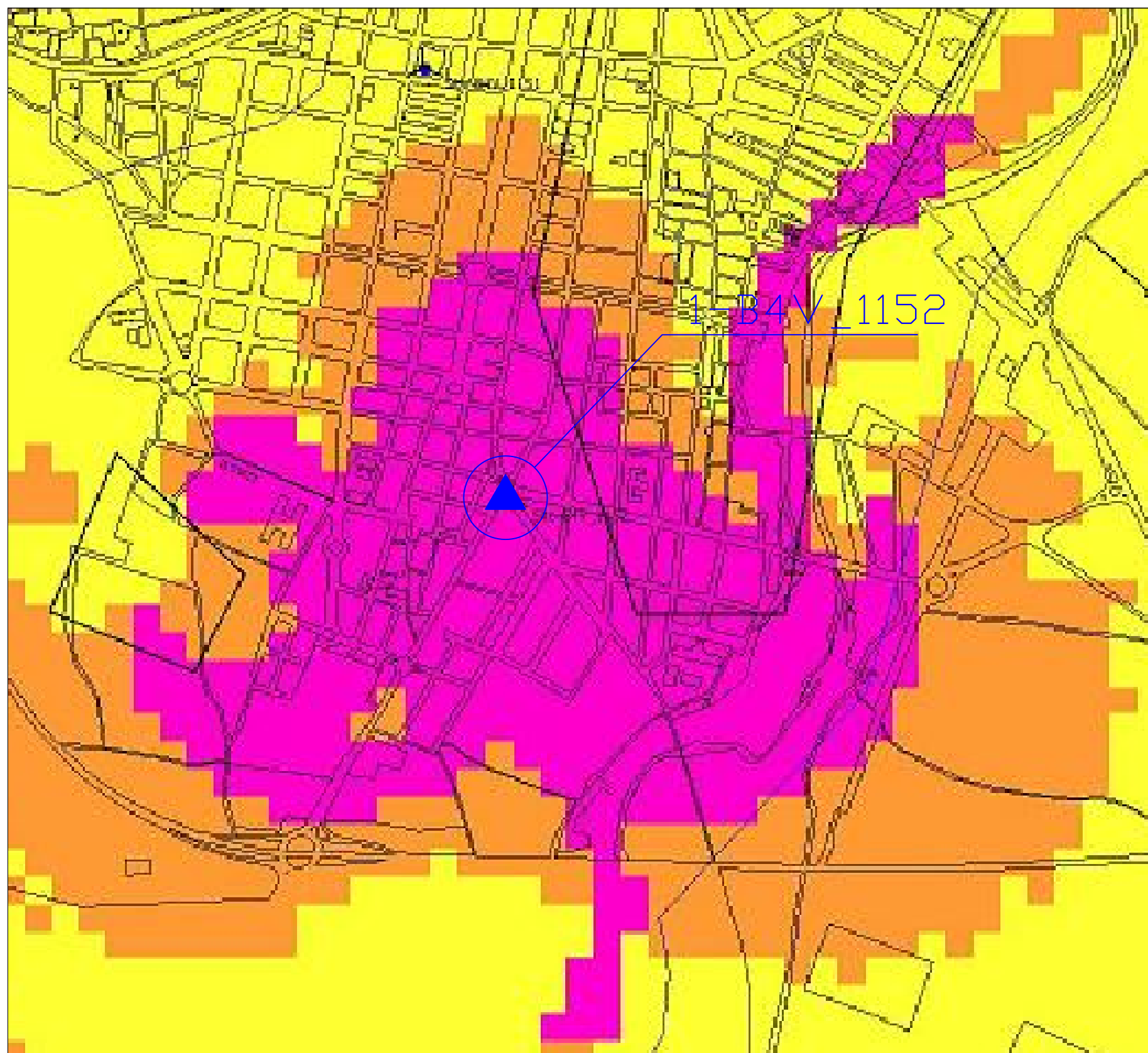
|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1150                    | PLANO N°<br><b>6</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA S/E                                       | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |


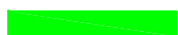








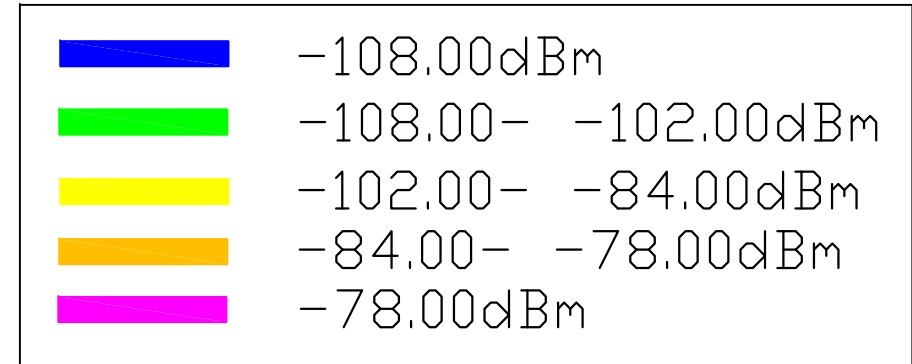
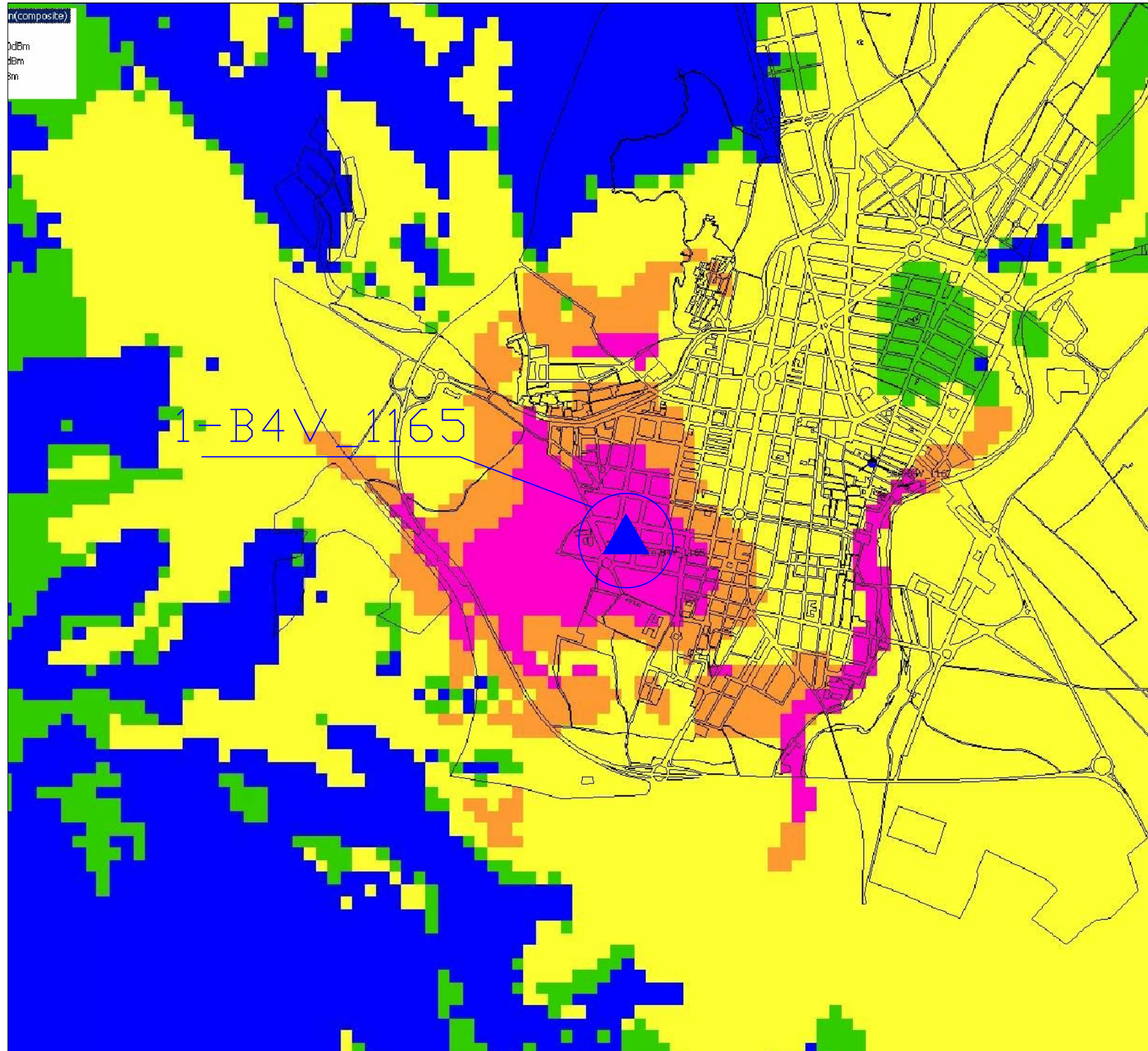
|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |


|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1151                    | PLANO N°<br><b>7</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA   | S/E   |
| FECHA  | NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |

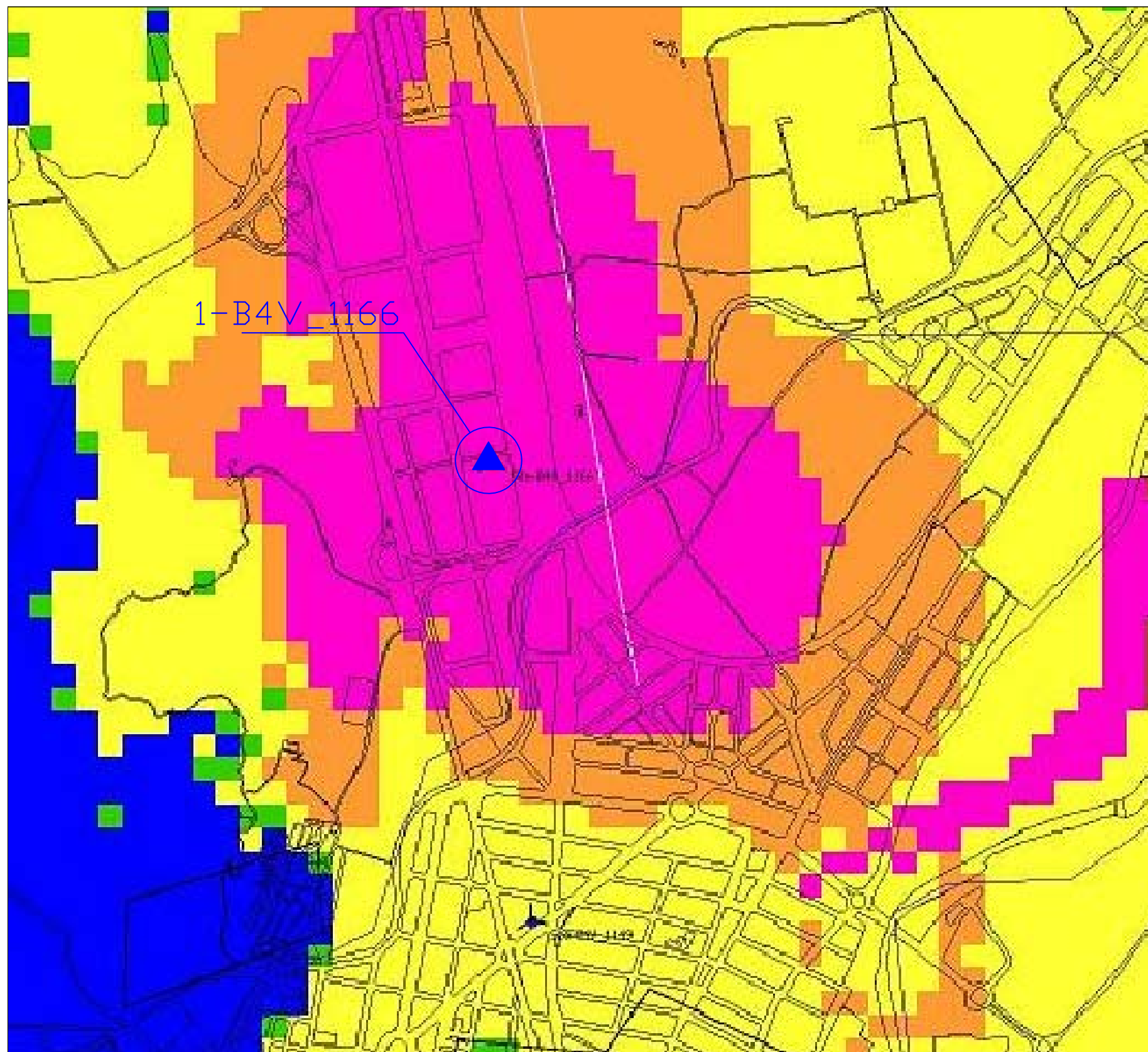


|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |


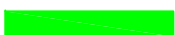



|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1152                    | PLANO N°<br><b>8</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA S/E                                       | FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  | <br>Ingeniero Arquitecto |



|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1165                    | PLANO N°<br><b>9</b>  |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA   | S/E   |
| FECHA  | NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |



1-B4V\_1166

|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
COBERTURA 1-B4V\_1166

PLANO N°  
**10**

MUNICIPIO GANDIA

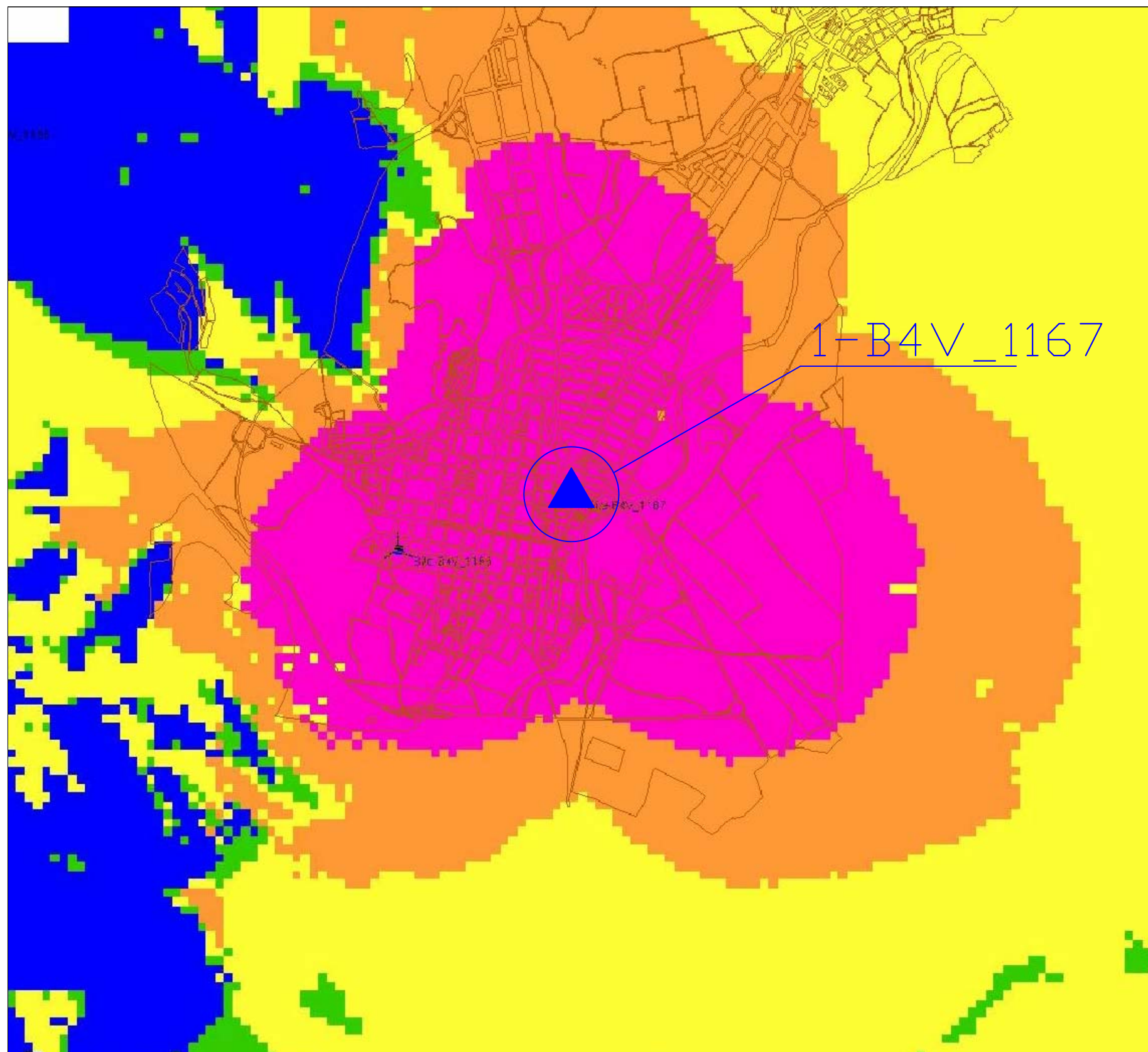
PROVINCIA VALENCIA


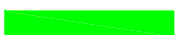



ESCALA S/E FECHA NOVIEMBRE 2010


REV. A: NOV. '10

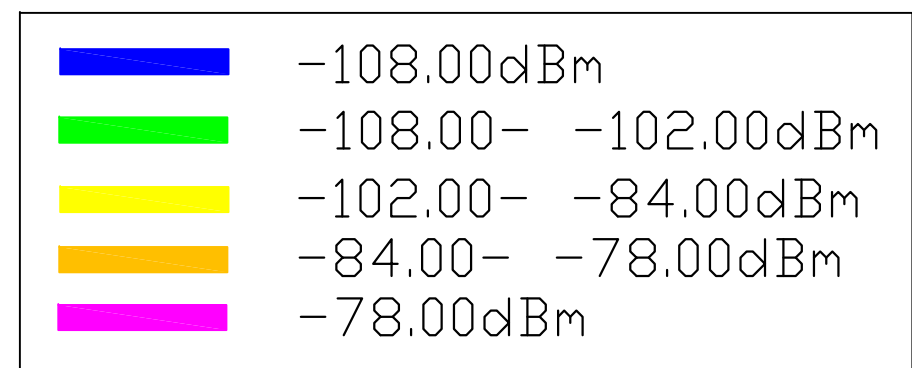
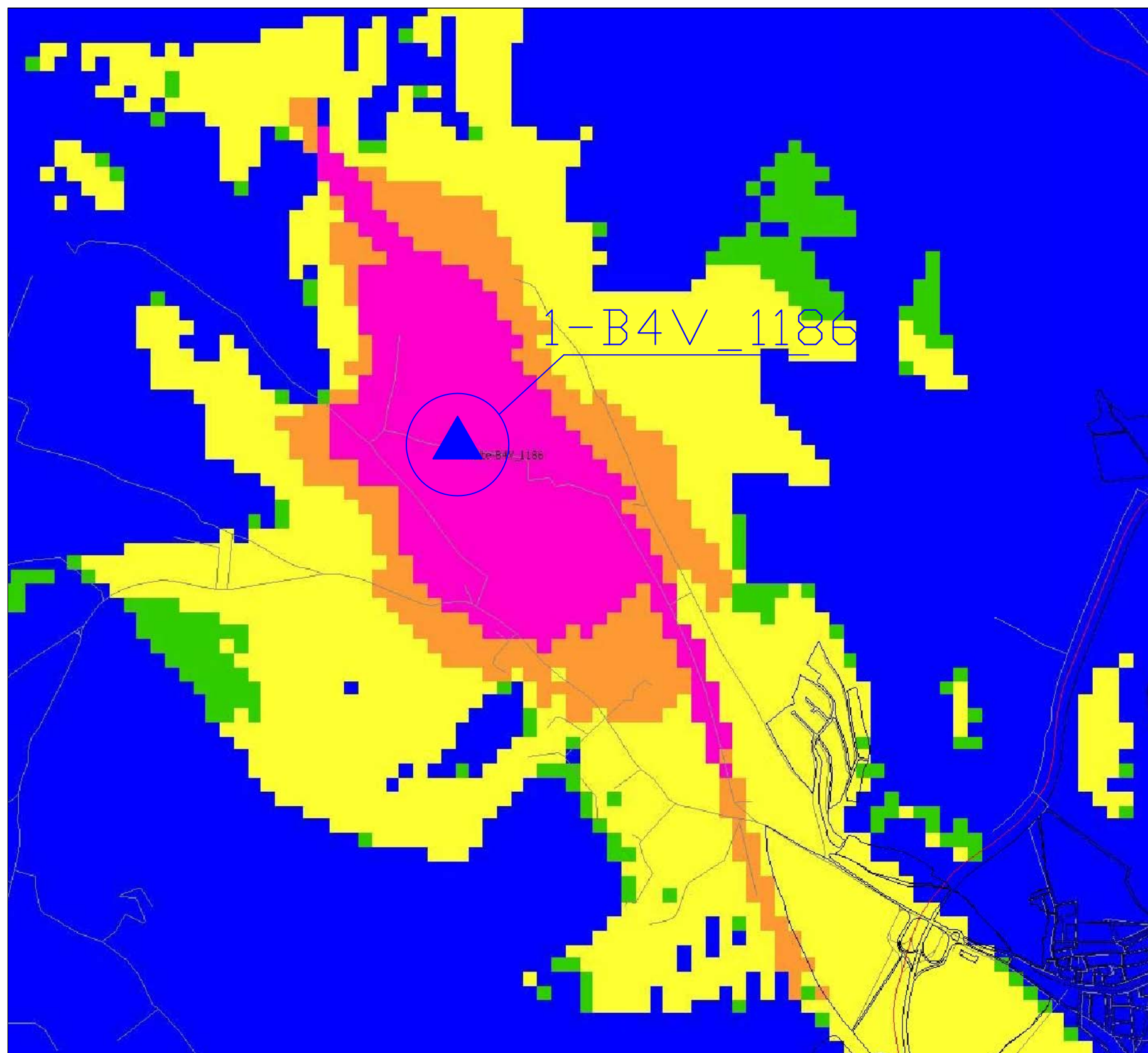
ANDREA GARCÍA QUESADA






|   |                     |
|---|---------------------|
|  | -108.00dBm          |
|  | -108.00- -102.00dBm |
|  | -102.00- -84.00dBm  |
|  | -84.00- -78.00dBm   |
|  | -78.00dBm           |

|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1167                    | PLANO N°<br><b>11</b>   |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA   | S/E   |
| FECHA  | NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |



|  |   |
|--|---|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |   |
| PLANO<br>COBERTURA 1-B4V_1186                    | PLANO N°<br><b>12</b>   |
| MUNICIPIO  | GANDIA  |
| PROVINCIA  | VALENCIA  |
| ESCALA   | S/E FECHA NOVIEMBRE 2010  |
| REV. A: NOV. '10                                 | ANDREA GARCÍA QUESADA   |
|  |  |

**PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA CENTRO DE  
CONMUTACIÓN DE FIBRA ÓPTICA PARA RED DE DATOS  
SITUADA EN  
C/ ABAT SOLA 53  
GANDÍA**

**1-B4V\_1151**

**Andrea García Quesada  
Noviembre 2010**

## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS**



## **MEMORIA**

### **1.1. OBJETO DEL PROYECTO.**

La empresa XFERA MÓVILES S.A., unode los operadores dedicado al lanzamiento, utilización y gestión de la nueva tecnología UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), con domicilio social en la Avda. de la Vega, nº 15, 28100, Arroyo de la Vega, Alcobendas, Madrid, es adjudicataria de una licencia de telefonía móvil de tercera generación.

El objeto del presente proyecto consiste en la instalación de una estación base de telefonía en la azotea del edificio reseñado en este proyecto.

La instalación consiste en la colocación, sobre una parte de la cubierta del edificio, de una caseta en la que se ubicarán los equipos de transmisión. Esta caseta se apoyará sobre la bancada soporte de la caseta de TME existente en la azotea, la cual se apoya en cuatro puntos sobre pilares existentes. La superficie aproximada de la caseta del operador será de 12m<sup>2</sup>.

Así mismo, se colocarán dos mástiles autosoportados sobre la cubierta, en los que se instalarán los distintos sectores y parábolas.

A lo largo del proyecto se desarrollará de manera más detallada la descripción de la instalación.

### **1.2. SITUACIÓN**

La Estación Base de UMTS se encuentra situada en la C/ Abat Sola 54, en Gandía.

#### **COORDENADAS DE EMPLAZAMIENTO:**

**LATITUD: 38° 58' 14.0" N**

**LONGITUD: 00° 11' 09.8" W**

### **1.3. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACIÓN**

Se va a construir una estación base, que estará constituida por:

- Antenas radiofrecuencia, sobre soportes dispuestos a tal efecto.
- Parábolas, sobre soportes dispuestos a tal efecto.
- Satélites.
- Mástiles y soportes de acero galvanizado en caliente. Se dispondrán dos mástiles autosoportados como soportes de las distintas antenas.
- Los mástiles incorporarán sistema antiescalo con candado, para impedir el acceso de personal ajeno a la instalación y sistema de seguridad Game System.
- Caseta prefabricada, en la que colocará un equipo modelo RBS 3206, los equipos de alimentación eléctrica, de transmisión de alarmas y el equipamiento adicional.
- En el interior de la caseta se colocará un cuadro eléctrico y un extintor.
- Cables coaxiales, que alimentarán a las antenas.
- Suministro eléctrico trifásico con una potencia contratada de 10,32kW, y siempre previa autorización de Xfera.
- Red de puesta a tierra formada esencialmente por un electrodo en tierra al que se conectan mediante una red de conductores todos los elementos metálicos y equipos de la instalación.

## 1.4. MEDIDAS CORRECTORAS DE LA INSTALACION DE TELEFONÍA MÓVIL PARA SU ADECUACIÓN A LA ORDENANZA MUNICIPAL

El objeto del presente proyecto es, además de la descripción de la instalación de la Estación Base, la descripción de las medidas correctoras pertinentes para la adecuación a la Ordenanza Reguladora de la Instalación, Modificación y Funcionamiento de los Elementos y Equipos de Telecomunicación que utilicen el Espacio Radioeléctrico en el Término Municipal de Gandía.

La presente instalación está incluida dentro de las condiciones impuestas en el Título II. Instalaciones pertenecientes a redes de telefonía móvil, Capítulo 1. Estaciones base situada sobre cubiertas de edificios, y por tanto, debe cumplir las siguientes directrices:

| DIRECTRIZ ORDENANZA   | ESTADO   |
|---|--|
| <b>MÁSTILES y OTROS ELEMENTOS DE LA ESTACIÓN BASE</b>   |  |
| La zona interior de azotea, situada a más de 2m de la línea de cualquier fachada exterior del edificio, se utilizará para la instalación de los diferentes elementos de la Estación Base  | La instalación objeto del presente proyecto <b>cumple</b> esta directriz.<br>(Véanse planos 3A, 3B y 3C) |
| Si se utiliza un único soporte o mástil, el diámetro máximo del cilindro con generatriz en el centro del soporte que envuelve el conjunto soporte-antenas será de 120cm.  | La instalación objeto del presente proyecto <b>cumple</b> esta directriz.<br>(Véanse planos 3A, 3B y 3C) |
| La altura máxima sobre la cubierta o terraza plana del conjunto formado por el mástil o elementos soporte y las antenas, será la del vértice de un cono recto cuyo eje coincida con el del mástil o soporte y su generatriz forme un ángulo de 45º con dicho eje e interceda con el borde de fachada exterior o su vertical, sin que dicha intersección se eleve por encima de un metro respecto del borde. En ningún caso dicha altura excederá de 8 metros. | La instalación objeto del presente proyecto <b>cumple</b> esta directriz.<br>(Véanse planos 5A, 5B y 5C) |

## 1.5. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA

Según el vigente Plan General de Ordenación Urbana, la Estación Base de Telefonía, objeto del presente proyecto, su ubicará dentro del suelo calificado como Polígono Industrial.

Los centros de conmutación de fibra óptica para red de datos son emplazamientos de tipo transitorios y tanto sus equipos como elementos son desmontables. El centro de conmutación de fibra óptica para red de datos no agrega mejoras al edificio ni aumenta su volumen. No modifica parámetros urbanísticos.

## 1.6. SOLUCION ADOPTADA

### 1.6.1. ACCESOS

El emplazamiento contará con acceso a cualquier punto de la instalación. Según la necesidad se prevé la instalación de:

#### - Plataformas de paso y trabajo

Dimensionada para soportar una carga de 150kg/m<sup>2</sup>. Tendrá una medida libre mínima de 1,5 x 0,8 m y se anclará firmemente a elementos estructurales. Se realizan de acero galvanizado en caliente y la superficie del suelo se realiza con chapa galvanizada tipo trámex.

### 1.6.2. ACONDICIONAMIENTO Y ACABADOS

Se definen todos los trabajos de demolición necesarios para la nueva obra prevista.

Se comprueba la ubicación exacta y las características de los elementos estructurales del edificio en la zona de influencia de la instalación, reflejándolos en la documentación gráfica.

#### - Neopreno

Para evitar transmisiones de vibraciones a la estructura del edificio, se instalan placas de neopreno de 30 x 30 cm y espesor mínimo 7mm en los puntos de apoyo de los equipos constituyentes de la instalación, y en los puntos de apoyo del rejiband, a fin de cumplir con la ordenanza de ruidos y vibraciones municipal.

#### - Trámex

El trámex que se utiliza en el emplazamiento (escalones, plataformas, pasillos, pasarelas,...) es de tipo relinga con un entrelazado de 30x30mm. Las barras de la parrilla son de 30x2mm de espesor. Se ejecuta en acero galvanizado y se conecta a tierra.

En las zonas en las que haya riesgo de caída de objetos el intersticio de la parrilla será de 8x8mm y en las que no exista este riesgo, el intersticio puede ser de 20 ó 30mm.

### 1.6.3. APOYOS Y FIJACIONES

En general, toda la tornillería utilizada ha de cumplir con la Norma UNE-37-507 y ser de acero galvanizado 8.8. o de acero inoxidable A-4.80. Todas las uniones atornilladas o realizadas mediante pernos o tacos químicos se realizarán con arandela plana, tuerca y contratuerca.

#### - Apoyo y fijación de la caseta

La caseta se apoyará sobre una bancada metálica existente en la azotea, sobre la que se apoya la caseta contenedora de los equipos de TME. Esta bancada estará formada por perfiles de acero galvanizado en caliente, del tipo IPE-270 las vigas primarias, IPE-240 las secundarias e IPE-220 la viga terciaria, (según documentación facilitada por nuestro cliente Ericsson), y se apoyará sobre cuatro pilares existentes del edificio, tal y como indica la documentación gráfica. El correcto apoyo de esta bancada, dadas sus características geométricas y el peso de las casetas, asegura la estabilidad frente a todo tipo de acciones externas. En apartados posteriores se llevará a cabo el estudio de cargas.

#### - Fijación y apoyo de los mástiles

Los mástiles, al ser autosoportados, disponen de su mecanismo con perfiles metálicos rígidos para asegurar su estabilidad. Las dimensiones, elementos, detalles y posibilidades están definidos en la documentación gráfica del emplazamiento.

#### **- Fijación de Antenas**

Tanto las antenas de radiotransmisión como las de radiofrecuencia se colocarán sobre soportes que se fijan al mástil mediante abrazaderas metálicas. La fijación de las antenas se realiza por medio de mordazas (suministradas por el fabricante de antenas, realizadas en aluminio o hierro galvanizado en caliente y de dimensiones adecuadas, según los soportes), con los accesorios necesarios para la correcta orientación e inclinación (downtilt).

Todos los tornillos de los accesorios de fijación van provistos de tuerca y contratuerca o en su defecto tuercas autobloqueantes. Los soportes de las antenas, herrajes al mástil, tornillos, arandelas y tuercas son de acero galvanizado en caliente de dimensiones definidas en la documentación gráfica. Los tubos y todas las piezas accesorias para ensamblaje y fijación de las antenas son de acero A42b galvanizado en caliente, con límite elástico de 2600kp/cm<sup>2</sup>.

Todos los soportes para las antenas serán de 1.5 metros de longitud, siendo los soportes de las antenas de radiofrecuencia de 0,06m de diámetro y de 0,08m de diámetro los de las antenas de transmisión.

También se han instalado tres soportes vacíos. Dos de 0.08m de diámetro y uno de 0.06m.

#### **- Fijación y apoyo de cables y coaxiales**

Para la bajada de cables a lo largo de los mástiles se disponen guíasondas, formados por perfiles L de 40 x 4 cm a lo largo de su fuste, separados entre sí 50cm el primer metro y medio más cercano a la antenas sectoriales y 80cm los siguientes.

Para el recorrido del cableado por la azotea se empleará rejiband metálico de 300mm.

Todo el cableado atravesará el peto por el pasamuros ubicado en la parte baja de éste, y descenderá por fachada lateral bajo tubo de PVC.

Al nivel del suelo se ubicará la arqueta de tierra, mientras que la acometida eléctrica seguirá su recorrido a nivel del suelo hasta hornacina junto a la entrada al emplazamiento.

#### **- Apoyo y fijación de las bandejas soporte de coaxiales**

La bandeja rejiband, en su recorrido horizontal, se ancla mediante pletinas metálicas a bloques de hormigón de 300x100x30.

#### **- Fijación del bombín de llaves**

Para el acceso a la estación será necesario solicitar permiso a Iberdrola.

### **1.6.4. INSTALACION ELECTRICA**

#### **- Petición de suministro**

La petición de suministro a la Empresa Eléctrica, se realiza por el contratista y a nombre de la Propiedad (Xfera). La potencia será de 10,32Kw y trifásica.

#### **- Acometida eléctrica**

La acometida eléctrica al equipo se realiza desde la hornacina, situada a la izquierda de la entrada al emplazamiento.

#### **- Armario de Protección y Medida**

El Armario de Protección y Medida se ubica en el Cuarto de Contadores del edificio, sobre un armario, caja o bastidor normalizado de acuerdo con los modelos homologados por cada compañía Iberdrola.

Contiene un contador trifásico de doble tarifa (kW/h), un reloj discriminador, fusibles de protección y borne de tierra. Estos elementos se adosan a una placa soporte (panel de montaje) fabricada en poliéster con fibra de vidrio de 4mm.

#### **- Línea de alimentación**

La línea de alimentación es la parte de la instalación comprendida entre el equipo de medida y el cuadro de distribución eléctrica, ubicado en la bancada metálica. Dependiendo del tipo de acometida la línea estará formada por dos conductores de cobre de la sección calculada correspondiente, siendo el mínimo 16mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0.611Kv de acuerdo con las normativas UNE 20432.1, 20432.3, 20427, 21123 respecto comportamiento y propagación de incendios y según instrucciones ITC-BT-14 y 15, tanto el cable instalado bajo tubo de PVC de 40mm de diámetro, con grado de protección al choque igual o superior a 7 ó con cable armado.

La sección de este cable deberá ser como mínimo de 25mm<sup>2</sup>, con esto cumpliremos sobradamente la instrucción ITC-BT-06 (aplicando un coeficiente de corrección 0.8 por instalarse bajo tubo).

#### **- Cuadro de distribución eléctrica**

Del cuadro de distribución eléctrica parten los diferentes circuitos interiores que alimentan a los equipos de la estación. Dichos circuitos eléctricos son los siguientes:

- Circuito de distribución de 230Vca/400Vca desde el cuadro de distribución
- Circuito de detención de incendios y humos

Además en cada estación se instalan los siguientes circuitos eléctricos que distribuyen tensión a 48 Vcc:

- Circuito de ventilación
- Alimentación al cuadro eléctrico desde el armario de distribución de corriente continua.

### **1.6.5. INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA**

La estación dispondrá de una canalización para fibra óptica, realizada con tubo de PVC de 40mm de diámetro, con guía interior.

### **1.6.6. INSTALACIÓN DE COAXIALES**

Los cables coaxiales descienden desde las antenas por los mástiles fijándose a los mismos mediante los guiaondas, colocados cada 50cm durante el primer 1,5m bajo las antenas y cada 80cm el resto. El recorrido desde los mástiles hasta la caseta se realiza sobre bandeja rejiband de 200mm, hay un tramo bajo el mástil 1 que va tapado.

### **1.6.7. RED DE TIERRAS**

Toda la red de tierras cumple con las normativas y especificaciones técnicas vigentes para este tipo de instalaciones. La red de tierras estará formada por tres circuitos:

#### **- Red principal de tierras**

Es el tramo que conecta la barra equipotencial del mástil del emplazamiento con la pica de tierra. Esta línea estará formada por un cable de cobre desnudo de 50mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a la barra equipotencial mediante soldadura Cadwell. Se protegerá con tubo de PVC de 40mm de diámetro en las zonas accesibles (accesibles directamente o situadas en cubiertas de uso público).

#### **- Red de tierras de la caseta**

La caseta dispondrá de una toma de tierra accesible en las armaduras para poder conectarla a la tierra general de la Estación.

La puerta de acceso en cualquier tipo de caseta debe conectarse a tierra desde el anillo perimetral interior mediante un cable o malla flexible de, al menos, 35mm<sup>2</sup> en cobre y que permita la apertura de la puerta sin deteriorar el conductor. Este anillo perimetral no debe tener ángulos rectos siendo su radio de curvatura superior a 20cm y las uniones entre tramos de pletina se realizarán con tornillos cobrizados.

En el interior de la caseta se instala una pletina de cobre de 25 x 5 que circunda todo el perímetro que se conectará a la toma de tierra del cuadro general de distribución de baja tensión (conectada a su vez a la red exterior) y desde esta pletina se conectarán todas las instalaciones interiores, tales como:

- Escalerilla soporte de cables.
- Chasis del bloque guía-ondas, tanto en su parte interior como exterior.
- Bancada de baterías, si es metálica.
- Rectificador.
- Bastidores de Radio.

La unión con la red principal se realizará mediante conector de presión tipo C a una cota aproximada de 2m por debajo del nivel de azotea, es decir, en la bajada de tierras por la fachada lateral del edificio. Es de cable de cobre desnudo de 50mm<sup>2</sup> de sección.

#### **- Bajada principal de cable de tierra por el edificio**

Se realiza desde la azotea o punto de instalación de Estación Base y Antenas hasta la caja de seccionamiento. En su recorrido está separada de la pared de la fachada lateral del edificio por donde descienden y debidamente grapada por medio de soportes aislados adecuados a una distancia máxima de 80cm.

Se protegen mediante tubo de PVC los tramos accesibles por personas (accesibles directamente o situados a menos de 80cm de las ventanas). Desde la caja de seccionamiento hasta la arqueta de tierras el recorrido es bajo tubo metálico.

#### **- Arqueta de tierra**

Ubicada a nivel del suelo, según documentación gráfica adjunta. Será normalizada, sin fondo, con unas dimensiones mínimas de 400 x 400 x 600 mm. La zona transitada de la tapadera de la arqueta debe ser de PVC. Contiene totalmente enterrados, uno o varios electrodos, con objeto de obtener una mínima resistencia de tierra.

#### **- Conexión de la estructura del mástil**

En la parte inferior del mástil existe un agujero pasante de 12mm para poder colocar un tornillo de acero inoxidable M10, al cual se le acopla un terminal de presión con un cable de 50mm<sup>2</sup> de sección para su conexión a la red principal.

#### **- Conexión de los minilinks**

El chasis del minilink se conectará a una barra equipotencial mediante terminal de presión y ésta a su vez se conectará a la red de tierras mediante manguito de presión. Se admite también que la conexión se haga directamente a la red de tierras mediante manguito de presión.

#### **- Conexión de los cables coaxiales**

Se colocan barras equipotenciales:

Por debajo de los niveles inferiores de las antenas de radiofrecuencia. De la barra equipotencial situada a mayor cota en el mástil, surge la línea de tierra principal mediante soldadura Cadwell. A esta barra equipotencial se conectan los kits de tierra de los coaxiales.

Como la distancia del recorrido de coaxiales entre los equipos y la barra equipotencial más cercana será mayor de 5 metros se debe instalar otra pletina con un kit de tierras. Esta se ubicará a 50cm aproximadamente desde la entrada de cables al equipo, siempre en sentido descendente hacia la pica de tierra. Esta barra equipotencial se instalará en el lateral del rejiband. La barra estará sujeta al menos en dos puntos, con soportes adecuados.

### **1.6.8. MÁSTIL**

Mástiles y soportes de acero galvanizado en caliente, según la recomendación EN 10025 de acero S-275 de límite elástico de 2800kp/cm<sup>2</sup>. Destinado al soporte de antenas a instalar en la estación.

Se han dispuesto dos mástiles de 5,5m de altura, autosoportados, como indica la documentación gráfica adjunta. Están equipados con escalera de acceso y sistema de seguridad homologado Game System. En su parte superior van provistos de una tapa metálica galvanizada en caliente. Se identifican con una placa que indica la altura de los mismos, la superficie máxima de exposición al viento y el fabricante del mástil.

### **1.6.9. EQUIPOS DE RADIO**

- Antenas de radiofrecuencia → se colocarán tres antenas de radiofrecuencia, dos en el mástil 1 a 5,50m de altura desde azotea hasta top de antena, y una en el mástil 2 a la misma altura. Las orientaciones de estas antenas serán de 100°, 240° y 330°, respectivamente.

- Antenas de transmisión → se colocará una parábola. MW1 en el mástil 2 de 0,3m de diámetro, orientada a 109° y a 5,25m desde azotea a su centro.

### **1.6.10. CASETA DE EQUIPOS**

Caseta en la que se colocará equipo modelo RBS 3206M, equipos de alimentación eléctrica, de transmisión de alarmas y el equipamiento adicional. La caseta tiene acceso desde la azotea del edificio y unas dimensiones aprox. de 5,50 x 2,40 x 2.80 m (largo x ancho x altura). Está formada por una estructura prefabricada. La estructura asegura la rigidez, y está calculada para soportar las cargas especificadas de equipamiento interior, así como la elevación para transporte del mismo sin degradación de sus características.

La caseta se encuentra totalmente equipada y dispuesta para su conexión y uso con las instalaciones de electricidad, con la red de tierras, con el sistema de ventilación, iluminación, detección de presencia, alimentación en corriente continua y baterías, sistema de alarmas, detección de humos e incendios. En el interior de la caseta se colocará un cuadro eléctrico y un extintor.

#### ***EQUIPO RBS 3206M***

Estación indoor y cobertura macro.

- RBS 3206 M: Soporta una configuración de 3 sectores con 2 portadoras (3x2).
- Múltiples opciones de potencia de salida hasta 60 W.
- Puede ser configurada y equipada para soportar múltiples bandas de frecuencia.
- Hasta 1536/1536 CE en Uplink/Downlink para la RBS 3206 M.
- Soporta HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access).
- Soporta unidades de radio remotas (RRUs).
- Diversidad en RX 2 vías (4 vías opcional) y en TX 2 vías (opcional).
- Múltiples posibilidades de alimentación. RBS 3206 M: -48 V DC.
- Gestión alarmas externas a través de XALM.
- Soporta ASC y RET.

El armario debe estar fijado a un perfil omega horizontal, situado en la parte alta del bastidor, que a su vez, se fija sobre dos verticales omega a lo largo de la proyección del armario. Los perfiles horizontales deben estar separados de los extremos de la pared al menos 30mm. Estos perfiles se encontrarán preinstalados en la caseta. Los perfiles verticales deben bajar hasta el suelo.

### **1.6.11. SISTEMA DE BALIZAMIENTO**

Se instala balizamiento nocturno y diurno en los mástiles cuando así lo requiera la normativa vigente de la Dirección General de Aviación Civil y una vez informado al organismo competente, éste indique que se deban balizar.

### **1.6.12. PARARRAYOS**

En este emplazamiento ya existe un pararrayos instalado en una torre de TME, por lo que no procede un nuevo cálculo.

### **1.6.13. MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS**

Para el acceso a las antenas por los mástiles, éstos cuentan con el sistema de seguridad homologado Game System, que garantiza la seguridad de los operarios.

## **1.7. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

En las obras de construcción e implantación de la estación base de telefonía móvil y elementos anexos a la instalación objeto del presente proyecto, se exigirá en todo momento el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las normas que a continuación se especifican:

### **1.7.1. ACCIONES EN LA EDIFICACION**

- . "CTE-DB SE-A". REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda B.O.E. 28-MAR-06.
- . NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-94.
- . "EHE". REAL DECRETO DEL 11 DE DICIEMBRE, NUM. 2.661/1.998 DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

### **1.7.2. ELECTRICIDAD**

- . REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- . ADAPTACION AL PROGRESO TÉCNICO DE LA INSTRUCCION TÉCNICA COMPLEMENTARIA "ITC-MI-BT" 026. ORDEN de 24-JUL-92, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo B.O.E. 4-AGO-92
- . AUTORIZACION PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLASTICO RESOLUCION de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial B.O.E. 19-FEB-88
- . REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTIAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELECTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACION REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 1-DIC-82 Corrección errores 18-ENE-83
- . INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO. ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 1-AGO-84
- . COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20. ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 25-OCT-84
- . NORMAS SOBRE VENTILACION Y ACCESO DE CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACION RESOLUCION de 19-JUN-84, de la Dirección General de la Energía B.O.E. 26-JUN-84
- . MODIFICACION DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 y 18. ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 5-JUL-88 Corrección errores 4-OCT-88



. ACTUALIZACION DE LAS "ITC-MIE-RAT" 13 y 14. ORDEN de 27-NOV-87, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 5-DIC-87

### **1.7.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

. ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
. "CTE-DB SE-I" CONDICIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS. (REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda B.O.E. 28-MAR-06.).

En cumplimiento de estas normas, y en concreto del Capítulo V, artículos 20.1, 20.4 y 20.5, la estación base de telefonía móvil objeto de este proyecto cuenta con un sistema de detección formado por dos detectores independientes, alarmas y un extintor portátil de nieve carbónica (CO<sub>2</sub>).

### **1.7.4. ESTRUCTURAS DE ACERO**

. "CTE-DB SE-A" SEGURIDAD ESTRUCTURAL DEL ACERO. (REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda B.O.E. 28-MAR-06.).

En cumplimiento de estas disposiciones, se ha comprobado que todas las piezas y elementos que integran la instalación son, asiladamente y en su conjunto, resistentes al vuelco, al hundimiento y al pandeo.

### **1.7.5. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

- Orden 28 de agosto 1970 Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden 31 de octubre 1984 Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Orden 7 de enero 1987 Normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
- Real Decreto 1316/1989 Medidas de Protección de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados de su Exposición al Ruido.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo

- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

### **1.7.6. TELECOMUNICACIONES, TELEFONÍA MÓVIL, Y NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL.**

- Ley general de telecomunicaciones 11/1998. Ley general de 25-abr-1998, de la Jefatura del Estado B.O.E. 25-abr-1998.
- Reglamento técnico y de prestación del servicio de telecomunicaciones de valor añadido de telefonía móvil automática. Real Decreto 1486/1994, de 1-jul-1994. B.O.E. 17-jul-1994
- Modificación del reglamento técnico y de prestación del servicio de telecomunicaciones de valor añadido de telefonía móvil automática de 1-jul-1994 y regulación del régimen de prestación del servicio de comunicaciones móviles personales en su modalidad de DCS-1800. Real Decreto 1252/1997, de 2-jul-1997. B.O.E. 13-ago-1994.
- Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto de 28-sep-2001, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E. 20-sep-2001.
- LEY 2/1989, de 3 de Marzo, de impacto ambiental, de la Comunidad Valenciana [DOGV núm.1.021, de 8 de marzo].
- Ordenanza municipal sobre protección contra ruidos y vibraciones (Ayuntamiento de Gandía).

### **1.8. INFORME MEDIOAMBIENTAL**

La presente instalación no está incluida en ninguno de los anexos de la Ley 7/1994 de Protección Ambiental, por lo cual, y según ésta, no se hace necesario la adopción de Medidas correctoras de impacto Medioambiental.

Los centros de conmutación de fibra óptica para redes de datos no generan humos, gases, ruidos de consideración, ni ningún tipo de residuos ni vertidos. No hay ningún tipo de aparato, tanto dentro como fuera del centro de conmutación, que emita gas o humo en ningún momento. No hay material combustible ni en el centro ni en el equipo. Tampoco contiene componentes nucleares ni materiales explosivos.

El equipo de ventilación situado en el interior del armario-bastidor es el único componente que puede producir ruidos. El equipo está apoyado en material semiplástico amortiguador, de modo que no se transmitan vibraciones al resto de los elementos de la estación. Los niveles de ruido emitidos (inferior a 45dBA) están por debajo de los permitidos, que según la ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos son los siguientes valores: máximo de 55dBA durante el día (de 8:00 a 22:00) y de 45dBA por la noche (nivel sonoro en el medio ambiente exterior).

No se realiza ningún proceso industrial en este tipo de actividad. La función de la estación base, dentro del área de cobertura prevista, es la captación y reenvío de señales de radio, las cuales cubrirán el servicio de telefonía móvil de los futuros abonados.

En la estación base no trabajará ninguna persona, accediéndose a ella únicamente para realizar trabajos de mantenimiento o reparación de los equipos instalados.

La energía eléctrica consumida proviene de la energía eléctrica suministrada por la compañía suministradora, cifrándose el consumo en una cantidad anual de 23.126kWh aproximadamente.

Por lo tanto, debido a su localización, inocuidad y a sus reducidas dimensiones, consideramos que esta instalación, no modifica de forma apreciable los parámetros ambientales de la zona, ni las condiciones urbanísticas de la zona.

Valencia, Noviembre de 2010  
Andrea García Quesada

## **ANEXOS A LA MEMORIA**

### **A.1. CALCULOS JUSTIFICATIVOS**

Ver anexos adjuntos (documentos adjuntos al final de proyecto):

- A.1.1
- A.1.2
- A.1.3

## A.2. JUSTIFICACIÓN USO DE RADIOENLACES

Las redes de comunicaciones móviles están formadas por varios elementos jerárquicos que permiten ofrecer servicio de telefonía móvil entre móviles ubicados en diferentes puntos geográficos. Para poder establecer conexiones deben interactuar varios elementos, que en caso de tecnología UMTS, son:

- Nodos B, conocido comúnmente como estaciones base; su función primordial es ofrecer cobertura, es decir, establece comunicación directa entre el móvil y la red de telefonía móvil. El tráfico que emiten los móviles y llega a la estación base debe ser transmitida hacia la RNC, y viceversa para que la red móvil pueda ofrecer los servicios de tercera generación (voz, datos, etc...).
- RNC, elemento que se ocupa de que la estación base ofrezca los recursos necesarios para que el servicio que solicita el cliente se cumpla (servicio vocal, videoconferencia, transmisión de datos), también se ocupa de mantener la llamada activa y establecer traspaso de llamadas de una estación a otra en caso de que la estación que se comunica con el móvil no llegue con suficiente señal con lo que debe traspasar la llamada de dicho móvil a otra estación que llega con mejor señal para que la llamada no se corte. También se encarga que recibir todo el tráfico que llega de las estaciones base (provenientes de los teléfonos móviles) y enviarlas a la MGW; y el proceso contrario, capta las señales que provienen del MGW y los transmite a las estaciones base.
- MGW, pasarela que permite el acceso a la red fija, a la red de Internet o al centro de conmutación de la red móvil (UMSC) para que se establezca las llamadas y permite la comunicación entre diferentes usuarios.

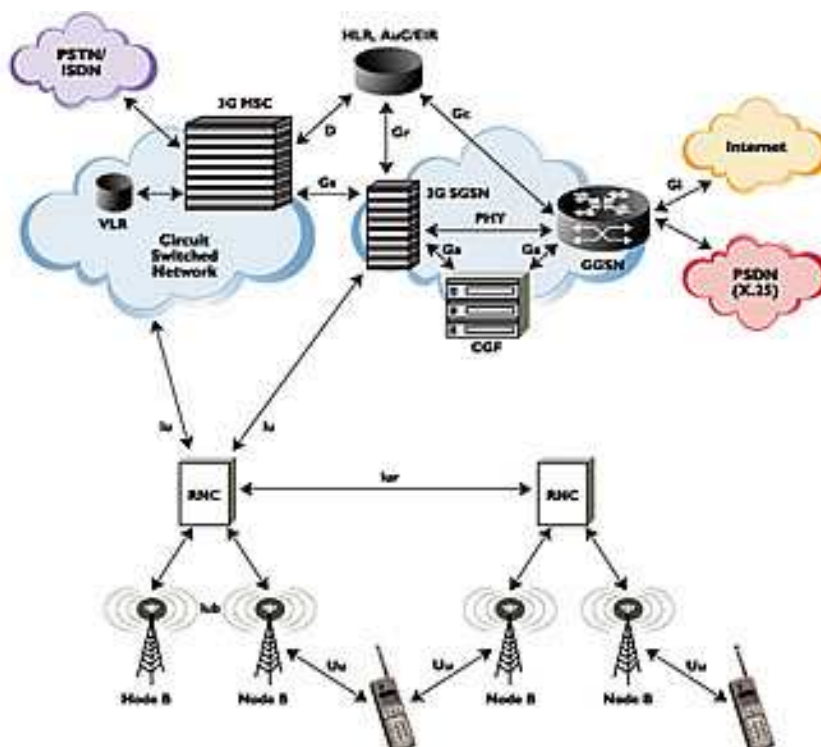


Diagrama de una red de UMTS

La comunicación entre la RNC y las diferentes estaciones base se realiza a través de radioenlaces ya que los operadores con licencia de telefonía móvil no cubren el derecho de realizar la comunicación de punto a punto a través del cable como medio físico; también el hecho de utilizar un segundo operador con licencia de ofrecer servicio mediante el cable provoca un coste muy elevado que no se puede afrontar por parte de ninguna operadora de telefonía móvil. Por consiguiente todas las operadoras con licencia de telefonía móvil utilizan siempre los radioenlaces para la comunicación entre las estaciones y la RNC, en España como es normal también se cumple esta premisa (ej: Orange (Amena), Vodafone y Xfera).

La Comisión de Mercado de Telecomunicaciones es consciente de dicho factor y por ello concede a cada operadora móvil además de una banda de frecuencias para permitir la comunicación entre el móvil y la red (en UMTS se encuentra entorno a los 2 GHz) otorgan una banda de frecuencias en las bandas altas de frecuencias para cada operador, diferentes, evitando así interferencias, para que puedan conectar por medio de enlaces las diferentes estaciones móviles con la RNC.

En el caso de XFERA, se le ha otorgado una banda en las frecuencias de 18 GHz, 28 GHz y 38 GHz.

### **ESTRUCTURA DE LA RED DE TRANSMISIÓN ENTRE NODOS-B Y RNC**

Cuando se construye una estación base, como se ha explicado anteriormente, el tráfico que genera dicha estación (proveniente de los móviles que se comunican en ese instante con dicha estación base) debe ser enviado a la RNC; por tanto si todas las estaciones base se enlazarán directamente con la RNC habría tanta parábolas como estaciones base tuviera la operadora, con lo que sería inviable colocar tantas parábolas en un mismo punto. También hay que tener en cuenta la geografía del terreno, es decir, en muchos casos las estaciones base no tiene visión directa con la RNC y por tanto no se puede establecer un enlace pero en cambio hay estaciones que si tienen visión, por estos motivos se decidió establecer una estructura jerárquica en transmisión para llevar el tráfico de los Nodos-B a la RNC.

Desde el punto de vista de transmisión los elementos que existen son:

Nodos B, son las estaciones base, explicadas en el punto anterior.

HUB, o concentrador, es el primer elemento jerárquico que se encarga de captar el tráfico de varias estaciones en una única estación; todas las estaciones que están conectadas al HUB, a través de enlaces, y por consiguiente debe haber visión directa entre el HUB y cada una de dichas estaciones. Por tanto, estos elementos tienen varios radioenlaces con lo que suelen tener 3 o más parábolas. El tamaño de cada parábola depende de la distancia entre la estación y el HUB y la capacidad de cada enlace, que en ciudad suele ser de 0,3 metros o de 0,6 metros de diámetro.

POC, o punto de concentración, es el segundo elemento jerárquico. Su función es enlazar los distintos HUBs de la zona y enviar todo el tráfico por radioenlace de mayor capacidad a la RNC. También en función de la distancia entre los HUBs y la capacidad de los enlaces se pondrán parábolas de mayor o menor tamaño.

Por lo tanto, tanto el HUB y el POC tendrán varias parábolas (3 o más) y suelen estar en emplazamientos dominantes ya que tienen que tener visión directa con múltiples estaciones de la zona. Esto no es inconveniente desde el punto de vista de impacto visual ya que al ser edificios muy altos, desde la calle en la proximidad del emplazamiento no es posible advertir de la presencia de dichos radioenlaces.

## **JUSTIFICACIÓN DEL USO CONJUNTO DE ANTENAS SECTORIALES Y DE RADIOENLACE**

Las antenas de radioenlace se utilizan para la comunicación de estaciones base con controladoras de estaciones base, y según el diseño de la red, hay estaciones base que se comunican con varias estaciones base o con varias controladoras de estaciones base.

Los criterios utilizados para determinar este diseño (y por tanto la topología de la red) está apoyado en términos de parámetros de servicio (calidad de red, fiabilidad, capacidad de tráfico,...) y de economía, por lo que no se instalan nunca más parábolas de las necesarias para conseguir los objetivos marcados de calidad en el servicio.

Las antenas de radioenlace utilizadas no radian en las frecuencias conocidas de la banda 900-1800-UMTS MHz, sino en frecuencias muy superiores, del orden de 18, 28 ó 38 GHz, por lo que sus antenas no pueden ser objeto de unificación con las de las bandas 900/1800/UMTS. Es decir, tecnológicamente no es viable hoy día ni existe una antena capaz de emitir a estas frecuencias simultáneamente y realizar las funciones de transmisión de datos y comunicación, es decir, dar cobertura a los clientes finales de telefonía móvil en las bandas de frecuencias utilizadas para ello, y realizar la transmisión de datos con las controladoras y centrales de conmutación en las frecuencias de trabajo de los radioenlaces.

Además de la imposibilidad tecnológica, puesto que las orientaciones son también distintas, por lo que tampoco se podrían unificar si fuera posible.

El uso de antenas de radioenlace, dentro del conjunto general de conexión de estaciones en la red de Xfera Móviles, S.A., deviene imprescindible para su despliegue actual.

En estos momentos de despliegue de la red de Xfera Móviles, S.A. no se utilizan estaciones con configuraciones de redundancia (1+1) con dos parábolas, los emplazamientos donde se utilizan enlaces con redundancia (1+1) se montan con una única parábola, con un power splitter y dos equipos radio (RAU), por lo que el impacto visual de estos casos es el mismo que sin configuración redundante.

Dada la redacción actual del art.12.2.10 de la Ordenanza, no queda suficientemente claro si los radioenlaces están bajo su amparo y en qué medida (es decir, cuántos forman un conjunto único de servicios de una estación, dado que se trata de dos servicios distintos: telefonía móvil y servicio inalámbrico punto a punto), o bien, si no están contemplados en dicha definición y deben ser considerados como excepciones urbanísticas por motivos técnicos.

En la mayoría de ocasiones, se hace una previsión de una bajante para una línea de 2Mbps, que es una previsión, y no se utiliza salvo que se quede una estación aislada, o sea necesario para ampliar capacidad o instalar una red en paralelo para supervisión, que no es el caso.

Esta previsión se hace para evitar futuros cambios en los planos, y no tener que volver a negociar con las propiedades, además del retraso y coste económico que ello supondría.

Lo mismo ocurre con algunas antenas de radioenlaces, son previsiones para no tener que volver a renegociar con las propiedades. En estos casos, indicar a este Ayuntamiento que aunque pueda haber una previsión de instalar algún radioenlace futuro y ser dibujado en los planos de proyecto como una previsión, no se instalarán satélites vacíos para evitar el impacto visual.

### **A.3. JUSTIFICACION DE PRECIOS y ALCANCE DEL PROYECTO**

Los precios han sido fijados por la empresa XFERA MOVILES S.A., e incluidos en su proyecto global enmarcado dentro del Plan de Cobertura Nacional de Estaciones Transmisoras-Receptoras enlazadas mediante ondas de radio a teléfonos celulares móviles, por lo que no procede la justificación de los mismos.

Por otra parte, el presente proyecto abarca únicamente las obras necesarias para la implantación de la estación base prefabricada de telefonía y los soportes de los distintos elementos sobre cubierta; la elección, disposición y orientación de los distintos elementos radiantes, así como los equipos de transmisión ha sido realizada por XFERA MOVILES, S.A., en base a cálculos suministrados por su departamento de radiofrecuencia.

### **A.4. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **A.4.1. DATOS DE LA OBRA**

##### **A.4.1.1. TIPO DE OBRA**

Instalación de estación base de telefonía móvil.

##### **A.4.1.2. EMPLAZAMIENTO**

C/ Abat Sola 54, en Gandía

#### **A.4.2. DATOS TÉCNICOS DEL EMPLAZAMIENTO**

##### **A.4.2.1. TIPOLOGIA**

Emplazamiento: Azotea del edificio. El resto del edificio son oficinas.

##### **A.4.2.2. ESTRUCTURA DEL EDIFICIO**

Estructura de vigas y pilares. El plano de fachada se apoya en cada uno de los diferentes forjados.



## **A.4.3. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/97 DE 24 DE OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONES. MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

### **A.4.3.1. INTRODUCCION**

Este estudio básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción.

En base al art. 7º, y en aplicación de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista ha de elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analice, estudie, desarrolle y complementen las previsiones contenidas en el presente documento.

El Plan de Seguridad y Salud tendrá que estar aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no haya, por la Dirección Facultativa. En caso de obras de las Administraciones Públicas se tendrá que someter a la aprobación de esta Administración.

Se recuerda la obligatoriedad de que en cada centro de trabajo haya un libro de Incidencias para el seguimiento del plan. Cualquier anotación hecha en el Libro de Incidencias tendrá que ponerse en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas.

Asimismo se recuerda que, según el art. 15º del Real Decreto, los contratistas y subcontratistas tendrán que garantizar que los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salud en la obra.

Antes del inicio de los trabajos, el promotor tendrá que efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, según modelo incluido en el anexo III del Real Decreto. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente tendrá que incluir el Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier integrante de la Dirección Facultativa, en caso de apreciar un riesgo grave inminente para la seguridad de los trabajadores, podrá parar la obra parcialmente o totalmente, comunicándolo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista, subcontratistas y representantes de los trabajadores.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (art. 11º).

### **A.4.3.2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**

El artículo 10 del R.D.1627/1997 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva recogidos en el art. 15º de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durante la ejecución de la obra y en particular en sus actividades:

El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

La elección del emplazamiento de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las Instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudiesen afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenaje y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias y sustancias peligrosas.

La recogida de los materiales peligrosos utilizados. El almacenaje y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

La adaptación en función de la evolución de la obra del periodo de tiempo efectivo que se tendrá que dedicar a los diferentes trabajos o fases del trabajo.

La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca de la obra.

Los **principios de acción preventiva** establecidos en el artículo 15º de la Ley 31/95 son los siguientes:

- El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, de acuerdo con los siguientes principios generales:
  - Evitar riesgos. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  - Combatir los riesgos en el origen. Adaptar el trabajo a la persona, en particular con lo que respecta a la concepción de los lugares de trabajo, la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con tal de reducir el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo a la salud. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - Sustituir aquello que es peligroso por aquello que tenga poco o ningún peligro.
  - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
  - Adoptar medidas que pongan por delante la protección colectiva a la individual. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- El empresario tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encargar los trabajos.
- El empresario adoptará las medidas necesarias para garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas tendrá que prever las distracciones e imprudencias no temerarias que pudiese cometer el trabajador. Para su aplicación se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudiesen implicar determinadas medidas preventivas, que sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de los mencionados riesgos sustancialmente inferior a las de los que se pretenden controlar y no existen alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguros que tengan como finalidad garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto a sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto de ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, la actividad de los cuáles consiste en la prestación de su trabajo personal.

#### **A.4.3.3 IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS**

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas a la obra, en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se enumeran a continuación los riesgos particulares de diferentes trabajos de obra, aún considerando que algunos de ellos se pueden dar durante todo el proceso de ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos.

Se tendrá que tener especial cuidado en los riesgos más usuales en las obras, como la caída a los pozos y zanjas, cortes, erosiones y golpes, así como contactos eléctricos, teniéndose que adoptar en cada momento la postura más adecuada para el trabajo que se realice. Además, se ha de tener en cuenta las posibles repercusiones en las estructuras de edificación vecinas y tener cuidado en minimizar en todo momento el riesgo de incendio.

Asimismo, los riesgos relacionados se tendrán que tener en cuenta por los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento.).

#### **Medios y Maquinaria**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas.).
- Desplome y/o caída de maquinaria de obra (silos, grúas...).
- Riesgos derivados del funcionamiento de grúas.
- Caída de la carga transportada.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.

- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Accidentes derivados de condiciones atmosféricas.

### **Trabajos previstos**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas .).
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de materiales.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

### **Derribos**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas .).
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o de elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Fallo de la estructura.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Acumulación y bajada de escombros.

### **Estructura**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas).
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes en las manos y pinchazos.
- Golpes y tropiezos por falta de orden en el depósito de materiales y por falta de limpieza.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Fallos de encofrados.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).
- Riesgos derivados del acceso a las plantas.
- Riesgos derivados de la subida y recepción de los materiales.

### **Ramo de paleta**

- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas y andamios).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos producidos con la manipulación de los materiales.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de material

- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas)
- Quemaduras con herramientas de corte y soldadura.
- Electrocuciones con máquinas e instalaciones.
- Caídas de herramientas y materiales en la cima del personal de la obra y en otras zonas ajenas a la obra.

#### **Revestimientos y acabados**

- Generación excesiva de polvos o emanación de gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

#### **Instalaciones**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas .).
- Caídas desde puntos altos y/o de elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Emanaciones de gases en aperturas de pozos muertos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Caídas de palos y antenas.

#### **Relación no exhaustiva de los trabajos que impliquen riesgos especiales (Anexo II del R.D.1627/1997)**

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, para las partículas características de la actividad desarrollada, los procesos aplicados o el entorno del lugar del trabajo.
- Trabajos en los cuales la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o por los cuales la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes por los cuales la normativa específica obligue a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Trabajos que requieren montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

#### **A.4.3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN**

Como criterio general primarán las protecciones colectivas en frente a las individuales. Además, se tendrán que mantener en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. Por otra parte los medios de protección tendrán que estar homologados según la normativa vigente. Así mismo, las medidas relacionadas se tendrá que tener en cuenta por los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento...).

#### **Medidas de prevención**

##### **Estructura**

- Se asegurará la posición de las herramientas.
- Se ordenará y apilará el material, después de eliminar las llaves.
- Utilizar escaleras manuales simples que no sobrepasarán nunca más de 5m a no ser que estén reforzadas en medio, quedando prohibido el uso para alturas superiores a 7m.

- Los andamios o plataformas, tendrán que ir protegidas en todo su entorno por barandillas rígidas de 90cm de altura mínima y rodapiés de 15cm.
- Imprescindible el uso del cinturón de seguridad.
- Evitar sobre esfuerzos.
- Llevar casco de seguridad.
- Uso de guantes de cuero adobados al cromo.

#### Ramo de paleta

- Se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo y se evitará el acopio de materiales y escombros.

#### Andamios tubulares

##### Medios a utilizar:

- Estructura tubular.
- Tablones de madera para plataforma.
- Sujeta tablones.
- Soportes para rodapié.
- Barandillas de protección en plataformas.

#### Riesgos más frecuentes:

- Caídas desde la altura.
- Caídas de objetos.
- Vuelco del andamio.

#### Protección personal:

- Cinturón de seguridad durante el montaje y desmontaje.
- Los elementos apropiados para la actividad a realizar en la plataforma de trabajo

#### Protección colectiva:

- Barandillas de protección.
- Nivelación adecuada de base.
- Estabilidad.
- Plataforma de trabajo.

#### Normas de actuación:

En los andamios de base fija se comprobará la resistencia del terreno donde se vaya a soportar el andamio, colocando unos tablones de madera para la repartición de las cargas. Se utilizará siempre la placa base y nunca se soportarán directamente los tubos sobre el terreno o los tablones de repartición. En caso de desniveles se utilizarán los tornillos de nivelación. El trabado de los tramos se realizará por las dos caras con la instalación de las diagonales correspondientes.

La estabilidad del andamio estará en función de su base y la altura (H); por eso se establecerá la relación:  $H/(L_{menor}) \leq 5$

En el caso de superar el valor indicado anteriormente, se trabaré el andamio adecuadamente con el sistema amarradero tope y tirantilla.

La plataforma de trabajo se realizará con un mínimo de 3 tablones con una amplitud total de 0.60m. en perfecto uso y falto de nudos, alabeamientos, grietas, etc.

Para evitar resbalones de la plataforma, se utilizarán los sujeta-tablones, o unas ristras cosidas a la plataforma junto a los puntos de soporte.

Para evitar caídas de materiales desde la plataforma, se colocará el correspondiente rodapié.

La barandilla de seguridad se colocará a lo largo de la plataforma de trabajo así como en sus costados.

En los andamios móviles, la placa de asentamiento se sustituye por ruedas, las cuáles se frenarán o calzarán una vez situado en su lugar de trabajo.

La estabilidad de este tipo de andamios móviles guardará la relación:  $H/(L_{menor}) \leq 4$

En todos los casos los andamios móviles se trabarán en su base en un plano horizontal.

### **Plataforma de trabajo**

Medios a utilizar:

- Madera.
- Chapa metálica.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de altura.
- Caída de objetos.

Protección personal:

- Cinturón de seguridad para montaje y desmontaje.

Protección colectiva:

- Barandilla de protección.
- Rodapié perimetral.
- Estabilidad.

### **Normas de actuación**

Los materiales a utilizar para la plataforma serán lo suficientemente resistentes para soportar las cargas, así como su estructura de soporte. Los puntos de soporte estarán suficientemente anclados para evitar movimientos o resbalones de la plataforma.

La anchura mínima de la plataforma será de 0.60 m. Estará dotada de barandilla resistente en todo su perímetro, así como un rodapié para evitar la caída de materiales. Los accesos a la plataforma serán a través de escaleras metálicas suficientemente protegidas, o a través de pasarelas o puentes con barandillas resistentes de protección.

### **Escalera provisional y de mano**

Medios a utilizar:

- Estructura de materiales diversos, madera, metálicos, fábrica de tochos, etc.
- Zapatas de apoyo en las muñecas.
- Escalera tubular.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de altura.
- Vuelcos de la escalera.
- Caídas de objetos.
- Fallo de la propia estructura.

Protección personal:

- Casco protector.
- Calzado y guantes protectores.
- En alturas de más de 2m, cinturón de seguridad.

Protección general:

- Barandilla de protección.
- Nivelación adecuada a la base.
- Estabilidad.
- Normas de actuación.

Escaleras provisionales:

- Todas las escaleras provisionales y replanos provisionales ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil de 500kg/m<sup>2</sup>.
- En las perforadas, las oberturas no excederán de 10mm, para evitar la caída de objetos.
- Ninguna escalera provisional tendrá una altura mayor de 3,7m entre replanos y el espacio libre vertical no será menos de 2,2m desde los escalones.

- Los escalones, excluidos los salientes, tendrán al menos 23cm de tendido, y los delanteros no tendrán menos de 13cm.
- A partir de 4 escalones, se colocará barandilla.
- No variará la anchura del tendido ni la altura de los delanteros en ningún tramo. La altura de la barandilla no será inferior a 90cm. Si está encajada entre parámetros y su anchura es inferior a 1m, tendrá al menos un pasamanos al lado derecho, en sentido descendente.

#### Escaleras de mano:

- Ofrecerán siempre las suficientes garantías de solidez, estabilidad, seguridad, aislamiento e incombustión.
- Las de madera tendrán los largueros de una sola pieza y los escalones bien ensamblados y clavados.
- No se pintarán, pero sí le puede aplicar un barniz transparente para evitar ocultar defectos.
- No ha de tener una altura mayor de 5m, a menos que esté reforzada en el centro. Quedan prohibidas de altura superior a 7m.
- Para esta altura se utilizarán unas escaleras especiales, ancladas sólidamente en el extremo, y para su utilización será preceptivo el cinturón.
- Se apoyarán en superficies planas y sólidas o sobre placas horizontales resistentes y fijas.
- Estarán provistos de zapatas o mecanismo antideslizante en los pies.
- Para los accesos a lugares elevados, sobrepasarán en 1m. los puntos superiores de apoyo.
- Tanto al subir como al bajar, y al trabajar desde ella, la posición del operario será siempre de frente a la escalera.
- En aquellos casos en que el soporte se haga sobre pilares o columnas, se utilizarán abrazadores de sujeción en el extremo.
- Queda prohibido el uso de las escaleras cuando trabajen en ellas más de un trabajador.
- No se transportarán a través de las escaleras cargas superiores a 25Kg.
- Se ubicarán de forma que la distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo sea  $\frac{1}{4}$  de la longitud de la escalera desde el pie hasta el punto de apoyo. Las de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan su apertura, en la parte central y toques en las superiores.

#### **Soldadura oxiacetilénica y oxicorte**

##### Medios a utilizar:

- Botellas de oxígeno.
- Botellas de acetileno.
- Soplete.
- Conductores de oxígeno.
- Manómetro-reductor de presión.
- Manómetros indicadores.
- Válvula antirretorno.
- Boquillas de soplete diversas.

##### Medios auxiliares:

- Carretilla de transporte.
- Escorificador.
- Señalización del recinto de la zona de trabajo.
- Equipo contra incendios.

##### Riesgos más frecuentes:

- Emanaciones: vapores, gases tóxicos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Impactos y desprendimientos de partículas incandescentes.
- Caídas a diferente nivel.
- Radiaciones: ultravioletas, luminosas, caloríficas.

##### Protección personal:

- Mono de trabajo.

- Casco normalizado.
- Gafas de protección de soldadura o pantallas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero curtido al cromo.
- Botas de cuero de puntera reforzada.
- Polainas de cuero curtido al cromo.
- Delantal de amianto o cuero al cromo.
- Mascarillas.

Protección colectiva:

- Delimitación de la zona de trabajo.
- Junta soldador.
- Pantallas separadoras.
- Indicadores de trabajos de soldadura.
- Válvula antirretorno.
- Extractor de gases.
- Válvula de seguridad mano-reductores.
- Equipo contra-incendios.

Normas de actuación:

- Condiciones de utilización del equipo de soldadura y sus accesorios.
- Señalizar convenientemente las conducciones de oxígeno y acetileno. Color negro oxígeno.
- Así mismo, en las conexiones del soplador se grabará el nombre de cada gas (aunque sean de tamaño diferente).
- No se podrán engrasar las válvulas bajo ningún concepto (el oxígeno reacciona con la grasa violentamente).
- No se podrán utilizar juntas de cuero.
- No utilizar piezas de empalmes y tubos de cuero en conducciones a botellas de acetileno (reacciona el cuero con el acetileno formando acetiluro, altamente explosivo).
- Los colores de las diferentes botellas de oxígeno y acetileno son:  
Color blanco - Oxígeno. Color marrón - Acetileno
- Condiciones en la realización de trabajos de soldadura y oxicorte.
- Utilización de vestidos de protección personal.
- No se podrán manipular las botellas con las manos sucias de grasa.
- Comprobación de que las superficies de la zona de trabajo de soldadura no estén cubiertas de grasa.
- Señalar y delimitar las zonas de trabajo, colocando barreras, vallas, etc.
- Las botellas estarán separadas del lugar en el que se vaya a realizar la operación de soldadura, a una distancia mínima de tres metros.
- Se comprobarán antes de encender el soplete la sujeción de los conductos flexibles.
- Comprobación de la presión de regulación de:  
0.01 a 0.10 kg/cm<sup>2</sup> en el acetileno  
1.00 a 2.00 kg/cm<sup>2</sup> en el oxígeno
- En ningún caso se podrá superar la presión de 1,5kg/cm<sup>2</sup> en el acetileno.
- Las botellas tendrán que trabajar en posición vertical o al menos elevadas 40cm sobre la horizontal.
- Bajo ningún concepto, se dejará el soplador colgado de las botellas y mucho menos cuando se encuentre encendido. Asimismo, no se tendrá que colgar en los manoreductores los cables eléctricos.
- Se evitará en todo momento que los conductos estén en contacto con los cables eléctricos.
- Tanto las válvulas como los conductos (mangueras), se revisarán y limpiarán después de un retorno de llama, aconsejándose la sustitución de dichas válvulas.
- Está rigurosamente prohibido soldar o cortar bidones y depósitos, así como utilizarlos como apoyos. En caso de ser verdadera necesidad, se llenará varias veces el depósito con agua caliente.
- Limpio el depósito, se llenará dejando una pequeña cámara de aire en la zona a trabajar, utilizando un tubo como rebosador.
- Cuando el material a soldar o cortar esté pintado, se sacará la pintura en la superficie que afecte al trabajo, para que permita el calentamiento sin que la pintura desprenda gases tóxicos.



- Para los trabajos en espacios cerrados, el trabajador tendrá que estar dotado de un equipo de respiración adecuado, con preferencia autónomo.
- Bajo ninguna circunstancia, se tendrá que ventilar estos lugares con oxígeno.
- No se utilizará el oxígeno para operaciones de limpieza.

#### Anormalidades:

- Durante los trabajos, el por el calentamiento excesivo de la boquilla.
- El calentamiento excesivo del soplete puede enfriarse en agua, cerrando previamente las válvulas de acetileno y oxígeno. No se tendría que utilizar el oxígeno para refrigeración en esta operación.

#### Almacenaje y transporte:

- Revisar periódicamente y antes de cada salida a realizar trabajos, el estado de los conductos o manga y punto de conexiones, detectando posibles fugas, con agua jabonosa.
- No se colgarán en los mano-reductores los conductos flexibles.
- Se almacenarán las botellas en recintos adecuados que eviten la exposición al sol, y estarán exentos de materiales combustibles.
- La posición de almacenaje será vertical y bajo ningún concepto horizontal.
- El transporte se realizará mediante carro normalizado.
- En carga y descarga desde vehículos, se evitarán caídas bruscas, procurando que sea realizada manualmente, dejando caer lentamente en posición vertical sobre suelo blando o natural o colocando sacos, etc.
- Las botellas vacías serán identificadas de las llenas y cumplirán los mismos requisitos tanto en almacenaje como en transporte que las llenas.
- Se prohibirá fumar o encender fuego en lugares próximos a los almacenajes de botellas, o con carteles indicadores.

### **Medidas de protección**

#### Medidas de protección individual

##### Para la cabeza:

- Cascos homologados de diferentes colores.
- Pantallas de protección para soldaduras autógena y eléctrica.
- Gafas homologadas antipolos.
- Mascarillas y filtros antipolos.
- Pantallas y gafas contra proyección de partículas.
- Protectores auditivos homologados en ambientes excesivamente ruidosos.

##### Para el cuerpo:

- Cinturones de seguridad.
- Monos de trabajo.
- Impermeables.
- Delantales de cuero.

##### Para las manos:

- Guantes homologados de goma fina.
- Guantes homologados de cuero.
- Guantes homologados dialécticos.
- Guantes homologados de soldador.
- Boquillas de soldador.

##### Para las piernas:

- Botas de goma altas.
- Botas de goma normales.
- Botas de sola reforzada.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes.
- Polainas de cuero.

Para los pies:

- Calzado homologado de seguridad.

En todas las zonas elevadas donde no haya sistemas fijos de protección, habrá que establecer puntos de anclaje seguros para poder sujetar el cinturón de seguridad homologado, la utilización del cuál será obligatoria. Habrá que utilizar sistemas de sujeción permanente y de vigilancia por más de un operario en los trabajos con peligro de intoxicación.

## **Utilización de equipos de suministro de aire**

### **Medidas de protección colectiva**

- Organización y planificación de los trabajos para evitar interferencias entre los diferentes trabajos y circulaciones dentro de la obra.
- Señalización de las zonas de paso, de trabajos y de peligro.
- Indicación de las protecciones especiales a utilizar.
- Inmovilización de camiones mediante calzos y/o topes durante las labores de carga y descarga.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Los elementos de las instalaciones han de estar con sus protecciones aislantes.
- Montaje de grúas hecho que para una empresa especializada, como revisiones periódicas, control de la carga máxima, delimitación del radio de acción, frenada, bloqueo, etc.
- Revisión periódica y mantenimiento de maquinaria y equipos de obra.
- Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad.
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución en el estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas).
- Comprobación de apuntalamientos, condiciones, estirados y pantallas de protección de zanjas.
- Utilización de pavimentos antideslizantes.
- Colocación de barandillas de protección en lugares con peligro de caída.
- Colocación de red en agujeros horizontales.
- Protección de agujeros y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas).
- Uso de canalizaciones de evacuación de escombros, correctamente instaladas.
- Uso de escaleras de mano, plataformas de trabajo y andamios.
- Colocación de plataformas de recepción de materiales en plantas altas.

### **Medidas de protección a terceros**

- Cierre, señalización e iluminado de la obra.
- Inmovilización de camiones mediante calzos y/o topes durante las labores de carga y descarga.
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas).
- Protección de agujeros y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas).

#### **A.4.3.5. PRIMEROS AUXILIOS**

Se dispondrá de un botiquín con el contenido de material especificado en la normativa vigente, que se revisará mensualmente y se repondrán los productos que falten. Se informará al inicio de la obra de la situación de los diferentes centros médicos a los cuáles se tendrá que trasladar a los accidentados. Es conveniente disponer en la obra y en lugar bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.

#### **Reconocimientos médicos**

Todo el personal que comience a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico que se repetirá, como mínimo, una vez al año.

#### **Reuniones y formación permanente**

Se impartirán regularmente y previamente a la realización de los trabajos que así lo requieran, cursos a todo el personal que trabaje en la obra. El Comité de Seguridad y la vigilancia de seguridad de la obra se reunirá periódicamente para revisar las condiciones generales y los diversos elementos de

seguridad de la obra, los cuáles comunicarán las observaciones necesarias a la Propiedad y a la Dirección Facultativa si lo cree oportuno.

#### **A.5.3.6. RELACIÓN DE NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES**

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Orden 28 de agosto 1970 Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden 31 de octubre 1984 Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Orden 7 de enero 1987 Normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
- Real Decreto 1316/1989 Medidas de Protección de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados de su Exposición al Ruido.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales).

Valencia, Noviembre de 2010

Andrea García Quesada

## A.5. PLAN DE OBRA

Debido al plazo de ejecución de las obras, inferior a un mes, no procede realizar un plan de obra detallado tipo gantt o pert.

## A.6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA INSTALACION

### VISTA DEL EDIFICIO DESDE LA VÍA PÚBLICA



*Vista general del edificio desde la C/ Abat Sola 54 (perspectiva del viandante).  
Desde esta perspectiva no se aprecia la instalación, debido a que la altura del mástil y las antenas es inferior al vértice de un cono recto cuyo eje coincida con el del mástil o soporte y su generatriz forme un ángulo de  $45^\circ$  con dicho eje e interceda con la vertical de la cornisa, a una altura superior en 1m de la de ésta.*

**VISTA DESDE AZOTEA DE EDIFICIO**



*Mástil 1*



*Mástil 2*



*Instalación de la caseta*

## **A.7. MEMORIA AMBIENTAL**

### **A.7.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL INFORME PROYECTO**

La presente memoria tiene por objeto indicar las condiciones para la instalación de una ESTACION BASE DE TELEFONIA MOVIL, haciendo referencia a las medidas correctoras a emplear para su funcionamiento, con la evaluación de las posibles causas que provoquen situaciones molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, según el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, y disposiciones concordantes al mismo.

### **A.7.2. TITULAR**

Titular: Xfera Móviles, S.A.  
C.I.F.: A-82528548

### **A.7.3. EMPLAZAMIENTO**

Municipio: Gandía  
Dirección: C/ Abat Sola 54  
**LATITUD: 38-58-14.0 N**  
**LONGITUD: 00-11-09.8 W**

#### **A.7.3.1. CLASIFICACIÓN URBANISTICA**

Según el Plan General de Ordenación Urbana, la estación base de telefonía móvil, objeto de la presente memoria, se ubicará en Polígono Industrial.

### **A.7.4. ACTIVIDAD.**

Estación base de telefonía móvil.

#### **A.7.4.1. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

La estación objeto de este proyecto es una instalación de enlace y reenvío de señales de radio que cubren el servicio de telefonía móvil. Es una actividad inocua (según nomenclatura de actividad aprobado por el Decreto 2414/1961, de fecha 30 de Noviembre, sobre actividades que pueden considerarse molestas, insalubres, nocivas o peligrosas)

### **A.7.5. ESTRUCTURA.**

Las antenas se instalarán en dos mástiles autosoportados de 5,5m de altura, equipados con los sistemas estructurales necesarios para su firme sujeción a la estructura del edificio, y dotados de sistema de seguridad Game System.

Los equipos van alojados en una caseta diseñada y construida para tal fin, por lo que reúne las condiciones óptimas, evitando el excesivo calentamiento de equipos, y disponiendo de sistemas de alarmas externas. Dicha caseta se apoya sobre una bancada formada por perfiles metálicos, sobre la que se apoya también la caseta existente de TME (ver documentación adjunta). Esta bancada reparte la carga sobre el forjado de cubierta. La sobrecarga debida a la instalación de la estación base no sobrepasa a la teórica para este tipo de forjado.

### A.7.6. COLINDANTES

|            |                     |
|------------|---------------------|
| Derecha:   | Edificio colindante |
| Izquierda: | Edificio colindante |
| Arriba:    | No procede          |
| Debajo:    | Oficinas            |

### A.7.7. PROCESO INDUSTRIAL

No se realiza ningún proceso industrial en este tipo de actividad. La función de la estación base, dentro del área de cobertura prevista, es la de captación y reenvío de señales de radio las cuales cubrirán el servicio de telefonía móvil de los futuros abonados.

### A.7.8. NÚMERO DE PERSONAS

En la estación base no trabajará ninguna persona, accediendo a ella únicamente y de forma esporádica para realizar trabajos de mantenimiento o reparación de los equipos instalados.

### A.7.9. MAQUINARIA Y DEMÁS MEDIOS

La actividad cuenta con la siguiente maquinaria y demás medios.

#### A.7.9.1. RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ

| Nº | RECEPTORES  | POTENCIA |      | P Total |
|----|---|----------|------|---------|
|    |   | C.V.     | K.W. | K.W.    |
| 1  | Equipos de transmisión (consumo máximo, con configuración completa)           | 8,16     | 6,00 | 6,00    |
| 2  | Un ventilador tipo Helicoidad con e.m. de 60 w/24 Vcc y un caudal de 500 m3/h | 0,82     | 0,06 | 0,06    |
|    | POTENCIA TOTAL INSTALADA EN RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ                       | 8,24     | 6,06 | 6,06    |

#### A.7.9.2. RECEPTORES DE ALUMBRADO

| CANTIDAD | RECEPTORES  | POTENCIA (W) |
|----------|---|--------------|
| 1        | Luminaria interior de baja luminaria, unidireccional con Cuatro tubos fluorescentes de 18 w c/u.  | 72           |
| 1        | Aplique exterior con lámpara PLC de 11 w y equipada con fuente de alimentación de emergencia integrada en la misma luminaria con una autonomía de 1 Hora. | 11           |
| 4        | Central de detección v alarma contra incendios  | 300          |
| 3        | Linterna de 3 w y 300 Lm con una autonomía mediante baterías de 4 horas.  | 3            |
|          | POTENCIA TOTAL INSTALADA EN RECEPTORES DE ALUMBRADO   | 386          |

### **A.7.10. POTENCIA A INSTALAR**

| RECEPTORES                  | C.V. | K.w. |
|-----------------------------|------|------|
| Máquinas eléctricas         | 8,24 | 6,06 |
| Otros receptores eléctricos | 0,53 | 0,39 |
| POTENCIA TOTAL              | 8,77 | 6,45 |

Equivalente a: 6.450 w

### **A.7.11. MATERIAS PRIMAS Y PRODUCCIÓN**

Como ya se ha indicado anteriormente la función de la estación base, dentro del área de cobertura prevista, es la de captación y reenvío de señales de radio las cuales cubrirán el servicio de telefonía móvil de los futuros abonados.

#### **A.7.11.1. STOCK MÁXIMO Y MEDIO**

No procede.

### **A.7.12. COMBUSTIBLES**

La energía eléctrica consumida proviene de la energía eléctrica suministrada por la compañía Iberdrola, S.A., cifrándose el consumo en una cantidad anual de 23.126 Kwh.

### **A.7.13. INSTALACIÓN SANITARIA**

No procede.

#### **A.7.13.1. BOTIQUÍN DE URGENCIAS**

No procede.

### **A.7.14. VENTILACIÓN**

La estación base dispondrá de dos unidades partidas de techo de condensación por aire modelo HT/SCH-SCC 120 X 4/6 HTG.

### **A.7.15. ILUMINACIÓN**

El equipo dispondrá de una luminaria tipo F-30814-3-N con una potencia de 200w. Diseñada con conductos RV-K 0.6/1 Kv flexibles de cobre aislado con polietileno reticulado y cubierta de PVC tipo retenax flex.

#### **A.7.15.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.**

La estación base dispondrá de alumbrado de emergencia mediante una linterna de 3w, 30Lm y una superficie cubierta de 6m<sup>2</sup>. Dicha linterna tendrá una autonomía de 4 horas.



Entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal, proporcionando una iluminación de 0,20lux como mínimo al nivel del suelo en los recorridos de evacuación y de 5lux en los puntos donde estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de mando, maniobra y protección.

Asimismo proporcionará a las señales indicadoras de la evacuación la iluminación suficiente para que puedan ser percibidas.

## **A.7.16. POSIBLE REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE LA SANIDAD AMBIENTAL**

Con la puesta en funcionamiento de la estación base de telefonía móvil se espera que no sean modificadas las condiciones sanitarias ambientales, ya que por la índole de la actividad, y en todo caso, con las medidas correctoras que se proponen a continuación, se estima que no se producirán incomodidades ni se alterarán las condiciones normales de salubridad e higiene del medio ambiente, que puedan ocasionar daños a las riquezas públicas o privadas, ni implicará riesgos graves para las personas o bienes, únicamente cabe destacar:

### **A.7.16.1. RIESGO POR PRODUCCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES.**

#### **A.7.16.1.1. RUIDOS**

El único equipo que puede producir ruido es el equipo de ventilación, siendo el ruido producido de tipo intermitente, el cual por especificaciones técnicas exigidas al fabricante debe ser igual o inferior a 41 dBA.

#### **Características de los focos**

Dadas las características de la actividad, las medidas generales a tener en cuenta para la amortiguación de los posibles ruidos y vibraciones, serán:

- Perfecta puesta a punto de las máquinas que incorporan motores.
- Montaje sobre bancadas debidamente aisladas, provistas de amortiguadores.
- Las máquinas se colocarán siempre alejadas de paredes medianeras.
- Todos los elementos de trabajo con partes en movimiento rotativo, serán equilibrados estática y dinámicamente, con su correspondiente nivelación.

#### **Niveles sonoros en edificaciones colindantes**

En lo relativo a la emisión de ruidos, la única instalación susceptible de producirlo es el equipo de ventilación.

El nivel sonoro máximo transmitido por la actividad no debe superar los valores máximos de 35dBA durante el día (de 8:00 a 22:00) y de 30dBA por la noche (nivel sonoro en el interior de las viviendas). A 6m de distancia, con respecto al equipo, y debido a la atenuación por difusión geométrica, el nivel de presión sonora sería de 29dBA, cumpliendo por tanto con los valores límites establecidos en la citada ordenanza.

#### **A.7.16.1.2. VIBRACIONES**

Para la eliminación de las vibraciones de las máquinas en su funcionamiento, se colocarán unas placas de neopreno en los puntos soporte de la bancada, con lo cual aquellas quedarán flotando sobre dichos calzos, sin contacto directo con la estructura soporte, estos apoyos son puntos antideslizantes, que absorben las vibraciones y tienen la facultad de nivelar las máquinas rápidamente (el tamaño se determina en función del peso que tengan que soportar).

### A.7.16.2. HUMOS, GASES, OLORES, NIEBLAS, Y POLVO EN SUSPENSIÓN

Este tipo de actividad carece de cualquier producción de humos, gases, olores, nieblas o polvo en suspensión.

### A.7.16.3. RIESGO DE INCENDIO

En cuanto al riesgo de incendio, deflagración y explosión, calcularemos la densidad de carga de fuego de acuerdo con el Anejo B del CTE DB-SI.

#### A.7.16.3.1. CARGA DE FUEGO PONDERADO

La carga de fuego la obtendremos mediante la fórmula:

$$Q_t = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i \times h_i \times c_i)}{S} \quad R \quad ; \quad \frac{[\text{Mcal}]}{[\text{m}^2]}$$

Siendo:

$Q_t$  = Carga térmica Total.

$S$  = Superficie útil de la estación.

$R$  = Coeficiente de ponderación del riesgo de activación inherente a la actividad

$p_i$  = Peso en Kg de materiales y sustancias combustibles.

$h_i$  = Poder calorífico de cada una de los materiales o sustancias

$c_i$  = Coeficiente de peligrosidad de los productos.

Las materias combustibles en el interior de la estación, serán:

| MATERIAS COMBUSTIBLES | CANTIDAD Kg | PODER CALORIFICO | $c_i$ | $p_i \times h_i \times c_i$ |
|-----------------------|-------------|------------------|-------|-----------------------------|
| Material electrónico  | 15          | 4,00             | 1,00  | 60                          |

$$Q_t = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i \times h_i \times c_i)}{S} \quad R \quad ; \quad \frac{[\text{Mcal}]}{[\text{m}^2]}$$

$R = 1$

La carga de fuego resultante, es de:  $Q_t = 16 \text{ Mcal/m}^2$ . Luego el nivel de riesgo intrínseco es: índice bajo, grado 1.

Se han previsto los siguientes medios de detección, alarma e extinción:

- **Extintores móviles:**

Se instalará un extintor de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de 5Kg. Eficacia 21A-113B.

Se dispondrá de forma tal que pueda ser utilizado de manera rápida y fácil. Siempre que sea posible se situará cerca de la puerta de acceso al emplazamiento y colgado de la pared de manera que el

extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,70m o apoyado sobre el piso, accesible en todo momento y en perfectas condiciones de funcionamiento.

El extintor cumplirá con lo establecido en el Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas complementarias MIE-AP 5 Y se identificará por el color rojo del cuerpo y se señalizará según lo dispuesto en la Norma UNE 23-033.

- **Instalación de detección y alarma:**

Se dispondrá de un sistema de detección y alarma formado por una central de control y señalización y dos detectores uno óptico y otro termovelocimétrico.

El panel electrónico de detección de incendios estará construido en base de módulos de tarjetas de circuitos impresos los cuales irán insertados en la placa del rack correspondiente.

El panel de alarmas estará equipado con una tarjeta de circuito impreso específico para detección de incendios y otro para uso general.

El panel específico para control de incendios incluirá:

- Un indicador luminoso rojo tipo LED que se encenderá cuando exista detección de fuego proveniente del detector óptico o del detector termovelocimétrico.
- Un indicador tipo LED naranja que se encenderá cuando se den mensajes de error dentro de un bucle; por ejemplo un detector desconectado, una rotura en el circuito, etc..
- Un interruptor para poner el sistema de detección de incendios fuera de servicio, señalizándose dicha operación mediante un indicador LED amarillo y registrándose en el relé del circuito como un fallo. Igualmente este interruptor tiene también como función el rearmado de los detectores después de una detección.
- Un botón de prueba que verificar el funcionamiento correcto del panel.

El panel general incluirá:

- Un pulsador de prueba de lámpara que indica el funcionamiento correcto de todos los indicadores luminosos LED del panel.
- Un LED naranja que avisará de la carga insuficiente o de los fallos del rectificador de batería de 24 Vcc.
- Un LED verde que se encenderá en presencia de alimentación externa.

El panel se extenderá señalizando alarma mediante una serie de tarjetas de circuito impreso auxiliares y una serie de relés auxiliares para detección de fuego (16 elementos) que monitorizarán según se indica:

Señales de alarmas entrantes a través de contactos normalmente cerrados de 2A/24Vcc. Una vez detectada una alarma el contacto debe abrir (de acuerdo con un retardo ajustable de tiempo) y debe iluminarse permanentemente un indicador LED naranja en el panel.

- A cada señal de alarma de entrada existirá la correspondiente señal de salida mediante contactos normalmente cerrados libres de potencial, que se abrirán en caso de alarma.
- Una vez rearmada la notificación de alarma, el LED correspondiente se apagará, el rearmado tendrá lugar de manera automática. Una vez detectado fuego, se enviará una señal a través del panel de detección de incendios mediante dos contactos de potencial normalmente cerrados.
- Para cada señal de detección de incendios, se enviará una señal de apagando el sistema de control del ventilador (R2).
- Tanto los mensajes de error del bucle de detección de incendios como los defectos del cargador de baterías se transmitirán juntos a través de un contacto libre de potencial normalmente cerrado.

Las entradas de alarmas dentro del panel se encontrarán electrónicamente invertidas de modo que los relés no se encuentren permanentemente activados y el calor disipado se mantenga bajo mínimo.

La tensión de los LEDs será de 24 V de corriente continua y tendrán un diámetro de 5mm.

La batería y el sistema de alimentación de emergencia de 24 V de corriente continua tendrán una autonomía de al menos 8 horas con todos los indicadores luminosos en servicio.

El bucle de detección tendrá un elemento terminal de resistencia para compensación.

La ubicación del extintor se refleja en el plano de planta de la instalación adjunto.

#### **A.7.16.3.2. RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL LOCAL ANTE UN FUEGO TIPO (según CTE-DB SE-I).**

El armario-bastidor que aloja los equipos electrónicos no posibilita el acceso de personas a su interior dada las reducidas dimensiones del mismo, por lo que no se puede considerar como un local.

Por otra parte, y de acuerdo con el artículo 20.1 de la citada norma CTE-DB SE-I, se ha previsto, junto al cuadro eléctrico un extintor portátil de CO<sub>2</sub> de 5 kg, con eficacia extintora mínima 21A-113B, garantizando que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m.

Se dispondrá de forma tal que pueda ser utilizado de manera rápida y fácil y siempre que sea posible se situará cerca de la puerta de acceso a la estación y colgado de la pared de manera que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,70 m o apoyado sobre el piso, siendo accesible en todo momento y en perfectas condiciones de funcionamiento.

Por otro lado, se dispondrá de un sistema de detección y alarma formado por una central de control y señalización y dos detectores, uno óptico y otro termovelocimétrico. El panel electrónico de detección de incendios estará construido mediante módulos de tarjetas de circuitos impresos, los cuales irán insertados en la placa del rack correspondiente.

#### **A.7.16.3.3. OCUPACIÓN DE LA ESTACIÓN.**

Para la determinación de la ocupación, tendremos en cuenta los requisitos exigibles a los recintos y zonas de baja densidad. Según el artículo 6.2 de la Norma CTE-DB SE-I, podemos considerar que se trata de una zona de ocupación nula, ya que es accesible únicamente a efectos de reparación o mantenimiento de los equipos instalados.

#### **A.7.16.3.4. EVACUACIÓN.**

El número de salidas de que dispone el emplazamiento es una, ya que se verifican las tres condiciones exigidas en el artículo 7.2.1. de la citada Norma:

- Su ocupación es menor de 100 personas.
- No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor de 2m.
- Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor de 25m en general, o mayor de 50m cuando la ocupación sea menor de 25 personas y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.

### **A.7.17. AGUA POTABLE**

La actividad no cuenta con ningún tipo de instalación de agua potable. No existe suministro de agua potable, ya que no se precisa para el normal desarrollo de la actividad ni existe personal que la precise para su consumo o el uso de servicios higiénicos.

### **A.7.18. AGUAS RESIDUALES**

Por las mismas razones que las anteriormente expuestas, su instalación no es necesaria.

### A.7.19. RESIDUOS SÓLIDOS

No procede.

### A.7.20. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se ajustará al vigente reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias al mismo.

Deberá garantizar todo contacto directo y posibles contactos indirectos por lo que se colocarán interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Así mismo se conectarán a tierra todas las partes metálicas de las máquinas equipadas con motores eléctricos así como todos los elementos de transmisión y alimentación de la base.

### A.7.21. EMISIONES RADIOELÉCTRICAS

Según el R.D. 1066/2001 y la orden ministerial que lo desarrolla CTE/23/2002, se establecen los límites de exposición a la población a los campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas; de manera que para garantizarlos se establecen unas restricciones básicas y niveles de referencia que deberán cumplir este tipo de instalaciones.

Este reglamento indica que para instalaciones, como el caso que nos ocupa, se procurará en la medida de lo posible, instalar el sistema emisor tal que el diagrama de emisión no incida sobre el propio edificio, así como minimizar los niveles de emisión sobre espacios sensibles como escuelas, centros de salud, hospitales o parques públicos.

Las restricciones básicas que establece la ley para instalaciones del tipo que tratamos son:

| Gama de frecuencia | SAR medio de cuerpo entero (W/kg) |
|--------------------|-----------------------------------|
| 10 MHz-10 GHz      | 0.08                              |

*SAR: Índice de absorción específica, o potencia absorbida por unidad de masa de tejido corporal.*

Así mismo, la ley establece unos niveles de referencia, para ser comparados con los valores de las magnitudes medidas, tal que el cumplimiento de estos niveles de referencia asegurará el cumplimiento de las restricciones básicas. La superación de los niveles de referencia, requerirá una evaluación para comprobar que no se sobrepasan las restricciones básicas.

Los niveles de referencia establecidos para las estaciones Xfera (gama de frecuencia 400-2.000 MHz) son:

- Intensidad de campo eléctrico, E (V/m):  $1.375 f^{1/2}$
- Intensidad de campo magnético, H (A/m):  $0.0037 f^{1/2}$
- Intensidad de campo electromagnético, B ( $\mu$ T):  $0.0046 f^{1/2}$
- Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m<sup>2</sup>):  $f/200$

La orden que desarrolla el R.D. indica que los resultados obtenidos se compararán con unos niveles de decisión. Estos niveles de decisión se establecen en 6dB por debajo de los niveles de referencia señalados (la mitad del nivel de referencia en el caso de Intensidad de campo eléctrico, y la cuarta parte en el caso de la densidad de potencia).

### **A.7.22. NORMATIVAS Y REGLAMENTOS A LOS QUE SE AJUSTA LA ACTIVIDAD**

En la redacción del presente proyecto se tiene en cuenta la siguiente normativa y reglamentaciones:

- Código Técnico de la edificación: CTE.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias. Normas particulares de la Compañía Suministradora.
- R.D. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios.
- Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua caliente Sanitaria.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- R.D. 1066/2001, por el que se aprueba el reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

### **A.7.23. GRADO DE EFICACIA Y GARANTIA DE SEGURIDAD**

Conjugándose las medidas correctoras propuestas y las Normas establecidas, se considera que aquellas ofrecen una seguridad aceptable. No obstante, el titular de la actividad está dispuesto a adoptar cualquier medida que la Superioridad aconseje para eliminar toda clase de molestias.

### **A.8. CONCLUSIÓN**

Todas las medidas de seguridad y correctoras propuestas, se ajustan a las Normas Estatales establecidas, ofreciendo una seguridad aceptable, considerando el Técnico que suscribe que con los datos expuestos, está suficientemente detallada la actividad proyectada.

Valencia, Noviembre de 2010

Andrea García Quesada

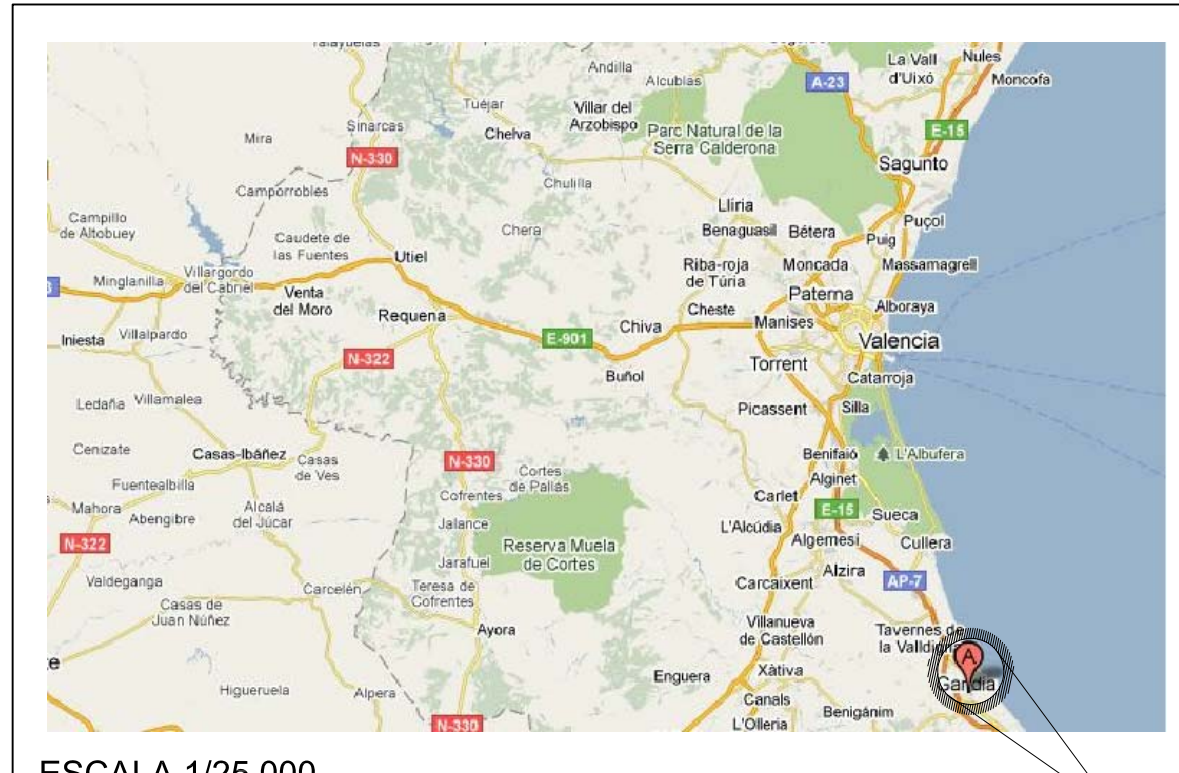
## **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

## **INDICE DE PLANOS**

- 1A.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
- 1B.- PLANO MANZANA
- 1C.- PLANO RADIO 100m
- 2.- PLANTA DE CUBIERTAS ESTADO ACTUAL
- 3A.- PLANTA DE CUBIERTAS ESTADO REFORMADO
- 3B.- PLANTA REFORMADA DETALLE MÁSTIL 1
- 3C.- PLANTA REFORMADA DETALLE MÁSTIL 2
- 4A.- ALZADO GENERAL ESTADO ACTUAL
- 4B.- DETALLE ALZADO ACTUAL SECCIÓN A-A'
- 4C.- DETALLE ALZADO ACTUAL SECCIÓN B-B'
- 5A.- ALZADO GENERAL ESTADO REFORMADO
- 5B.- DETALLE ALZADO REFORMADO SECCIÓN A-A'
- 5C.- DETALLE ALZADO REFORMADO SECCIÓN B-B'
- 6.- PLANTA CASETA
- 7A.- ALZADO CASETA SECCIONES A-A' Y B-B'
- 7B.- ALZADO CASETA SECCIONES C-C' Y D-D'
- 8A.- DETALLE ESCALERA
- 8B.- DETALLE UNIONES
- 9.- RECORRIDO DE EVACUACIÓN
- 10.- DETALLES MÁSTIL
- 11.- SECCIÓN TRANSVERSAL DEL MÁSTIL
- 12.- ESQUEMA DESCRIPTIVO DE LA INSTALACIÓN
- 13 DETALLE ARQUETA TIERRAS
- 14.- DETALLE REJIBAND RECTO
- 15.- DETALLE REJIBAND CURVO
- 16.- CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA
- 17.- DETALLE ANTIESCALO
- 18.- DETALLE ESCALERA PATES
- 19.- DETALLE GAME SYSTEM



## PLANO DE SITUACIÓN

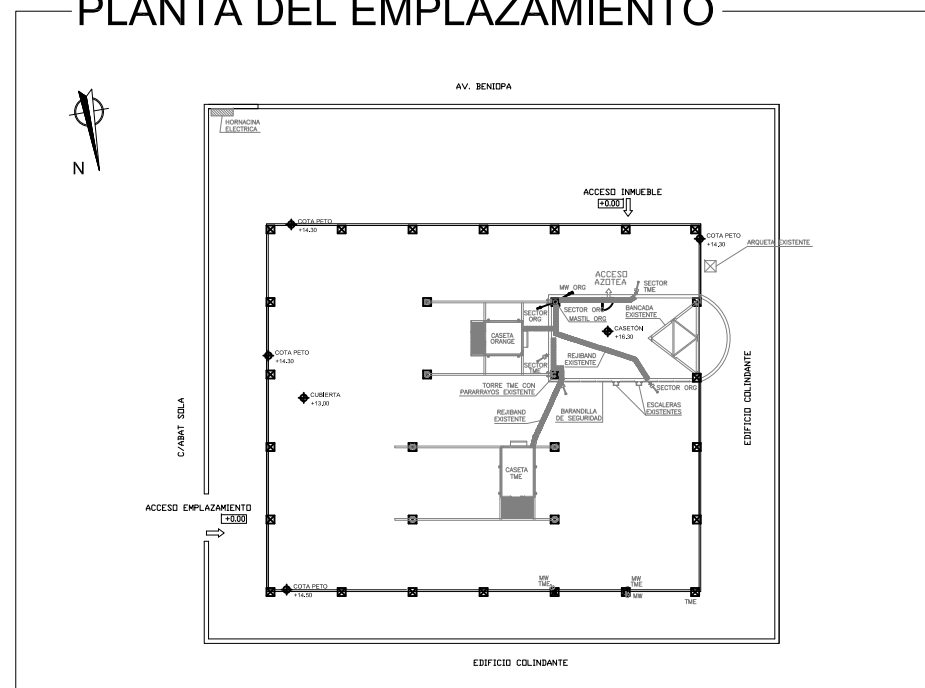


## PLANO DE VECINDAD



## EMPLAZAMIENTO

## PLANTA DEL EMPLAZAMIENTO



### COORDENADAS GPS

| LATITUD         | LONGITUD        |
|-----------------|-----------------|
| 38° 58' 14.0" N | 00° 11' 09.8" W |

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| PLANO                     | PLANO N° |
| SITUACION Y EMPLAZAMIENTO | 1        |

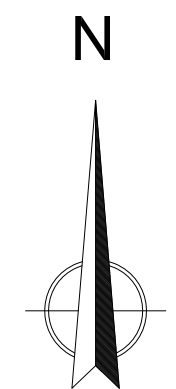
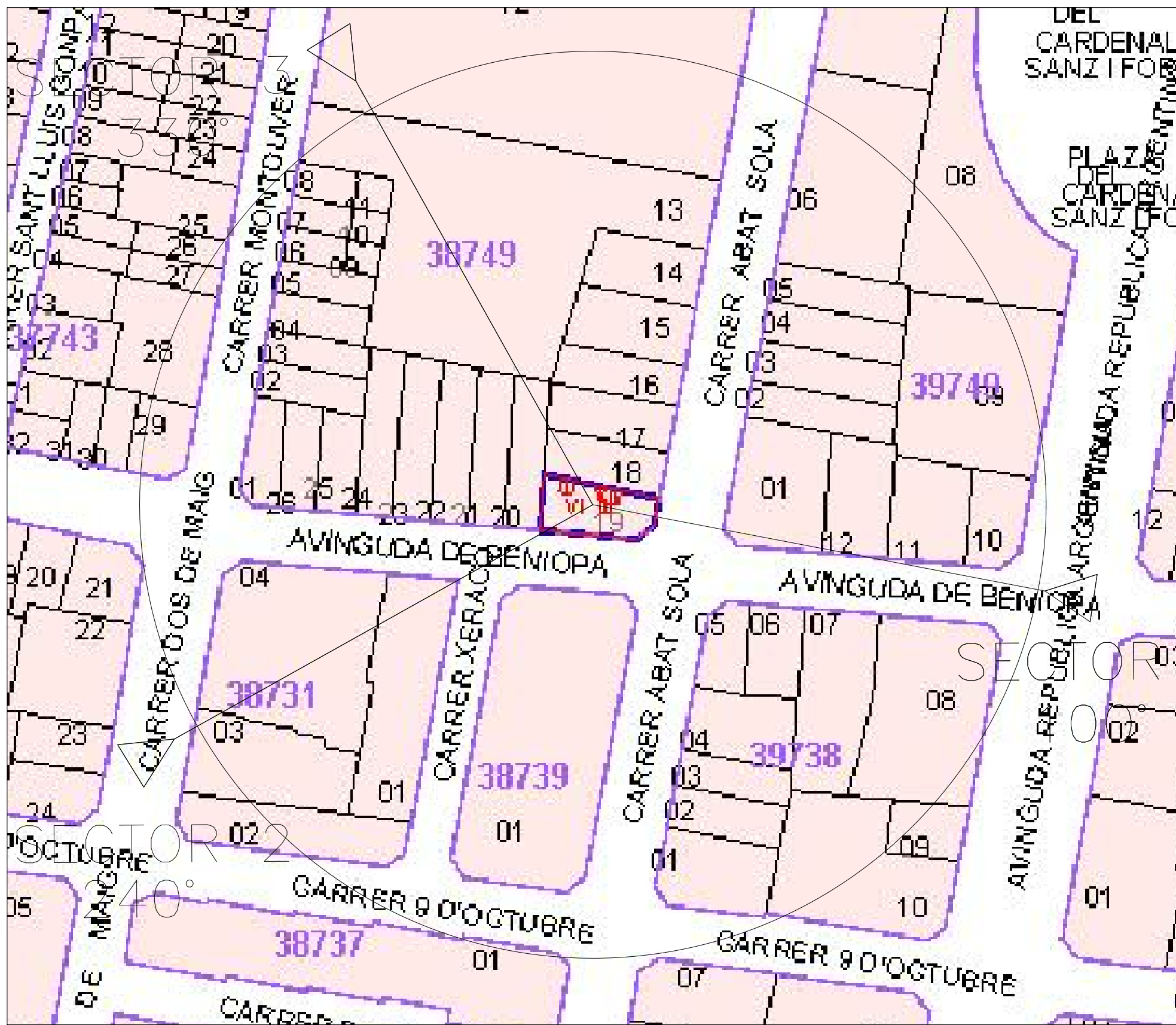
|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |        |       |                |                |     |
|--------|--------|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | VARIAS | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|--------|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA







PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMS

PLANO RADIO  
100m

PLANO N°  
**1C**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

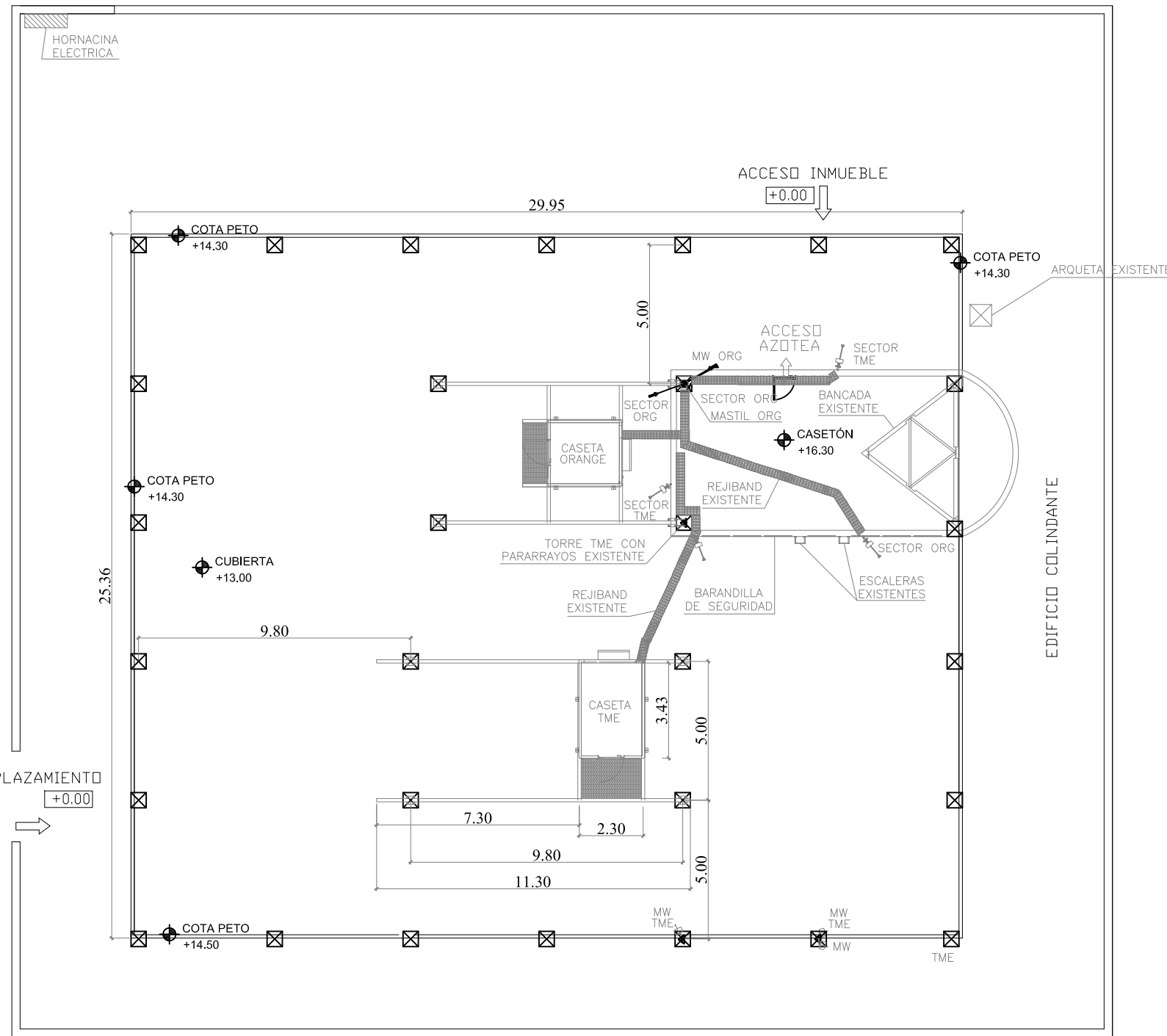
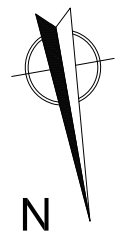
|               |                      |                    |
|---------------|----------------------|--------------------|
| ESCALA 1/1000 | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
|---------------|----------------------|--------------------|

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

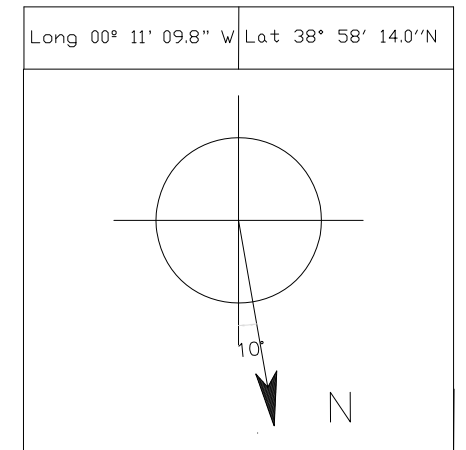
ANDREA GARCÍA QUESADA



AV. BENIOPA



| CARACTERISTICAS BASICAS Y LOCALIZACION DE ACOMETIDAS DEL INMUEBLE |  |
|---|--|
| USO   | INDUSTRIAL                                   |
| Nº DE ALTURAS   | 2 PLANTAS + BAJO                             |
| ESTRUCTURA  | PILARES DE HORMIGON Y VIGAS DE HORMIGON      |
| ACABADO DE CUBIERTA   | CUBIERTO DE GRAVILLA CUBIERTA NO TRANSITABLE |
| LOCALIZACION CUARTO ELECTRICIDAD                                  | PLANTA BAJA                                  |
| LOC. REPARTIDOR TELEFONICO  | NO PROCEDE                                   |



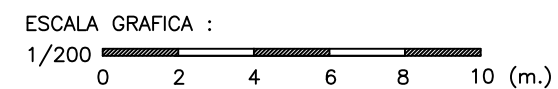
PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMS

|   |                      |
|---|----------------------|
| PLANO<br>PLANTA DE CUBIERTAS<br>ESTADO ACTUAL | PLANO Nº<br><b>2</b> |
|---|----------------------|

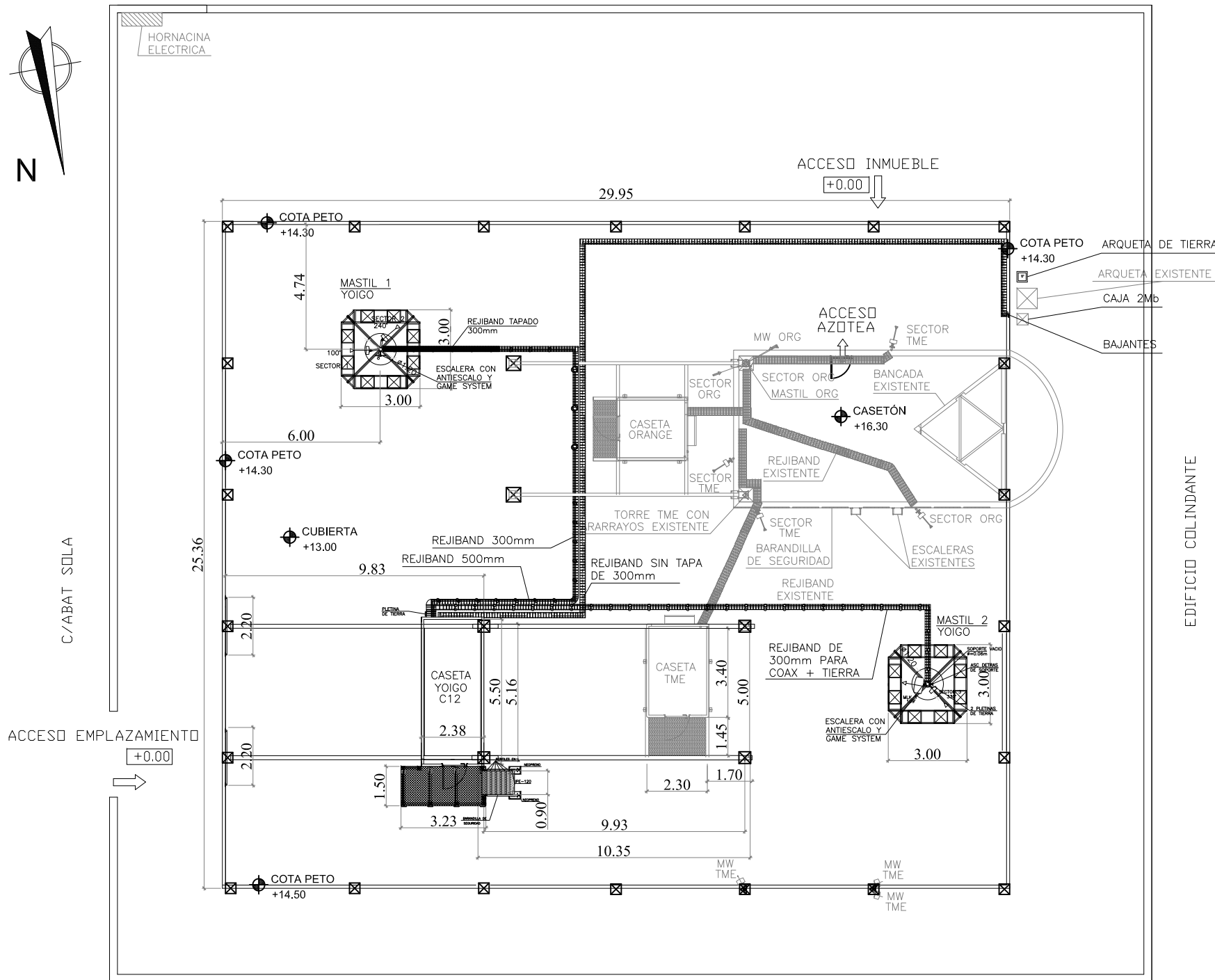
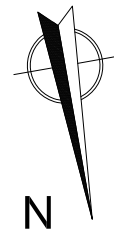
|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|              |                      |                    |
|--------------|----------------------|--------------------|
| ESCALA 1/200 | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
|--------------|----------------------|--------------------|

|                       |  |
|-----------------------|--|
| ANDREA GARCÍA QUESADA |  |
|                       |  |
|                       |  |
|                       |  |
|                       |  |



AV. BENIOPA



| ANTENAS RF | MASTIL |          | AZIMUT (°) | ALTURA A BASE DE ANTENA |              |           | COAXIAL  |                  | VERSION FSC |
|------------|--------|----------|------------|-------------------------|--------------|-----------|----------|------------------|-------------|
|            | N°     | LONG (m) |            | CASETON (m)             | CUBIERTA (m) | CALLE (m) | φ (PULG) | LONG. APROX. (m) |             |
| SECTOR 1   | 1      | 5.5      | 100°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               | 1           |
| SECTOR 2   | 1      | 5.5      | 240°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |
| SECTOR 3   | 2      | 5.5      | 330°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |

| ANTENAS TX | MASTIL |       | AZIMUT (°) | φ (m) | ALTURA A CENTRO MLK |             | SOPORTE (REFERENC. A CENTRO) |             |          |       | FRECUENCIA TRABAJO |        |
|------------|--------|-------|------------|-------|---------------------|-------------|------------------------------|-------------|----------|-------|--------------------|--------|
|            | N°     | H (m) |            |       | CUBIERTA (m)        | CASETON (m) | N°                           | ORIENT. (°) | LONG (m) | H (m) |                    | φ (mm) |
| MLK 1      | 2      | 5.5   | 109°       | 0.6   | 5.25                | ---         | 1                            | 95°         | 1.50     | -     | 80                 | 38 GHz |

**TRABAJOS A REALIZAR:**

- \* SE COLOCARÁN DOS MÁSTILES AUTOSOPORTADOS DE 5.50m DE ALTURA.
- EN EL MÁSTIL 1 SE UBICARÁN LOS SECTORES 1 Y 2, DE Az 100° Y 240°, RESPECTIVAMENTE, Y LOS MW 4 Y 5, DE Az 240° Y 95°.
- EN EL MÁSTIL 2 SE UBICARÁ EL SECTOR 3, ORIENTADO A 330°, Y LOS MW 1, 2 Y 5, DE Az 20°, 30° Y 290°, RESPECTIVAMENTE.
- \* LOS MÁSTILES IRÁN DOTADOS DE ANTIESCALO Y SISTEMA DE SEGURIDAD GAME SYSTEM.
- \* SE COLOCARÁ NUEVA BANCADA, SEGUIDA A LA DE TME, APOYANDO SUS VIGAS JUNTO CON LAS DE TME. PARA ELLO SE DESPLAZARÁN LOS PERFILES DE LA BANCADA TME CON EL FIN DE QUE LOS DOS PERFILES QUEDEN CENTRADOS EN EL PILAR.
- \* LA CASETA PARA EQUIPO 3206M, IRÁ SOBRE LA NUEVA BANCADA DE YOIGO.
- \* SE COLOCARÁN BARANDILLAS DE SEGURIDAD EN LA PLATAFORMA DE ACCESO A LA CASETA.

**CABLEADO:**

- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE COAXIALES DESDE LOS MÁSTILES HASTA LA CASETA POR REJIBAND DE 300mm.
- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE LÍNEA DE TIERRA Y ACOMETIDA ELÉCTRICA DESDE LA CASETA HASTA FACHADA PARA DESCENSO POR REJIBAND DE 300mm SIN TAPAR.
- \* RECORRIDO VERTICAL DEL CABLEADO POR FACHADA LATERAL HASTA NIVEL DE SUELO, DONDE SE UBICARÁ LA ARQUETA DE TIERRA. LA ACOMETIDA ELÉCTRICA SEGUIRÁ HASTA HORNACINA JUNTO A LA ENTRADA AL EMPLAZAMIENTO.

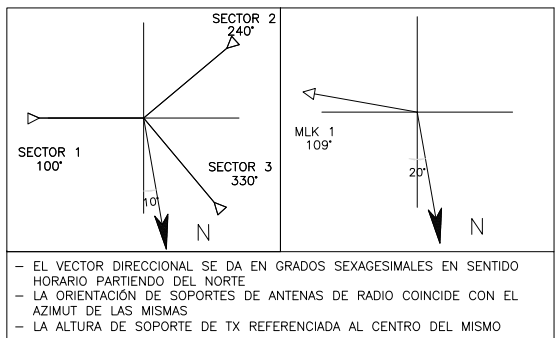
C/ABAT SOLA

EDIFICIO COLINDANTE

EDIFICIO COLINDANTE

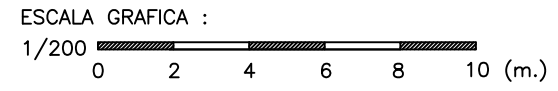
|  |                       |
|--|-----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMS  |                       |
| PLANO<br>PLANTA DE CUBIERTAS<br>ESTADO REFORMADO | PLANO N°<br><b>3A</b> |
| SITE ID  | 1-B4V_1151            |
| DIRECCION  | C/ ABAT SOLA 53       |
| MUNICIPIO  | GANDÍA                |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |

|              |                      |                    |
|--------------|----------------------|--------------------|
| ESCALA 1/200 | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
|--------------|----------------------|--------------------|

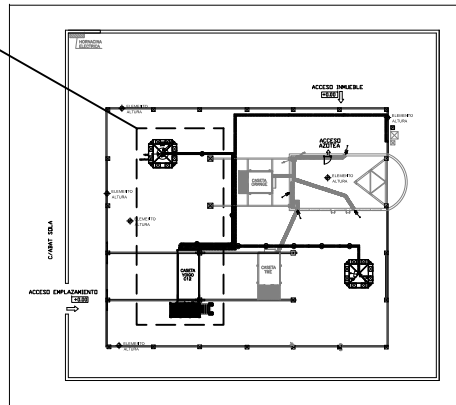
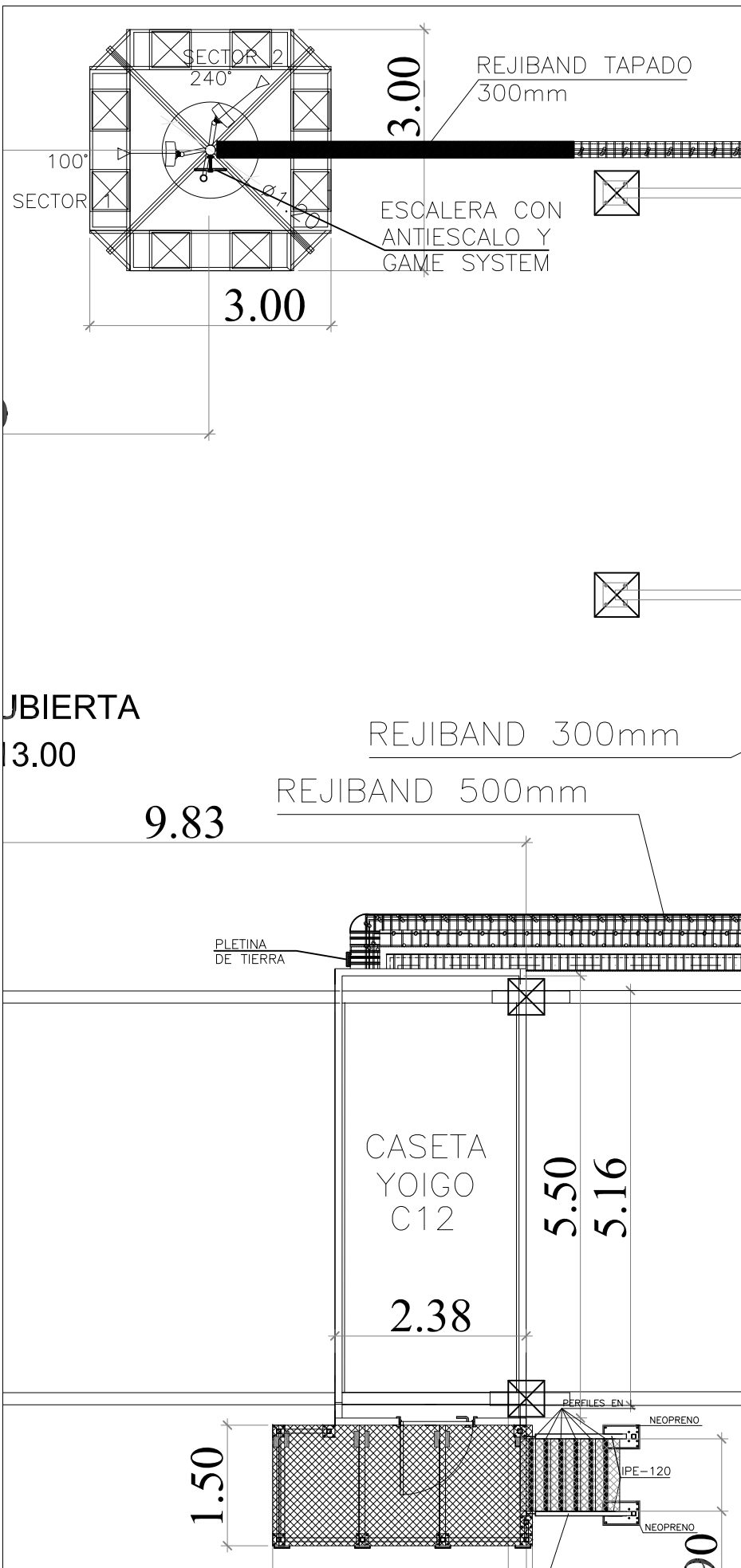


**LEYENDA INSTALACIONES**

|              |             |
|--------------|-------------|
| TIERRA       | ---         |
| COAXIALES    | —○—○—○—○—○— |
| F.E.M.       | ---         |
| FIBRA OPTICA | ---         |



ANDREA GARCÍA QUESADA



LEYENDA INSTALACIONES

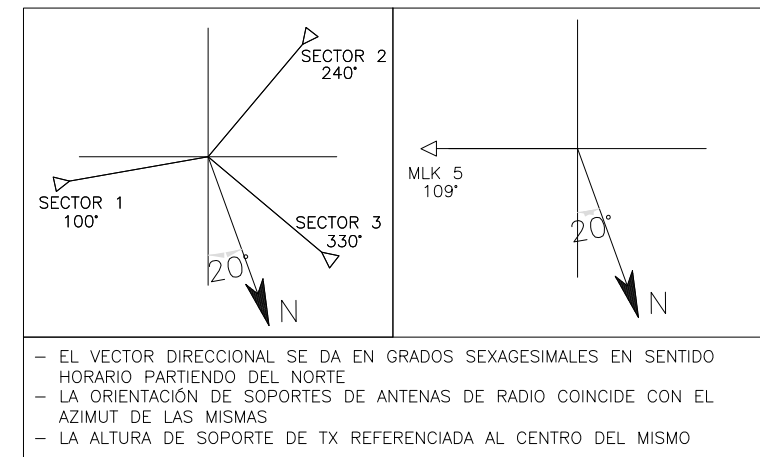
|                |       |
|----------------|-------|
| TIERRA         | ----- |
| TELEFONO Y 2MB | ----- |
| COAXIALES      | ----- |
| F.E.M.         | ----- |
| FIBRA OPTICA   | ----- |

**TRABAJOS A REALIZAR:**

- \* SE COLOCARÁN DOS MÁSTILES AUTOSOPORTADOS DE 5.50m DE ALTURA.
  - EN EL MÁSTIL 1 SE UBICARÁN LOS SECTORES 1 Y 2, DE Az 100° Y 240°, RESPECTIVAMENTE, Y LOS MW 4 Y 5, DE Az 240° Y 95°.
  - EN EL MÁSTIL 2 SE UBICARÁ EL SECTOR 3, ORIENTADO A 330°, Y EL MW 1 CON Az 109°.
- \* LOS MÁSTILES IRÁN DOTADOS DE ANTIESCALO Y SISTEMA DE SEGURIDAD GAME SYSTEM.
- \* SE COLOCARÁ NUEVA BANCADA, SEGUIDA A LA DE TME, APOYANDO SUS VIGAS JUNTO CON LAS DE TME. PARA ELLO SE DESPLAZARÁN LOS PERFILES DE LA BANCADA TME CON EL FIN DE QUE LOS DOS PERFILES QUEDEN CENTRADOS EN EL PILAR.
- \* LA CASETA PARA EQUIPO 3206M, IRÁ SOBRE LA NUEVA BANCADA DE YOIGO.
- \* SE COLOCARÁN BARANDILLAS DE SEGURIDAD EN LA PLATAFORMA DE ACCESO A LA CASETA.

**CABLEADO:**

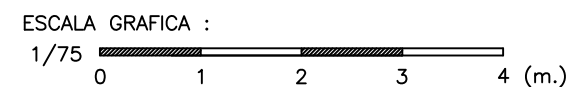
- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE COAXIALES DESDE LOS MÁSTILES HASTA LA CASETA POR REJIBAND DE 300mm.
- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE LÍNEA DE TIERRA Y ACOMETIDA ELÉCTRICA DESDE LA CASETA HASTA FACHADA PARA DESCENSO POR REJIBAND DE 300mm SIN TAPAR.
- \* RECORRIDO VERTICAL DEL CABLEADO POR FACHADA LATERAL HASTA NIVEL DE SUELO, DONDE SE UBICARÁ LA ARQUETA DE TIERRA. LA ACOMETIDA ELÉCTRICA SEGUIRÁ HASTA HORNACINA JUNTO A LA ENTRADA AL EMPLAZAMIENTO.



CUBIERTA  
13.00

| ANTENAS RF | MASTIL |          | AZIMUT (°) | ALTURA A BASE DE ANTENA |              |           | COAXIAL  |                  | VERSIÓN FSC |
|------------|--------|----------|------------|-------------------------|--------------|-----------|----------|------------------|-------------|
|            | N°     | LONG (m) |            | CASETÓN (m)             | CUBIERTA (m) | CALLE (m) | Ø (PULG) | LONG. APROX. (m) |             |
| SECTOR 1   | 1      | 5.5      | 100°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               | 1           |
| SECTOR 2   | 1      | 5.5      | 240°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |
| SECTOR 3   | 2      | 5.5      | 330°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |

| ANTENAS TX | MASTIL N° | H (m) | AZIMUT (°) | Ø (m) | ALTURA A CENTRO MLK |             | SOPORTE (REFERENC. A CENTRO) |             |          |       |        | FRECUENCIA TRABAJO |
|------------|-----------|-------|------------|-------|---------------------|-------------|------------------------------|-------------|----------|-------|--------|--------------------|
|            |           |       |            |       | CUBIERTA (m)        | CASETÓN (m) | N°                           | ORIENT. (°) | LONG (m) | H (m) | Ø (mm) |                    |
| MLK 1      | 2         | 5.5   | 109°       | 0.6   | 5.25                | ---         | 1                            | 95°         | 1.50     | -     | 80     | 38 GHz             |



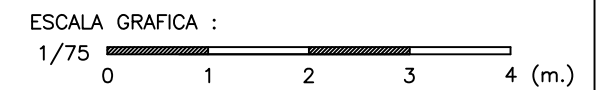
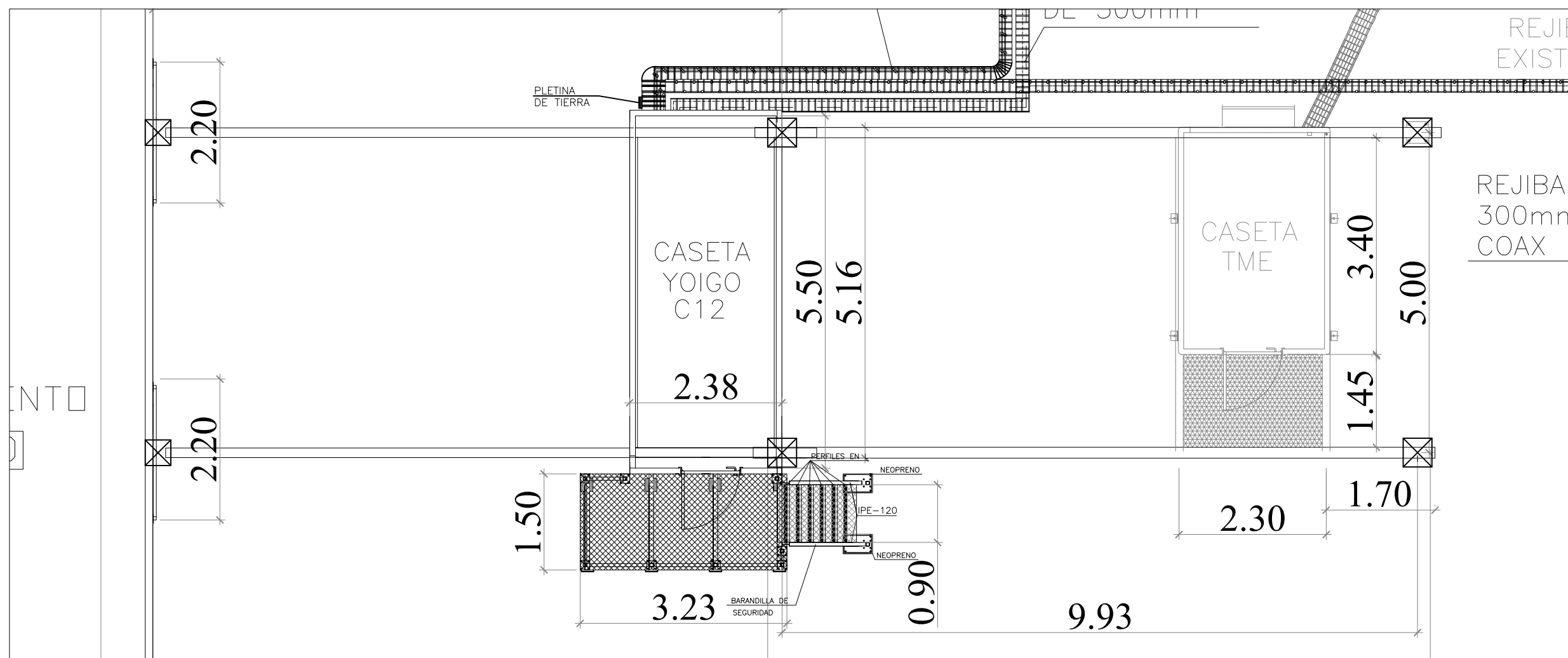
PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

|   |                    |
|---|--------------------|
| PLANO PLANTA REFORMADA DETALLE MASTIL 1 | PLANO N° <b>3B</b> |
|---|--------------------|

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|             |                      |                    |
|-------------|----------------------|--------------------|
| ESCALA 1/75 | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
|-------------|----------------------|--------------------|

ANDREA GARCÍA QUESADA

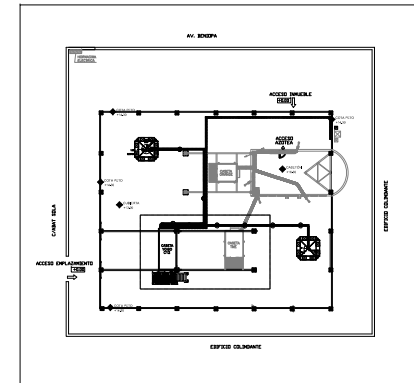
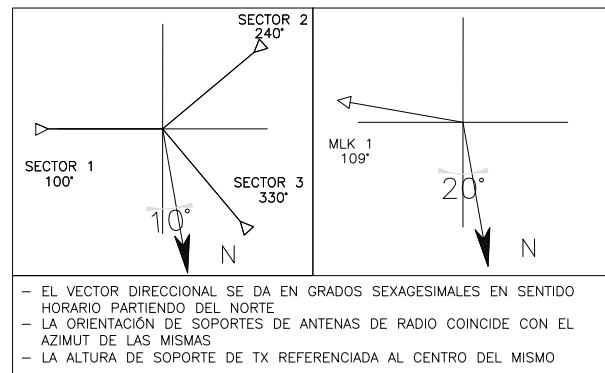
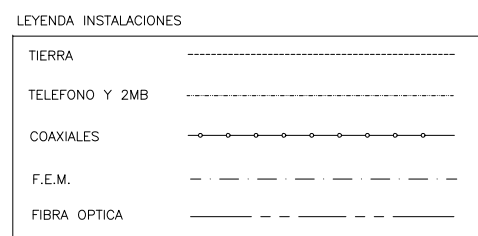


**TRABAJOS A REALIZAR:**

- \* SE COLOCARÁN DOS MÁSTILES AUTOSOPORTADOS DE 5.50m DE ALTURA.
  - EN EL MÁSTIL 1 SE UBICARÁN LOS SECTORES 1 Y 2, DE Az 100° Y 240°, RESPECTIVAMENTE, Y LOS MW 4 Y 5, DE Az 240° Y 95°.
  - EN EL MÁSTIL 2 SE UBICARÁ EL SECTOR 3, ORIENTADO A 330°, Y EL MW 1 CON Az 109°.
- \* LOS MÁSTILES IRÁN DOTADOS DE ANTIESCALO Y SISTEMA DE SEGURIDAD GAME SYSTEM.
- \* SE COLOCARÁ NUEVA BANCADA, SEGUIDA A LA DE TME, APOYANDO SUS VIGAS JUNTO CON LAS DE TME. PARA ELLO SE DESPLAZARÁN LOS PERFILES DE LA BANCADA TME CON EL FIN DE QUE LOS DOS PERFILES QUEDEN CENTRADOS EN EL PILAR.
- \* LA CASETA PARA EQUIPO 3206M, IRÁ SOBRE LA NUEVA BANCADA DE YOIGO.
- \* SE COLOCARÁN BARANDILLAS DE SEGURIDAD EN LA PLATAFORMA DE ACCESO A LA CASETA.

**CABLEADO:**

- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE COAXIALES DESDE LOS MÁSTILES HASTA LA CASETA POR REJIBAND DE 300mm.
- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE LÍNEA DE TIERRA Y ACOMETIDA ELÉCTRICA DESDE LA CASETA HASTA FACHADA PARA DESCENSO POR REJIBAND DE 300mm SIN TAPAR.
- \* RECORRIDO VERTICAL DEL CABLEADO POR FACHADA LATERAL HASTA NIVEL DE SUELO, DONDE SE UBICARÁ LA ARQUETA DE TIERRA. LA ACOMETIDA ELÉCTRICA SEGUIRÁ HASTA HORNACINA JUNTO A LA ENTRADA AL EMPLAZAMIENTO.



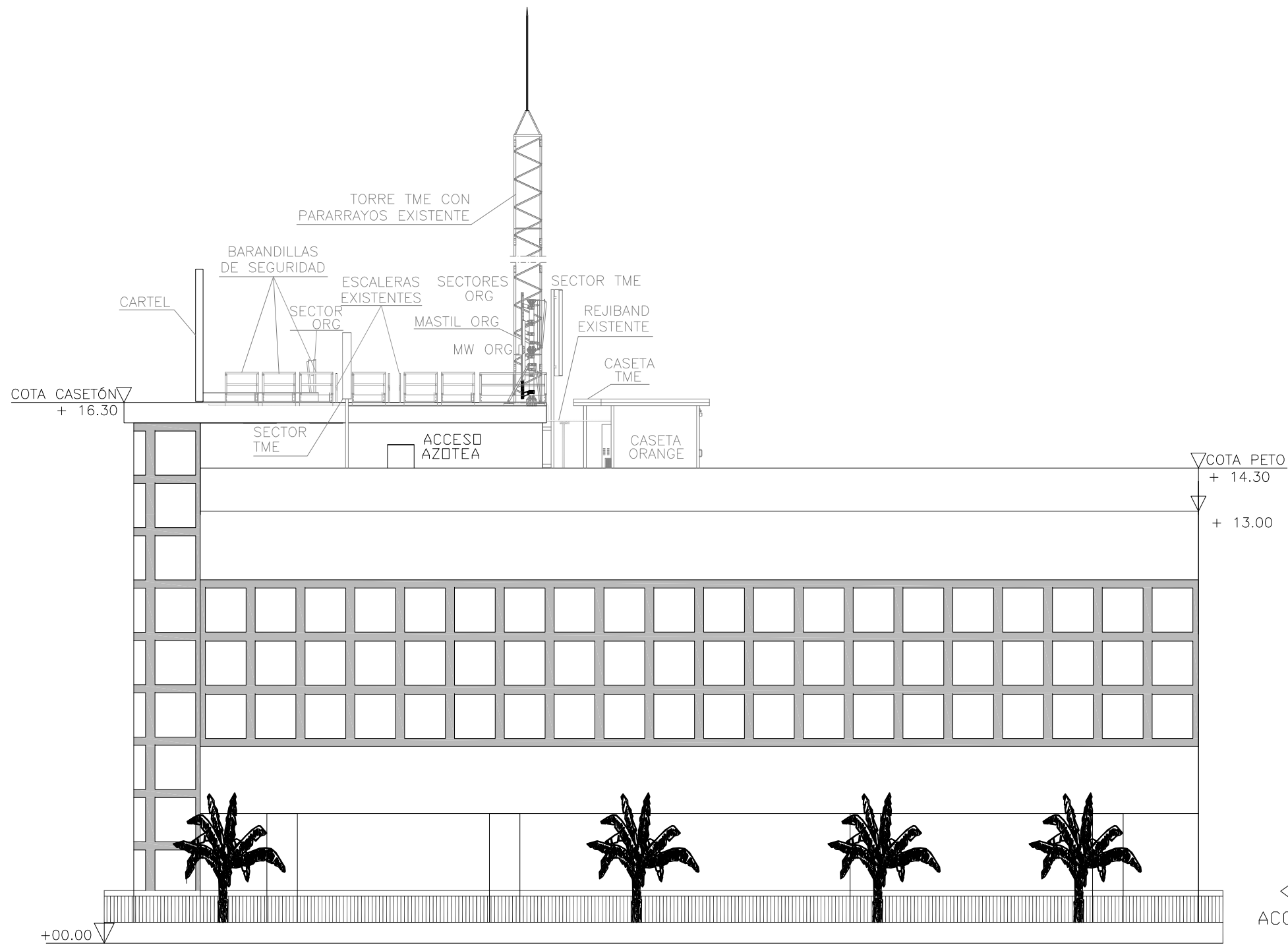
| ANTENAS RF | MASTIL |          | AZIMUT (°) | ALTURA A BASE DE ANTENA |              |           | COAXIAL  |                  | VERSIÓN FSC |
|------------|--------|----------|------------|-------------------------|--------------|-----------|----------|------------------|-------------|
|            | N°     | LONG (m) |            | CASETON (m)             | CUBIERTA (m) | CALLE (m) | Ø (PULG) | LONG. APROX. (m) |             |
| SECTOR 1   | 1      | 5.5      | 100°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               | 1           |
| SECTOR 2   | 1      | 5.5      | 240°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |
| SECTOR 3   | 2      | 5.5      | 330°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |

| ANTENAS TX | MASTIL |       | AZIMUT (°) | Ø (m) | ALTURA A CENTRO MLK |             | SOPORTE (REFERENC. A CENTRO) |             |          |       |        | FRECUENCIA TRABAJO |
|------------|--------|-------|------------|-------|---------------------|-------------|------------------------------|-------------|----------|-------|--------|--------------------|
|            | N°     | H (m) |            |       | CUBIERTA (m)        | CASETON (m) | N°                           | ORIENT. (°) | LONG (m) | H (m) | Ø (mm) |                    |
| MLK 1      | 2      | 5.5   | 109°       | 0.6   | 5.25                | ---         | 1                            | 95°         | 1.50     | -     | 80     | 38 GHz             |

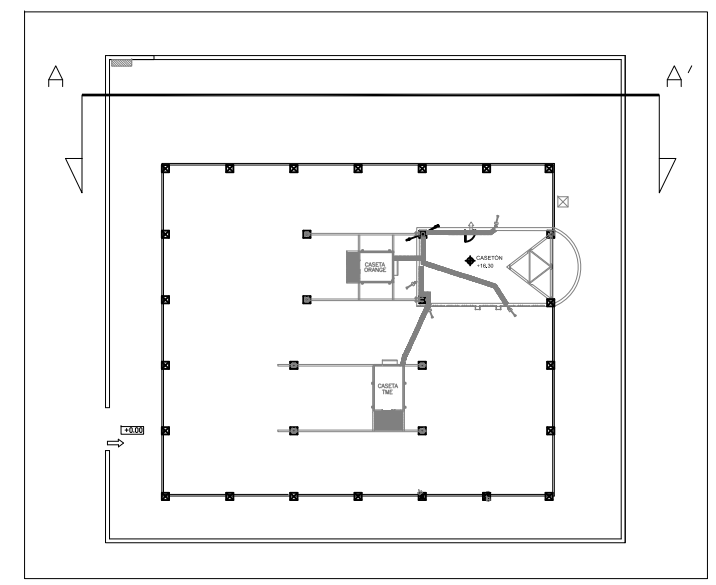
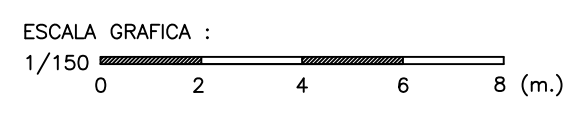
PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

|                                      |                 |       |                |                |     |
|--------------------------------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----|
| PLANO                                | PLANO N°        |       |                |                |     |
| PLANTA REFORMADA<br>DETALLE MASTIL 2 | 3C              |       |                |                |     |
| SITE ID                              | 1-B4V_1151      |       |                |                |     |
| DIRECCION                            | C/ ABAT SOLA 53 |       |                |                |     |
| MUNICIPIO                            | GANDÍA          |       |                |                |     |
| PROVINCIA                            | VALENCIA        |       |                |                |     |
| ESCALA                               | 1/75            | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |

ANDREA GARCÍA QUESADA



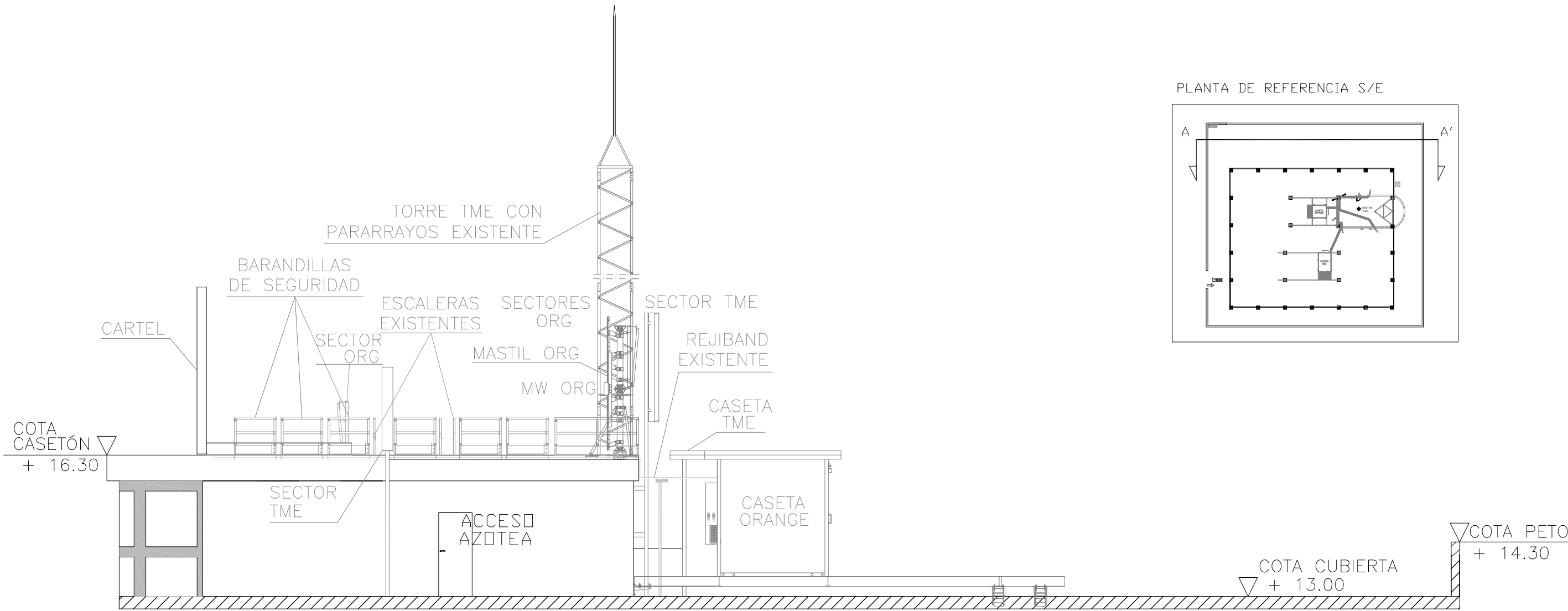
AV. BENIOPA



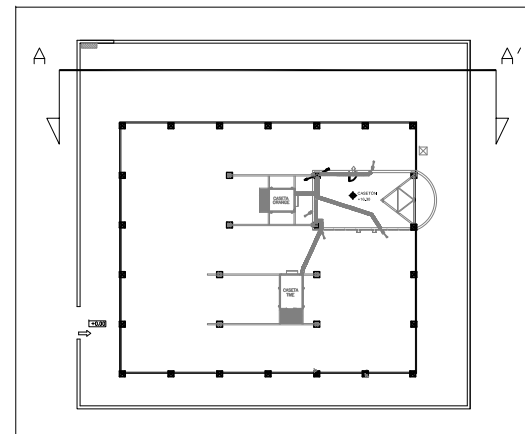
PLANTA DE REFERENCIA S/E SECCIÓN A-A'

|  |                       |                    |
|--|-----------------------|--------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                       |                    |
| PLANO<br>ALZADO GENERAL<br>ESTADO ACTUAL         | PLANO N°<br><b>4A</b> |                    |
| SITE ID  | 1-B4V_1151            |                    |
| DIRECCION  | C/ ABAT SOLA 53       |                    |
| MUNICIPIO  | GANDÍA                |                    |
| PROVINCIA  | VALENCIA              |                    |
| ESCALA 1/150                                     | FECHA NOVIEMBRE 2010  | REF. TIPOLOGIA 1.A |
| ANDREA GARCÍA QUESADA                            |                       |                    |
|  |                       |                    |





PLANTA DE REFERENCIA S/E



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

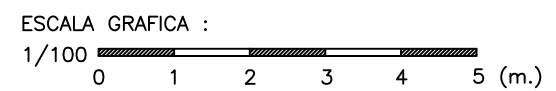
PLANO  
DETALLE ALZADO ACTUAL  
SECCION A-A'

PLANO N°  
**4B**

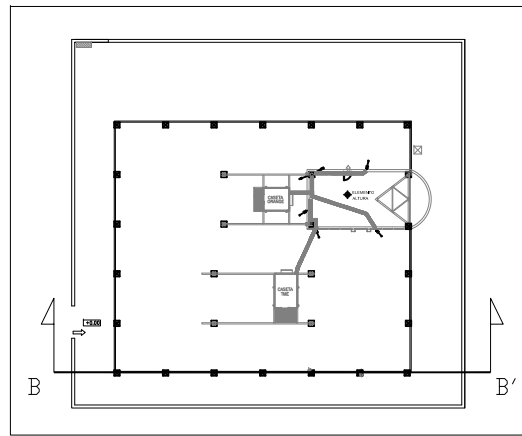
|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|              |                      |                    |
|--------------|----------------------|--------------------|
| ESCALA 1/100 | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
|--------------|----------------------|--------------------|

ANDREA GARCÍA QUESADA



PLANTA DE REFERENCIA S/E



COTA PETO  
+ 14.30

COTA CUBIERTA  
+ 13.00

CASETA  
ORANGE

MASTIL ORG  
SECTOR TME  
REJIBAND  
EXISTENTE

SECTORES  
TME  
MW ORG

SECTOR  
TME

BARANDILLAS  
DE SEGURIDAD

SECTOR  
ORG

CARTEL

COTA  
CASETÓN  
+ 16.30

SECTOR  
ORG  
ESCALERAS  
EXISTENTES

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
DETALLE ALZADO ACTUAL  
SECCION B-B'

PLANO N°  
**4C**

SITE ID 1-B4V\_1151

DIRECCION C/ ABAT SOLA 53

MUNICIPIO GANDÍA

PROVINCIA VALENCIA

ESCALA 1/100

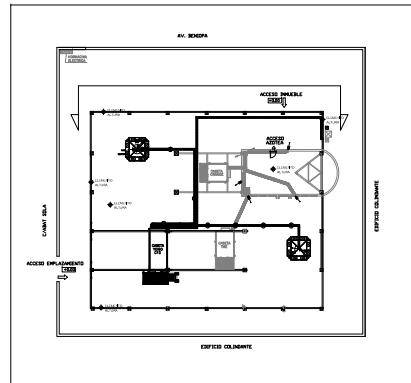
FECHA NOVIEMBRE 2010

REF. TIPOLOGIA 1.A

ANDREA GARCÍA QUESADA



ESCALA GRAFICA :  
1/100 0 1 2 3 4 5 (m.)



PLANTA DE REFERENCIA S/E SECCIÓN A-A'

**TRABAJOS A REALIZAR:**

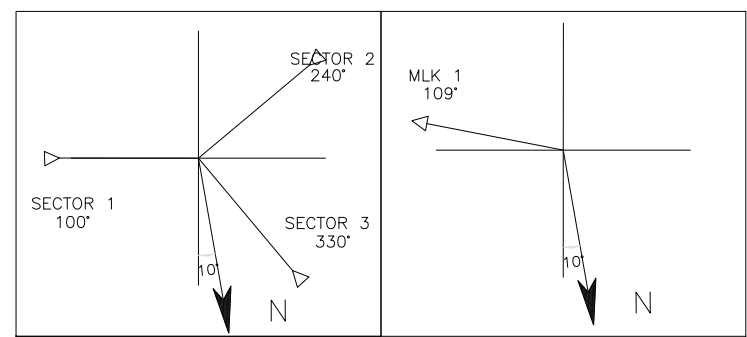
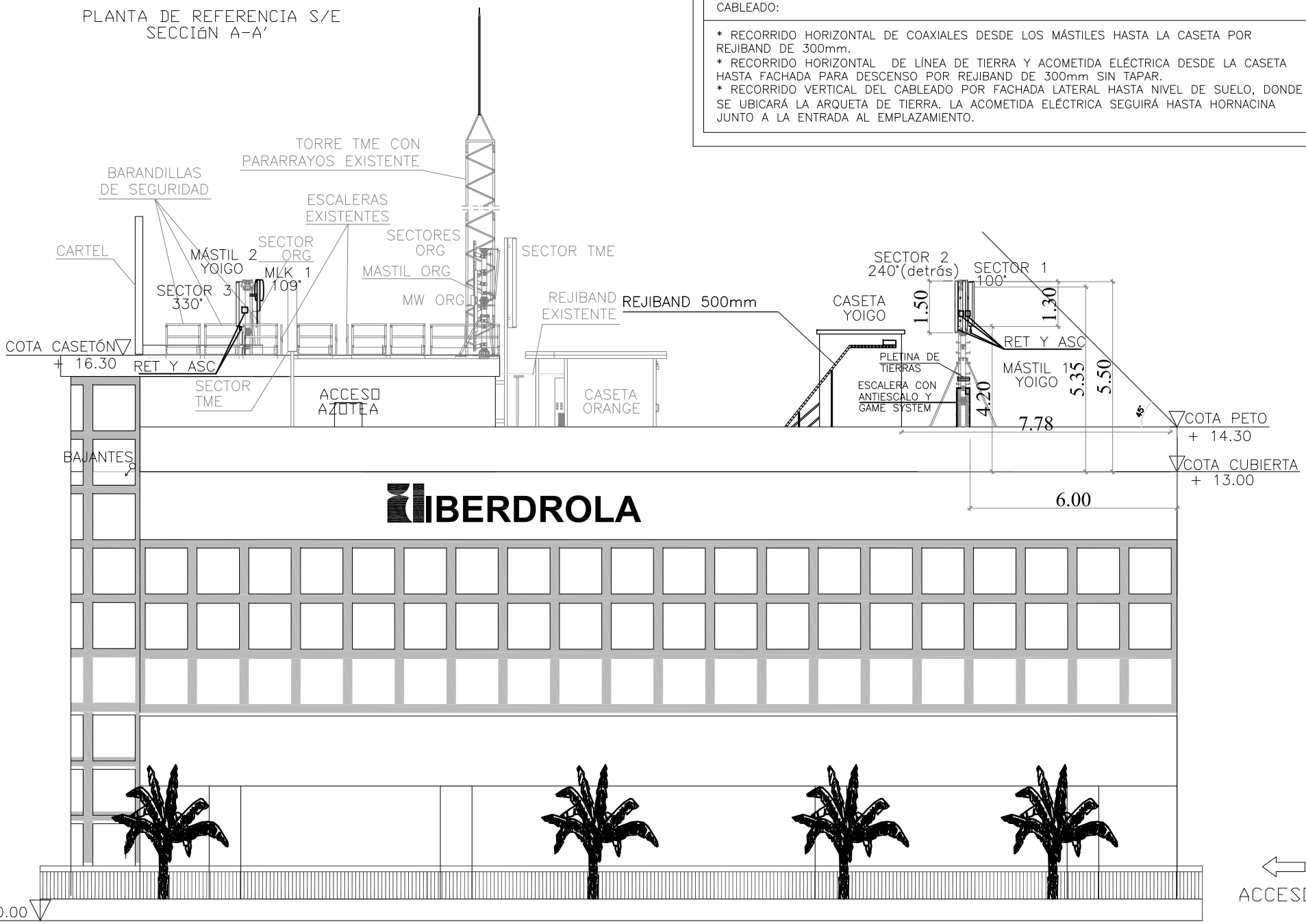
- \* SE COLOCARÁN DOS MÁSTILES AUTOSOPORTADOS DE 5.50m DE ALTURA.
- EN EL MÁSTIL 1 SE UBICARÁN LOS SECTORES 1 Y 2, DE Az 100° Y 240°, RESPECTIVAMENTE, Y LOS MW 4 Y 5, DE Az 240° Y 95°.
- EN EL MÁSTIL 2 SE UBICARÁ EL SECTOR 3, ORIENTADO A 330°, Y EL MW 1 CON Az 109°.
- \* LOS MÁSTILES IRÁN DOTADOS DE ANTIESCALO Y SISTEMA DE SEGURIDAD GAME SYSTEM.
- \* SE COLOCARÁ NUEVA BANCADA, SEGUIDA A LA DE TME, APOYANDO SUS VIGAS JUNTO CON LAS DE TME. PARA ELLO SE DESPLAZARÁN LOS PERFILES DE LA BANCADA TME CON EL FIN DE QUE LOS DOS PERFILES QUEDEN CENTRADOS EN EL PILAR.
- \* LA CASETA PARA EQUIPO 3206M, IRÁ SOBRE LA NUEVA BANCADA DE YOIGO.
- \* SE COLOCARÁN BARANDILLAS DE SEGURIDAD EN LA PLATAFORMA DE ACCESO A LA CASETA.

**CABLEADO:**

- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE COAXIALES DESDE LOS MÁSTILES HASTA LA CASETA POR REJIBAND DE 300mm.
- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE LÍNEA DE TIERRA Y ACOMETIDA ELÉCTRICA DESDE LA CASETA HASTA FACHADA PARA DESCENSO POR REJIBAND DE 300mm SIN TAPAR.
- \* RECORRIDO VERTICAL DEL CABLEADO POR FACHADA LATERAL HASTA NIVEL DE SUELO, DONDE SE UBICARÁ LA ARQUETA DE TIERRA. LA ACOMETIDA ELÉCTRICA SEGUIRÁ HASTA HORNACINA JUNTO A LA ENTRADA AL EMPLAZAMIENTO.

| ANTENAS RF | MASTIL |          | AZIMUT (°) | ALTURA A BASE DE ANTENA |              |           | COAXIAL  |                  | VERSIÓN FSC |
|------------|--------|----------|------------|-------------------------|--------------|-----------|----------|------------------|-------------|
|            | Nº     | LONG (m) |            | CASETÓN (m)             | CUBIERTA (m) | CALLE (m) | Ø (PULG) | LONG. APROX. (m) |             |
| SECTOR 1   | 1      | 5.5      | 100°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               | 1           |
| SECTOR 2   | 1      | 5.5      | 240°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |
| SECTOR 3   | 2      | 5.5      | 330°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |

| ANTENAS TX | MASTIL Nº | H (m) | AZIMUT (°) | Ø (m) | ALTURA A CENTRO MLK |             | SOPORTE (REFERENC. A CENTRO) |             |          |       | FRECUENCIA TRABAJO |        |
|------------|-----------|-------|------------|-------|---------------------|-------------|------------------------------|-------------|----------|-------|--------------------|--------|
|            |           |       |            |       | CUBIERTA (m)        | CASETÓN (m) | Nº                           | ORIENT. (°) | LONG (m) | H (m) |                    | Ø (mm) |
| MLK 1      | 2         | 5.5   | 109°       | 0.6   | 5.25                | ---         | 1                            | 95°         | 1.50     | -     | 80                 | 38 GHz |



- EL VECTOR DIRECCIONAL SE DA EN GRADOS SEXAGESIMALES EN SENTIDO HORARIO PARTIENDO DEL NORTE
- LA ORIENTACIÓN DE SOPORTES DE ANTENAS DE RADIO COINCIDE CON EL AZIMUT DE LAS MISMAS
- LA ALTURA DE SOPORTE DE TX REFERENCIADA AL CENTRO DEL MISMO

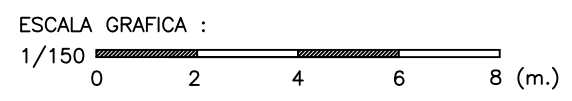
PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO ALZADO GENERAL ESTADO REFORMADO PLANO Nº **5A**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

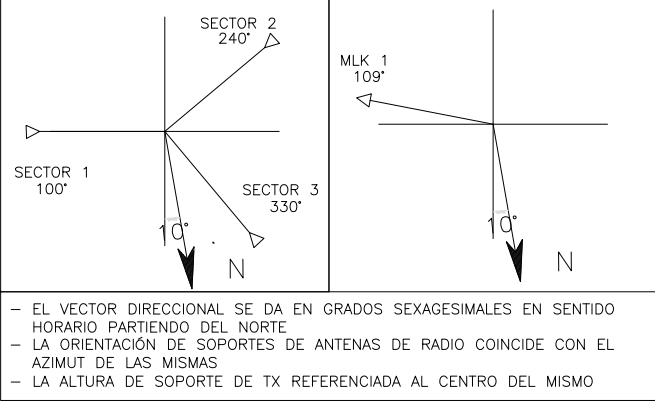
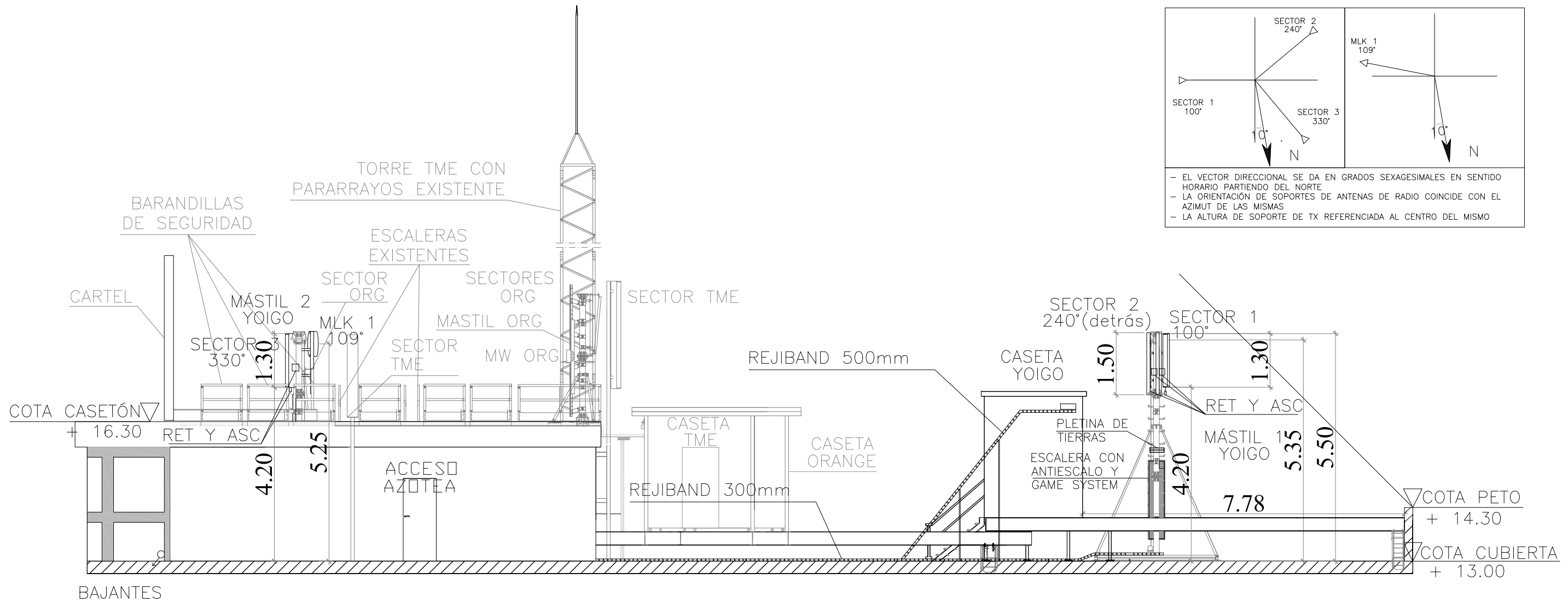
|              |                      |                    |
|--------------|----------------------|--------------------|
| ESCALA 1/150 | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
|--------------|----------------------|--------------------|

ANDREA GARCÍA QUESADA

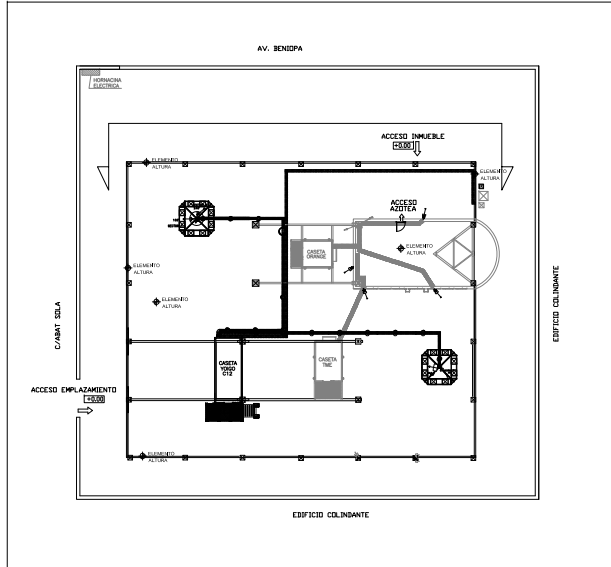


← +0.00 ACCESO INMUEBLE

AV. BENIOPA



- EL VECTOR DIRECCIONAL SE DA EN GRADOS SEXAGESIMALES EN SENTIDO HORARIO PARTIENDO DEL NORTE  
 - LA ORIENTACIÓN DE SOPORTES DE ANTENAS DE RADIO COINCIDE CON EL AZIMUT DE LAS MISMAS  
 - LA ALTURA DE SOPORTE DE TX REFERENCIADA AL CENTRO DEL MISMO



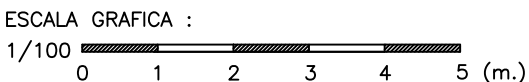
PLANTA DE REFERENCIA S/E SECCIÓN A-A'

| ANTENAS RF | MASTIL |          | AZIMUT (°) | ALTURA A BASE DE ANTENA |              |           | COAXIAL  |                  | VERSIÓN FSC |
|------------|--------|----------|------------|-------------------------|--------------|-----------|----------|------------------|-------------|
|            | Nº     | LONG (m) |            | CASETON (m)             | CUBIERTA (m) | CALLE (m) | Ø (PULG) | LONG. APROX. (m) |             |
| SECTOR 1   | 1      | 5.5      | 100°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               | 1           |
| SECTOR 2   | 1      | 5.5      | 240°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |
| SECTOR 3   | 2      | 5.5      | 330°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |

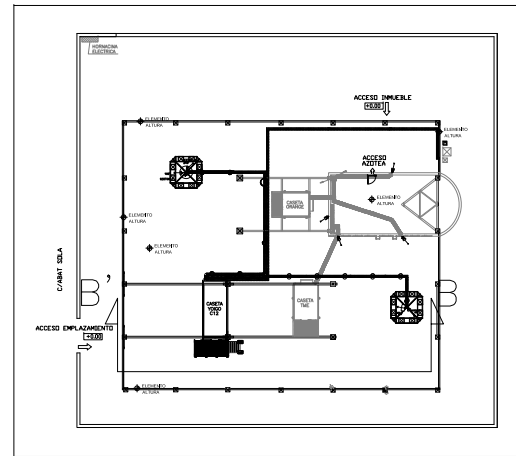
| ANTENAS TX | MASTIL Nº | H (m) | AZIMUT (°) | Ø (m) | ALTURA A CENTRO MLK |             | SOPORTE (REFERENC. A CENTRO) |             |          |       | FRECUENCIA TRABAJO |        |
|------------|-----------|-------|------------|-------|---------------------|-------------|------------------------------|-------------|----------|-------|--------------------|--------|
|            |           |       |            |       | CUBIERTA (m)        | CASETON (m) | Nº                           | ORIENT. (°) | LONG (m) | H (m) |                    | Ø (mm) |
| MLK 1      | 2         | 5.5   | 109°       | 0.6   | 5.25                | ---         | 1                            | 95°         | 1.50     | -     | 80                 | 38 GHz |

|  |                      |
|--|----------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                      |
| PLANO DETALLE ALZADO REFORMADO SECCION A-A'      | PLANO Nº <b>5B</b>   |
| SITE ID  | 1-B4V_1151           |
| DIRECCION  | C/ ABAT SOLA 53      |
| MUNICIPIO  | GANDÍA               |
| PROVINCIA  | VALENCIA             |
| ESCALA 1/100                                     | FECHA NOVIEMBRE 2010 |
|  | REF. TIPOLOGIA 1.A   |

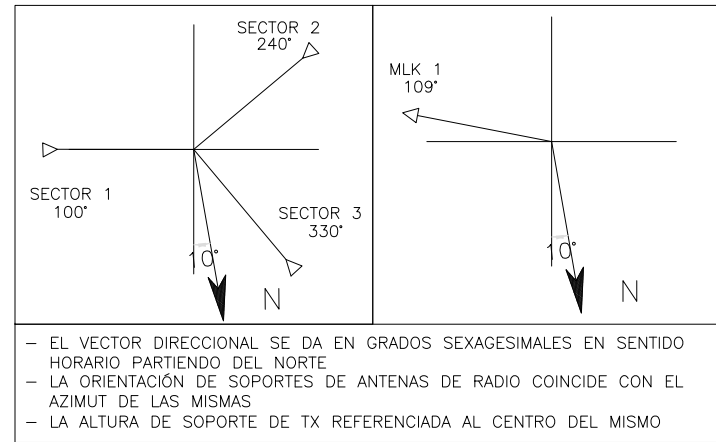


ANDREA GARCÍA QUESADA

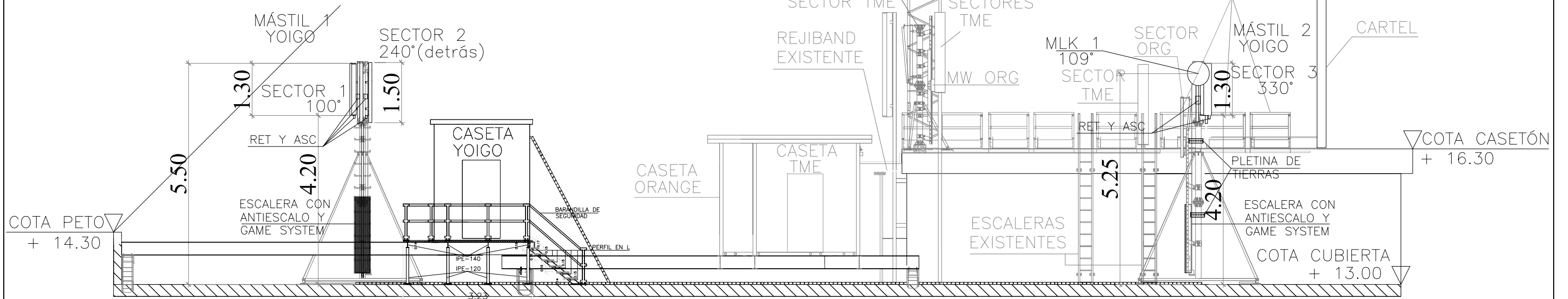




PLANTA DE REFERENCIA S/E SECCIÓN B-B'



- EL VECTOR DIRECCIONAL SE DA EN GRADOS SEXAGESIMALES EN SENTIDO HORARIO PARTIENDO DEL NORTE
- LA ORIENTACIÓN DE SOPORTES DE ANTENAS DE RADIO COINCIDE CON EL AZIMUT DE LAS MISMAS
- LA ALTURA DE SOPORTE DE TX REFERENCIADA AL CENTRO DEL MISMO



| ANTENAS RF | MASTIL |          | AZIMUT (°) | ALTURA A BASE DE ANTENA |              |           | COAXIAL  |                  | VERSIÓN FSC |
|------------|--------|----------|------------|-------------------------|--------------|-----------|----------|------------------|-------------|
|            | N°     | LONG (m) |            | CASETON (m)             | CUBIERTA (m) | CALLE (m) | Ø (PULG) | LONG. APROX. (m) |             |
| SECTOR 1   | 1      | 5.5      | 100°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               | 1           |
| SECTOR 2   | 1      | 5.5      | 240°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |
| SECTOR 3   | 2      | 5.5      | 330°       | ---                     | 4.20         | 17.20     | 7/8"     | 25               |             |

| ANTENAS TX | MASTIL |       | AZIMUT (°) | Ø (m) | ALTURA A CENTRO MLK |             | SOPORTE (REFERENC. A CENTRO) |             | FRECUCENCIA TRABAJO |          |       |        |
|------------|--------|-------|------------|-------|---------------------|-------------|------------------------------|-------------|---------------------|----------|-------|--------|
|            | N°     | H (m) |            |       | CUBIERTA (m)        | CASETON (m) | N°                           | ORIENT. (°) |                     | LONG (m) | H (m) | Ø (mm) |
| MLK 1      | 2      | 5.5   | 20°        | 0.6   | 5.25                | ---         | 1                            | 95°         | 1.50                | -        | 80    | 38 GHz |

**TRABAJOS A REALIZAR:**

- \* SE COLOCARÁN DOS MÁSTILES AUTOSOPORTADOS DE 5.50m DE ALTURA.
  - EN EL MÁSTIL 1 SE UBICARÁN LOS SECTORES 1 Y 2, DE Az 100° Y 240°, RESPECTIVAMENTE, Y LOS MW 4 Y 5, DE Az 240° Y 95°.
  - EN EL MÁSTIL 2 SE UBICARÁ EL SECTOR 3, ORIENTADO A 330°, Y EL MW 1 CON Az 109°.
- \* LOS MÁSTILES IRÁN DOTADOS DE ANTIESCALO Y SISTEMA DE SEGURIDAD GAME SYSTEM.
- \* SE COLOCARÁ NUEVA BANCADA, SEGUIDA A LA DE TME, APOYANDO SUS VIGAS JUNTO CON LAS DE TME. PARA ELLO SE DESPLAZARÁN LOS PERFILES DE LA BANCADA TME CON EL FIN DE QUE LOS DOS PERFILES QUEDEN CENTRADOS EN EL PILAR.
- \* LA CASETA PARA EQUIPO 3206M, IRÁ SOBRE LA NUEVA BANCADA DE YOIGO.
- \* SE COLOCARÁN BARANDILLAS DE SEGURIDAD EN LA PLATAFORMA DE ACCESO A LA CASETA.

**CABLEADO:**

- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE COAXIALES DESDE LOS MÁSTILES HASTA LA CASETA POR REJIBAND DE 300mm.
- \* RECORRIDO HORIZONTAL DE LÍNEA DE TIERRA Y ACOMETIDA ELÉCTRICA DESDE LA CASETA HASTA FACHADA PARA DESCENSO POR REJIBAND DE 300mm SIN TAPAR.
- \* RECORRIDO VERTICAL DEL CABLEADO POR FACHADA LATERAL HASTA NIVEL DE SUELO, DONDE SE UBICARÁ LA ARQUETA DE TIERRA. LA ACOMETIDA ELÉCTRICA SEGUIRÁ HASTA HORNACINA JUNTO A LA ENTRADA AL EMPLAZAMIENTO.

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

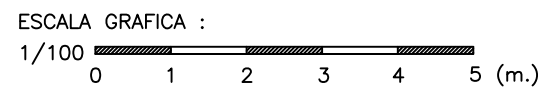
PLANO DETALLE ALZADO REFORMADO SECCION B-B'

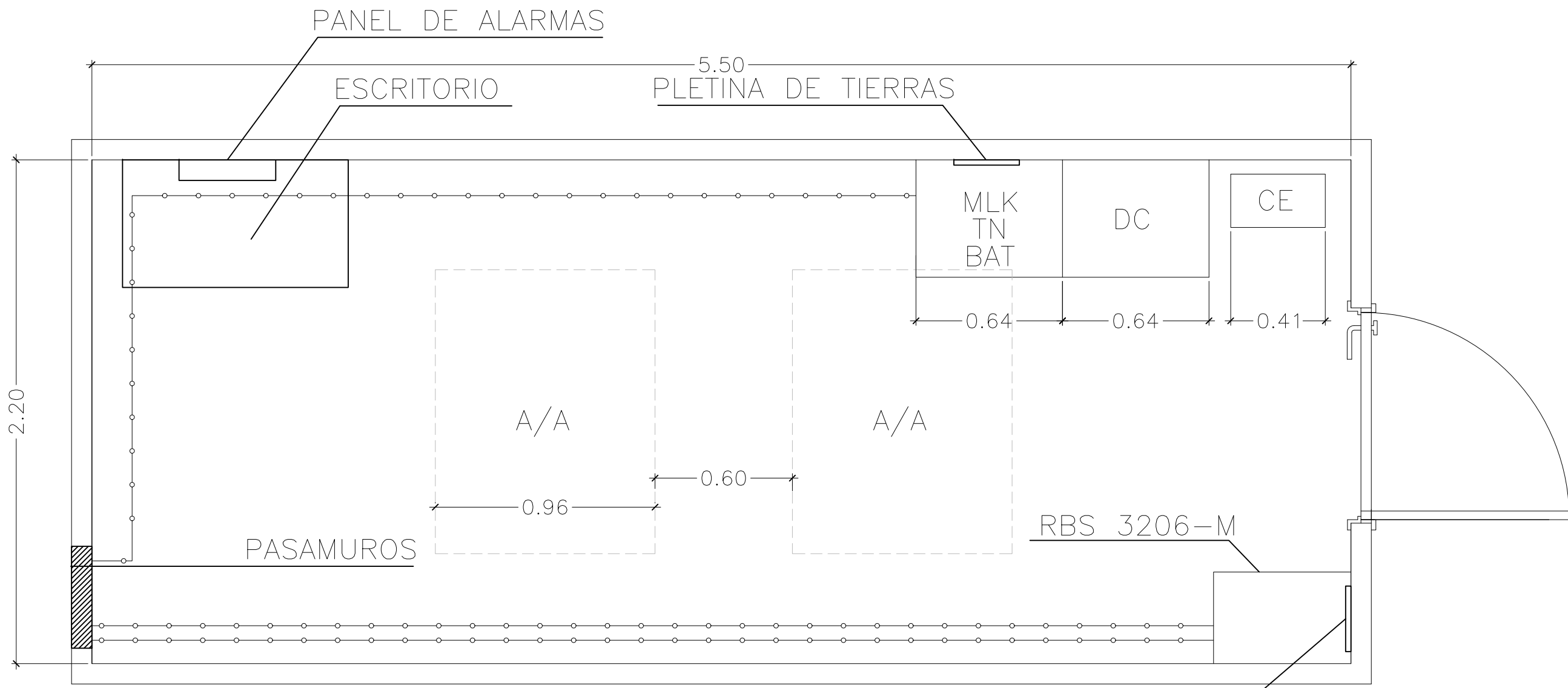
PLANO N° **5C**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |       |       |                |                |     |
|--------|-------|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | 1/100 | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|-------|-------|----------------|----------------|-----|

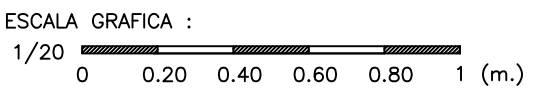
ANDREA GARCÍA QUESADA



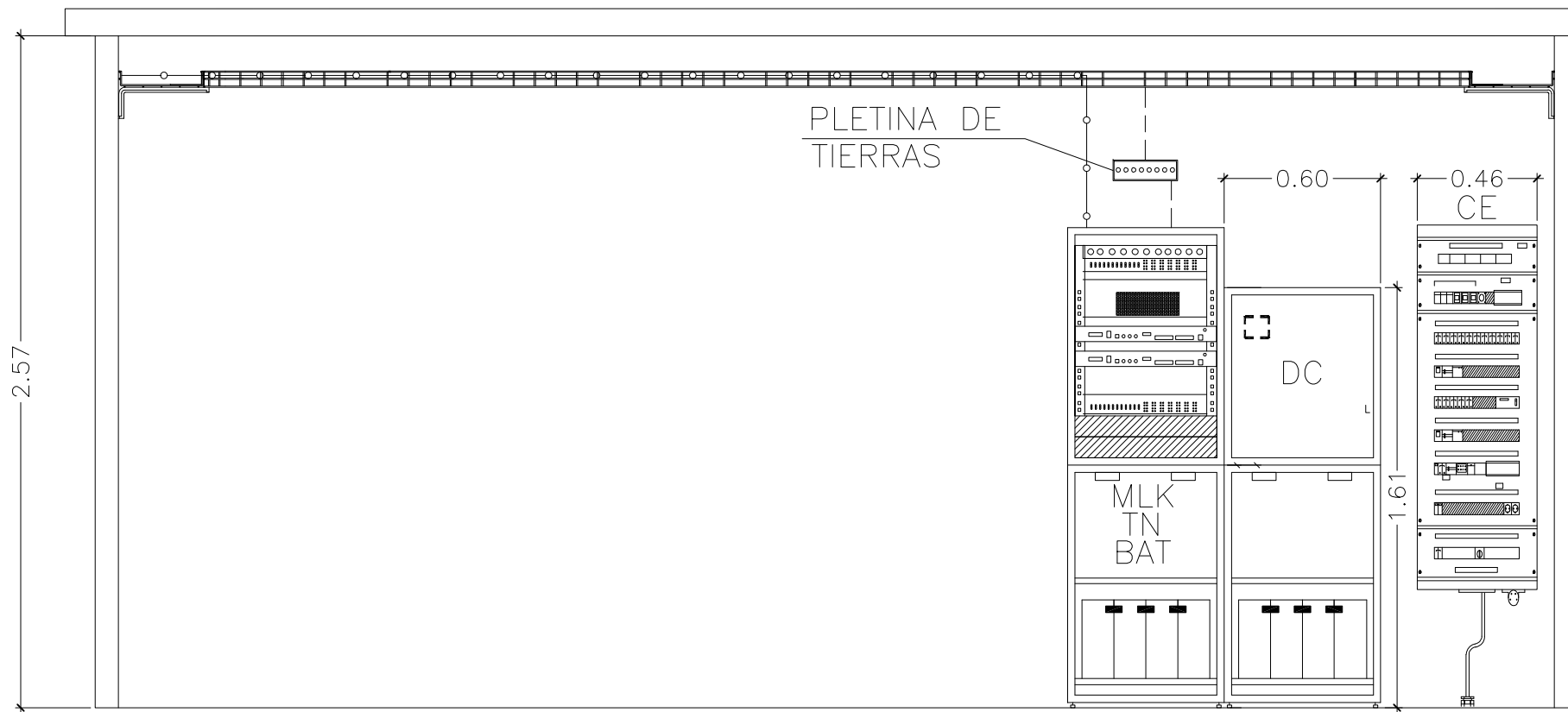


LEYENDA INSTALACIONES

|              |             |
|--------------|-------------|
| TIERRA       | ---         |
| COAXIALES    | —○—○—○—○—○— |
| F.E.M.       | ---         |
| FIBRA OPTICA | ---         |

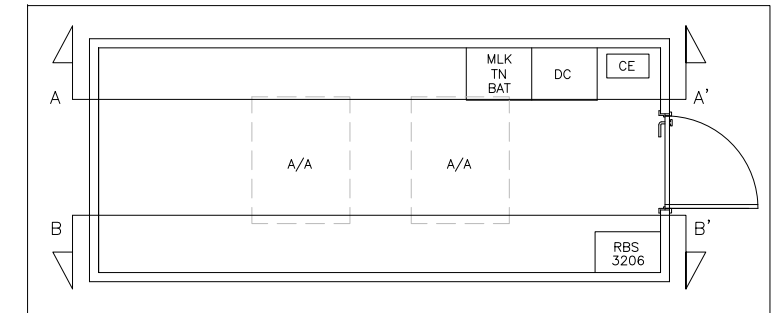
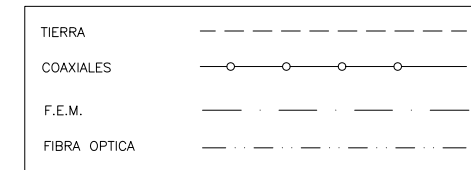


|  |                      |                    |
|--|----------------------|--------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                      |                    |
| PLANO<br>PLANTA CASETA                           | PLANO N°<br><b>6</b> |                    |
| SITE ID  | 1-B4V_1151           |                    |
| DIRECCION  | C/ ABAT SOLA 53      |                    |
| MUNICIPIO  | GANDÍA               |                    |
| PROVINCIA  | VALENCIA             |                    |
| ESCALA 1/20                                      | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
| ANDREA GARCÍA QUESADA                            |                      |                    |
|  |                      |                    |
|  |                      |                    |
|  |                      |                    |
|  |                      |                    |

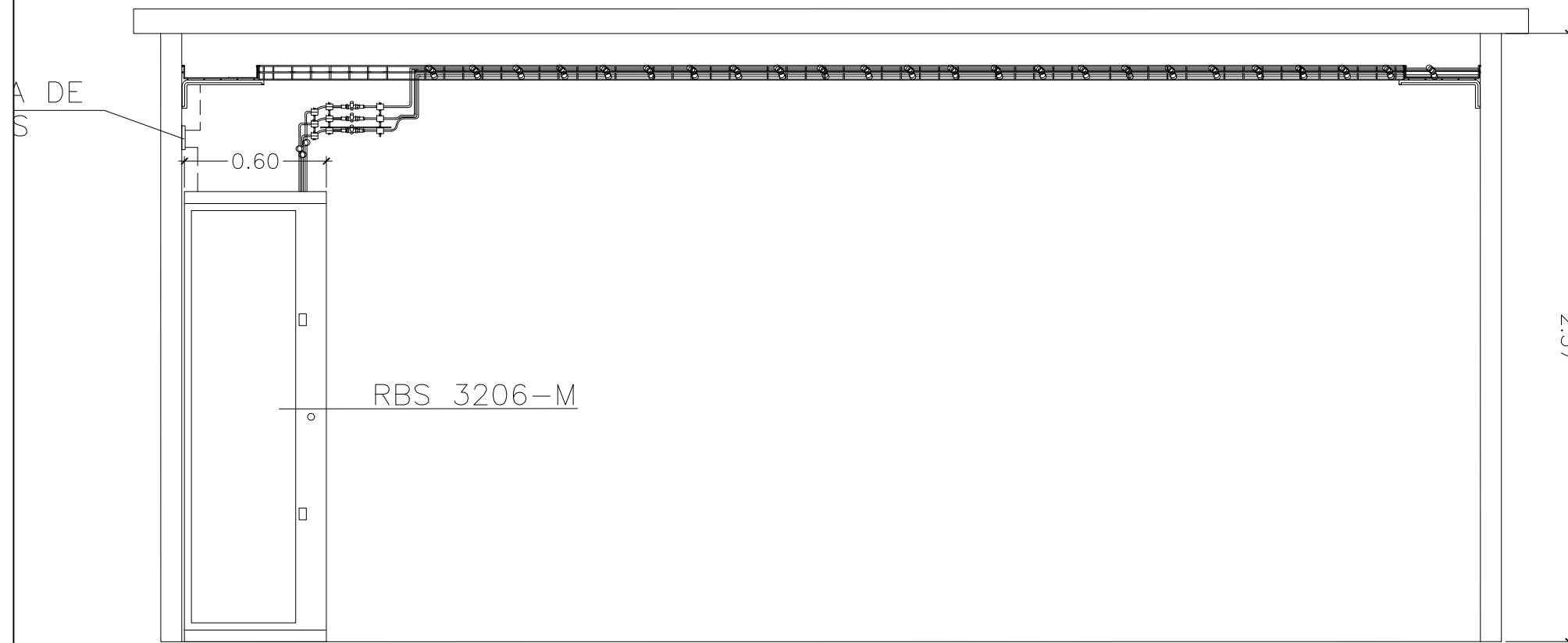
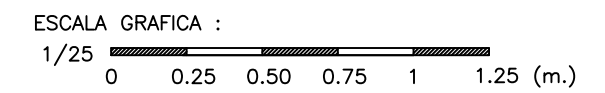


SECCION A-A'

LEYENDA INSTALACIONES



PLANTA REFERENCIA S/E



SECCION B-B'

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO ALZADO CASETA SECCIONES A-A' Y B-B'

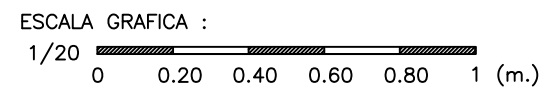
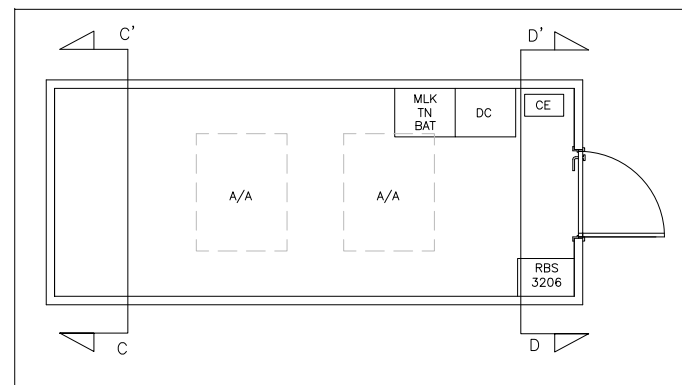
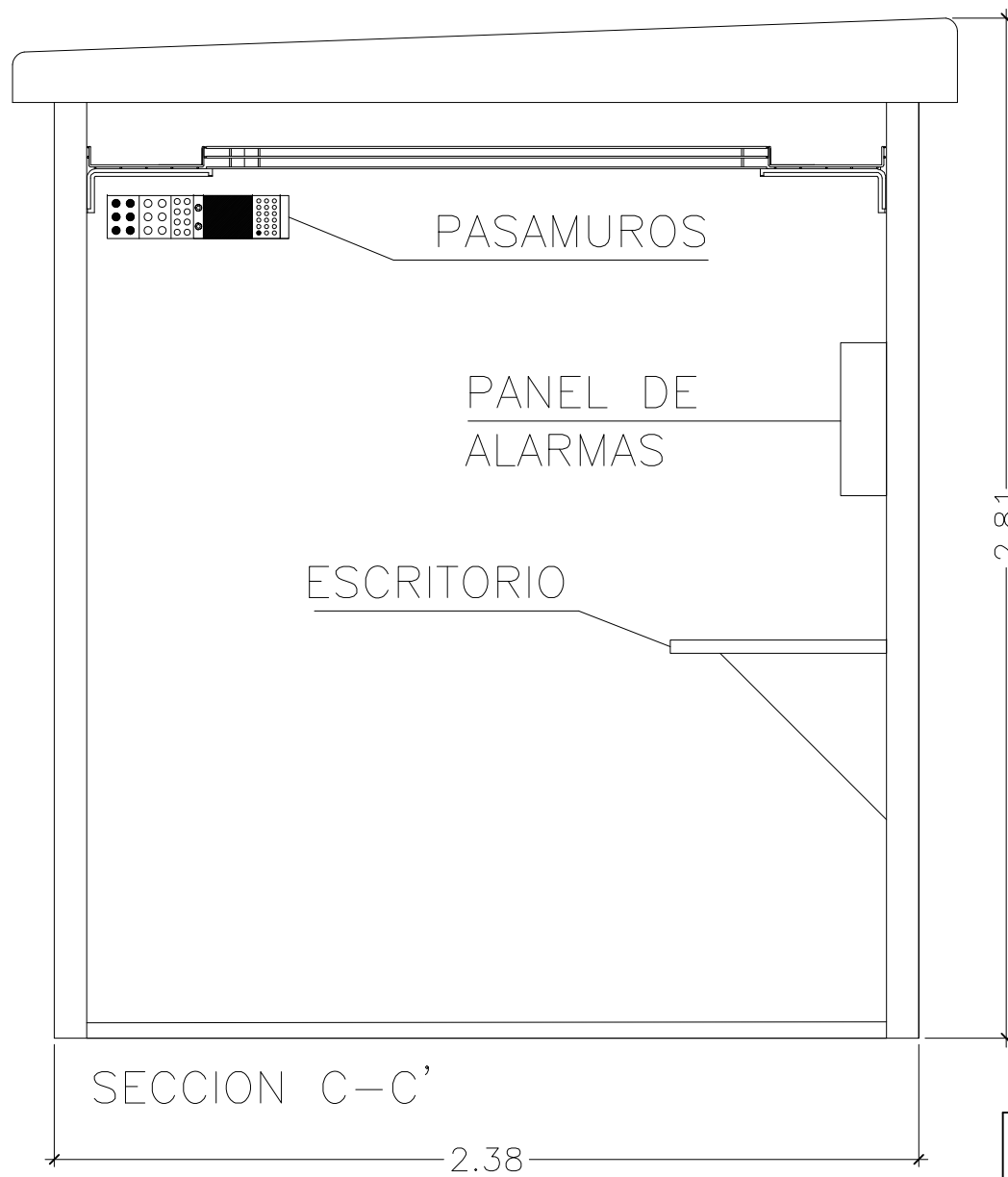
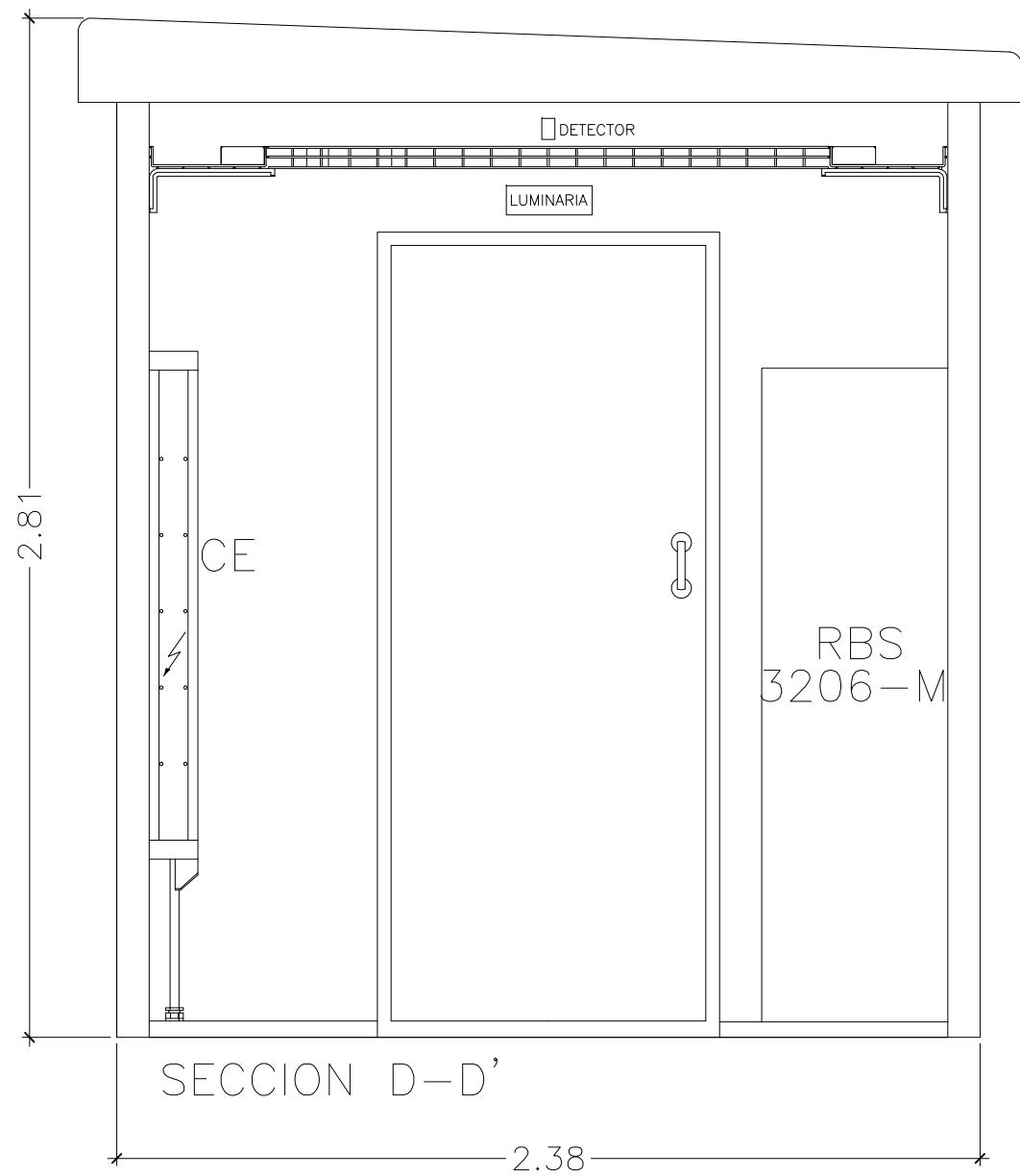
PLANO N° **7A**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |      |       |                |                |     |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | 1/25 | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA





PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO ALZADO CASETA SECCIONES C-C' Y D-D'

PLANO N° **7B**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

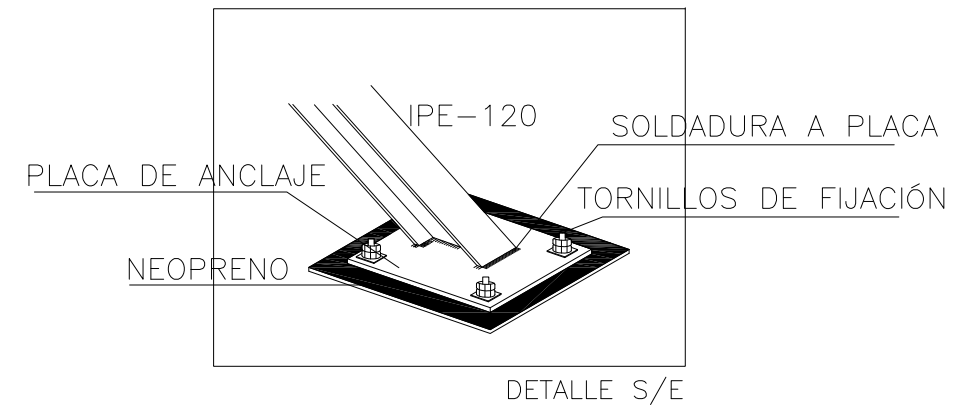
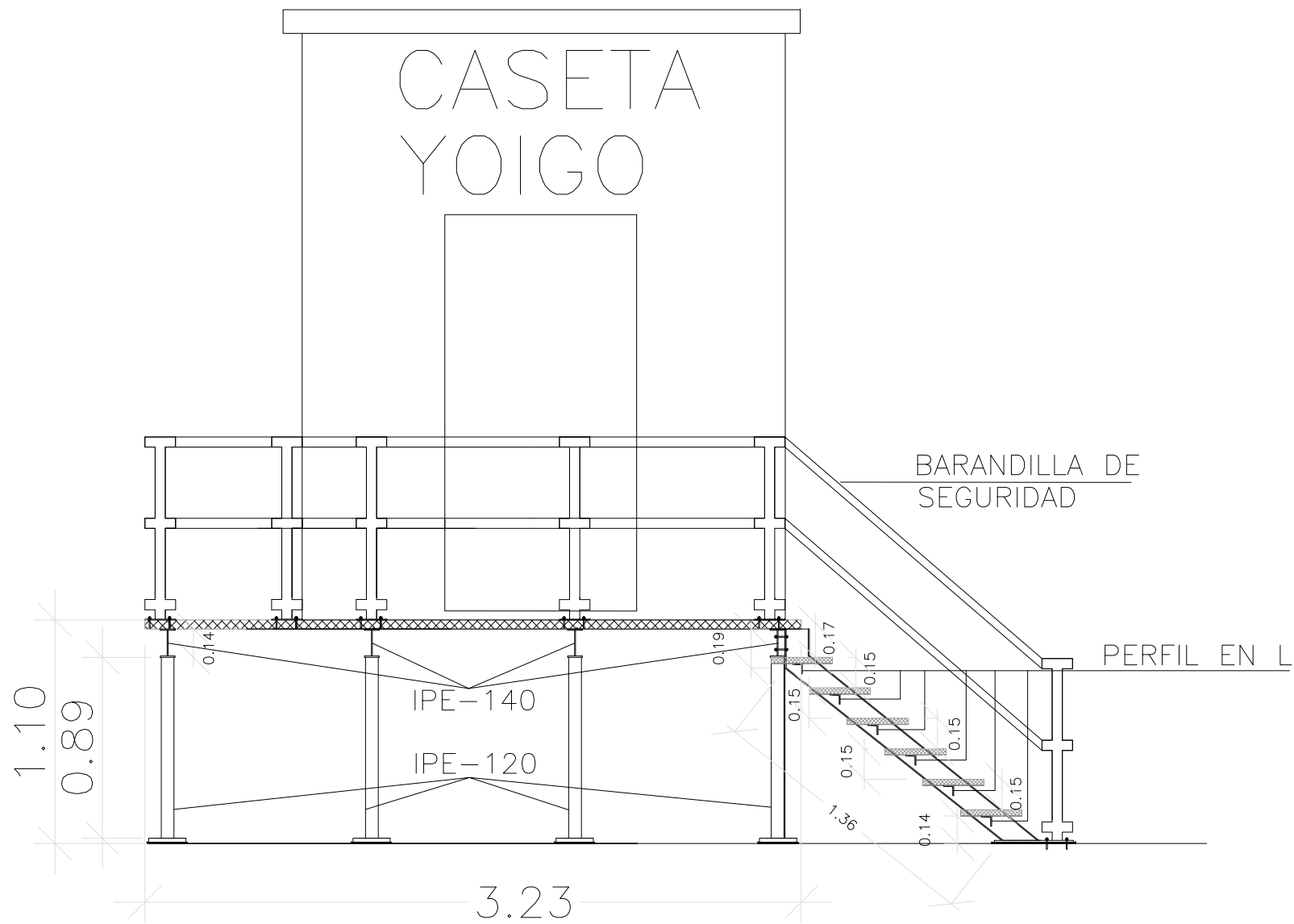
|        |      |       |                |                |     |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | 1/20 | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA



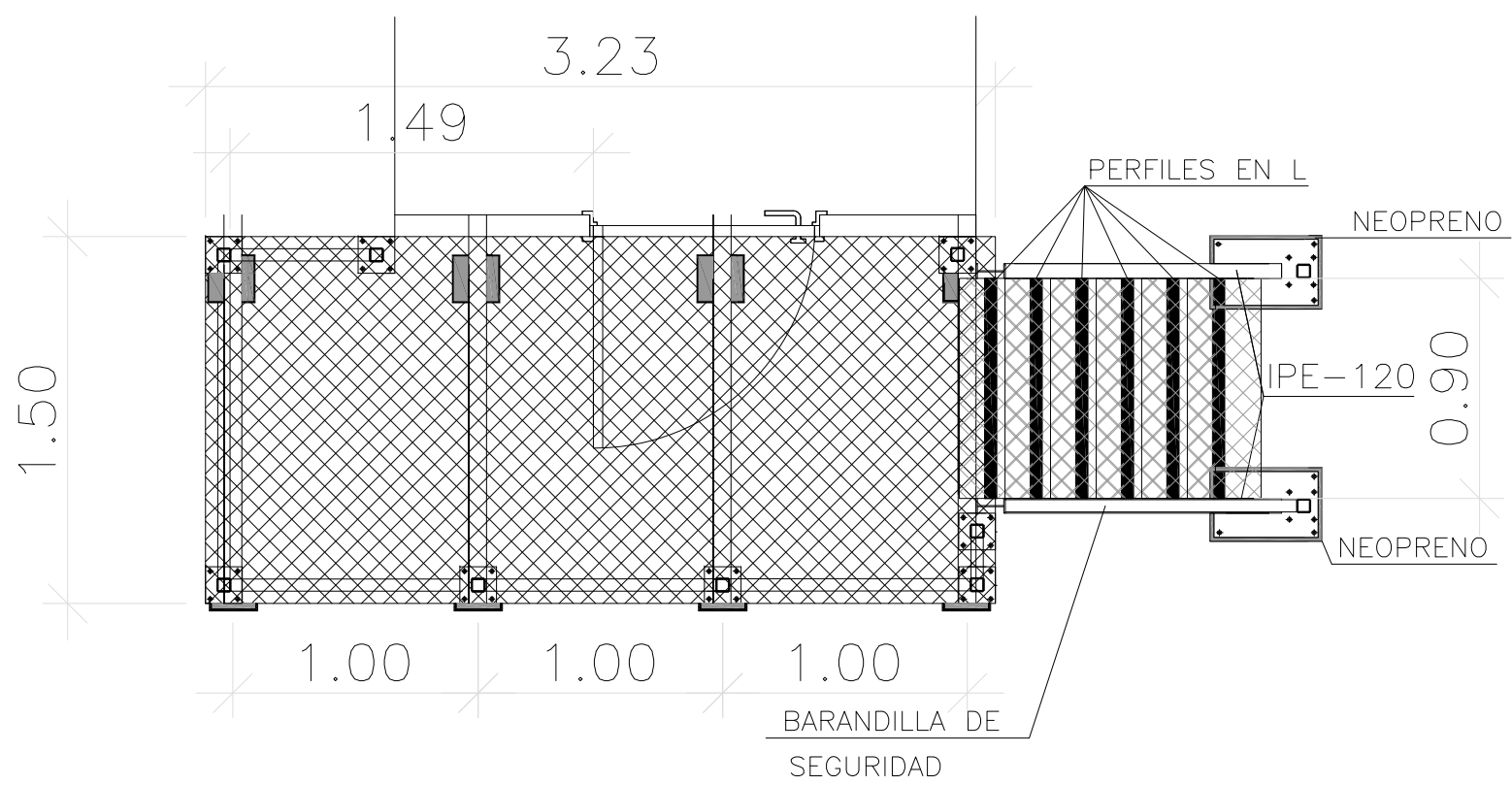


# CASETA YOIGO



NOTA:

- \* LOS ESCALONES DE TRÁMEX IRÁN SOLDADOS A LAS ALAS DE LAS VIGAS IPE-120 (INTERIOR DE LA VIGA).
- \* SE COLOCARÁN PERFILES EN L(50mmx5mm), UNO POR CADA ESCALÓN, E IRÁN SOLDADOS AL ALMA DE LAS VIGAS IPE-120.
- \* SE INSTALARÁ UNA BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A LA CASETA.
- \* LOS IPE-120 IRÁN SOLDADOS A PLACA DE ANCLAJE, SOBRE NEOPRENO.



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

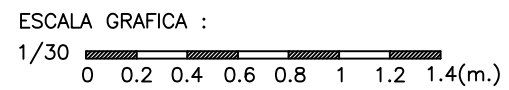
PLANO  
DETALLE ESCALERA

PLANO N°  
**8A**

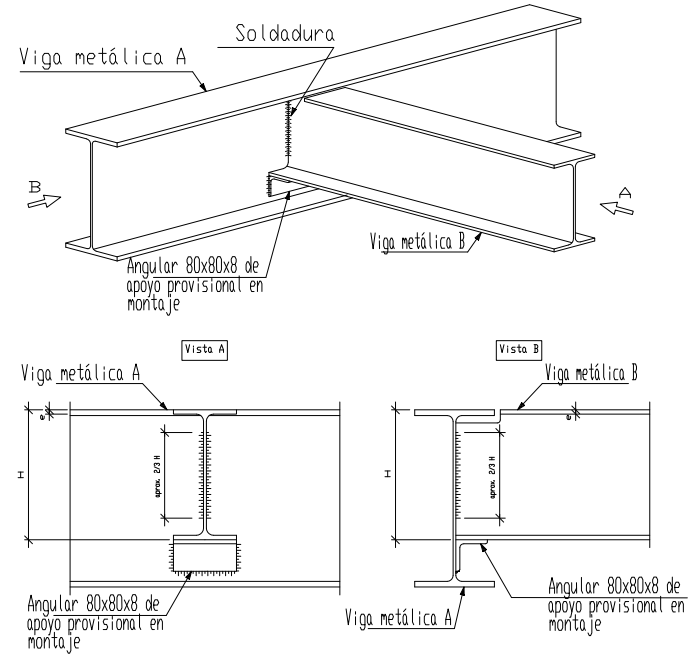
|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |      |       |                |                |     |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | 1/30 | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA

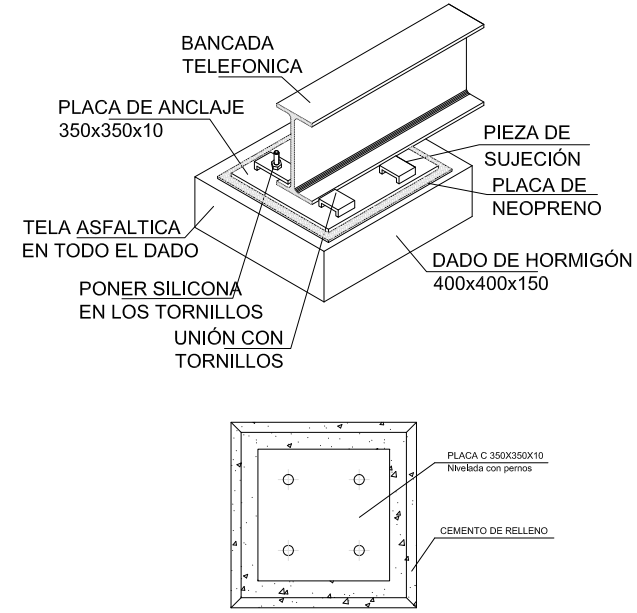


Embroschamiento entre vigas metálicas de distinto canto.

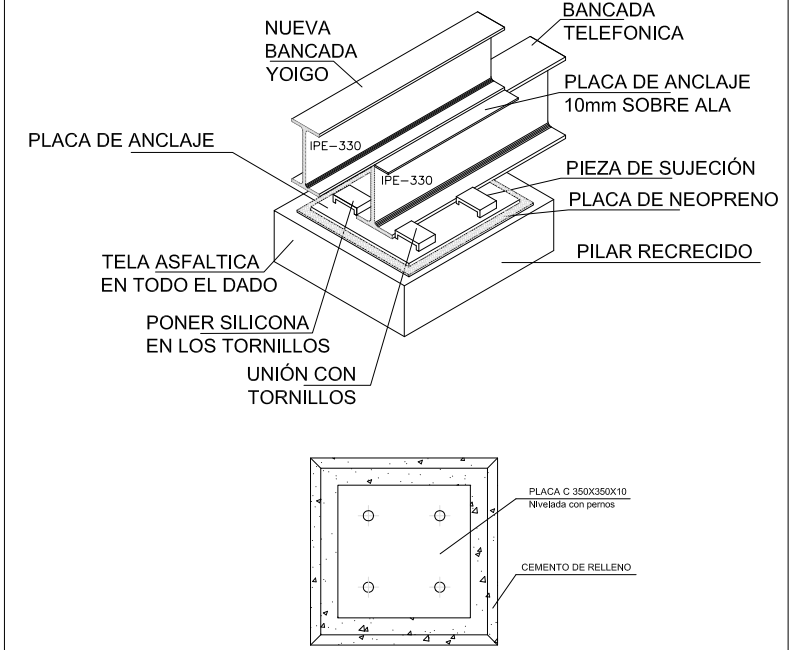


Obra: PDC  
 Descripción: Bancada del PDC de Gandía  
 Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
 Acero de pernos: B 500 S  
 Acero (Placas de anclaje): S275  
 Vista: 3D  
 Escala: 1: 50

DETALLE UNIONES IPE PARA APOYO DE CASETA EN VOLADIZO S/E



DETALLE UNIÓN IPE AL DADO S/E



DETALLE UNIÓN IPE AL DADO S/E

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
 DETALLE UNIONES

PLANO N°  
**8B**

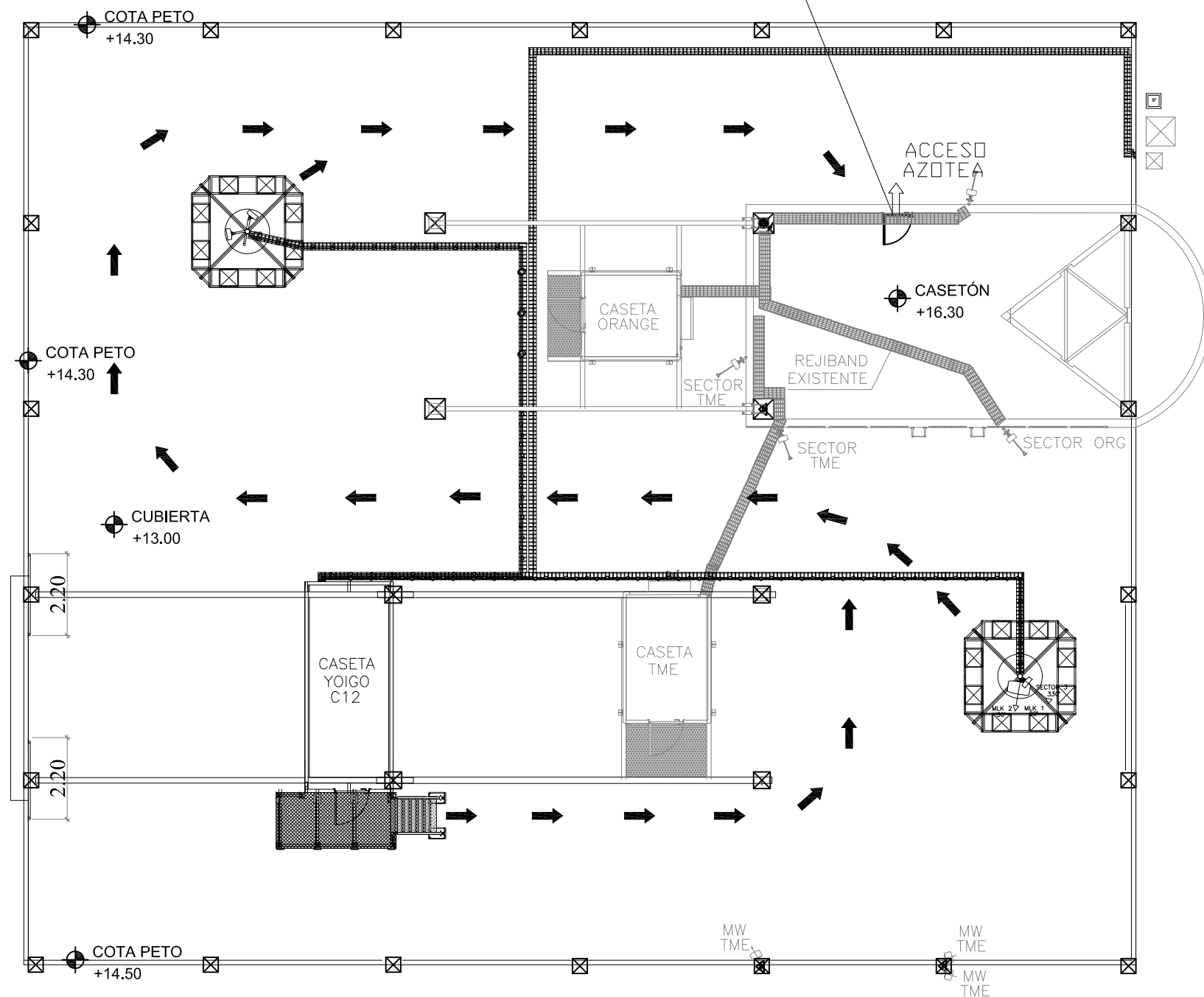
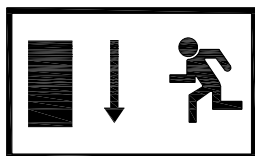
|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |     |       |                |                |     |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | S/E | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA



SE COLOCARÁ, JUNTO A LA PUERTA DE ACCESO A LA AZOTEA, UN CARTEL INDICANDO EL MODO Y RECORRIDO DE EVACUACIÓN.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|   |  |                                  |
| ¡ATENCIÓN EN ESTE LUGAR HAY DETERMINADOS RIESGOS, PROHIBICIONES Y OBLIGACIONES!   | PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS POR XFERA O POR LA COMUNIDAD DE PROPIETARIOS | TELÉFONO PARA EMERGENCIAS: 112   |
|   |  |                                  |
| ¡RIESGO DE CAÍDAS A DISTINTOS NIVEL!  | ¡RIESGO DE CAÍDAS A MISMO NIVEL!   | ¡RIESGO DE CAÍDAS A MISMO NIVEL! |
|   |  |                                  |
| USO OBLIGATORIO DE CASCO, CALZADO ANTIDESLIZANTE, GUANTES DE TRABAJO, ROPA DE TRABAJO, ARNÉS, CABO DE DOBLE ANCLADA, CABO DE ANCLADA EN POSICIÓN DE TRABAJO, PAPILLÓN, ESCALERA HACA Y CARRO ANTICAÍDAS ASOCIADO. |  |                                  |

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO RECORRIDO DE EVACUACIÓN

PLANO N° 9

SITE ID 1-B4V\_1151

DIRECCION C/ ABAT SOLA 53

MUNICIPIO GANDÍA

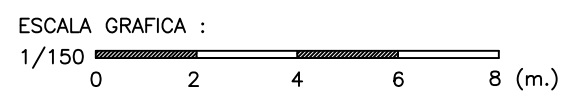
PROVINCIA VALENCIA

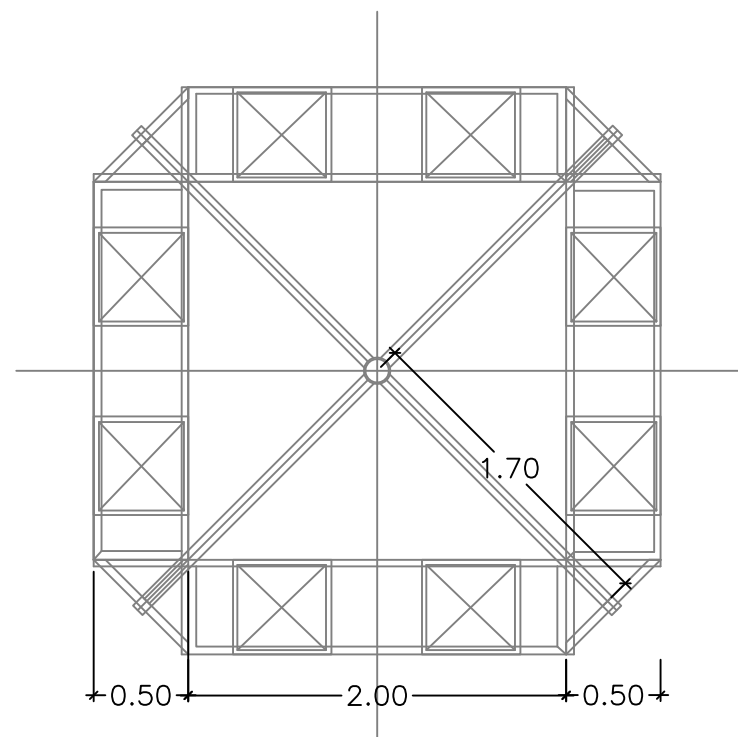
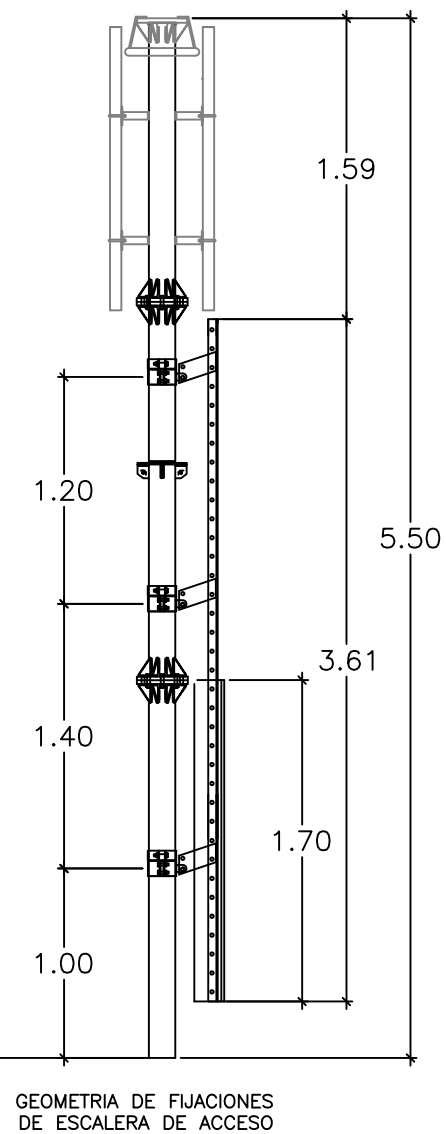
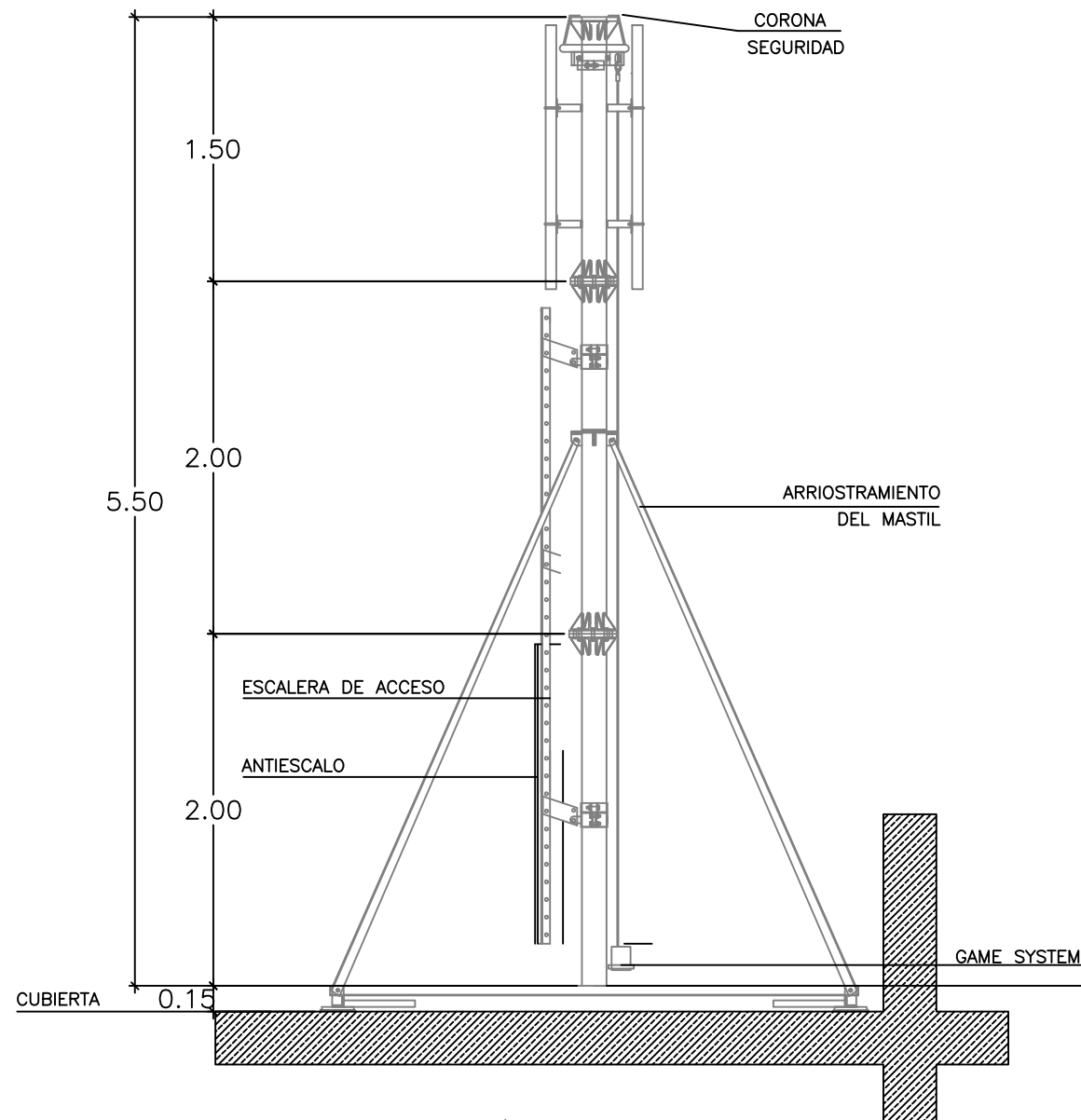
ESCALA 1/150

FECHA NOVIEMBRE 2010

REF. TIPOLOGIA 1.A

ANDREA GARCÍA QUESADA

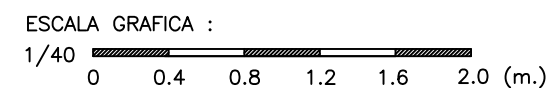




ESPECIFICACIONES DE SOPORTE DE ANTENAS Y MASTILES  
 LOS MASTILES SERAN TUBOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE S-275JR, TUBO Ø MIN 140 mm  
 LA TORNILLERIA SERA DE ACERO GALVANIZADO 8.8 O A4 80  
 LOS ARRIOSTRAMIENTOS SERAN RIGIDOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE S-275JR  
 LOS MASTILES IRAN PROVISTOS DE GUIAONDAS SOPORTE CABLES CADA 50 CM EN EL PRIMER TRAMO DE 1,5 METROS BAJO ANTENAS Y CADA 80 CM EN EL RESTO  
 LOS MASTILES IRAN PROVISTOS DE ESCALERA Y STMA DE SEGURIDAD  
 EN AZOTEAS DE USO COMUNITARIO SE DISPONDRA DE SISTEMA ANTI-ESCALO DE ALTURA MINIMA 1,5 METROS

SE COLOCARÁ EN EL SECTOR 3 UN SOPORTE DE 2m DE LONGITUD PARA FUTURAS NECESIDADES DE TRANSMISIÓN

|  |                 |                        |
|--|-----------------|------------------------|
| PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS |                 |                        |
| PLANO  | DETALLES MÁSTIL | PLANO N°<br><b>10A</b> |
| SITE ID  | 1-B4V_1151      |                        |
| DIRECCION  | C/ ABAT SOLA 53 |                        |
| MUNICIPIO  | GANDÍA          |                        |
| PROVINCIA  | VALENCIA        |                        |
| ESCALA   | 1/40            | FECHA NOVIEMBRE 2010   |
|  |                 | REF. TIPOLOGIA 1.A     |

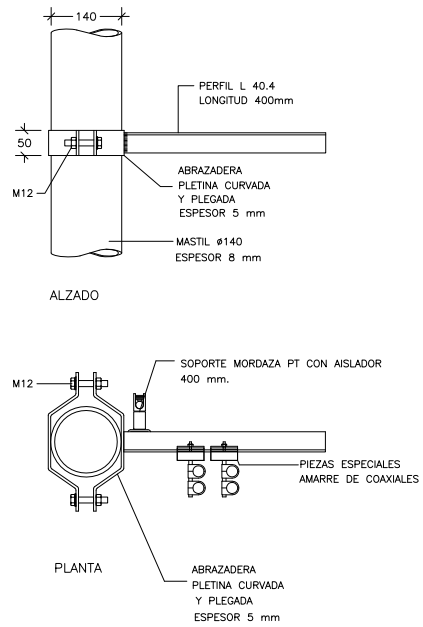


ANDREA GARCÍA QUESADA



SOPORTE DE CABLES  
DETALLE M1

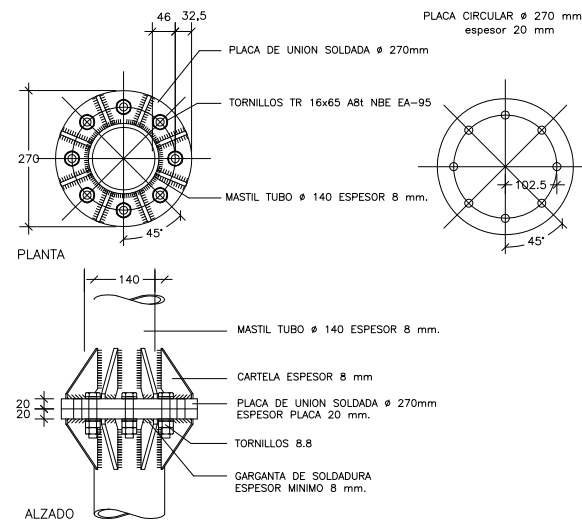
MASTIL  $\phi 140$   
SOPORTE PARA CABLES COAXIALES Y  
LINEA DE TIERRA INSTALADO CADA 50 cm.



COTAS EN MILIMETROS

UNION DE TRAMOS DEL SOPORTE PRINCIPAL  
DETALLE M2

MASTIL  $\phi 140$   
PLACA DE UNION DE TRAMOS



COTAS EN MILIMETROS



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
DETALLES  
MÁSTIL

PLANO N°  
**10B**

SITE ID 1-B4V\_1151

DIRECCION C/ ABAT SOLA 53

MUNICIPIO GANDÍA

PROVINCIA VALENCIA

ESCALA 1/15

FECHA NOVIEMBRE 2010

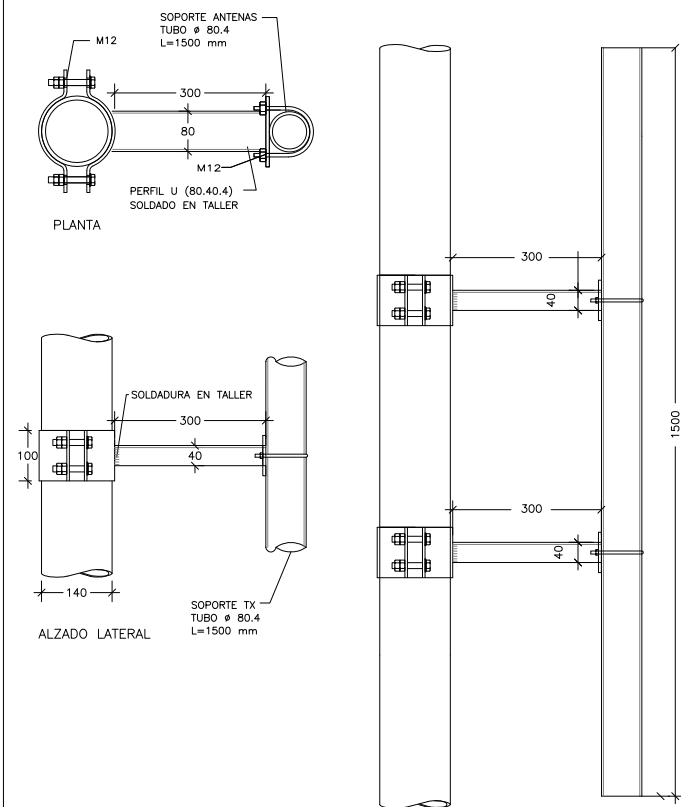
REF. TIPOLOGIA 1.A

ANDREA GARCÍA QUESADA



DETALLE DE SOPORTE DE MINILINKS M5-2

TUBO SOPORTE TX  $\phi$  80 mm  
 FIJADO A MASTIL MEDIANTE ABRAZADERA PARA MASTIL  $\phi$ 140  
 (UNION FIJA)

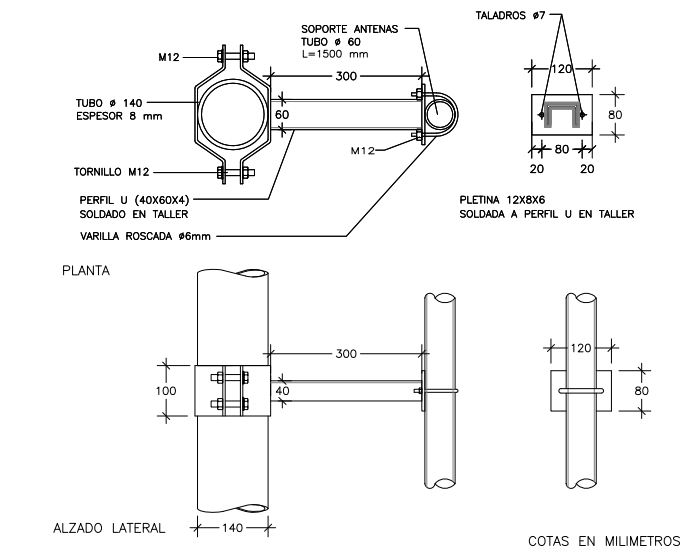


COTAS EN MILIMETROS

LOS TORNILLOS SERAN DE ALTA RESISTENCIA CLASE 8.8  
 GALVANIZADOS EN CALIENTE O DE ACERO INOXIDABLE  
 A4 80 CON TUERCA, CONTRATUERCA Y ARANDELA PLANA  
 LA METRICA MINIMA SERA DE 12 mm

DETALLE DE SOPORTE SECTORES RADIO M5

TUBO SOPORTE ANTENAS  $\phi$  60 mm  
 FIJADO A MASTIL MEDIANTE ABRAZADERA PARA MASTIL  $\phi$ 140



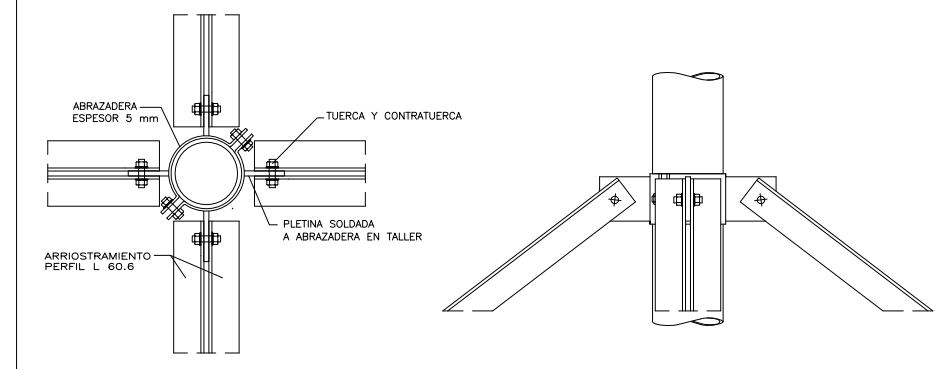
PLANTA

ALZADO LATERAL

COTAS EN MILIMETROS

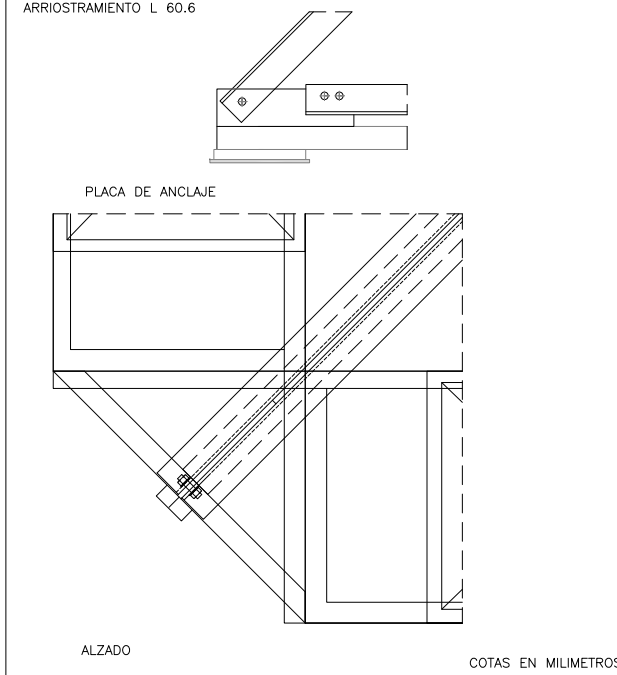
MASTILES. ANCLAJE DE ARRIOSTRAMIENTO A MASTIL  
 DETALLE M7-2

ARRIOSTRAMIENTO L 60.6



MASTILES. ANCLAJE DE ARRIOSTRAMIENTO A BANCADA  
 DETALLE M7-1

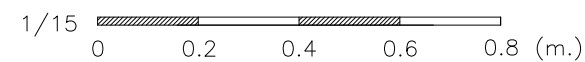
ARRIOSTRAMIENTO L 60.6



ALZADO

COTAS EN MILIMETROS

ESCALA GRAFICA :



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
 DETALLES  
 MÁSTIL

PLANO N°  
**10C**

SITE ID 1-B4V\_1151

DIRECCION C/ ABAT SOLA 53

MUNICIPIO GANDÍA

PROVINCIA VALENCIA

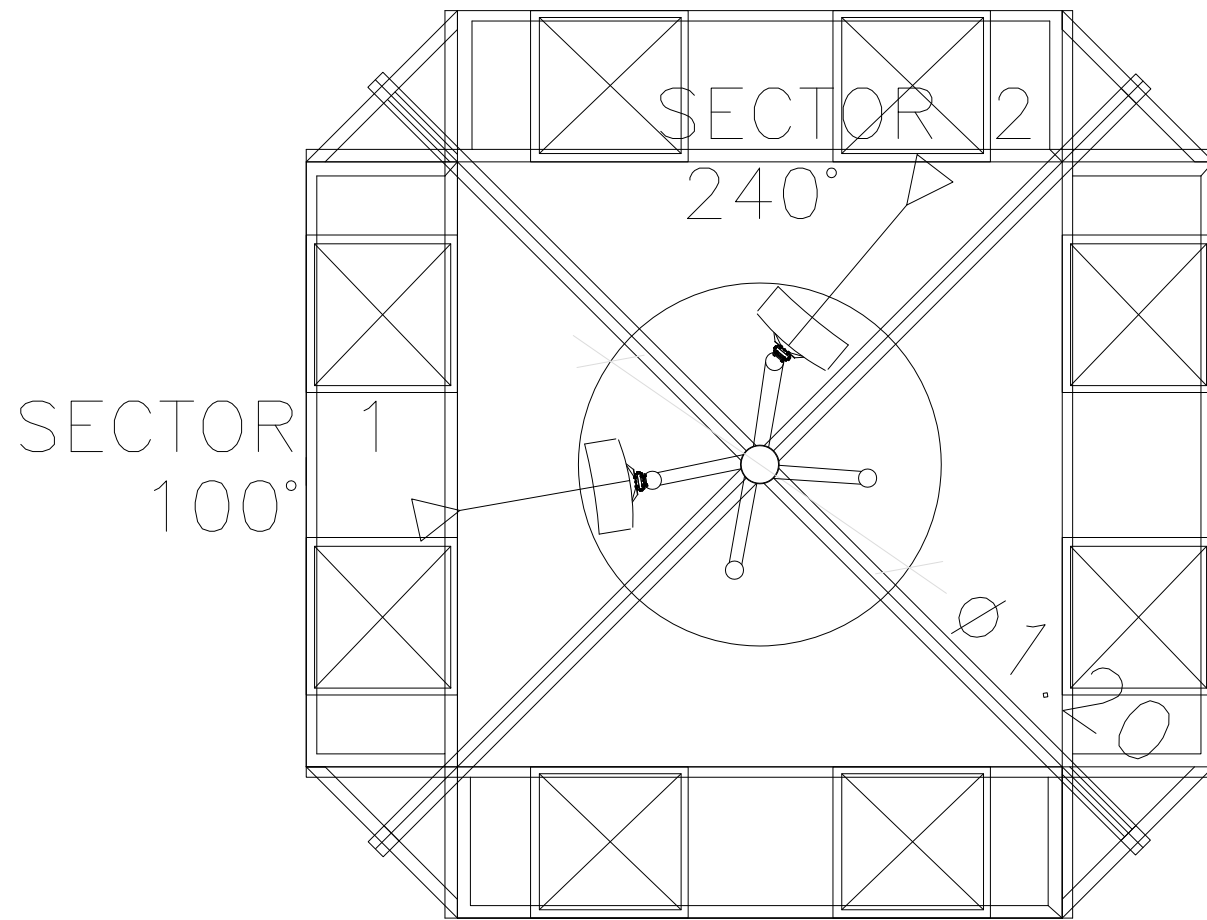
ESCALA 1/15

FECHA NOVIEMBRE 2010

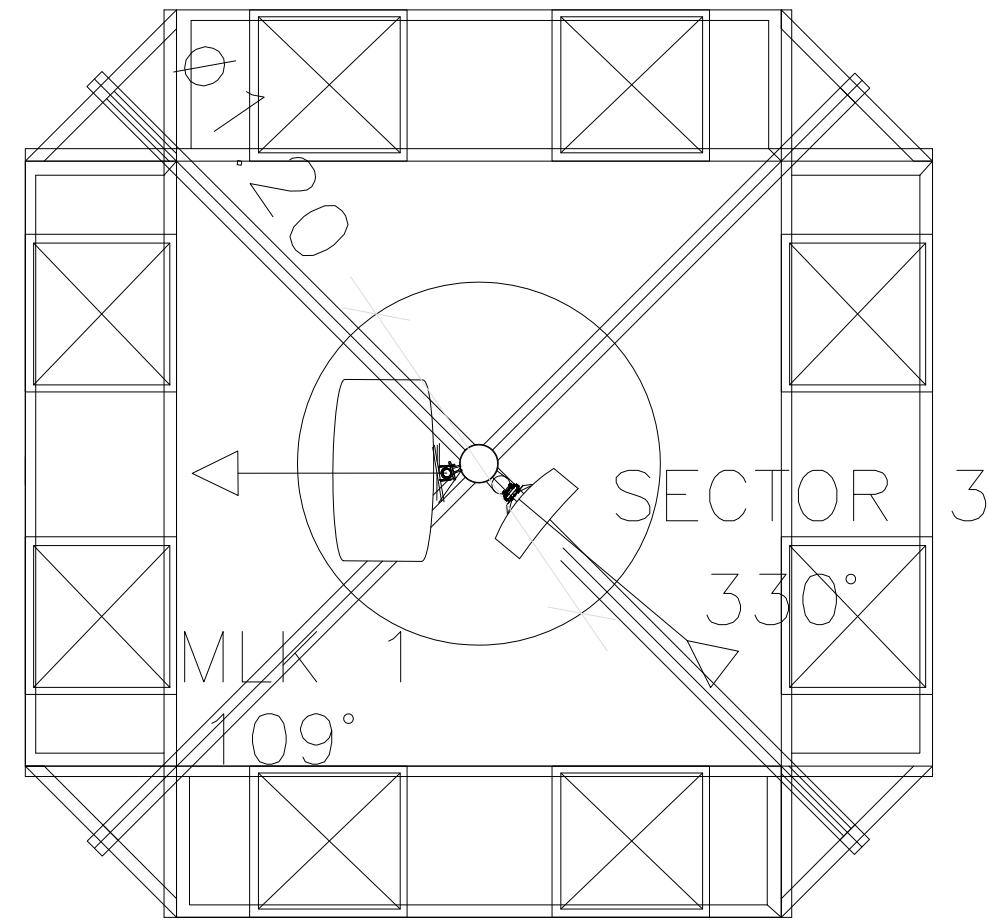
REF. TIPOLOGIA 1.A

ANDREA GARCÍA QUESADA





SECCIÓN A h= 5.50m  
DE CUBIERTA A TOP DE  
MÁSTIL



SECCIÓN A h= 5.50m  
DE CUBIERTA A TOP DE  
MÁSTIL

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

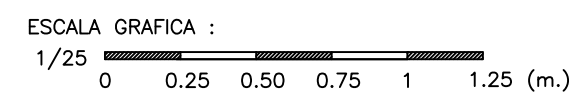
PLANO  
SECCIÓN TRANSVERSAL  
DEL MÁSTIL

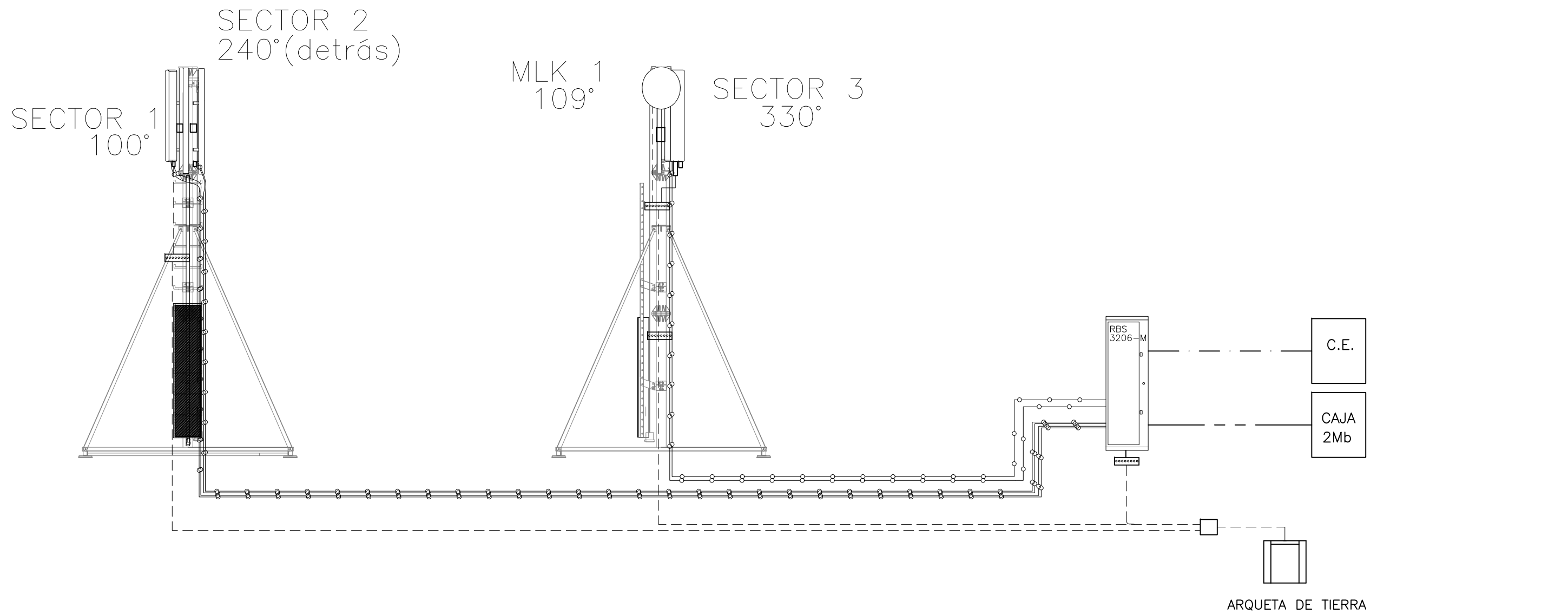
PLANO N°  
**11**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |      |       |                |                |     |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | 1/25 | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA





LEYENDA INSTALACIONES

|              |               |
|--------------|---------------|
| TIERRA       | -----         |
| COAXIALES    | —○—○—○—○—○—○— |
| F.E.M.       | -----         |
| FIBRA OPTICA | .....         |


PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
ESQUEMA DESCRIPTIVO  
DE LA INSTALACIÓN

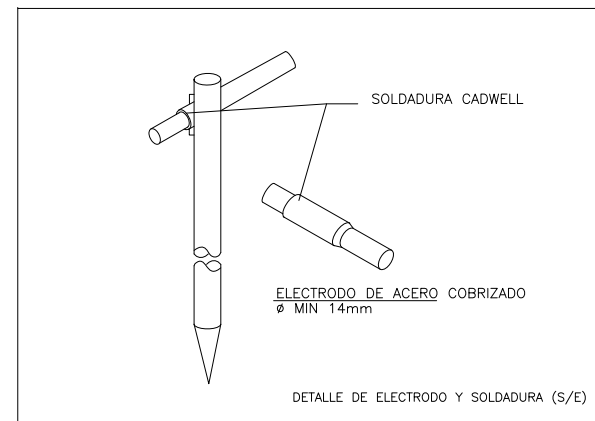
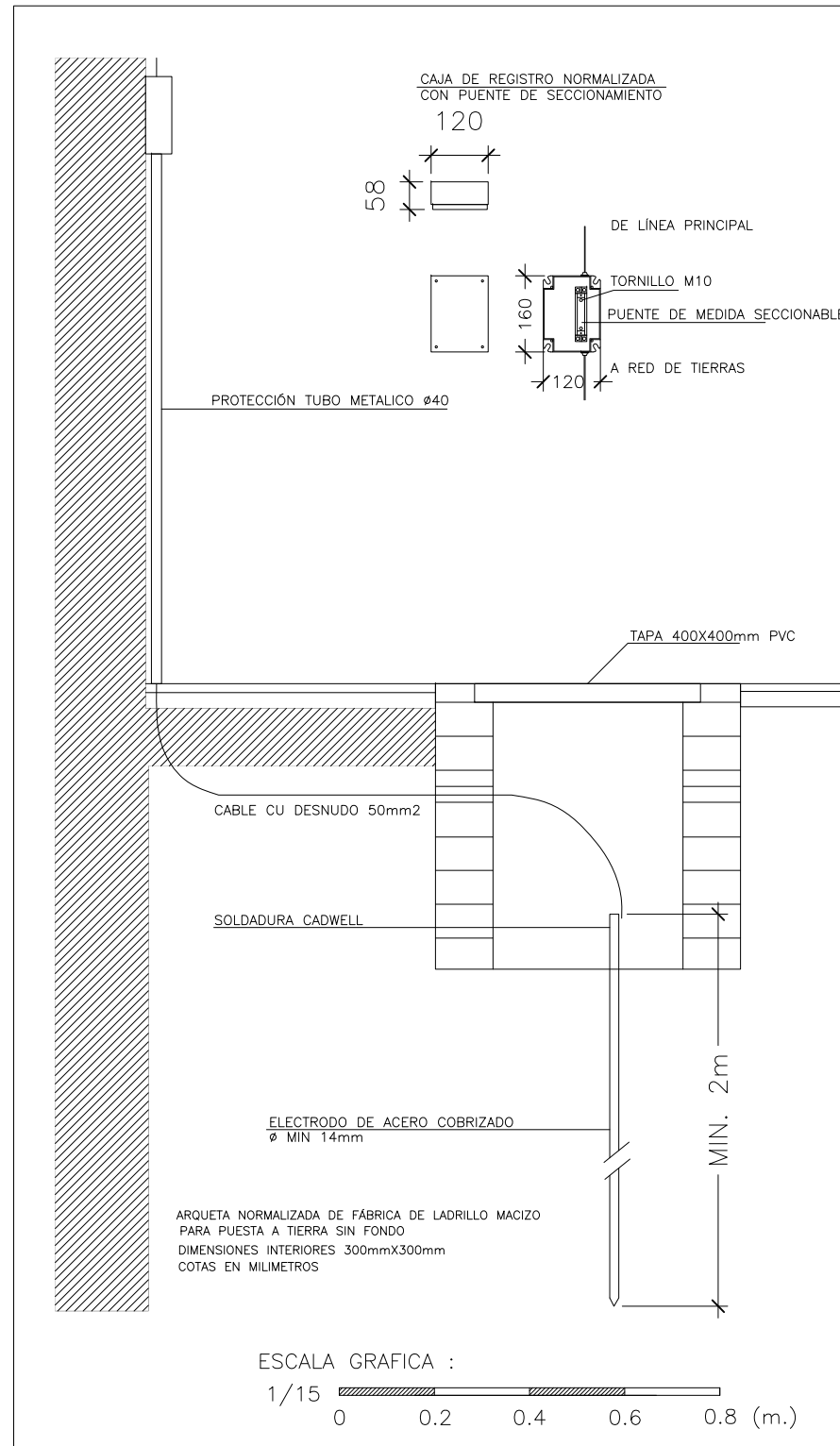
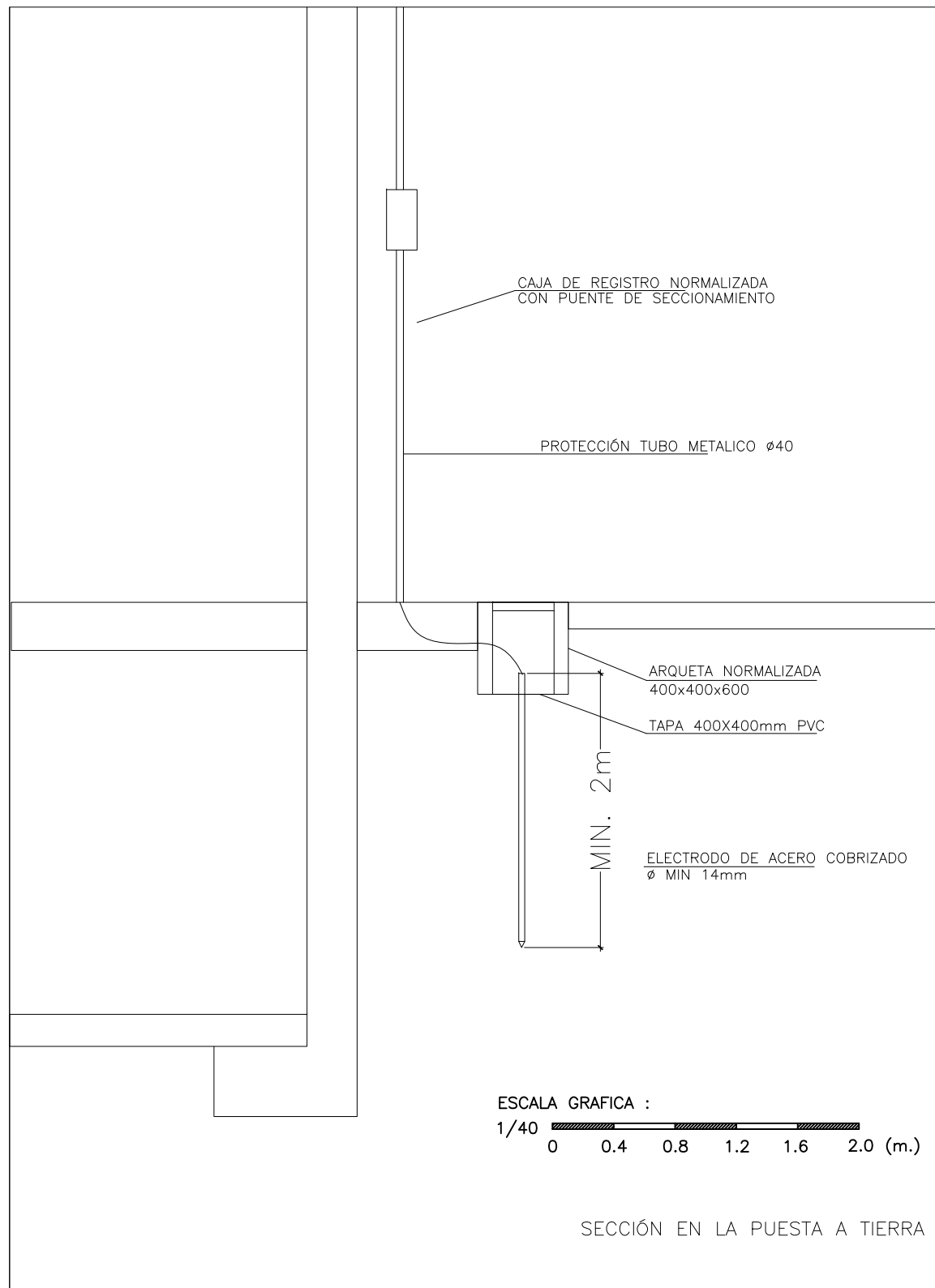
PLANO N°  
**12**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |     |       |                |                |     |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | S/E | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|

|  |  |
|--|--|
|  | ANDREA GARCÍA QUESADA<br><br> |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |





ESPECIFICACIONES DE PUESTA A TIERRA

LA RESISTENCIA DE LA RED DE TIERRAS SERÁ MENOR A 10 OHMIOS

LA ARQUETA SERÁ NORMALIZADA, SIN FONDO DE DIMENSIONES INTERIORES MÍNIMAS 300x300mm

EN ZONAS TRANSITABLES LA TAPA DE LA ARQUETA SERÁ DE PVC

LA DIMENSIÓN MÍNIMA DE LOS ELECTRODOS SERÁ DE DOS METROS DE LONGITUD Y  $\phi$  14mm

CONTENDRÁN UNO O VARIOS ELECTRODOS UNIDOS A LA BAJADA DE TIERRA MEDIANTE SOLDADURA CADWELL ENTERRADOS QUEDANDO SU PARTE SUPERIOR A UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 50cm

LA CAJA NORMALIZADA CON PUENTE DE SECCIONAMIENTO DEL CABLE DE TIERRA SE SITUARÁ EN LAS PROXIMIDADES DE LA ARQUETA A 1.80m DE ALTURA, EL PUENTE DE SECCIONAMIENTO SE CUBRIRÁ CON GRASA PROTECTORA

DEBE PROTEGERSE MEDIANTE TUBO DE PVC LOS TRAMOS ACCESIBLES A PERSONAS. SI SON TRAMOS EXTERIORES TRANSITABLES EL TUBO DE PVC SE PROTEGERÁ EXTERIORMENTE CON TUBO METALICO

SIEMPRE SE PROTEGERÁ EXTERIORMENTE CON TUBO METÁLICO GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 2 METROS. EL ÚLTIMO TRAMO VISTO DE LA RED SE PROTEGERÁ CON TUBO PVC CORRUGADO DE DIÁMETRO  $\phi$  30mm EL TRAMO ENTERRADO HASTA LA CONEXIÓN EN LA ARQUETA.

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO DETALLE ARQUETA TIERRAS

PLANO N° 13

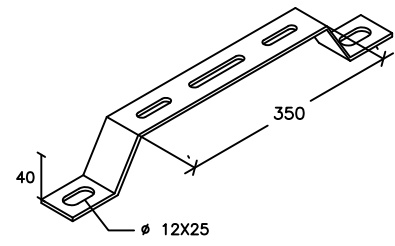
|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|               |                      |                    |
|---------------|----------------------|--------------------|
| ESCALA VARIAS | FECHA NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA 1.A |
|---------------|----------------------|--------------------|

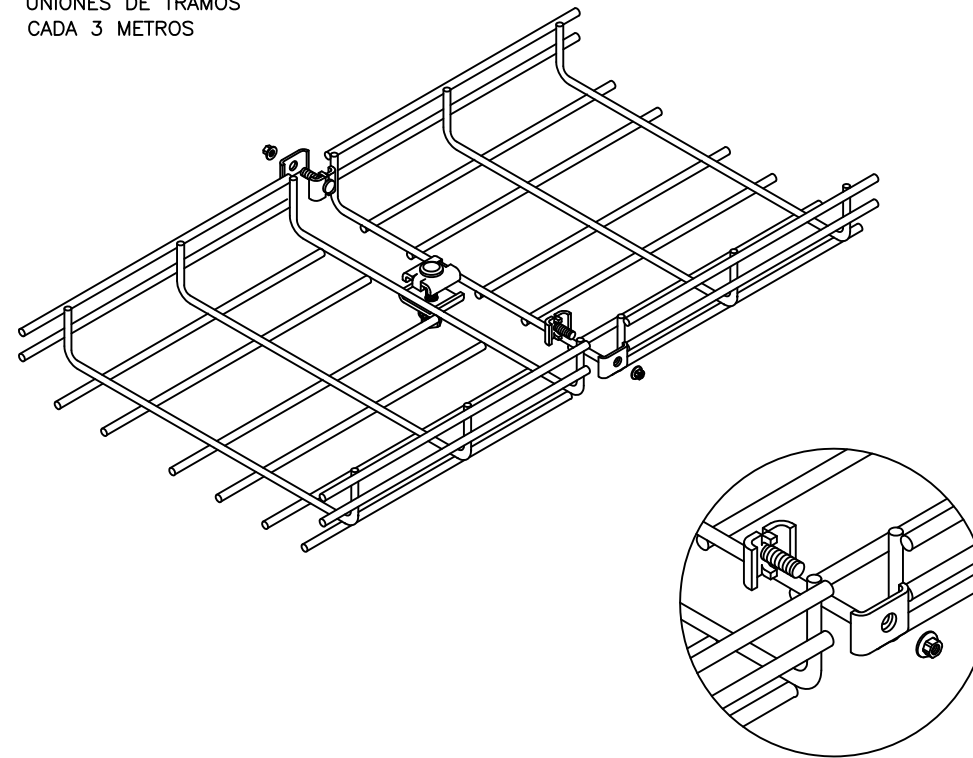
ANDREA GARCÍA QUESADA



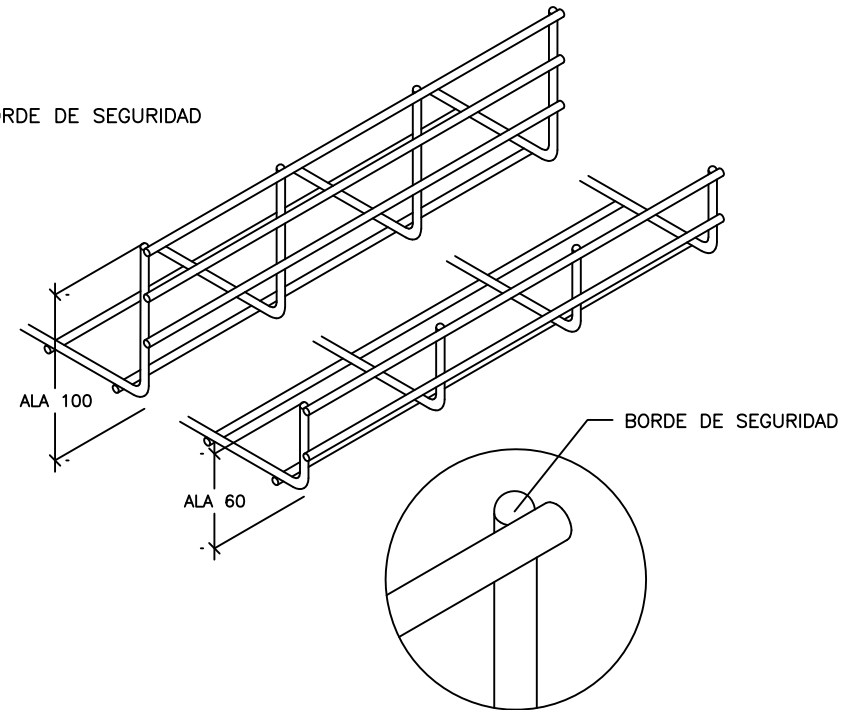
DISTANCIADOR  
SOPORTE VERTICAL/HORIZONTAL



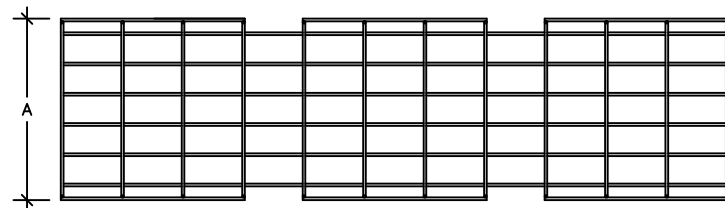
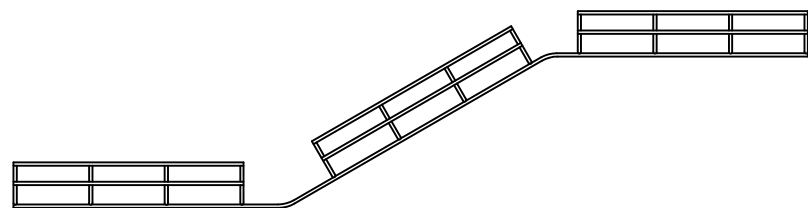
UNIONES DE TRAMOS  
CADA 3 METROS



BORDE DE SEGURIDAD

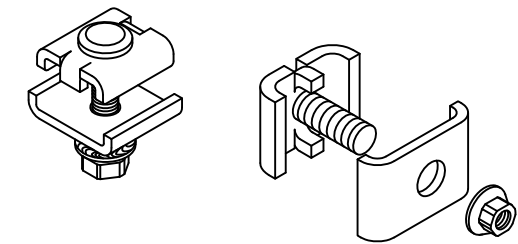
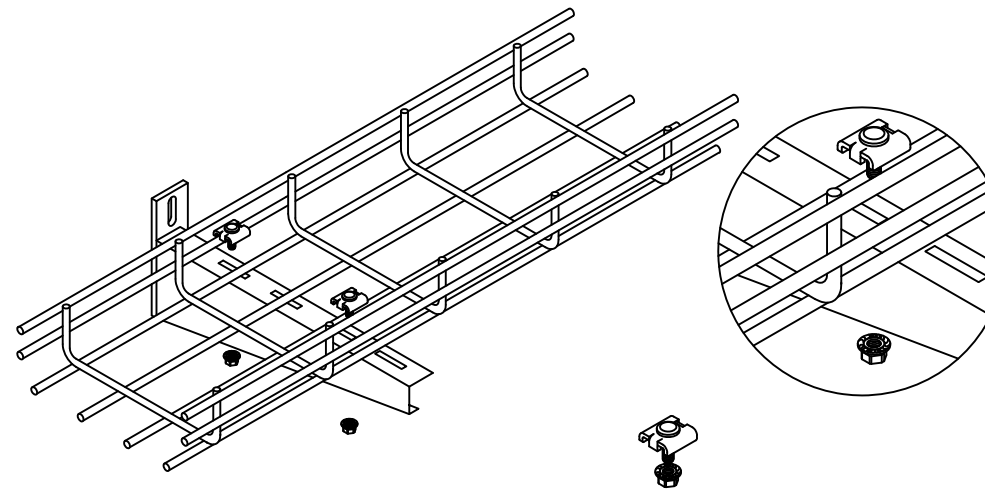


CAMBIO DE PLANO



A(mm)  
500

SOPORTE DE BANDEJA



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
DETALLE REJIBAND  
RECTO

PLANO N°  
**14**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

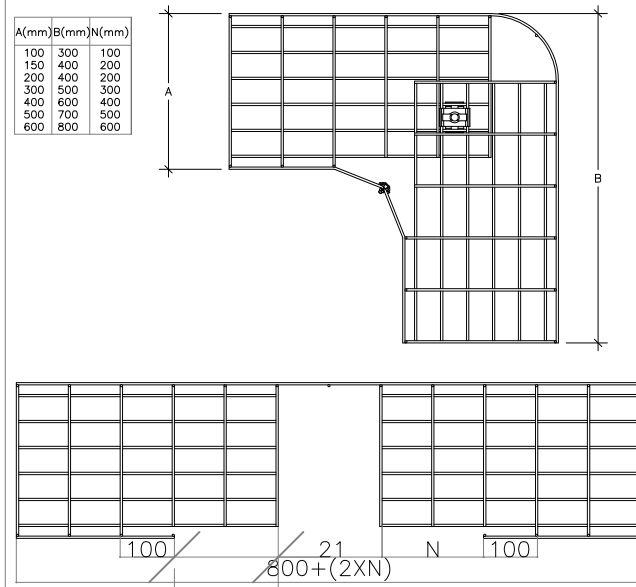
|        |     |       |                |                |     |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | S/E | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA

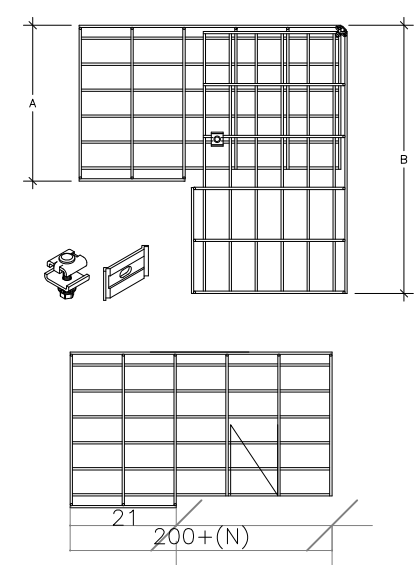


TRANSICION EN PLANO HORIZONTAL 90°

| A(mm) | B(mm) | N(mm) |
|-------|-------|-------|
| 100   | 300   | 100   |
| 150   | 400   | 200   |
| 200   | 400   | 200   |
| 300   | 500   | 300   |
| 400   | 600   | 400   |
| 500   | 700   | 500   |
| 600   | 800   | 600   |



TRANSICION EN PLANO HORIZONTAL 90°



**ESPECIFICACIONES PARA SOPORTE DE COAXIALES**

LAS DIMENSIONES MINIMAS DE LA BANDEJA TIPO EN SU RECORRIDO DE MASTIL A CONTENEDOR SERA DE 300X60 mm

EN LA ZONA DE ENTRADA AL CONTENEDOR LA DIMENSION MINIMA DE BANDEJA SERA DE 500X60 mm

SE DISPONDRÁ CHAPA CIEGA EN LOS PUNTOS DE PASO Y AL MENOS EN 1,5 METROS CERCANOS A CADA MASTIL

EL CONJUNTO BANDEJA-TAPA TENDRA LA ALTURA SUFICIENTE PARA ALBERGAR TODO EL CABLEADO EN SU INTERIOR

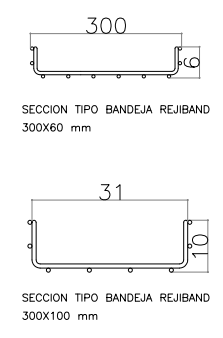
EL TRAZADO SERA PROYECTADO CON EL MENOR NUMERO DE CURVAS POSIBLE

LAS DOBLES CURVAS EN UN MISMO PUNTO O DISTANCIA INFERIOR A 60 CM QUEDAN PROHIBIDAS

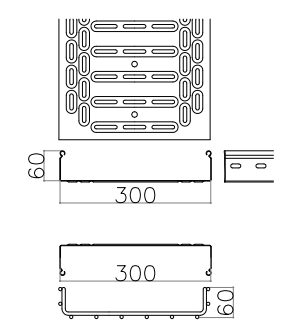
**SEGURIDAD**  
LAS BANDEJAS QUE SE ENCUENTREN EN CUBIERTAS A DOS AGUAS DEBERAN DOTARSE DE LINEA DE VIDA O MEDIO ALTERNATIVO (GANGHOS O ARGOLLAS)

SECCIÓN DE BANDEJAS

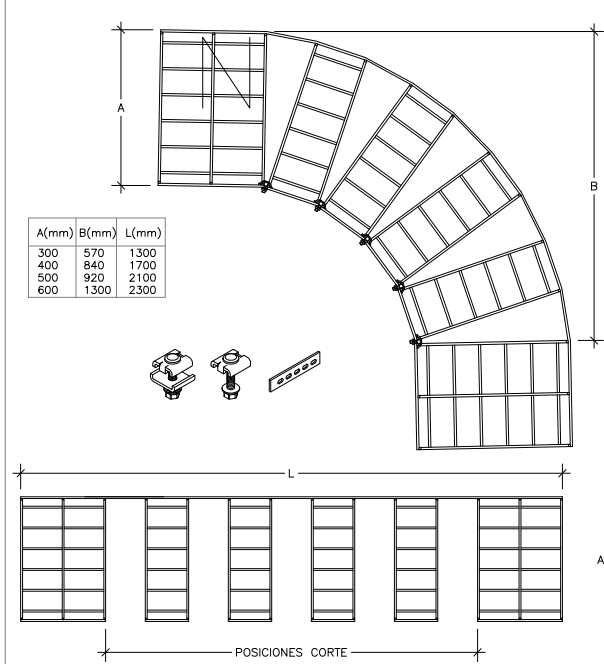
| CABLE COAXIAL # (PULGADAS) | RADIO CURVATURA MIN R (mm) |
|----------------------------|----------------------------|
| 1/2"                       | 125 mm                     |
| 7/8"                       | 250 mm                     |
| 1 5/8"                     | 500 mm                     |



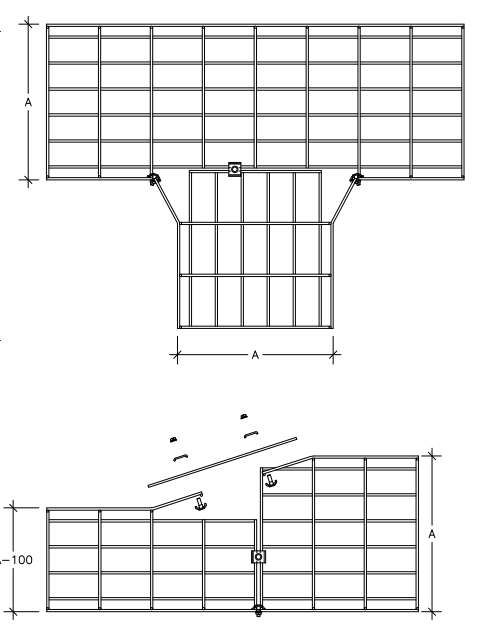
TAPA DE PROTECCIÓN



TRANSICION CURVAS EN PLANO HORIZONTAL 90°



TRANSICION T EN PLANO HORIZONTAL



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

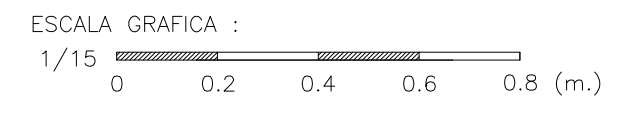
PLANO  
DETALLE REJIBAND  
CURVO

PLANO N°  
**15**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

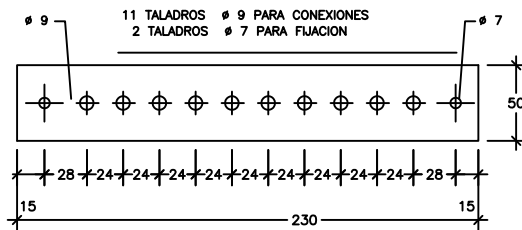
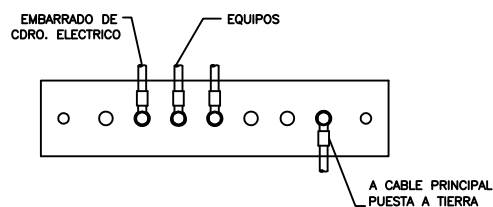
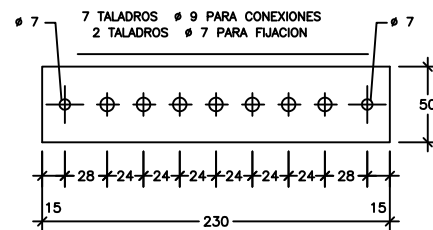
|        |      |       |                |                |     |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | 1/15 | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|------|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA



PLETINAS EQUIPOTENCIALES INICIO EQUIPOS

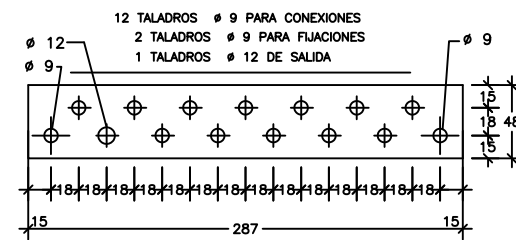
GEOMETRIA PLETINA TIPO BAJO CUADRO ELECTRICO  
SALIDA CON CONEXION M8  
GEOMETRIA PLETINA TIPO BAJO ANTENAS  
GEOMETRIA PLETINA TIPO ENTRADA DE COAXIALES



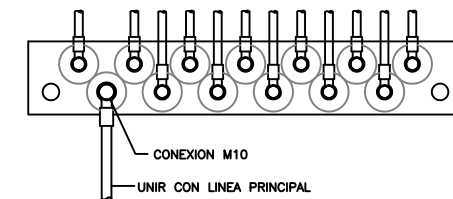
COTAS EN MILIMETROS

PLETINAS EQUIPOTENCIALES INICIO LINEA PRINCIPAL

GEOMETRIA PLETINA TIPO BAJO ANTENAS  
GEOMETRIA PLETINA TIPO ENTRADA DE COAXIALES  
SALIDA CON CONEXION M10



12 CONEXIONES M8/ TUERCA Y ARANDELA  $\phi$  26 mm  
1 CONEXIONES M10 DE SALIDA

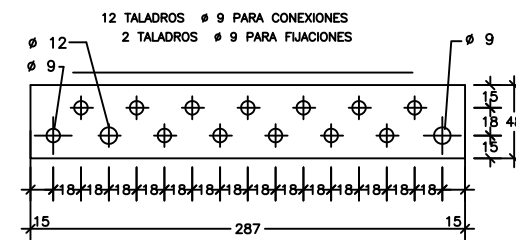


SE FIJARAN BAJO ANTENAS AL GUIAONDAS SEGUN LA COTA NECESARIA

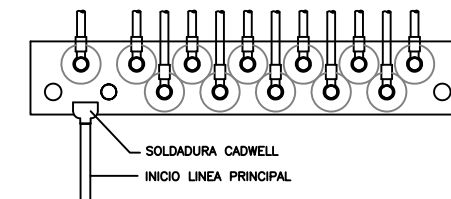
SE FIJARAN A LA ENTRADA DE COAXIALES DIRECTAMENTE A LA BANDEJA REJIBAND EN POSICION HORIZONTAL

SI LOS CABLES COAXIALES ASCENDIERAN HACIA EL PASAMUROS SE INSTALARA EN EL PUNTO MAS BAJO ANTES DEL ASCENSO

GEOMETRIA PLETINA TIPO BAJO ANTENAS  
SALIDA CON SOLDADURA CADWELL



12 CONEXIONES M8/ TUERCA Y ARANDELA  $\phi$  26 mm  
CONEXION DE SALIDA CON SOLDADURA CADWELL



LA BARRA EQUIPOTENCIAL DEL MASTIL ALTO, INICIO DE LA LINEA PRINCIPAL, SE CONECTARA CON SOLDADURA CADWELL  
EN EL RESTO DE MASTILES SE PODRA OPTAR POR TORNILLO Y TERMINAL DE PRESION

COTAS EN MILIMETROS

ESPECIFICACIONES DE PUESTA A TIERRA

TODO ELEMENTO DE MATERIAL METALICO Y CUALQUIER EQUIPO DE LA INSTALACION DEBERA TENER PUESTA A TIERRA

LA RED DE TIERRA SECUNDARIA, (DERIVACIONES) SE UNIRA A LA RED PRINCIPAL MEDIANTE MANGUITOS DE PRESION TIPO "C" PRESIONADOS CON MAQUINA HIDRAULICA A 700 BAR

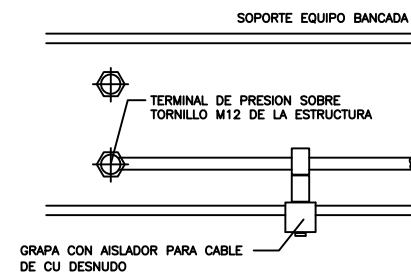
EN LA PARTE INFERIOR DEL MASTIL O EN LAS CARTELAS DE REFUERZO DE LA BASE SE DISPONDRA DE UN TALADRO PASANTE DE 12 mm PARA COLOCAR UN TORNILLO DE ACERO INOXIDABLE M10 AL QUE SE ACOPLA UN TERMINAL DE PRESION

LA CONEXION DE LA ESTRUCTURA SOPORTE DE EQUIPOS SE REALIZA POR MEDIO DE TERMINALES DE PRESION CON ARANDELA Y FIJACION ATORNILLADA DE ACERO INOXIDABLE M10 A LOS CUATROS TALADROS ROSCADOS DISPUESTOS PARA TAL FIN EN EL MISMO

LA BANCADA SE CONECTA A TRAVES DE UN TORNILLO DE LA MISMA MEDIANTE TERMINAL DE PRESION

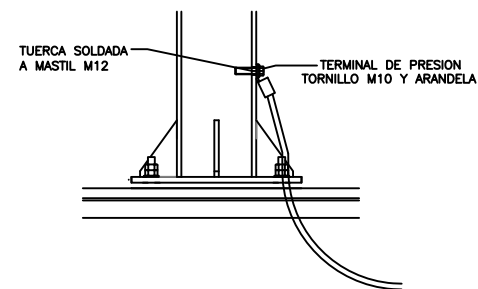
CONEXION DE LA ESTRUCTURA SOPORTE DE EQUIPAMIENTO

DERIVACION  
MIN Cu 35 mm<sup>2</sup>. UNIR CON RED PRINCIPAL MEDIANTE MANGUITO DE PRESION CU TIPO "C"



CONEXION DE LA ESTRUCTURA SOPORTE DE ANTENAS

DERIVACION  
MIN Cu 35 mm<sup>2</sup>. UNIR CON RED PRINCIPAL MEDIANTE MANGUITO DE PRESION CU TIPO "C"



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA

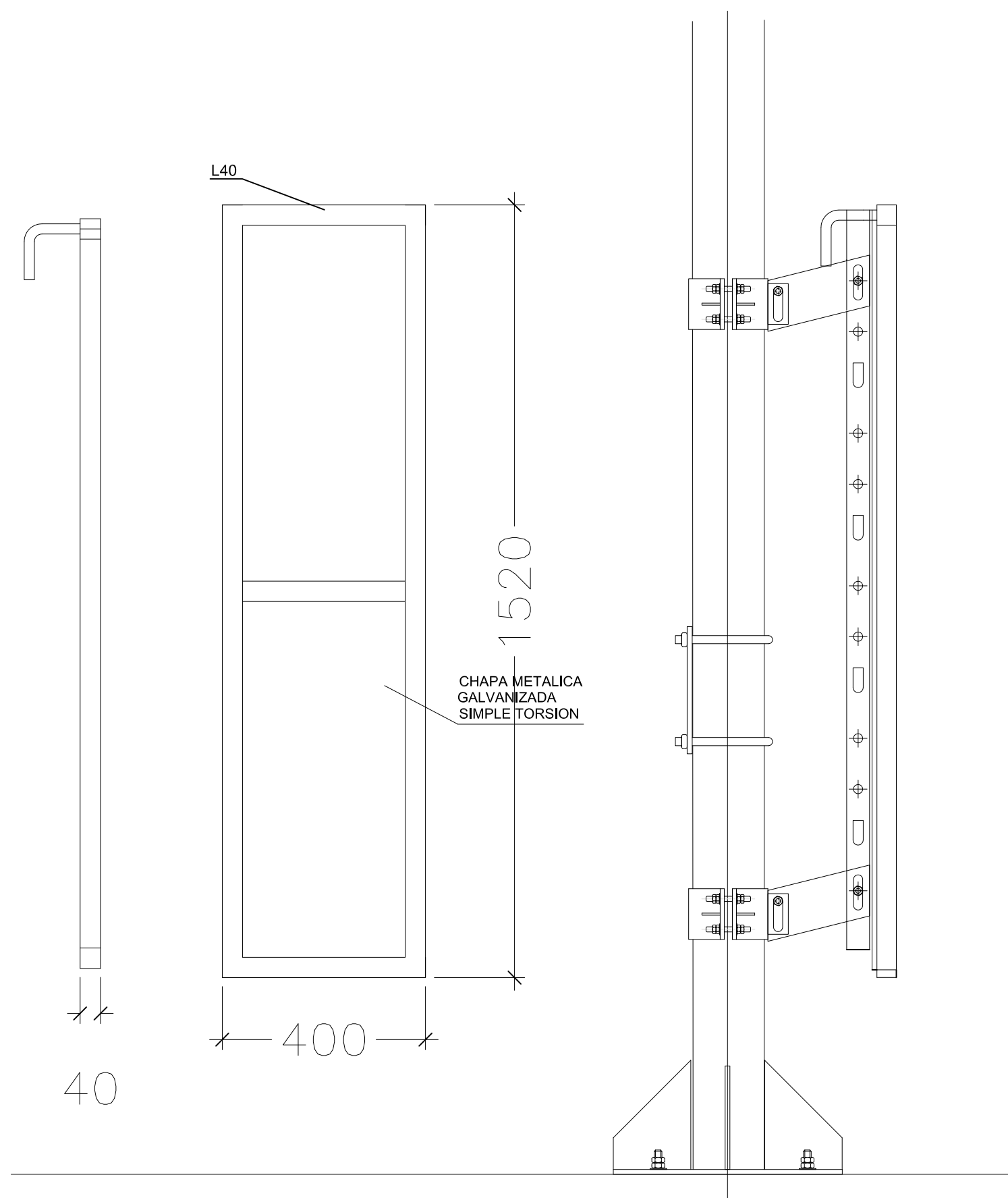
PLANO N° 16

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |     |       |                |                |     |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | 1/5 | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA





PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO DETALLE ANTIESCALO

PLANO N° 17

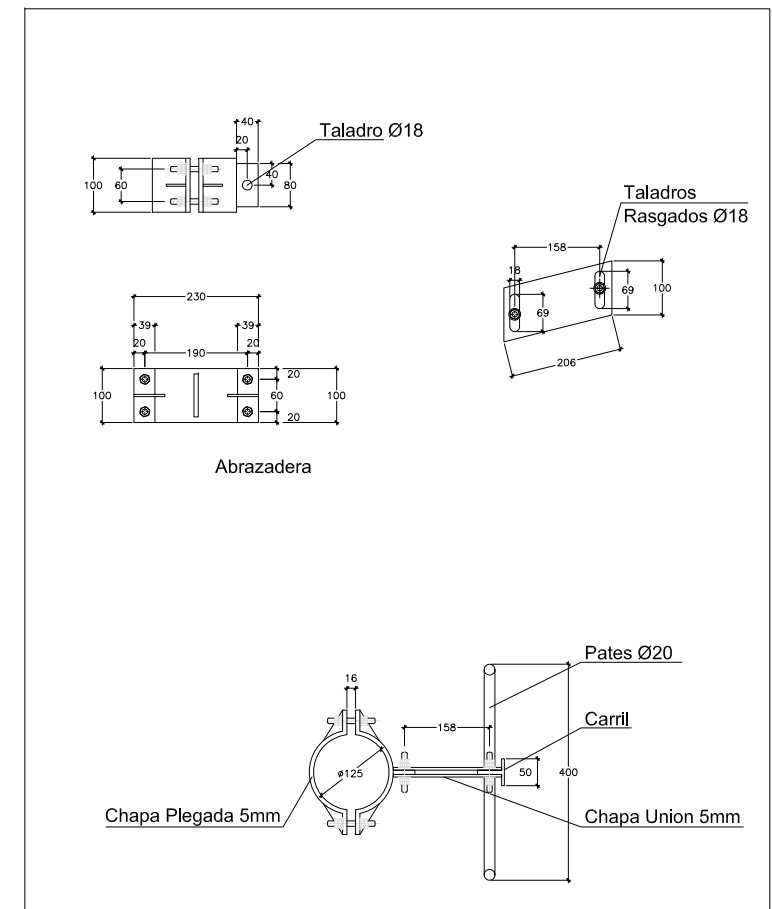
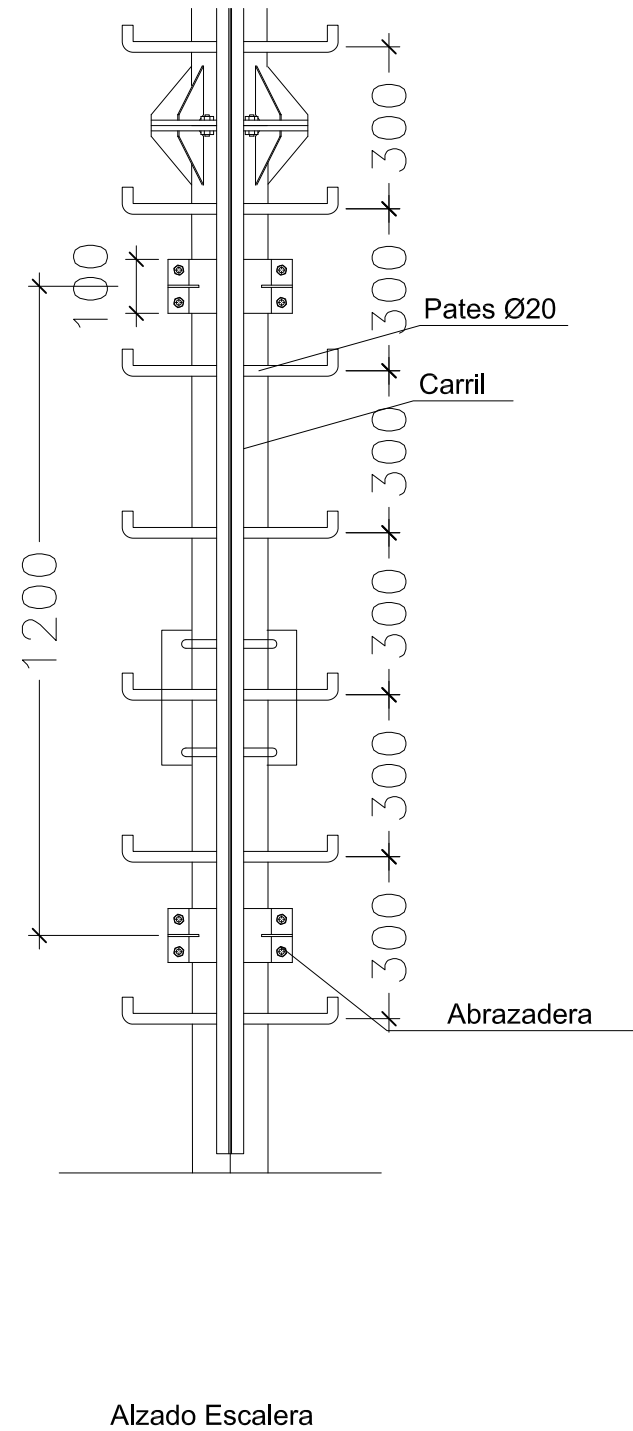
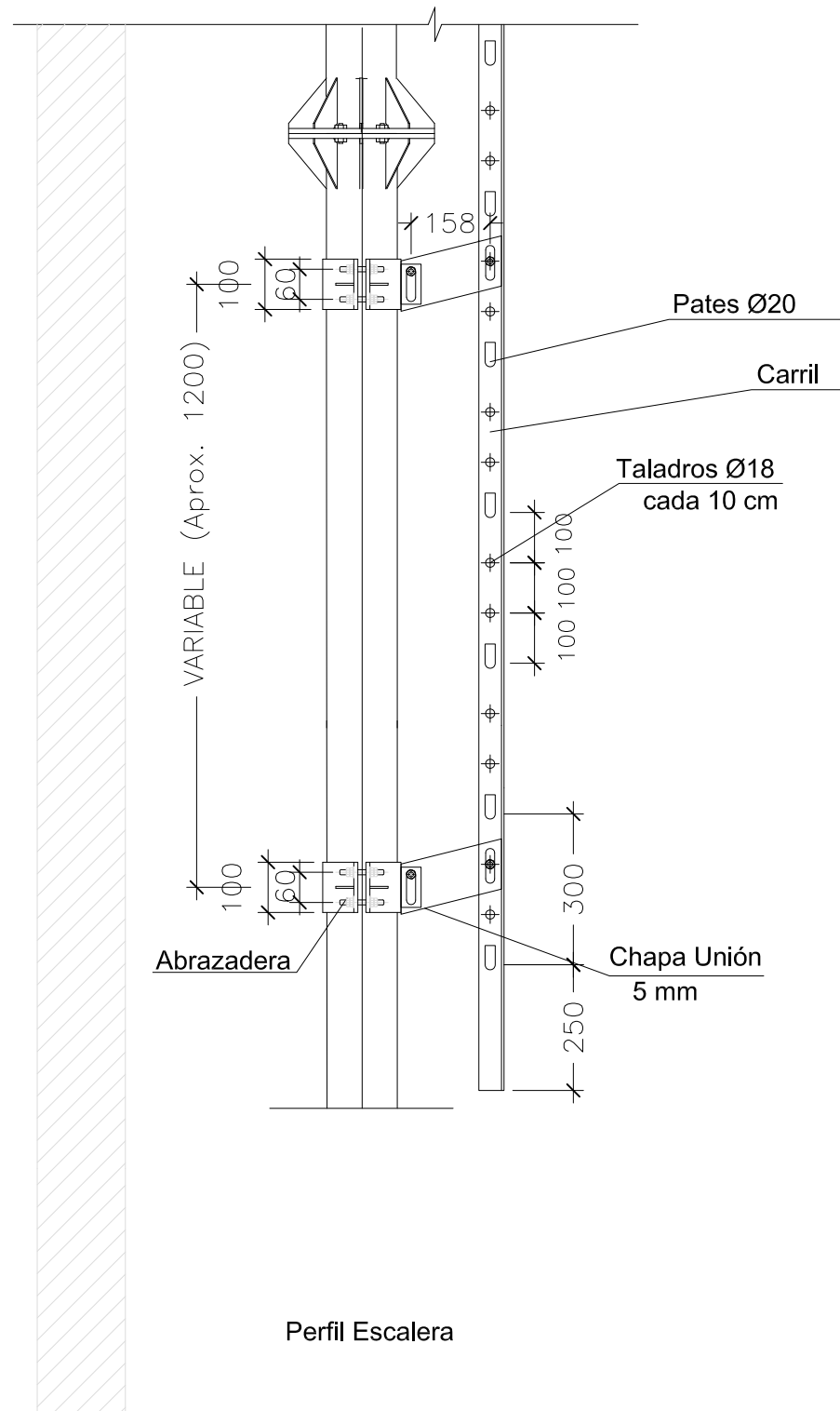
|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |     |       |                |                |     |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | S/E | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

ANDREA GARCIA QUESADA

Ingenieros Arquitectos



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
DETALLE  
ESCALERA PATES

PLANO N°  
**18**

SITE ID 1-B4V\_1151

DIRECCION C/ ABAT SOLA 53

MUNICIPIO GANDÍA

PROVINCIA VALENCIA

ESCALA S/E

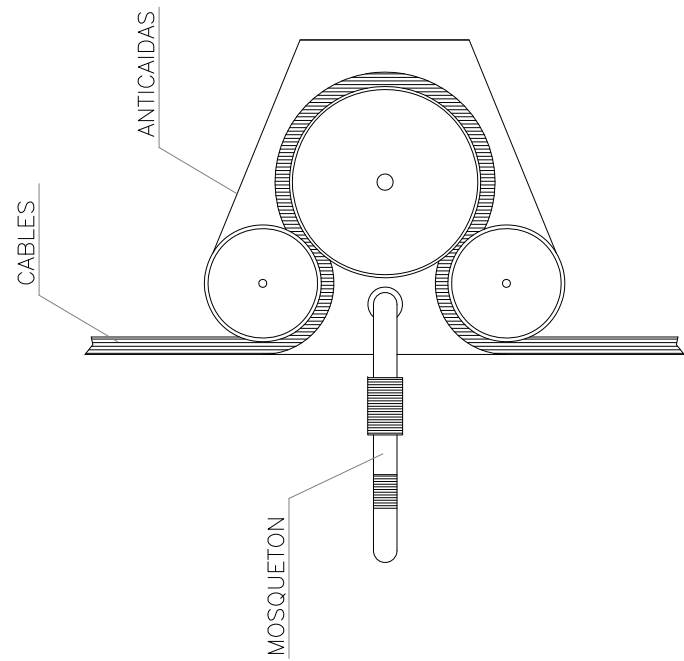
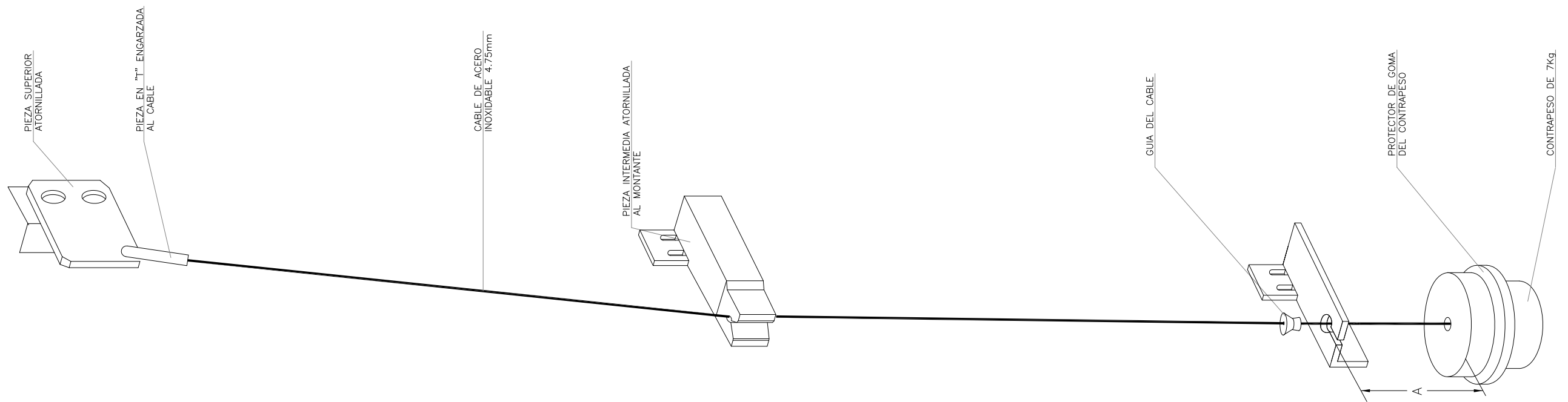
FECHA NOVIEMBRE 2010

REF. TIPOLOGIA 1.A

ANDREA GARCÍA QUESADA



# DETALLE GAME SYSTEM



PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION BASE DE UMTS

PLANO  
DETALLE  
GAME SYSTEM

PLANO N°  
**19**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| SITE ID   | 1-B4V_1151      |
| DIRECCION | C/ ABAT SOLA 53 |
| MUNICIPIO | GANDÍA          |
| PROVINCIA | VALENCIA        |

|        |     |       |                |                |     |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|
| ESCALA | S/E | FECHA | NOVIEMBRE 2010 | REF. TIPOLOGIA | 1.A |
|--------|-----|-------|----------------|----------------|-----|

ANDREA GARCÍA QUESADA



## **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES**



## **CAPITULO 1. DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1. NATURALEZA**

Se denomina Pliego General de Prescripciones Técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la ejecución de la Estación Base, así como las técnicas de su colocación en obra.

Esta documentación es propiedad XFERA S.A. y no podrá ser en ningún caso reproducida sin consentimiento por escrito de la misma. El ofertante se obliga a mantener confidencialidad absoluta sobre la presente documentación.

La presente documentación ha sido redactada de manera genérica para ser aplicable en la realización de cualquier Estación Base, independientemente de su localización geográfica. Por ello, es posible que la misma pueda sufrir modificaciones para su adaptación a casos específicos.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las Normas Tecnológicas de la Edificación, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y en las normas y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

### **1.2. DOCUMENTOS DEL CONTRATO**

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planing de obra.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el Pliego General de Condiciones de la Edificación, establecido por la Dirección General de Arquitectos y Normas Tecnológicas vigentes.

La ejecución de las obras deberá realizarse de acuerdo a la siguiente reglamentación:

- Reglamentación de ámbito autonómica y/o local para la construcción de edificios.
- Reglamentación de ámbito autonómica y/o local en relación a la contratación de obras así como en especificaciones y pliegos de condiciones técnicas.
- Reglamentación autonómica y local vigente.
- Normativa UNE.
- Reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Normativa de Condiciones Acústicas y ruido Ambiental.

El Contratista deberá señalar a la Dirección Técnica la existencia de cualquier elemento descrito en el Proyecto que no este cubierto por el Contrato. Así mismo el Contratista está obligado a conocer la reglamentación aplicable y a tenerla presente para su utilización en la ejecución de la obra.

### **1.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA**

Previo al inicio de la obra se identificarán y detallarán las licencias y permisos a solicitar en los diferentes organismos. Se realizarán todas las gestiones administrativas necesarias para la solicitud y obtención de las licencias y/o permisos correspondientes, siendo responsabilidad única del promotor su incumplimiento, así como las acciones legales que ello pudiera conllevar.

La gestión, tramitación, coordinación y abono de los visados y tasas de las licencias de acondicionamiento necesarias, así como las correspondientes ante la compañía suministradora de Energía Eléctrica para la contratación en Baja Tensión, correrá a cargo del contratista o persona delegada por él. Este se encargará de la obtención de los boletines hasta la consecución del

suministro definitivo.

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.
- Se valorará por parte del ofertante los Procedimientos de Garantía de Calidad basados en las NORMAS ISO 9000, tanto para la prestación de servicios como para los propios equipos y elementos que conforman la obra.
- Se valorará igualmente la necesidad de reducir la emisión de ruido tanto durante la ejecución de la obra como durante el funcionamiento de los equipos.

Previamente a la formalización del Contrato, el ofertante deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

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

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

#### **1.4. 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 deberá ponerse 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 deberá haberse marcado completamente la situación de los diferentes elementos que componen la instalación, incluyendo los niveles de referencia. La Dirección Técnica, a petición del Contratista, deberá comprobar la demarcación de manera completa.

## 1.5. EJECUCIÓN DE LA OBRA

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará un Acta.

El Contratista será responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin. Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección de obra, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Contratista deberá cuidadosamente proteger todas las señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Las funciones de la Dirección de obra, del Arquitecto y Aparejador, según se definen en los documentos del Contrato, serán las de inspeccionar las obras, autorizar los pagos al Contratista y aprobar finalmente su calidad. Estas funciones no relevarán en ningún momento al Contratista de sus obligaciones según el Contrato.

Tanto la Dirección de obra como el Arquitecto y Aparejador no podrán ordenar ningún trabajo que sea susceptible de retardar la ejecución de las obras, o provocar un coste adicional, sin la previa conformidad del Propietario. Las aprobaciones de la Dirección de obra no eximirán al Contratista de su responsabilidad ante vicios ocultos no observados en el momento de la aprobación.

Se establece expresamente que las instrucciones de la Dirección de obra, tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el Contratista sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.

Si el Contratista estima que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que le exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 5 días a partir de su recepción.

Si el Promotor, que por principio ello no le compete, diera directamente órdenes en obra al Contratista, someterá éstas a la Dirección Técnica para ver si pueden ser aceptadas; en todo caso se deslindará la misión durante los trabajos.

El Contratista practicará a su costa, en tiempo útil, las pruebas necesarias que le pida la Dirección Técnica; igualmente en lo relacionado con muestras de materiales a emplear etc. que habrán de recibir la aprobación previa.

En caso de que la Propiedad decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la Dirección de obra, o al Arquitecto o Aparejador, podrá hacerlo, notificándose así al Contratista. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva Dirección de obra, Arquitecto y Aparejador, serán las mismas establecidas en Contrato para los anteriores.

El Contratista designará a una persona suya, como Representante, a todos los efectos, para la realización de las obras. Este Representante deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la Dirección de obra.

Este Representante del Contratista será asignado exclusivamente a la obra objeto de este Contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la Dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del Contratista.

Caso de que la Dirección de obra observase defectos en el comportamiento de este Representante del Contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un Nuevo Representante que será facilitado por el Contratista sin demora excesiva.

El Contratista establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones.

La Propiedad tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del Contratista participante en este Contrato.

La coordinación entre el Contratista y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Contratista se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Contratista.

El Contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la Propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del Contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o instaladores, o de la Propiedad, el Contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado, y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el Contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir de la Propiedad.

En materia laboral, a lo largo de todo el proceso el contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

- El Contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con los Reglamentos del Trabajo.

El Contratista tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización o administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.

- El Contratista empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La Dirección de obra tendrá autoridad para rechazar exigir la retirada inmediata de todo el personal del Contratista que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del Contrato.

- El Contratista facilitará a sus expensas, el transporte, alojamiento y alimentación para el personal, caso de que sean necesarios.

- El Contratista deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.

- El Contratista deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción ilegal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.

- El Contratista deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la Dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.

- La Propiedad podrá solicitar al Contratista que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.

- El Contratista se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.

- El Contratista deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro sobre materia laboral, social y de la seguridad en el trabajo. Los gastos que originen las atenciones y obligaciones de carácter laboral, social y de seguridad en el trabajo, cualquiera que ellos sean, son a cargo del Contratista.

- De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el Contratista deberá garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que deban adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en obra

- El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Los Contratistas responderán de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de estas medidas.

- Todos los requisitos indicados en el Contrato, para el personal del Contratista, se aplicarán igualmente al de sus subcontratistas, y el Contratista será el responsable total de que sean cumplidos. Especialmente, el Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones de la Seguridad Social de sus subcontratistas.

## **1.6 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES**

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá solicitar al Contratista que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

El coste de los ensayos a realizar en los materiales o en las obras será a cargo del Contratista, en el caso de que así esté previsto en los Documentos del Contrato, o en el caso de que sea aconsejable hacerlos, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

En el caso que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin embargo, la Dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del Propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del Contratista si el resultado es contrario.

El Contratista garantizará el cumplimiento de todas las patentes o procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estas patentes o procedimientos registrados.

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El Contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del Propietario o de otros constructores.

## **1.7. CONDICIONES ECONÓMICAS: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **A) Formas varias de abono de las obras.**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, el precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.
- Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **B) Relaciones valoradas y certificaciones.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones

Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Dirección Técnica.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente, además, lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la Dirección Técnica los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiese, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-director en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo, tampoco, dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

## **1.8. RECEPCIÓN**

En el momento que el Contratista considere que haya terminado las obras, lo comunicará por escrito a la Propiedad, y a la Dirección de obra, y ésta fijará dentro de los diez días siguientes, el día y la hora que tendrá lugar la Recepción Provisional de las obras.

A ella deberá asistir la Dirección de las obras, la Propiedad y el Contratista. En el caso de que el Contratista no asistiera a tal acto en el día y hora señalados, quedará automáticamente citado para el día siguiente a la misma hora.

Si no asistiera a este segundo acto, se procederá a la formación de un Acta sin su asistencia, entendiéndose que el Contratista acepta y da su conformidad a lo acordado.

La recepción libera al Contratista de todas las obligaciones contractuales, salvo las previstas en los párrafos siguientes de garantía. La fecha del Acta de Recepción será comienzo para contar las responsabilidades bienales y decenales que después se indican.

Cuando las obras no se hallaran en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta, y se especificarán en el mismo o en documento anexo las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección estime oportunas, para remediar los defectos observados. Se fijará un tiempo prudencial para subsanadas, a juicio de la Dirección y aún cuando las obras se dieran por recibidas provisionalmente, no comenzará a contar el plazo de Garantía hasta tanto no hayan subsanado los defectos apuntados.

La relación de los trabajos y repasos a efectuar, se hará en folios separados, que se consideran anexos al Acta. La recepción no puede ser solicitada más que a la terminación de todas las obras previstas en el Contrato, salvo si en el Pliego de Condiciones particulares del Contrato se han previsto recepciones parciales.

Si transcurrido el plazo establecido, el Contratista no hubiera efectuado los trabajos y repasos

acordados y consignados en el Acta antedicha, la Propiedad podrá efectuados por sus medios, cargando los gastos a la suma que en concepto de garantía haya sido retenida al Contratista durante el transcurso de la obra.

Una vez terminadas las obras, previamente a la Recepción Provisional de las mismas, el Contratista realizará una limpieza total del emplazamiento, retirando escombros, basuras y todas las instalaciones provisionales utilizadas durante las obras, dejando el emplazamiento en condiciones satisfactorias, a juicio de la Dirección de obra; igualmente repondrá las aceras o elementos de la urbanización adyacentes que hubiesen sido dañados para la realización de las obras. Así mismo, demolerá las casetas provisionales.

La Recepción Provisional de las obras, a efectos del presente contrato sólo se considerará hecha cuando la Propiedad y el Contratista así lo acuerden en el Documento correspondiente. La formulación por el Propietario o la Dirección de Obra, de otros documentos de tipo oficial que sean precisos, tales como trámites municipales, etc., no tendrán el valor de dar por hecha la Recepción Provisional.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la Recepción Provisional, por causas imputables al Contratista, la Propiedad podrá proceder a ocupar parcialmente las obras, sin que esto exima al Contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar aceptación de la Recepción Provisional.

La duración del Plazo de Garantía será la establecida en las Condiciones Particulares, y como mínimo de 1 año a partir de la fecha de Recepción Provisional.

Los gastos de conservación del edificio durante el Plazo de Garantía en lo que corresponde a las obras realizadas por el Contratista, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista se obliga a reparar y subsanar todos los defectos de construcción que surgieran durante tal Plazo de Garantía, en todos los elementos de la obra realizada por él mismo.

En el caso de que durante el Plazo de Garantía de un año, se observen en la obra realizada defectos que requieran una corrección importante, el Plazo de Garantía sobre los elementos a que se refiera este defecto, continuará durante otro año a partir del momento de la corrección de los mismos.

Si el Contratista hiciera caso omiso de las indicaciones para corregir defectos, la Propiedad se reserva el derecho de realizar los trabajos necesarios por sí misma, o con la ayuda de otros constructores, descontando el importe de los mismos de los pagos pendientes de las retenciones por garantía y reclamando la diferencia al Contratista en caso de que el coste de esta corrección de defectos fuese superior a la retención por garantía.

La devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía no obsta para que subsista la responsabilidad penal del Contratista, y las demás previstas en la Legislación vigente. Se admitirán como días de condiciones climatológicas adversas a efectos de trabajos que deban realizarse a la intemperie aquellos en los que se dé alguna de las condiciones siguientes:

- La temperatura sea inferior a -2 grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.
- La lluvia sea superior a 10mm medidos entre las 7 h. y las 18 h.
- El viento sea tan fuerte que no permita a las máquinas de elevación trabajar y esto en el caso de que el Contratista no pudiera efectuar ningún otro trabajo en el que no se precise el uso de estas máquinas.
- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales y del andamiaje.

Si el Contratista desea acogerse a la demora por condiciones climatológicas adversas, deberá hacerlo comunicándolo a la Dirección de Obra en el plazo máximo de siete días a partir de aquellos en los que existan condiciones climatológicas adversas.

## **CAPITULO 2. DISPOSICIONES PARTICULARES DE LOS TRABAJOS DE OBRA. 2.1. DERRIBOS**

### **2.1. DERRIBOS**

#### **2.1.1. GENERAL**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras, quien designará los elementos que se hayan de conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Se protegerán los elementos de servido público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas.

En fachadas de edificios que den a la vía pública se situarán protecciones como redes o lonas siempre que, por las circunstancias particulares de la obra, la Dirección Facultativa lo considere necesario, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. La pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2m.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Será obligación del contratista localizar todo el trazado de cableado tanto enterrado como aéreo en la zona de la obra y en su área de influencia, así como tomar las medidas oportunas para que este cableado permanezca intacto durante la ejecución de las obras.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo durante los trabajos.

Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios medianeros, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Los trabajos de demolición incluirán de manera genérica:

- Todas las medidas de seguridad necesarias para la protección del personal laboral y de personas ajenas a la obra que puedan verse afectadas por la misma.
- Desmontado de instalaciones o aparatos incluyendo su conservación para que puedan ser devueltos en buenas condiciones al cliente.
- La demolición y retirada de todos los elementos de acabados en paredes que fuesen un obstáculo para el posterior tratamiento antipolvo, así como los elementos de cubrición en suelos y/o cubiertas que no cumplan con los requerimientos de suelo no conductivo.
- La demolición y retirada de acabados existentes que se encuentren fuera de uso.
- La retirada de todos los elementos demolidos y de todos los restos propios generados por la obra, así como su transporte a vertedero deberá ser realizado por el contratista bajo su cargo.

#### **2.1.2. DEMOLICIÓN ELEMENTO A ELEMENTO**

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abaten o vuelquen.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento, los elementos estructurales, las paredes resistentes ni los soportes de ventanas y puertas.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.



El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o al mecanismo de suspensión.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquélla.

### **2.1.3. DEMOLICIÓN POR EMPUJE, BOLA O EXPLOSIVO**

La utilización de estos sistemas requerirá un estudio especial en cada caso.

### **2.1.4. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO**

El Director suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director.

### **2.1.5. REPARACIONES**

El Contratista está obligado a realizar las reparaciones necesarias de los desperfectos ocasionados por la obra, garantizando la correcta impermeabilización, aislamiento y evacuación de aguas en las cubiertas.

Todo daño causado en mamposterías, revestimientos, solados, etc. deberán repararse y reemplazarse con materiales similares a los dañados.

### **2.1.6. CÁLCULOS DE PRECIO**

No procede, ya que en este proyecto no se realizará ningún derribo.

## **2.2. DADOS DE APOYO Y CIMENTACIONES**

### **2.2.1. MATERIALES**

a) CEMENTOS:

El cemento elegido cumplirá las prescripciones del RC-97.

Así mismo, el cemento elegido será capaz de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

En el caso de cimentaciones no armadas el tipo de cemento garantizará una resistencia a compresión de  $20\text{N/mm}^2$ , siendo su categoría de consistencia 20 y su dosificación de  $275\text{Kg/m}^3$ .

En el caso de cimentaciones armadas el tipo de cemento garantizará una resistencia a compresión de  $25\text{N/mm}^2$ , siendo su dosificación de  $300\text{Kg/m}^3$ .

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de setenta grados centígrados, y si se va a realizar a mano, no exceda del mayor de los dos límites siguientes:

- cuarenta grados centígrados;
- temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Si el período de almacenamiento ha sido superior a un mes, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres y siete días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

#### b) AGUA:

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables según la RC-97 y la EHE.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón. La relación agua/cemento no debe superar 0.55.

#### c) ÁRIDOS:

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. Deben cumplir con las especificaciones indicadas en la EHE, en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso. Cumpliendo el apartado 28.3, capítulo VI de la EHE-98.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2/96); por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz, y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquél que, por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Los áridos deberán ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

#### d) OTROS COMPONENTES:

También pueden utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

El empleo de aditivos y adiciones no puede hacerse en ningún caso sin la expresa autorización del Director de obra.

Para los elementos de hormigón que deban permanecer vistos después de la obra se utilizará y añadirá al agua una mezcla de plastificante emoliente, el cual debe ser presentado previamente a la Dirección Facultativa para su aprobación.

#### Aditivos:

Aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón antes de, o durante el amasado (o durante un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada en estado fresco y/o endurecido de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

Solamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características y especialmente su comportamiento al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante. Se cumplirán las limitaciones tanto en aditivos, como en adiciones que establece la normativa EHE.

#### Adiciones:

Como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación se podrán utilizar las cenizas volantes. Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

#### e) ARMADURAS:

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

Barras corrugadas (B500S ó B400S)

Mallas electrosoldadas (B500T)

Para el caso de armaduras con barras corrugadas, todas ellas irán unidas con otras barras transversales, electrosoldadas.

Se empleará acero B500T para mallas electrosoldadas y B500S ó B400S para acero corrugado soldable con Certificado CC-EHE, debiendo garantizar el fabricante las características mínimas reflejadas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. No presentarán grietas después del ensayo de doblado-desdoblado (Apartado 10.3 de la UNE 36068194) sobre los mandriles que correspondan según la tabla 31.2.b. de dicha norma.

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el apartado 12 de la UNE 36068:98, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y la marca del fabricante (según el código indicado en el informe Técnico UNE 36811/98).

En el momento de su utilización, las armaduras deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o adherencia.

#### f) LAMINA PLÁSTICA.

Se dispondrá una lámina plástica de acuerdo a Normativa allí donde venga especificado en los planos de proyecto. Se colocará a 15 cm del nivel del suelo y con solapamientos de 20 cm. como mínimo.

## 2.2.2. EJECUCIÓN

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de

proporcionar hormigones cuyas características mecánicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras; modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.)

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especificarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siendo necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su docilidad y tamaño máximo del árido, y cuando sea preciso, las referentes a su resistencia a tracción, contenido máximo y mínimo de cemento, absorción, peso específico, compacidad, desgastes, permeabilidad, aspecto externo, etc.

a) Replanteo de ejes:

Se comprobará el replanteo de los datos de hormigón previstos en el proyecto sobre la cubierta.

b) Hormigón de limpieza:

El hormigón de limpieza se ejecutará exclusivamente en las zonas señaladas en el proyecto o por el Director. En el resto de las cimentaciones la fábrica se apoyará directamente sobre el terreno convenientemente preparado.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

c) Cimbras, encofrados y moldes:

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

d) Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta

operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con diámetros interiores "d" que cumplan las condiciones establecidas en la instrucción EHE.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

e) Colocación de las armaduras:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doble simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura. Cuando exista peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de la instrucción EHE.

f) Transporte de hormigón:

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o infusión de cuerpos extraños en la masa. No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5m); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones provistos de agitadores, o camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

g) Vertido:

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retenida que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.

- Trompas de elefante. Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25cm), y los medios para sustentación tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.

- Cangilones de fondo móvil. Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico (1/3m<sup>3</sup>). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y

procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos metros de altura (2m/h.) y removiendo enérgicamente la masa, para que no quede aire aprisionado, y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2h) antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán adoptarse precauciones especiales, con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

En el hormigón cidopeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

#### h) Compactación:

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) díolos por minutos. En el proyecto se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante, como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m.) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

#### i) Condiciones ambientales:

Hormigonado en tiempo frío:

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho

horas (48h) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas. La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0° C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C e incluso calentar previamente lo áridos.

Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40° C.

#### Hormigonado en tiempo caluroso:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se desecue.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

#### Hormigonado en tiempo lluvioso:

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director.

#### Cambio del tipo de cemento:

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

#### j) Juntas:

Las juntas de hormigonado que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares que el Director apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que hay quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director.

Se prohíbe sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo. El PCPT podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de cemento, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

#### k) Curado:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo que, al efecto, establezca el PCTP, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propia de dichas técnicas, previa autorización del Director.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de proyecto.

#### l) Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos. Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del encofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.



### **2.2.3. NORMATIVA**

EHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado. RC-97 Instrucción para la recepción de cementos.

NTE-CSC Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Superficiales, Corridas. NTE-CSL Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Superficiales, Losas. NTE-CSV Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Superficiales, Vigas flotantes. NTE-CSZ Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Superficiales, Zapatas. NTE-CCM Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Contenciones, Muros.

### **2.2.4. CÁLCULO DE PRECIOS**

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, se podrá definir otras unidades, tales como metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de losa, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades. La lámina plástica se abonará según coste por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

El abono de las adiciones no previstas en el Pliego y que hayan sido autorizadas por el Director, se hará por kilogramos (kg.) utilizados en la fabricación del hormigón antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg.) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

El abono de las mermas y despuntes, alambre de atar y eventualmente barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg.) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

### **2.2.5. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD**

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto.

De acuerdo con la instrucción EHE-98 se establecen tres niveles de control estadísticos de la calidad del hormigón:

- Control estadístico a nivel reducido.
- Control estadístico a nivel normal.
- Control estadístico a nivel intenso.

En todas las modalidades los ensayos se realizan sobre probetas ejecutadas en obra y conservadas y rotas según UNE 7240 y UNE 7242.

Operaciones objeto de control durante la ejecución:

- Previo al hormigonado:
- Revisión de los planos de proyecto y de obra.
- Comprobación, en su caso, de hormigoneras, vibradores, maquinaria de transporte, máquinas de hormigonado continuo, aparatos de medida, moldes para las probetas, equipos de laboratorio, dispositivos de seguridad, medidas de seguridad, etc.

- Replanteo.
- Encofrados y moldes.
- Doblado de armaduras.
- Empalmes de armaduras.
- Colocación de armaduras.
- Previsión de juntas.
- Previsión del hormigonado en tiempo frío.
- Previsión del hormigonado en tiempo caluroso.
- Previsión del hormigonado bajo lluvia.
- Durante el hormigonado:
  - Fabricación, transporte y colocación del hormigón.
  - Compactación del hormigón.
- Juntas.
- Hormigonado en tiempo frío.
- Hormigonado en tiempo caluroso.
- Hormigonado bajo lluvia.
- Posterior al hormigonado.
- Curado.
- Descimbramiento, desencofrado y desmoldeo.
- Tolerancias en dimensiones, flechas y contraflechas, combas laterales, acabado de superficies, etc.
- Previsión de acciones mecánicas durante la ejecución.

## **2.3. ESTRUCTURAS DE ACERO**

### **2.3.1. MATERIALES**

Todos los acero o deberán cumplir la Norma de Estructuras de Acero en la Edificación EA-95. Todo perfil laminado llevará impresas las siglas de fábrica. Los redondos, cuadrados, rectangulares y chapas irán igualmente marcados con las siglas de fábrica mediante el procedimiento elegido por el fabricante. En todos los productos irá marcado el símbolo de la clase de acero.

Soldadura:

No se permite soldar en la zona en la que el acero haya sufrido, en frío, una deformación longitudinal superior al 2,5 %, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado. Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cascarilla, herrumbre, suciedad, grasa y pintura. Las partes a soldar estarán bien secas.

Electrodos:

- a) Resistencia a la tracción " $> 42 \text{ kgf/mm}^2$  para acero A42." y " $> 52 \text{ Kg/mm}^2$  para acero A52."
- b) Alargamiento de rotura 22 %.
- c) Resistencia  $> \sigma = 5 \text{ kg/cm}^2$ .

### **2.3.2. EJECUCIÓN**

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito del Director.

En caso de que el Contratista solicite aprobación del Director para subcontratar parte o la totalidad de las obras que tenga adjudicadas, deberá demostrar a satisfacción del Director que la empresa propuesta para la subcontratada posee personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como los medios necesarios para ejecutarlas.

Salvo indicación en contrario de los documentos del contrato, el Contratista viene obligado

- A la realización de los planos de taller y montaje precisos.
- A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la

estructura.

- A su ejecución en taller.
- A la pintura o protección de la estructura según indiquen los planos.
- A la expedición y transporte de la misma hasta la obra.
- Al montaje de la estructura de la obra.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación de personal y medios materiales necesarios para la realización de la prueba de carga, si ésta viniera impuesta.
- A enviar, dentro del plazo previsto, al contratista de las fábricas y hormigones, caso de ser otro distinto, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

a) Uniones soldadas:

Las soldaduras se definirán en los planos del proyecto y de taller según la notación simbólica que se indica en la norma UNE 14.009; puede emplearse también, haciéndolo constar en los planos, la simbolización que se indica en la norma ISO 2.553, método E.

Soldeo:

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas. Si es preciso, la soldadura se recogerá o esmerilará para que no presente discontinuidades o rebabas. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras tomando las precauciones precisas para ello, para proteger los trabajos contra el viento y la lluvia. En general, se suspenderá cuando la temperatura ambiente descienda a 0°C. Excepcionalmente, y hasta -5°C, se podrá autorizar el soldeo, adoptando medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido, como puede ser el precalentamiento del material base.

Soldaduras a tope:

La soldadura será continua en toda la longitud de la unión y de penetración completa. Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa. Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 % para obtener una transición suave de la sección.

Soldadura en ángulo:

Las gargantas de los cordones de soldadura tendrán las dimensiones máximas y mínimas que se especifican en el código técnico de la edificación, CTE-DB, en el apartado SE-A-59, en función de los espesores de las piezas a unir. Los valores máximos y mínimos de la longitud eficaz de los mismos será la que se especifica en el mencionado artículo. Se recomienda unir toda soldadura frontal con las soldaduras laterales, si existen, y, si no existieran, prolongarla en las partes laterales en una longitud igual a cuatro veces la garganta. La unión longitudinal de dos piezas puede ser discontinua, correspondiente

alternada, excepto en los casos siguientes: estructuras sometidas a cargas dinámicas, elementos situados a la intemperie o en ambientes agresivos o sometidos a temperaturas inferiores a 0 °C., uniones que requieren ser estancas.

Soldadura de ranura:

Las uniones de fuerza con soldadura de ranura se emplearán solamente cuando no sea posible realizarlas mediante soldaduras a tope o de ángulo, y nunca en estructuras sometidas a cargas dinámicas. Los valores máximos y mínimos de los anchos de las ranuras, separaciones entre ellas y

distancias a los bordes serán las especificadas en la norma. No se permite rellenar con soldadura los agujeros practicados en las piezas por necesidades de ejecución.

b) Protección y preparación:

Para evitar posibles corrosiones, las bases de pilares y partes que puedan estar en contacto con el terreno quedarán embebidas en el hormigón sin pintar y, a lo sumo, si fuera preciso, se protegerán con lechada de cemento. Se eliminarán los defectos de laminación que por su pequeña importancia no hayan sido causa de rechazo, y se suprimirán las marcas de laminación en relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro producto en las uniones de la estructura. Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni impresas en una zona de anchura mínima de 100 mm. desde el borde de la soldadura. Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente eliminando todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc. de forma que queden totalmente limpias y secas. La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de púas de alambre, o bien, cuando así se especifique, por decapado, chorro de arena u otro tratamiento. Las manchas de grasa se eliminarán, con disoluciones alcalinas.

La ejecución del pintado, en taller y en la obra, se realizará de acuerdo con la norma CTE-DB SE-A.

Personal:

El personal que intervenga en operaciones de responsabilidad deberá tener la capacitación adecuada y, a ser posible, deberá estar cualificado y homologado.

Transporte a obra:

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra; a tal fin, el contratista estudiará la resolución de los problemas de transporte y montaje que dicha reducción pudiera acarrear. El contratista deberá obtener de las autoridades competentes las autorizaciones que fueran necesarias para transportar hasta la obra las piezas de grandes dimensiones.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y no dañar ni las piezas ni la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Montaje:

El contratista preparará los planos de montaje, donde se indicarán las marcas de los distintos elementos que componen la estructura y todas las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra; estos planos serán sometidos a la aprobación del Director de la misma forma que los planos de taller.

El proceso de montaje será el previsto en el proyecto. El contratista podrá proponer alternativas al Director, quien las aprobará si, a su juicio, no interfiere con el Programa de Trabajos de la obra y ofrecen una seguridad al menos igual a la que ofrece el proceso de montaje indicado en el proyecto.

El contratista viene obligado a comprobar en obras las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica antes de comenzar la fabricación en taller de la estructura, debiendo poner en conocimiento del Director las discrepancias observadas.

Antes de comenzar el montaje en obra se procederá a comprobar la posición de los pernos de anclaje y de los huecos para empotrar elementos metálicos que existan en las fábricas, poniendo también en conocimiento del Director las discrepancias observadas, quien determinará la forma de proceder para corregirlas.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier deformación que se haya producido en las operaciones de transporte; si el defecto no pudiera ser corregido o si se presumiese, a juicio del Director, que después de corregirlo, pudiese afectar a la resistencia, estabilidad o buen aspecto de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

La preparación de las uniones que hayan de efectuarse durante el montaje, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos, se efectuará siempre en taller.

Durante el montaje de la estructura, ésta se asegurará provisionalmente mediante apeos, cables,

tomillos y otros medios auxiliares adecuados de forma que se garantice su resistencia y estabilidad hasta el momento en que se terminen las uniones definitivas.

Se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el atornillado definitivo o la soldadura de las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida y que la posible separación de su forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los soportes o aparatos de apoyo sobre las fábricas se harán descansar provisionalmente sobre cuñas o tuercas de nivelación y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos de definitivos. No se procederá a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero relleno perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superior del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que haya alcanzado el suficiente endurecimiento del mortero.

Los aparatos de apoyo móviles o elastoméricos se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; se deberá comprobar asimismo el paralelismo de las placas superior e inferior del aparato.

Se procurará efectuar las uniones de montaje de forma que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. Cuando sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado los primeros.

### **2.3.3. NORMATIVA**

- Normas UNE:

36080-90 - Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general.

36521-72: Productos de acero. Perfil 1 normal (IPN). Medidas y tolerancias. 36522-72: Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas y tolerancias. 36526-73: Productos de acero. Perfiles IPE. Medidas y tolerancias.

36527-73: Productos de acero. Perfiles HEB. Medidas y tolerancias.

14035-64: Cálculo de cordones de soldadura solicitado por cargas estáticas. 14001-49: Electrodo para soldadura y corte por arco.

14011-57: Calificación de las soldaduras por rayos X defectos de las uniones. Cordón de soldadura en ángulo: 14022-72 1 R; 14038-72 1 R; 20008-50; 20399-77. CTE-DB-Seguridad Incendio.

- Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la Norma NTE-RPP "Revestimientos. Paramentos. Pinturas".

### **2.3.4. CÁLCULO DEL PRECIO**

Las estructuras de acero se medirán y abonarán por su peso teórico, deducido a partir de un peso específico del acero de 7.850 gramos por decímetro cúbico (7,85kp/dmn).

Las dimensiones necesarias para efectuar la medición se obtendrán de los planos del proyecto y de los planos de taller aprobados por el Director.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el Contratista. En este caso se estará cuando el Contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aún contando con la aprobación del Director.

Los perfiles y barras se medirán por su longitud de punta a punta en dirección del eje de la barra. Se

exceptúan las barras con cortes oblicuos en sus extremos que, agrupados, puedan obtenerse de una barra comercial cuya longitud total sea inferior a la suma de las longitudes de punta a punta de las piezas agrupadas; en este caso se tomará como longitud del conjunto de piezas la de la barra de que puedan obtenerse.

El peso se determinará multiplicando la longitud por el peso por unidad de longitud dado en la normativa del CTE-DB SE (seguridad estructural) y CTE-DB SE-AE (acciones en la edificación).

En caso de que el perfil utilizado no figurase en las citadas normas se utilizará el peso dado en los catálogos o prontuarios del fabricante del mismo o al deducido de la sección teórica del perfil.

Las piezas de chapa se medirán por su superficie. El peso, en kilopondios se determinará multiplicando la superficie en metros cuadrados por el espesor en milímetros y por siete enteros con 85 centésimas (7,85).

Los aparatos de apoyo y otras piezas especiales que existan se medirán en volumen, determinado su peso en función del peso específico indicado anteriormente.

No se medirán los medios de unión, exceptuándose los plenos de anclaje, los conectadores para estructuras mixtas acero-hormigón y los bulones que permitan el giro relativo de las piezas que unen.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, las tolerancias de laminación, los recortes y despuntes y los medios de unión, soldaduras y tornillos.

### **2.3.5. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD**

Los ensayos de control podrán ser sustituidos, en todo o en parte, por un certificado del suministrador del material, que garantice las características físicas, químicas y funcionales que deba poseer.

El Director podrá exigir ensayos de recepción en materiales provistos de certificado del suministrador.

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes, que los materiales cumplen cuanto se acaba de indicar. Los que no cumplan o los que arrojen resultados inadecuados en los ensayos de recepción serán rechazados, marcados de forma indeleble y apartados de la zona de fabricación.

Verificación de uniones soldadas.

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes que todas las costuras soldadas han sido realizadas de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego y en la Memoria de soldadura aprobada.

- Un 20 por 100 (20%) de todos los cordones en ángulos y al menos dos tramos de 150 milímetros (150 mm.) para cada soldador se inspeccionarán mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas, de acuerdo, respectivamente, con lo dispuestos en las normas UNE 14.612 y UNE 14.610.

- Un 20 por 100 (20%) del total de las uniones a tope con penetración completa, y el 50 por 100 (50%) de las sometidas fundamentalmente a esfuerzos de tracción y, al menos, dos tramos de 150 milímetros (150 mm.) por cada soldador, serán inspeccionados radiográfica o ultrasónicamente, siempre que sea posible, en función de la posición de la costura o del espesor de la pieza.

Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de las piezas fabricadas en taller, serán las siguientes:

- En paso, gramiles y alineaciones de los agujeros para tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de éstos.

- En la posición de cualquier parte unida a una viga o soporte, cinco milímetros (5 mm.), en cualquier dirección.

- En el nivel de casquillos o ménsulas de apoyo, más cero y menos diez milímetros (+ 0,- 10 mm.).

- En la longitud de piezas que no hayan de encajar entre otros componentes, diez milímetros en más o en menos ( $\pm$  10 mm.).

En la longitud de piezas que hayan de encajar entre otros componentes, más cero y menos cinco milímetros (+ 0, - 5 mm.).

- En la rectitud de una viga o de un soporte, el milésimo (1/1000) de la luz o de la distancia entre piso respectivamente, sin exceder, en ningún caso, de 15 milímetros (15 mm.). Esta limitación es válida también para los cordones de las cerchas y jácenas triangulares.

- En el abombamiento de paneles de chapas, el quinientosavo (1/500) de la dimensión mayor, sin exceder el valor de cinco milímetros (5 mm.).
  - En el canto de vigas armadas, menos cero y más tres milímetros (- 0, + 3 mm.)
  - En el desplome de vigas armadas, el cientocincuentavo (1/150) del canto del alma, sin exceder de veinte milímetros (20 mm.).
  - En la excentricidad del alma respecto al centro de cada ala, el cuarentavo del ancho de ala (1/40), sin exceder de diez milímetros (10 mm.).
  - En la sección transversal de chapas, menos el tres y más el diez por ciento (- 3%, + 10%) del valor teórico.
  - En la contraflecha de ejecución de vigas y jácenas trianguladas, el 15 por 100 de la indicada en los planos de taller es más o menos ( $\pm 15\%$ ) o un milímetro ( $\pm 1$  mm.) si este valor es mayor.
- Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de la estructura montada pero sin cargar serán las siguientes:
- En las dimensiones totales de la estructura, entre juntas de dilatación, 20 milímetros en más o en menos ( $\pm 20$  mm.).
  - En la distancia entre soportes o vigas contiguas, cinco milímetros en más o en menos ( $\pm 5$  mm.), si la distancia no es superior a cinco metros (5 m.), y diez milímetros en más o en menos ( $\pm 10$  mm.), en caso contrario.
  - En la desviación respecto a la vertical que pasa por el centro de la base de un soporte, la altura total dividida por cien por el número de plantas más dos ( $H/[100(n + 2)]$ ), en el caso de estructuras arrojadas, y la altura total dividida por trescientos y por el número de plantas más dos ( $H/[300(n + 2)]$ ), en las estructuras no arrojadas.
  - En la desviación entre ejes de tramos consecutivos de un soporte, tres milímetros (3 mm.) en cualquier dirección.
- Todas las mediciones anteriores se efectuarán con cinta o regla metálica o con aparatos de igual o superior precisión, recomendándose el uso del taquímetro en donde sea de aplicación. En la medición de flechas se materializará la cuerda mediante alambre tensado.

### **2.3.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

a) Riesgos:

- Proyección de partículas.
- Cortes con el disco de esmeril.
- Golpes por roturas de los discos abrasivos.

b) Riesgos eléctricos.

- Toxicidad por sales de plomo.

c) Protecciones Personales:

- Gafas contra impactos
- Protecciones eléctricas.
- Protecciones en el pintado de los elementos metálicos.

d) Protecciones Colectivas:

- Cuidar la elección de discos y muelas abrasivas.
- Delimitar la "zona de chispas".
- Almacenar los elementos metálicos cerca del aparato elevador, de forma que los últimos que vamos a colocar estén en la parte inferior del acopio.

## **2.4. CONTENEDORES PREFABRICADOS**

### **2.4.1. REQUERIMIENTOS**

El Contenedor deberá realizarse por medio de paredes compuestas prefabricadas que cumplan los siguientes requerimientos:

- La suma de la resistencia al vapor de agua de cada una de las capas que forman el cerramiento, despreciando las resistencias superficiales, según la normativa de la sección HS2, recogida y evacuación de residuos, del CTE-DB HS.
- Garantía de aislamiento térmico mediante material no degradable que garantice un factor de conducción de calor inferior a  $0,5 \text{ kcal/hm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Se evitará la existencia de puente térmico.
- Garantía de Protección frente a la radiación solar de al menos un 50%, evitándose además el recalentamiento del contenedor por incidencia de rayos sobre la cubierta, preferiblemente a través de cámara ventilada.
- La resistencia frente a la corrosión producida por el ambiente exterior debe permitir la estancia en cámara de niebla salina del contenedor durante 800h sin degradación.
- Estabilidad estructural al fuego RF-60, según ensayo normalizado UNE 23093.
- Hermeticidad elevada al paso de aire que evite cualquier infiltración no controlada y en especial las infiltraciones húmedas. El ensayo de estanqueidad no deberá permitir una fuga de aire superior a 0.8 Vs por metro cuadrado de superficie de paredes, techo y suelo del contenedor, manteniéndose una diferencia de presión entre el exterior y el interior de 200Pa.
- Se deberá considerar el acabado exterior para garantizar un mínimo mantenimiento mediante una máxima resistencia frente a la degradación o corrosión producida por el ambiente exterior.
- El contenedor deberá resistir sin deformación apreciable una presión de viento de  $110 \text{ Kg/m}^2$ , teniendo en cuenta como caso desfavorable la presión de viento considerada en función de la altitud y localización geográfica concreta.
- Las paredes interiores del contenedor serán lisas con el equivalente al espesor de una placa de acero de al menos 1mm acabada con pintura antipolvo.

### **2.4.2. CÁLCULO DEL PRECIO**

Coste total del contenedor.

## **2.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **2.5.1. GENERALIDADES**

El Presente Documento en cuanto a la instalación eléctrica se refiere incluye:

- El desmontaje y retirada de equipos eléctricos y la demolición completa de todas las instalaciones eléctricas, en los casos de reutilización de locales.
- Los trabajos de conexión a la red eléctrica del edificio.
- Las conducciones desde el Cuadro General hasta la Estación Base.
- El contratista deberá ajustarse a las especificaciones del proyecto, en conductores y mecanismos, así como garantizar la marca de calidad A.E.E., para materiales y equipos eléctricos instalados.
- Se comprobará que el instalador posea calificación de empresa instaladora.



## 2.5.2. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Caja general de protección: es un elemento de la red interior de la instalación, en el que se efectuará la conexión en la acometida con la compañía suministradora. Contendrá bornes de conexión, bases para cortacircuitos y fusibles. Protegerá la red interior de la instalación contra sobre intensidades de corriente.

- Línea repartidora: enlazará la caja general de protección (C.G.P.) con la centralización de contadores. Estará constituida con tres (3) conductores de fase, un conductor (1) neutro y un (1) conductor de protección.
- Centralización de contadores: conjunto prefabricado que estará destinado a la medida del conjunto de energía eléctrica de la instalación. Las dimensiones del conjunto serán las especificadas en la documentación técnica de proyecto.
- Derivación individual: Línea constituida por un (1) conductor de fase, uno (1) neutro y uno (1) de protección, que enlazará el contador con el correspondiente Cuadro de distribución.
- Cuadro general de distribución: Estará constituido por un (1) interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. Irá situado a la entrada del local y estará destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario, contra contactos indirectos y sobre intensidades.
- Instalación interior: Estará constituida por un (1) conductor de fase, un (1) neutro y uno (1) de protección en el interior de un tubo protector, serán un conjunto de circuitos que partiendo del C.G.D. alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía en el interior del local.

## 2.5.3. MATERIALES

- Los tubos de protección aislantes serán de PVC liso. Estancos. Estables hasta sesenta grados centígrados (60°C), y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.
- Los tubos de protección aislantes flexibles serán de PVC corrugado. Estables hasta sesenta grados centígrados (60°C). Estancos y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.
- Los conductores desnudos para tensión, serán unipolares de cobre recocido. Definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>) especificada en proyecto.
- Los conductores aislados para tensión serán unipolares rígidos de cobre recocido. Aislamiento de polietileno reticulado, o de etileno propileno y cubierta de PVC, para tensiones nominales de mil voltios (1000 v).  
El aislamiento será de PVC de color azul-claro para conductores neutros, negro ó marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección, para tensiones nominales de setecientos cincuenta voltios (750v). En ambos casos vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm) especificada en proyecto.
- Los conductores aislados para tensión nominal de quinientos voltios (500v), serán unipolares, flexibles, de cobre recocido. Aislamiento de PVC de color azul claro para conductores de neutro, negro ó marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección. Vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm) especificada en proyecto.

## 2.5.4. EJECUCIÓN

Trabajos de adaptación:

En los casos en los que sea preciso se deberá contemplar el desmontaje y demolición de los equipos e instalaciones eléctricas existentes. Deberán contemplarse los trabajos de retirada de elementos que estén fuera de uso, adaptación de cuadros eléctricos que puedan ser utilizados y renunciación de equipos, cuadros, enchufes y aparatos de alumbrado.

#### Acometida a red eléctrica exterior:

Se deberá partir en este caso de un suministro trifásico a 380 V III+N, con equipo de contadores en consonancia con la potencia instalada y las necesidades requeridas. La ubicación de los equipos de medida instalados debe realizarse de mutuo acuerdo con la propiedad del edificio y la compañía suministradora. El contratista se responsabilizará de toda la coordinación y gestión ante la compañía suministradora y se encargará de la obtención de los boletines hasta la consecución del suministro definitivo.

La potencia contratada será la que figure en el Proyecto, según las necesidades de los equipos instalados.

#### Acometida a red eléctrica del edificio:

El coste de esta energía vendrá incluido en la renta y servicios comunes que se faciliten al local en el que se ubicará la Estación Base.

Se ubicará en este caso, en el lugar que se determine, un Cuadro de Protección de conexión con interruptor automático de corte omnipolar y características a definir en el proyecto.

#### Armario de contadores:

Los contadores de energía se colocarán en un armario de acuerdo con los modelos homologados por la compañía suministradora. Deberá estar equipado con medidores de potencia activa (kW/h) y energía reactiva (kVAr/h), equipo de discriminación horaria, limitador de 4 polos, y elemento descargador de sobretensiones atmosféricas.

#### Cuadro eléctrico:

El cuadro eléctrico de distribución estará homologado. Será realizado en plástico moldeable, clase de aislamiento 2, autoextinguible a 960°C, y resistente en prueba de impacto a 300 N/cm<sup>2</sup>. Será para adosar en pared.

Estará equipado con terminal de toma de tierra de 12x2 mm.

Como alternativa se podrá realizar un armario metálico con protección IP54

#### Sus características eléctricas serán:

- Tensión de trabajo: 380 V III+N, 50 Hz
- Tensión fase-neutro 220 V, 50 Hz.
- Picos de corriente admisible: 20 kA/efectivo (1sg)
- Capacidad de corte a cortocircuito: mínimo 6 kA.

#### Equipamiento:

- Interruptor automático.
- Interruptor automático diferencial.
- Interruptores modulares.

#### Contactores:

- Sistema de protección contra sobretensiones (Varistor).
- Sistema de protección contra sobretensiones atmosféricas (descargador arco).
- Reté de control de fase.
- Termostato digital de doble escalón.
- Sistema de embarrado.

Las características concretas de los elementos que componen el cuadro serán los definidos en el Proyecto.

El cuadro irá en interior de armario metálico con protección IP54 en el caso de que la BTS esté constituida por unidades exteriores autónomas (sin caseta). El armario será estandarizado y homologado por la compañía suministradora, tendrá puesta a tierra e irá dotado de puerta con cerradura triangular. Su equipamiento deberá ser el mismo que para el cuadro de interior de caseta.

#### Red de distribución desde el contador al cuadro eléctrico:

El cable de alimentación será tipo RDt 0,611kV, con doble envolvente de aislamiento, no propagador

de llama e incendio, sin emisión de halógenos, baja toxicidad y corrosividad y sin desprendimiento de humos opacos. El cable debe utilizar canalización independiente para su recorrido. Los extremos estarán protegidos con prensaestopas.

Secciones a utilizar. 4x16 mm<sup>2</sup>, 3,5x25mm<sup>2</sup>, 3,5x50mm<sup>2</sup>.

Circuitos de distribución desde el cuadro eléctrico:

Los circuitos de distribución irán equipados: con cable:

- Tipo RDt 0,611kV montados bajo conducto o sobre bandeja.
- Tipo RDt 0,611kV, de 2x1,5 mm para conexiones de detección de incendios.
- Tipo RDt 0,611kV, para señalización de emergencia.

Secciones a utilizar. 4x4 mm<sup>2</sup>, 4x2,5 mm<sup>2</sup>, 3x4 mm<sup>2</sup>, 3x2,5 mm<sup>2</sup>, 3x1,5 mm<sup>2</sup>, 2x6 2x4 mm<sup>2</sup>, 2x2,5 mm<sup>2</sup>. Los cables se montarán sin empotrar.

Bandejas de protección de cables:

Será de PVC duro, de acuerdo a normativa con tapa de protección independiente, de 32x16 mm. de tamaño mínimo y clase de comportamiento ante el fuego M1.

Bandeja y escalera de cables:

La bandeja de cables está formada por chapa de acero galvanizado en forma de U, con esquinas redondeadas, fondo y sin perforaciones en los laterales. Su espesor será de 1mm como mínimo debiendo permitir un esfuerzo puntual de 90Kg sin deformación.

La bandeja de escalera será de acero galvanizado. Estará formada por barras tubulares de perfil hexagonal cerrado y travesaños fijados a ambas paredes de la bandeja. El soporte a la pared se realizará cada 60cm.

Mecanismos:

Todos los mecanismos serán de marca homologada y reconocida. Modelo de montaje adosado con grado de protección IP 56.

Los enchufes serán bipolares y estarán equipados con clavija de tierra y elemento de seguridad.

La capacidad de corte será 250V-10A en conmutadores y 250V-16A en enchufes monofásicos.

Transmisión:

La caja de conexión telefónica se adaptará a la Normativa específica de la compañía telefónica. Correrá a cuenta del contratista la instalación del conducto necesario para instalar el cable de 2Mb que conectará la caja de conexión con el Rack de terminales de 2Mb.

Deberán contemplarse las guías para el tendido del cableado bajo el tubo de protección así como las cajas para registro allí donde haya cambios bruscos de dirección o donde expresamente lo indique la dirección facultativa.

Detector de movimiento:

El detector de movimiento será tipo infrarrojo bajo carcasa de plástico. Tendrá temporizador ajustable e integrado dentro del interruptor de atenuación (dimmer). Su ángulo de detección será de 220°. Estará dotado de microprocesador de rango estabilizado para cualquier tipo de condición atmosférica.

## 2.5.5. NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Alta Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- NTE-IEB: Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión.
- NTE-IEE: Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior.
- NTE-IEI: Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Interior.
- NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad: Puesta a Tierra.
- NTE-IET: Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación.
- NTE-IER: Instalaciones de Electricidad: Red Exterior.
- NTE-IEG: Instalaciones de Electricidad: Generales.
- Normas UNE 20432.1, 20432.3, 20427, 21147.1, 21172.1

## 2.5.6. CALCULO DE PRECIOS

- Unidad (ud) de Caja General de Protección.
- Metro lineal (m) línea repartidora, empotrada y aislada con tubo de PVC, según NTE/IEB-35, medida desde la CGP hasta el contador.
- Unidad (ud) módulo de contador con parte proporcional de ayudas de albañilería, construido según NTE/IEB-37, medida la unidad terminada.
- Metro lineal (m) circuito trifásico, empotrado y aislado con tubo de PVC, flexible, construido según NTE/IEB 43 y 45 medida la longitud terminada.
- Metro lineal (m) derivación individual, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible, construido según NTE/IEB 43 y 45.
- Unidad (ud) cuadro general de distribución.
- Metro lineal (m) circuito para distintos usos, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible, incluso parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería.
- Unidad (ud) (Puntos de luz, base de enchufe) con puesta a tierra, empotrada y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería.

## 2.6. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

### 2.6.1. GENERALIDADES

Las conexiones de puesta a tierra deberán tener el mínimo recorrido posible e instalarse con el radio de curvatura suficiente.

Las conexiones a la red principal de tierra por líneas de la red secundaria o de equipos se realizarán mediante empalmes mediante terminales de presión tipo "C".

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para este fin.

Se deberá verificar que la resistencia es menor de diez Ohmios (10Ohm),

La instalación de toma de tierra constará de los siguientes elementos:

Un conjunto electrodo de cobre o de acero cobrizado de puesta a tierra, de longitud media 2,0m. Su disposición será la indicada en la Documentación del Proyecto.

Cables de cobre desnudo de 50mm<sup>2</sup> de sección que unirán todos los elementos metálicos de la instalación a la pica de tierra, mediante tres circuitos: principal, de equipos y secundario.

### 2.6.2. ESPECIFICACIONES

#### a) Cable conductor.

Sus características son:

- De cobre desnudo recocido, de 50 mm<sup>2</sup> de sección nominal.
- Cuerda circular con un máximo de siete (7) alambres.
- Resistencia eléctrica a veinte grados centígrados (20°C) no superior a cero con quinientos catorce ohmnios por kilómetro (0.514 Ohmlkm).

#### b) Punto de puesta a tierra (Barra equipotencial).

Constituido por:

- Pletina de cobre de doscientos treinta por cincuenta por cinco milímetros de espesor (230x50x5 mm) fijada con aislador de 40mm siempre sobre dos puntos de apoyo.

#### c) Pica de puesta a tierra.

De acero recubierto de cobre de 2m de longitud y 14mm de diámetro, soldado al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica Cadweld. El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y secos. Deberá penetrar totalmente en el terreno sin romperse.

**d) Arqueta de conexión:**

Donde se situará el punto de uniones de anillos de tierra. Sus dimensiones aproximadas serán: de cuarenta por cuarenta y sesenta de profundidad (40x40x60 cm) sin fondo, y quedará a nivel enrasado del terreno por su parte superior.

### **2.6.3. NORMATIVA**

- Normas UNE:

Cable conductor: 21022-85; 21022-9 (2) 1M; 21022-82 1 R.

Electrodo de pica: 21056-81.

### **2.6.4. CALCULO DE PRECIO**

- Unidad (ud) piqueta de cobre de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre, incluso hincado y conexiones.
- Unidad (ud) aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de la cimentación.
- Unidad (ud) placa de cobre desnudo para puesta a tierra.
- Metro lineal (m) conducción de puesta a tierra.
- Unidad (ud) arqueta de conexión de puesta a tierra.
- Unidad (ud) línea principal de puesta a tierra, instalada con conductor de cobre desnudo.
- Metro lineal (m) derivación de puesta a tierra, instalada con conductor de cobre desnudo.

Valencia, Noviembre de 2010

Andrea García Quesada

## **DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

### CAP. 1. ESTRUCTURA

| Descripción  | Precio unitario              | Medición               | Total            |
|--|------------------------------|------------------------|------------------|
| m <sup>2</sup> . Acondicionamiento de la azotea, colocación de trámex y neopreno.  | <b>52,50 €/m<sup>2</sup></b> | <b>50m<sup>2</sup></b> | <b>2625,00 €</b> |
| Kg. Soporte-Mástil de acero en estructuras espaciales, de clase A-42b, con perfiles laminados, IPN, IPE, UPN, L y T, con uniones soldadas. | <b>28,25 €/kg</b>            | <b>300kg</b>           | <b>8475,00 €</b> |
| Acondicionamiento bancada y caseta.  | <b>1750,25 €/ud</b>          | <b>1 ud</b>            | <b>1750,25</b>   |

### CAP. 2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

| Descripción   | Precio unitario     | Medición    | Total            |
|---|---------------------|-------------|------------------|
| Ud. Instalación eléctrica completa en estación con una electrificación elevada (aprox. 9-13 kW), compuesta por acometida eléctrica, cuadro general de protección, línea de derivación individual, toma de tierra, incluso rejiband de soporte de tubos, para uso general, realizada con mecanismos de calidad alta y con cable de cobre unipolar de diferentes secciones colocado bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de distintos diámetros, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. | <b>2360,00 €/ud</b> | <b>1 ud</b> | <b>2360,00 €</b> |

### CAP. 3. EQUIPOS TELECOMUNICACIONES

| Descripción   | Precio unitario     | Medición    | Total            |
|---|---------------------|-------------|------------------|
| Ud. Equipos 3206, compuestos por equipos de telecomunicaciones, compuestos por antenas, parábolas, equipos de transmisión, equipos de energía, equipo de aire acondicionado (5-8 kW), junto con elementos y accesorios propios de la misma. | <b>5208,00 €/ud</b> | <b>1 ud</b> | <b>5208,00 €</b> |

### CAP. 4. SEGURIDAD Y SALUD

| Descripción   | Precio unitario     | Medición    | Total            |
|---|---------------------|-------------|------------------|
| Ud. Elementos de seguridad para trabajos durante la ejecución de la obra. | <b>1256,00 €/ud</b> | <b>1 ud</b> | <b>1256,00 €</b> |

|              |  |  |                    |
|--------------|--|--|--------------------|
| <b>TOTAL</b> |  |  | <b>21.674,25 €</b> |
|--------------|--|--|--------------------|

EL TOTAL DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL ASCIENDE A LA EXPRESADA CANTIDAD DE:

**Veintiún mil seiscientos setenta y cuatro euros y veinticinco céntimos.**

Valencia, Noviembre de 2010  
Andrea García Quesada



## **CONCLUSIÓN Y BIBLIOGRAFÍA**

## **CONCLUSIÓN**

En el ámbito de las comunicaciones móviles el nivel de cobertura, sobre todo en entornos urbanos o zonas notablemente pobladas, donde la concentración de teléfonos móviles en funcionamiento es alta, es necesario disponer de un mayor número de estaciones base para prestar servicio a los usuarios.

Cada estación tiene un radio de cobertura pequeño por lo que, aunque su tamaño y aspecto visual no varían, los niveles de potencia de emisión son reducidos.

Por ello, es necesario que los operadores de telefonía móvil desplieguen su red para poder dar el servicio adecuado a los usuarios.

Además, en estos casos, la menor distancia entre teléfonos móviles y estaciones base permite que los sistemas de autorregulación de potencia incorporados reduzcan las emisiones de ambos, disminuyendo los niveles de exposición y mejorando la calidad de las comunicaciones.

No es fácil para el operador encontrar un lugar adecuado para la colocación de sus estaciones, ya que existe una notable oposición popular al respecto de la ubicación de las antenas de telefonía móvil.

En medio de la polémica, los ayuntamientos, encargados de autorizar las nuevas instalaciones, en muchos casos imponen restricciones administrativas que plantean problemas al despliegue de nuevas antenas, posiblemente influidos por la postura popular al respecto y en contra de las recomendaciones de los ingenieros y de los intereses del sector.

Debido a esto, el proceso para la consecución de la correspondiente licencia, es lento y costoso, e incluso, después de todo ese proceso es posible que la estación no sea aprobada y únicamente haya supuesto un coste adicional e innecesario para el operador.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Documentación varia:

- Ordenanza municipal del municipio de Gandía.
- Ordenanza municipal sobre protección contra ruidos y vibraciones.
- Prontuario perfiles metálicos.
- Especificaciones equipo ERICSSON RBS 3206M.
- Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Páginas web:

- <http://www.gandia.org>
- <http://www.coitt.es>
- <http://www.kathrein.com>
- <http://www.powerwave.com/>
- <http://www.sonnenschein.org/>

## **ANEXOS ADJUNTOS**

## A.1.1. CÁLCULO DE LOS MÁSTILES

### CÁLCULO MÁSTIL 1

El equipo proyectado se apoya sobre una bancada "flotante" que reparte la carga en el forjado de cubierta. En la siguiente tabla se puede comprobar el peso transmitido al forjado por el conjunto bancada-mástil:

| ELEMENTO             |             | PESO (Kg)        |
|----------------------|-------------|------------------|
| BANCADA              |             | 60,00            |
| MÁSTIL               | 2 SECTORES  | 30,00            |
|                      | PESO MÁSTIL | 165              |
| TORNILLERÍA, UNIONES |             | 20,00            |
| OPERARIO             |             | 100,00           |
| <b>TOTAL</b>         |             | <b>375,00 Kg</b> |

Por otra parte, el forjado de cubierta (accesible privadamente), según la CTE, debe admitir teóricamente una sobrecarga de uso de 150kg/m<sup>2</sup>. Sobre esta hipótesis, multiplicando dicha sobrecarga por la superficie sobre la que distribuye el peso del mástil utilizado obtenemos el siguiente valor:

| ANCHO | LONGITUD | SUPERFICIE DEL OCTAEDRO | Kg/m <sup>2</sup> | CARGA |
|-------|----------|-------------------------|-------------------|-------|
| 3*    | 3*       | 9                       | 150               | 1350  |

*\*Consideramos que la bancada tiene una superficie de reparto de cargas de igual dimensionamiento hacia el interior del punto de apoyo como hacia el exterior del mismo. Por tanto, considerando como dimensiones originales de la misma 3mx3m obtenemos como dimensiones para el cálculo de pesos las especificadas en la tabla resumen.*

Como se puede observar, el peso que puede resistir el forjado en dicha superficie de actuación es superior al transmitido por la instalación, por lo que no resulta necesario ningún refuerzo estructural.

Por otra parte, previamente a la redacción del proyecto de ejecución se realizó una visita al emplazamiento, no apreciándose visualmente daños o anomalías que pudiesen alterar los valores estimados en los cálculos realizados o que indicasen la necesidad de realizar estudios de más calado.

## **CÁLCULO MÁSTIL 2**

El equipo proyectado se apoya sobre una bancada "flotante" que reparte la carga en el forjado de cubierta. En la siguiente tabla se puede comprobar el peso transmitido al forjado por el conjunto bancada-mástil:

| <b>ELEMENTO</b>      |                | <b>PESO (Kg)</b> |
|----------------------|----------------|------------------|
| BANCADA              |                | 60,00            |
| MÁSTIL               | 1 SECTOR       | 15,00            |
|                      | 1 PARÁBOLA 0,3 | 15,00            |
|                      | PESO MÁSTIL    | 165              |
| TORNILLERÍA, UNIONES |                | 20,00            |
| OPERARIO             |                | 100,00           |
| <b>TOTAL</b>         |                | <b>375,00 Kg</b> |

Por otra parte, el forjado de cubierta (accesible privadamente), según CTE, debe admitir teóricamente una sobrecarga de uso de 150kg/m<sup>2</sup>. Sobre esta hipótesis, multiplicando dicha sobrecarga por la superficie sobre la que distribuye el peso del mástil utilizado obtenemos el siguiente valor:

| ANCHO | LONGITUD | SUPERFICIE DEL OCTAEDRO | Kg/m <sup>2</sup> | CARGA |
|-------|----------|-------------------------|-------------------|-------|
| 3*    | 3*       | 9                       | 150               | 1350  |

*\*Consideramos que la bancada tiene una superficie de reparto de cargas de igual dimensionamiento hacia el interior del punto de apoyo como hacia el exterior del mismo. Por tanto, considerando como dimensiones originales de la misma 3mx3m obtenemos como dimensiones para el cálculo de pesos las especificadas en la tabla resumen.*

Como se puede observar, el peso que puede resistir el forjado en dicha superficie de actuación es superior al transmitido por la instalación, por lo que no resulta necesario ningún refuerzo estructural.

Por otra parte, previamente a la redacción del proyecto de ejecución se realizó una visita al emplazamiento, no apreciándose visualmente daños o anomalías que pudiesen alterar los valores estimados en los cálculos realizados o que indicasen la necesidad de realizar estudios de más calado.

## **A.1.2. CÁLCULO DE LA BANCADA SOPORTE DE LA CASETA**

**COMPROBACIÓN BANCADAS PARA APOYO DE**  
**CASETAS**



## 2.1.- OBJETO

Se trata de la definición y comprobación de los perfiles que soportarán la nueva caseta que albergará los equipos necesarios para la funcionalidad del centro de commutación.

El objetivo del presente informe es el de dimensionar los perfiles necesarios para soportar la nueva caseta, y la viabilidad de ampliación de la bancada existente.

Se deberá comprobar in situ si las hipótesis adoptadas para los cálculos son realmente las condiciones existentes en el emplazamiento.

La solución adoptada trata de una bancada superpuesta en el extremo de la existente y longitud hasta cabeza de pilar.

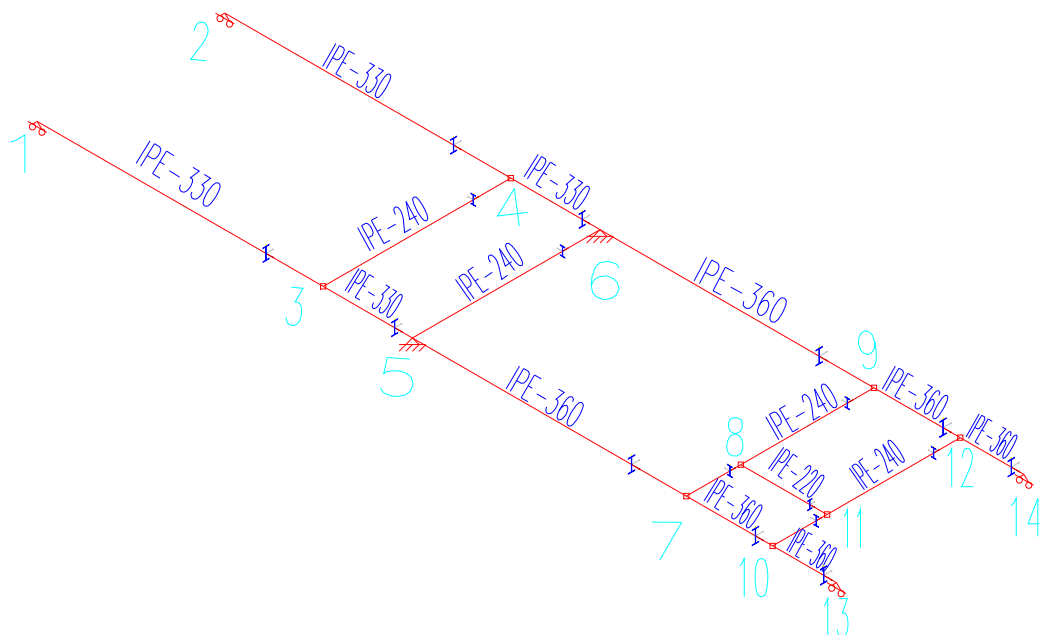
Los nuevos pilares donde llegarán los perfiles se recrecerán una altura suficiente como para que toda la estructura quede horizontal y estable.

Los nuevos perfiles se apoyarán en los existentes y se soldarán por las alas.

## 2.2.- CÁLCULO DE REACCIONES Y SOLICITACIONES

Con todas las premisas anteriores se calculan las reacciones de las barras proyectadas. Dicho cálculo se realiza mediante programa de ordenador, METAL 3D de la empresa CYPE INGENIEROS. Las hipótesis consideradas por el programa para determinar las solicitaciones y deformaciones de la estructura, son los principios generales y teorías clásicas de resistencia de materiales y elasticidad, considerando proporcionalidad entre deformaciones y solicitaciones, y considerando el comportamiento de la estructura en fase elástica y realizando el análisis mediante métodos matriciales.

A continuación se muestran los resultados de dichas reacciones y se muestra mediante un esquema los nudos y barras y la enumeración:



## Índice

- 1.- Nudos
- 2.- Barras: Descripción
- 3.- Barras: Resumen Medición (Acero)
- 4.- Cargas (Barras)
- 5.- Desplazamientos
- 6.- Reacciones
- 7.- Esfuerzos
- 8.- Tensiones
- 9.- Flechas (Barras)

### 1.- Nudos

| Nudos | Coordenadas (m) |       |       | Coacciones |    |    |    |    |    |    |    |               | Vínculos  |
|-------|-----------------|-------|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|---------------|-----------|
|       | X               | Y     | Z     | DX         | DY | DZ | GX | GY | GZ | VO | EP | DX/DY/DZ Dep. |           |
| 1     | -21.300         | 0.000 | 0.000 | -          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 2     | -21.300         | 5.000 | 0.000 | -          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 3     | -13.680         | 0.000 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 4     | -13.680         | 5.000 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 5     | -11.300         | 0.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 6     | -11.300         | 5.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 7     | -4.000          | 0.000 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 8     | -4.000          | 1.450 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 9     | -4.000          | 5.000 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 10    | -1.700          | 0.000 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 11    | -1.700          | 1.450 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 12    | -1.700          | 5.000 | 0.000 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 13    | 0.000           | 0.000 | 0.000 | -          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 14    | 0.000           | 5.000 | 0.000 | -          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |

### 2.- Barras: Descripción

| Barras | Material     | Perfil        | Peso (kp) | Volumen (m³) | Longitud (m) | Co.pand.xy | Co.pand.xz | Dist.arr.sup. (m) | Dist.arr.inf. (m) |
|--------|--------------|---------------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|-------------------|-------------------|
| 1/3    | Acero (S275) | IPE-330 (IPE) | 374.45    | 0.048        | 7.62         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 2/4    | Acero (S275) | IPE-330 (IPE) | 374.45    | 0.048        | 7.62         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 3/4    | Acero (S275) | IPE-240 (IPE) | 153.47    | 0.020        | 5.00         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 3/5    | Acero (S275) | IPE-330 (IPE) | 116.96    | 0.015        | 2.38         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 4/6    | Acero (S275) | IPE-330 (IPE) | 116.96    | 0.015        | 2.38         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 5/6    | Acero (S275) | IPE-240 (IPE) | 153.47    | 0.020        | 5.00         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 5/7    | Acero (S275) | IPE-360 (IPE) | 416.61    | 0.053        | 7.30         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 6/9    | Acero (S275) | IPE-360 (IPE) | 416.61    | 0.053        | 7.30         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 7/8    | Acero (S275) | IPE-240 (IPE) | 44.51     | 0.006        | 1.45         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 7/10   | Acero (S275) | IPE-360 (IPE) | 131.26    | 0.017        | 2.30         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 8/9    | Acero (S275) | IPE-240 (IPE) | 108.96    | 0.014        | 3.55         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 8/11   | Acero (S275) | IPE-220 (IPE) | 60.30     | 0.008        | 2.30         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 9/12   | Acero (S275) | IPE-360 (IPE) | 131.26    | 0.017        | 2.30         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 10/11  | Acero (S275) | IPE-240 (IPE) | 44.51     | 0.006        | 1.45         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 10/13  | Acero (S275) | IPE-360 (IPE) | 97.02     | 0.012        | 1.70         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 11/12  | Acero (S275) | IPE-240 (IPE) | 108.96    | 0.014        | 3.55         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |
| 12/14  | Acero (S275) | IPE-360 (IPE) | 97.02     | 0.012        | 1.70         | 1.00       | 1.00       | -                 | -                 |

### 3.- Barras: Resumen Medición (Acero)

| Descripción  |     |                        | Peso (kp) |         |         | Longitud (m) |       |       |  |
|--------------|-----|------------------------|-----------|---------|---------|--------------|-------|-------|--|
|              |     |                        | Perfil    | Serie   | Acero   | Perfil       | Serie | Acero |  |
| Acero (S275) | IPE | IPE-220, Perfil simple | 60.30     | 2946.78 | 2946.78 | 2.30         | 64.90 | 64.90 |  |
|              |     | IPE-240, Perfil simple | 613.88    |         |         | 20.00        |       |       |  |
|              |     | IPE-330, Perfil simple | 982.82    |         |         | 20.00        |       |       |  |
|              |     | IPE-360, Perfil simple | 1289.78   |         |         | 22.60        |       |       |  |
|              |     |                        |           |         |         |              |       |       |  |
|              |     |                        |           |         |         |              |       |       |  |

### 4.- Cargas (Barras)

| Barras | Hipót.   | Tipo     | Cargas     |    |        |        | Dirección |        |        |
|--------|----------|----------|------------|----|--------|--------|-----------|--------|--------|
|        |          |          | P1         | P2 | L1 (m) | L2 (m) | X         | Y      | Z      |
| 8/11   | 4 (V 3)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | -1.000 | 0.000  |
| 8/11   | 5 (V 4)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 1.000  | 0.000  |
| 8/9    | 1 (SC 1) | Uniforme | 0.500 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 8/9    | 2 (V 1)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | -1.000    | 0.000  | 0.000  |
| 8/9    | 3 (V 2)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | 1.000     | 0.000  | 0.000  |
| 8/9    | 10 (N 1) | Uniforme | 0.100 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 5/6    | 1 (SC 1) | Uniforme | 0.700 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 5/6    | 6 (V 5)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | 1.000     | 0.000  | 0.000  |
| 5/6    | 7 (V 6)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | -1.000    | 0.000  | 0.000  |
| 5/6    | 10 (N 1) | Uniforme | 0.100 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 3/4    | 1 (SC 1) | Uniforme | 0.700 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 3/4    | 6 (V 5)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | 1.000     | 0.000  | 0.000  |
| 3/4    | 7 (V 6)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | -1.000    | 0.000  | 0.000  |
| 3/4    | 10 (N 1) | Uniforme | 0.100 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 11/12  | 1 (SC 1) | Uniforme | 0.500 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 11/12  | 2 (V 1)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | -1.000    | 0.000  | 0.000  |
| 11/12  | 3 (V 2)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | 1.000     | 0.000  | 0.000  |
| 11/12  | 10 (N 1) | Uniforme | 0.100 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 0.000  | -1.000 |
| 3/5    | 8 (V 7)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 1.000  | 0.000  |
| 3/5    | 9 (V 8)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | -1.000 | 0.000  |
| 4/6    | 8 (V 7)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 1.000  | 0.000  |
| 4/6    | 9 (V 8)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | -1.000 | 0.000  |
| 9/12   | 4 (V 3)  | Uniforme | 0.300 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | -1.000 | 0.000  |
| 9/12   | 5 (V 4)  | Uniforme | 0.200 Tn/m | -  | -      | -      | 0.000     | 1.000  | 0.000  |

## 5.- Desplazamientos

| Nudos | Descripción                               | DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES) |         |         |          |          |          |
|-------|---|----------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
|       |   | DX (m)                           | DY (m)  | DZ (m)  | GX (rad) | GY (rad) | GZ (rad) |
| 1     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | -0.0042  | 0.0011   | 0.0000   |
| 1     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0001   |
| 1     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0001  |
| 1     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0009   |
| 1     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0009  |
| 1     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0008   |
| 1     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0003  |
| 1     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0021   |
| 1     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0022  |
| 1     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | -0.0006  | 0.0001   | 0.0000   |
| 2     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0047   | 0.0007   | 0.0000   |
| 2     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0001   |
| 2     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0001  |
| 2     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0009   |
| 2     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0009  |
| 2     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0008  |
| 2     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0003   |
| 2     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0022   |
| 2     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0021  |
| 2     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0007   | 0.0001   | 0.0000   |
| 3     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0031 | -0.0042  | -0.0011  | 0.0000   |
| 3     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0003  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 3     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | -0.0003 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |

| Nudos | Descripción                               | DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES) |         |         |          |          |          |
|-------|---|----------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
|       |   | DX (m)                           | DY (m)  | DZ (m)  | GX (rad) | GY (rad) | GZ (rad) |
| 3     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0033  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0005  |
| 3     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | -0.0033 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0005   |
| 3     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0015  |
| 3     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0007   |
| 3     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0068  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0015  |
| 3     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | -0.0068 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0017   |
| 3     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0004 | -0.0006  | -0.0001  | 0.0000   |
| 4     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0018 | 0.0047   | -0.0008  | 0.0000   |
| 4     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0003  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0001  |
| 4     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | -0.0003 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0001   |
| 4     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0033  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0006  |
| 4     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | -0.0033 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0006   |
| 4     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0015   |
| 4     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0007  |
| 4     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0068  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0017  |
| 4     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | -0.0068 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0015   |
| 4     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0001 | 0.0007   | -0.0001  | 0.0000   |
| 5     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | -0.0045  | -0.0007  | 0.0000   |
| 5     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0003  |
| 5     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0003   |
| 5     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0023  |
| 5     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0023   |
| 5     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0005  |
| 5     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0013   |
| 5     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0026  |
| 5     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0024   |
| 5     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | -0.0006  | 0.0000   | 0.0000   |
| 6     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0045   | 0.0001   | 0.0000   |
| 6     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0001  |
| 6     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0001   |
| 6     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0022  |
| 6     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0022   |
| 6     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0005   |
| 6     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0013  |
| 6     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0024  |
| 6     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0026   |
| 6     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0006   | 0.0001   | 0.0000   |
| 7     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0028 | -0.0033  | 0.0001   | 0.0000   |
| 7     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | -0.0011 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0008   |
| 7     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0017  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0007  |
| 7     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | -0.0208 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0012   |
| 7     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0205  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0012  |
| 7     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0001   |
| 7     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0001  |
| 7     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | -0.0027 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0006   |
| 7     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0027  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0005  |
| 7     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0007 | -0.0007  | 0.0000   | 0.0000   |
| 8     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0074 | -0.0025  | -0.0007  | 0.0000   |
| 8     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | -0.0036                          | -0.0010 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0020   |
| 8     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0036                           | 0.0017  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0025  |
| 8     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | -0.0024                          | -0.0208 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0017   |
| 8     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0024                           | 0.0205  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0015  |
| 8     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 8     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0001                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 8     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | -0.0004                          | -0.0027 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0002   |

| Nudos | Descripción                               | DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES) |         |         |          |          |          |
|-------|---|----------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
|       |   | DX (m)                           | DY (m)  | DZ (m)  | GX (rad) | GY (rad) | GZ (rad) |
| 8     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0004                           | 0.0027  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0002  |
| 8     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0016 | -0.0005  | -0.0002  | 0.0000   |
| 9     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0075 | 0.0017   | -0.0003  | 0.0000   |
| 9     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | -0.0001                          | -0.0010 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0003  |
| 9     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0001                           | 0.0017  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0006   |
| 9     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | -0.0208 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0002   |
| 9     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0205  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0004  |
| 9     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0001  |
| 9     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0002   |
| 9     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | -0.0027 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0005   |
| 9     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0027  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0005  |
| 9     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0017 | 0.0003   | -0.0001  | 0.0000   |
| 10    | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0019 | -0.0029  | -0.0009  | 0.0000   |
| 10    | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | -0.0002 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0005   |
| 10    | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0007  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0008  |
| 10    | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | -0.0132 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0054   |
| 10    | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0129  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0053  |
| 10    | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 10    | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 10    | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | -0.0013 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0007   |
| 10    | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0013  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0007  |
| 10    | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0005 | -0.0006  | -0.0002  | 0.0000   |
| 11    | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0058 | -0.0021  | -0.0007  | 0.0000   |
| 11    | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | -0.0036                          | -0.0002 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0024   |
| 11    | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0036                           | 0.0007  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0020  |
| 11    | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | -0.0024                          | -0.0132 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0004   |
| 11    | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0024                           | 0.0129  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0006  |
| 11    | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 11    | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0001                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 11    | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | -0.0004                          | -0.0013 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0002   |
| 11    | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0004                           | 0.0013  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0002  |
| 11    | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0012 | -0.0004  | -0.0002  | 0.0000   |
| 12    | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0046 | 0.0021   | -0.0022  | 0.0000   |
| 12    | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | -0.0001                          | -0.0002 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0002  |
| 12    | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0001                           | 0.0007  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0002  |
| 12    | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | -0.0132 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0059   |
| 12    | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0129  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0057  |
| 12    | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 12    | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 12    | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | -0.0013 | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0006   |
| 12    | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0013  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0006  |
| 12    | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | -0.0010 | 0.0004   | -0.0005  | 0.0000   |
| 13    | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | -0.0029  | -0.0012  | 0.0000   |
| 13    | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0001  |
| 13    | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0003  |
| 13    | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0089   |
| 13    | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0087  |
| 13    | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 13    | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 13    | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0008   |
| 13    | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0008  |
| 13    | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | -0.0006  | -0.0003  | 0.0000   |
| 14    | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0021   | -0.0028  | 0.0000   |
| 14    | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | -0.0001                          | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0003   |
| 14    | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0001                           | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000   | 0.0000   | -0.0006  |

| Nudos | Descripción                               | DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES) |        |        |          |          |          |
|-------|---|----------------------------------|--------|--------|----------|----------|----------|
|       |   | DX (m)                           | DY (m) | DZ (m) | GX (rad) | GY (rad) | GZ (rad) |
| 14    | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0087   |
| 14    | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0085  |
| 14    | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 14    | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 14    | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0008   |
| 14    | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0008  |
| 14    | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0004   | -0.0006  | 0.0000   |

## 6.- Reacciones

| Nudos | Descripción                               | REACCIONES (EJES GENERALES) |         |         |           |           |           |
|-------|---|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
|       |   | RX (Tn)                     | RY (Tn) | RZ (Tn) | MX (Tn·m) | MY (Tn·m) | MZ (Tn·m) |
| 1     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                      | 0.0000  | 0.1905  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                      | -0.0004 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                      | 0.0004  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                      | -0.0083 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                      | 0.0083  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                      | -0.0131 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                      | 0.0057  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                      | -0.0204 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                      | 0.0220  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 1     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                      | 0.0000  | 0.0230  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                      | 0.0000  | 0.1311  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                      | -0.0009 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                      | 0.0011  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                      | -0.0088 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                      | 0.0087  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                      | 0.0131  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                      | -0.0057 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                      | -0.0221 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                      | 0.0204  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 2     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                      | 0.0000  | 0.0112  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                      | 0.0000  | 3.8274  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.6714                      | 0.0309  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | -0.6668                     | -0.0346 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | -0.2273                     | 0.1281  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.2253                      | -0.1266 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | -1.2499                     | 0.3399  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 1.2497                      | -0.3097 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0606                      | -0.6665 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | -0.0606                     | 0.5405  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                      | 0.0000  | 0.5728  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                      | 0.0000  | 4.1991  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 1.1036                      | -0.0102 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | -1.1082                     | 0.0157  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.2273                      | 0.0935  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | -0.2253                     | -0.0958 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | -1.2501                     | -0.3399 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 1.2503                      | 0.3095  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | -0.0606                     | -0.5420 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0606                      | 0.6681  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 6     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                      | 0.0000  | 0.6471  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                      | 0.0000  | 0.7424  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                      | -0.0984 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                      | 0.0784  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                      | 0.5204  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |

| Nudos | Descripción                               | REACCIONES (EJES GENERALES) |         |         |           |           |           |
|-------|---|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
|       |   | RX (Tn)                     | RY (Tn) | RZ (Tn) | MX (Tn·m) | MY (Tn·m) | MZ (Tn·m) |
| 13    | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                      | -0.5122 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                      | 0.0022  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                      | -0.0055 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                      | 0.0295  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                      | -0.0288 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 13    | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                      | 0.0000  | 0.1562  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                      | 0.0000  | 1.4596  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                      | 0.0790  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                      | -0.0609 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                      | 0.4250  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                      | -0.4324 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                      | -0.0022 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                      | 0.0057  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                      | 0.0314  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                      | -0.0322 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 14    | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                      | 0.0000  | 0.2997  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |

## 7.- Esfuerzos

| Barras | Esf.                                       | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)        |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|--|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        |  | 0 L  | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
| 8/11   |  | 0.000 m                                    | 0.288 m | 0.575 m | 0.863 m | 1.150 m | 1.438 m | 1.725 m | 2.013 m | 2.300 m |
|        |  | Hipótesis 1 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0001                                     | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  |
|        | My   | 0.0006                                     | 0.0006  | 0.0006  | 0.0006  | 0.0006  | 0.0006  | 0.0006  | 0.0006  | 0.0005  |
|        | Mz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        |  | Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | -0.0986                                    | -0.0986 | -0.0986 | -0.0986 | -0.0986 | -0.0986 | -0.0986 | -0.0986 | -0.0986 |
|        | Ty   | -0.1763                                    | -0.1763 | -0.1763 | -0.1763 | -0.1763 | -0.1763 | -0.1763 | -0.1763 | -0.1763 |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.1938                                    | -0.1431 | -0.0925 | -0.0418 | 0.0089  | 0.0596  | 0.1103  | 0.1609  | 0.2116  |
|        |  | Hipótesis 3 : V 2 (Sobrecarga de viento 2) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | -0.1291                                    | -0.1291 | -0.1291 | -0.1291 | -0.1291 | -0.1291 | -0.1291 | -0.1291 | -0.1291 |
|        | Ty   | 0.1728                                     | 0.1728  | 0.1728  | 0.1728  | 0.1728  | 0.1728  | 0.1728  | 0.1728  | 0.1728  |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.2083                                     | 0.1586  | 0.1089  | 0.0592  | 0.0095  | -0.0402 | -0.0899 | -0.1395 | -0.1892 |
|        |  | Hipótesis 4 : V 3 (Sobrecarga de viento 3) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | -0.1840                                    | -0.1840 | -0.1840 | -0.1840 | -0.1840 | -0.1840 | -0.1840 | -0.1840 | -0.1840 |
| Ty     | -0.0069                                    | 0.0506                                     | 0.1081  | 0.1656  | 0.2231  | 0.2806  | 0.3381  | 0.3956  | 0.4531  |         |
| Tz     | 0.0000                                     | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Mt     | 0.0000                                     | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| My     | 0.0000                                     | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Mz     | 0.1439                                     | 0.1373                                     | 0.1148  | 0.0751  | 0.0196  | -0.0531 | -0.1418 | -0.2475 | -0.3692 |         |
|        | Hipótesis 5 : V 4 (Sobrecarga de viento 4) |  |         |         |         |         |         |         |         |         |
| N      | 0.2053                                     | 0.2053                                     | 0.2053  | 0.2053  | 0.2053  | 0.2053  | 0.2053  | 0.2053  | 0.2053  |         |
| Ty     | 0.1234                                     | 0.0371                                     | -0.0491 | -0.1354 | -0.2216 | -0.3079 | -0.3941 | -0.4804 | -0.5666 |         |



| Barras | Esf.                                       | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        |  | 0 L                                 | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.1058                             | -0.1284 | -0.1272 | -0.1002 | -0.0493 | 0.0273  | 0.1277  | 0.2539  | 0.4039  |
|        | Hipótesis 6 : V 5 (Sobrecarga de viento 5) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0054                              | 0.0054  | 0.0054  | 0.0054  | 0.0054  | 0.0054  | 0.0054  | 0.0054  | 0.0054  |
|        | Ty   | -0.0004                             | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0003                             | -0.0002 | -0.0001 | 0.0000  | 0.0001  | 0.0003  | 0.0004  | 0.0005  | 0.0006  |
|        | Hipótesis 7 : V 6 (Sobrecarga de viento 6) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | -0.0137                             | -0.0137 | -0.0137 | -0.0137 | -0.0137 | -0.0137 | -0.0137 | -0.0137 | -0.0137 |
|        | Ty   | 0.0009                              | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.0007                              | 0.0005  | 0.0002  | -0.0001 | -0.0004 | -0.0006 | -0.0009 | -0.0012 | -0.0015 |
|        | Hipótesis 8 : V 7 (Sobrecarga de viento 7) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | -0.0024                             | -0.0024 | -0.0024 | -0.0024 | -0.0024 | -0.0024 | -0.0024 | -0.0024 | -0.0024 |
|        | Ty   | 0.0410                              | 0.0410  | 0.0410  | 0.0410  | 0.0410  | 0.0410  | 0.0410  | 0.0410  | 0.0410  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.0464                              | 0.0346  | 0.0228  | 0.0110  | -0.0008 | -0.0126 | -0.0244 | -0.0362 | -0.0480 |
|        | Hipótesis 9 : V 8 (Sobrecarga de viento 8) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0043                              | 0.0043  | 0.0043  | 0.0043  | 0.0043  | 0.0043  | 0.0043  | 0.0043  | 0.0043  |
|        | Ty   | -0.0412                             | -0.0412 | -0.0412 | -0.0412 | -0.0412 | -0.0412 | -0.0412 | -0.0412 | -0.0412 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0465                             | -0.0346 | -0.0228 | -0.0109 | 0.0009  | 0.0127  | 0.0246  | 0.0364  | 0.0482  |
|        | Hipótesis 10 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0001                              | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  |
|        | Mz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Envolvente (Acero laminado)                |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N-   | -0.2759                             | -0.2759 | -0.2759 | -0.2759 | -0.2759 | -0.2759 | -0.2759 | -0.2759 | -0.2759 |
|        | N+   | 0.3079                              | 0.3079  | 0.3079  | 0.3079  | 0.3079  | 0.3079  | 0.3079  | 0.3079  | 0.3079  |
|        | Ty-  | -0.2644                             | -0.2644 | -0.2644 | -0.2644 | -0.3325 | -0.4618 | -0.5912 | -0.7206 | -0.8500 |
|        | Ty+  | 0.2592                              | 0.2592  | 0.2592  | 0.2624  | 0.3346  | 0.4209  | 0.5071  | 0.5934  | 0.6796  |
|        | Tz-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz+  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt+  | 0.0002                              | 0.0002  | 0.0002  | 0.0002  | 0.0002  | 0.0002  | 0.0002  | 0.0002  | 0.0002  |
|        | My-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My+  | 0.0010                              | 0.0010  | 0.0010  | 0.0010  | 0.0010  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  |
|        | Mz-  | -0.2907                             | -0.2147 | -0.1908 | -0.1502 | -0.0740 | -0.0797 | -0.2126 | -0.3713 | -0.5538 |

| Barras | Esf. | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)        |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        |      | 0 L  | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
|        | Mz+  | 0.3124                                     | 0.2379  | 0.1722  | 0.1127  | 0.0294  | 0.0894  | 0.1915  | 0.3809  | 0.6059  |
| 8/9    |      | 0.000 m                                    | 0.444 m | 0.888 m | 1.331 m | 1.775 m | 2.219 m | 2.663 m | 3.106 m | 3.550 m |
|        |      | Hipótesis 1 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz   | -0.6305                                    | -0.4086 | -0.1868 | 0.0351  | 0.2570  | 0.4789  | 0.7007  | 0.9226  | 1.1445  |
|        | Mt   | 0.0001                                     | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  |
|        | My   | 0.9140                                     | 1.1426  | 1.2766  | 1.3083  | 1.2455  | 1.0802  | 0.8205  | 0.4583  | 0.0017  |
|        | Mz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        |      | Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 0.2999                                     | 0.2999  | 0.2999  | 0.2999  | 0.2999  | 0.2999  | 0.2999  | 0.2999  | 0.2999  |
|        | Ty   | 0.2507                                     | 0.1620  | 0.0732  | -0.0155 | -0.1043 | -0.1930 | -0.2818 | -0.3705 | -0.4593 |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0123                                    | -0.1031 | -0.1561 | -0.1681 | -0.1423 | -0.0755 | 0.0290  | 0.1746  | 0.3579  |
|        |      | Hipótesis 3 : V 2 (Sobrecarga de viento 2) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | -0.3043                                    | -0.3043 | -0.3043 | -0.3043 | -0.3043 | -0.3043 | -0.3043 | -0.3043 | -0.3043 |
|        | Ty   | -0.4221                                    | -0.2890 | -0.1558 | -0.0227 | 0.1104  | 0.2435  | 0.3767  | 0.5098  | 0.6429  |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0677                                    | 0.0889  | 0.1888  | 0.2272  | 0.2089  | 0.1292  | -0.0072 | -0.2050 | -0.4596 |
|        |      | Hipótesis 4 : V 3 (Sobrecarga de viento 3) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | -0.1205                                    | -0.1205 | -0.1205 | -0.1205 | -0.1205 | -0.1205 | -0.1205 | -0.1205 | -0.1205 |
|        | Ty   | -0.0928                                    | -0.0928 | -0.0928 | -0.0928 | -0.0928 | -0.0928 | -0.0928 | -0.0928 | -0.0928 |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.1887                                    | -0.1475 | -0.1063 | -0.0652 | -0.0240 | 0.0172  | 0.0584  | 0.0996  | 0.1407  |
|        |      | Hipótesis 5 : V 4 (Sobrecarga de viento 4) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 0.0072                                     | 0.0072  | 0.0072  | 0.0072  | 0.0072  | 0.0072  | 0.0072  | 0.0072  | 0.0072  |
|        | Ty   | 0.0903                                     | 0.0903  | 0.0903  | 0.0903  | 0.0903  | 0.0903  | 0.0903  | 0.0903  | 0.0903  |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.1783                                     | 0.1382  | 0.0982  | 0.0581  | 0.0180  | -0.0220 | -0.0621 | -0.1021 | -0.1422 |
|        |      | Hipótesis 6 : V 5 (Sobrecarga de viento 5) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 0.0226                                     | 0.0226  | 0.0226  | 0.0226  | 0.0226  | 0.0226  | 0.0226  | 0.0226  | 0.0226  |
|        | Ty   | 0.0012                                     | 0.0012  | 0.0012  | 0.0012  | 0.0012  | 0.0012  | 0.0012  | 0.0012  | 0.0012  |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.0011                                     | 0.0006  | 0.0000  | -0.0005 | -0.0011 | -0.0016 | -0.0021 | -0.0027 | -0.0032 |
|        |      | Hipótesis 7 : V 6 (Sobrecarga de viento 6) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | -0.0577                                    | -0.0577 | -0.0577 | -0.0577 | -0.0577 | -0.0577 | -0.0577 | -0.0577 | -0.0577 |
|        | Ty   | -0.0031                                    | -0.0031 | -0.0031 | -0.0031 | -0.0031 | -0.0031 | -0.0031 | -0.0031 | -0.0031 |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0029                                    | -0.0015 | -0.0001 | 0.0013  | 0.0027  | 0.0041  | 0.0055  | 0.0069  | 0.0083  |







| Barras | Esf.                                       | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        |  | 0 L                                 | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
|        | Mz   | -0.1606                             | -0.1209 | -0.0811 | -0.0413 | -0.0016 | 0.0382  | 0.0780  | 0.1177  | 0.1575  |
|        | Hipótesis 6 : V 5 (Sobrecarga de viento 5) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | -0.5000                             | -0.3750 | -0.2500 | -0.1250 | 0.0000  | 0.1250  | 0.2500  | 0.3750  | 0.5000  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.4044                             | -0.1325 | 0.0643  | 0.1799  | 0.2205  | 0.1799  | 0.0642  | -0.1327 | -0.4045 |
|        | Hipótesis 7 : V 6 (Sobrecarga de viento 6) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.7499                              | 0.5624  | 0.3749  | 0.1874  | -0.0001 | -0.1876 | -0.3751 | -0.5626 | -0.7501 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.5937                              | 0.1859  | -0.1093 | -0.2827 | -0.3436 | -0.2826 | -0.1091 | 0.1862  | 0.5941  |
|        | Hipótesis 8 : V 7 (Sobrecarga de viento 7) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0719                              | 0.0719  | 0.0719  | 0.0719  | 0.0719  | 0.0719  | 0.0719  | 0.0719  | 0.0719  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.1821                              | 0.1371  | 0.0922  | 0.0472  | 0.0022  | -0.0427 | -0.0877 | -0.1327 | -0.1776 |
|        | Hipótesis 9 : V 8 (Sobrecarga de viento 8) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | -0.0719                             | -0.0719 | -0.0719 | -0.0719 | -0.0719 | -0.0719 | -0.0719 | -0.0719 | -0.0719 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.1778                             | -0.1328 | -0.0878 | -0.0429 | 0.0021  | 0.0470  | 0.0920  | 0.1370  | 0.1819  |
|        | Hipótesis 10 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz   | -0.2500                             | -0.1875 | -0.1250 | -0.0625 | 0.0000  | 0.0625  | 0.1250  | 0.1875  | 0.2500  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.1359  | 0.2343  | 0.2921  | 0.3124  | 0.2921  | 0.2343  | 0.1359  | -0.0001 |
|        | Mz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Envolvente (Acero laminado)                |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N-   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | N+   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty-  | -0.7500                             | -0.5625 | -0.3750 | -0.1875 | -0.1079 | -0.2814 | -0.5626 | -0.8439 | -1.1251 |
|        | Ty+  | 1.1249                              | 0.8436  | 0.5624  | 0.2811  | 0.1079  | 0.1875  | 0.3750  | 0.5625  | 0.7500  |
|        | Tz-  | -2.8124                             | -2.1093 | -1.4062 | -0.7031 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz+  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0001  | 0.7032  | 1.4063  | 2.1094  | 2.8126  |
|        | Mt-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt+  | 0.0003                              | 0.0003  | 0.0003  | 0.0003  | 0.0003  | 0.0003  | 0.0003  | 0.0003  | 0.0003  |
|        | My-  | -0.0011                             | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | -0.0014 |
|        | My+  | 0.0000                              | 1.5282  | 2.6356  | 3.2859  | 3.5144  | 3.2858  | 2.6354  | 1.5280  | 0.0000  |
|        | Mz-  | -0.6066                             | -0.2274 | -0.1640 | -0.4241 | -0.5154 | -0.4239 | -0.1637 | -0.2274 | -0.6068 |
|        | Mz+  | 0.8905                              | 0.2883  | 0.1383  | 0.2699  | 0.3308  | 0.2698  | 0.1380  | 0.2884  | 0.8911  |
| 10/11  |  | 0.000 m                             | 0.181 m | 0.362 m | 0.544 m | 0.725 m | 0.906 m | 1.087 m | 1.269 m | 1.450 m |
|        | Hipótesis 1 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |















| Barras                                     | Esf.                                       | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|  |  | 0 L                                 | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
|  | Mz   | -0.2665                             | -0.2763 | -0.2607 | -0.2174 | -0.1487 | -0.0523 | 0.0695  | 0.2190  | 0.3939  |
|  | Hipótesis 9 : V 8 (Sobrecarga de viento 8) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|  | N  | -0.0454                             | -0.0454 | -0.0454 | -0.0454 | -0.0454 | -0.0454 | -0.0454 | -0.0454 | -0.0454 |
|  | Ty   | 0.0364                              | 0.0959  | 0.1554  | 0.2149  | 0.2744  | 0.3339  | 0.3934  | 0.4529  | 0.5124  |
|  | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | Mz   | 0.2838                              | 0.2638  | 0.2268  | 0.1713  | 0.0989  | 0.0081  | -0.0998 | -0.2260 | -0.3692 |
|  | Hipótesis 10 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|  | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | Ty   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | Tz   | 0.2269                              | 0.2269  | 0.2269  | 0.2269  | 0.2269  | 0.2269  | 0.2269  | 0.2269  | 0.2269  |
|  | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | My   | 0.1756                              | 0.1081  | 0.0406  | -0.0269 | -0.0945 | -0.1620 | -0.2295 | -0.2970 | -0.3645 |
|  | Mz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | Envolvente (Acero laminado)                |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|  | N-   | -1.1250                             | -1.1250 | -1.1250 | -1.1250 | -1.1250 | -1.1250 | -1.1250 | -1.1250 | -1.1250 |
|  | N+   | 0.7500                              | 0.7500  | 0.7500  | 0.7500  | 0.7500  | 0.7500  | 0.7500  | 0.7500  | 0.7500  |
|  | Ty-  | -0.5070                             | -0.5070 | -0.5070 | -0.5070 | -0.5070 | -0.5501 | -0.6839 | -0.8178 | -0.9517 |
|  | Ty+  | 0.5266                              | 0.5266  | 0.5266  | 0.5266  | 0.5266  | 0.5266  | 0.5901  | 0.6793  | 0.7686  |
|  | Tz-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | Tz+  | 2.5094                              | 2.5094  | 2.5094  | 2.5094  | 2.5094  | 2.5094  | 2.5094  | 2.5094  | 2.5094  |
|  | Mt-  | -0.0004                             | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 | -0.0004 |
|  | Mt+  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | My-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | -0.0579 | -0.6775 | -1.4241 | -2.1706 | -2.9172 | -3.6637 |
|  | My+  | 2.3086                              | 1.5621  | 0.8156  | 0.1142  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|  | Mz-  | -0.5362                             | -0.4146 | -0.3910 | -0.3262 | -0.2230 | -0.1916 | -0.2070 | -0.3637 | -0.5538 |
|  | Mz+  | 0.7329                              | 0.5762  | 0.4196  | 0.2660  | 0.1825  | 0.2181  | 0.3688  | 0.5196  | 0.6705  |
| 4/6  |  | 0.000 m                             | 0.297 m | 0.595 m | 0.892 m | 1.190 m | 1.487 m | 1.785 m | 2.082 m | 2.380 m |
| Hipótesis 1 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| N  | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Ty   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Tz   | 1.6190                                     | 1.6190                              | 1.6190  | 1.6190  | 1.6190  | 1.6190  | 1.6190  | 1.6190  | 1.6190  |         |
| Mt   | -0.0002                                    | -0.0002                             | -0.0002 | -0.0002 | -0.0002 | -0.0002 | -0.0002 | -0.0002 | -0.0002 |         |
| My   | 0.9987                                     | 0.5170                              | 0.0354  | -0.4463 | -0.9279 | -1.4096 | -1.8912 | -2.3729 | -2.8546 |         |
| Mz   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1) |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| N  | -0.0012                                    | -0.0012                             | -0.0012 | -0.0012 | -0.0012 | -0.0012 | -0.0012 | -0.0012 | -0.0012 |         |
| Ty   | -0.0088                                    | -0.0088                             | -0.0088 | -0.0088 | -0.0088 | -0.0088 | -0.0088 | -0.0088 | -0.0088 |         |
| Tz   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Mt   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| My   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Mz   | -0.0110                                    | -0.0084                             | -0.0058 | -0.0031 | -0.0005 | 0.0021  | 0.0047  | 0.0073  | 0.0100  |         |
| Hipótesis 3 : V 2 (Sobrecarga de viento 2) |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| N  | 0.0014                                     | 0.0014                              | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  |         |
| Ty   | 0.0109                                     | 0.0109                              | 0.0109  | 0.0109  | 0.0109  | 0.0109  | 0.0109  | 0.0109  | 0.0109  |         |
| Tz   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Mt   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| My   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |
| Mz   | 0.0125                                     | 0.0092                              | 0.0060  | 0.0028  | -0.0005 | -0.0037 | -0.0069 | -0.0102 | -0.0134 |         |
| Hipótesis 4 : V 3 (Sobrecarga de viento 3) |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |















| Barras | Esf. | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)        |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        |      | 0 L  | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
|        | Tz+  | 0.1914                                     | 0.1914  | 0.1914  | 0.1914  | 0.1914  | 0.1914  | 0.1914  | 0.1914  | 0.1914  |
|        | Mt-  | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt+  | 0.0009                                     | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  |
|        | My-  | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My+  | 2.5324                                     | 2.4774  | 2.4223  | 2.3673  | 2.3122  | 2.2572  | 2.2022  | 2.1471  | 2.0921  |
|        | Mz-  | -0.6227                                    | -0.6142 | -0.6058 | -0.5974 | -0.5889 | -0.5805 | -0.5720 | -0.5636 | -0.5552 |
|        | Mz+  | 0.6356                                     | 0.6288  | 0.6220  | 0.6152  | 0.6084  | 0.6016  | 0.5948  | 0.5880  | 0.5812  |
| 6/9    |      | 0.000 m                                    | 0.913 m | 1.825 m | 2.738 m | 3.650 m | 4.563 m | 5.475 m | 6.387 m | 7.300 m |
|        |      | Hipótesis 1 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz   | -0.8300                                    | -0.8300 | -0.8300 | -0.8300 | -0.8300 | -0.8300 | -0.8300 | -0.8300 | -0.8300 |
|        | Mt   | -0.0011                                    | -0.0011 | -0.0011 | -0.0011 | -0.0011 | -0.0011 | -0.0011 | -0.0011 | -0.0011 |
|        | My   | -2.8547                                    | -2.0973 | -1.3400 | -0.5826 | 0.1748  | 0.9322  | 1.6896  | 2.4470  | 3.2043  |
|        | Mz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        |      | Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | -1.1098                                    | -1.1098 | -1.1098 | -1.1098 | -1.1098 | -1.1098 | -1.1098 | -1.1098 | -1.1098 |
|        | Ty   | 0.0014                                     | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  | 0.0014  |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0002                                    | -0.0014 | -0.0027 | -0.0039 | -0.0052 | -0.0064 | -0.0076 | -0.0089 | -0.0101 |
|        |      | Hipótesis 3 : V 2 (Sobrecarga de viento 2) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 1.1150                                     | 1.1150  | 1.1150  | 1.1150  | 1.1150  | 1.1150  | 1.1150  | 1.1150  | 1.1150  |
|        | Ty   | -0.0048                                    | -0.0048 | -0.0048 | -0.0048 | -0.0048 | -0.0048 | -0.0048 | -0.0048 | -0.0048 |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0025                                    | 0.0019  | 0.0063  | 0.0107  | 0.0151  | 0.0195  | 0.0239  | 0.0283  | 0.0327  |
|        |      | Hipótesis 4 : V 3 (Sobrecarga de viento 3) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | -0.3074                                    | -0.3074 | -0.3074 | -0.3074 | -0.3074 | -0.3074 | -0.3074 | -0.3074 | -0.3074 |
|        | Ty   | -0.0930                                    | -0.0930 | -0.0930 | -0.0930 | -0.0930 | -0.0930 | -0.0930 | -0.0930 | -0.0930 |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.2673                                    | -0.1825 | -0.0977 | -0.0128 | 0.0720  | 0.1568  | 0.2416  | 0.3265  | 0.4113  |
|        |      | Hipótesis 5 : V 4 (Sobrecarga de viento 4) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 0.3052                                     | 0.3052  | 0.3052  | 0.3052  | 0.3052  | 0.3052  | 0.3052  | 0.3052  | 0.3052  |
|        | Ty   | 0.0944                                     | 0.0944  | 0.0944  | 0.0944  | 0.0944  | 0.0944  | 0.0944  | 0.0944  | 0.0944  |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.2684                                     | 0.1822  | 0.0961  | 0.0100  | -0.0762 | -0.1623 | -0.2484 | -0.3346 | -0.4207 |
|        |      | Hipótesis 6 : V 5 (Sobrecarga de viento 5) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N    | 0.0001                                     | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  |
|        | Ty   | -0.0112                                    | -0.0112 | -0.0112 | -0.0112 | -0.0112 | -0.0112 | -0.0112 | -0.0112 | -0.0112 |
|        | Tz   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0578                                    | -0.0476 | -0.0374 | -0.0272 | -0.0171 | -0.0069 | 0.0033  | 0.0135  | 0.0237  |
|        |      | Hipótesis 7 : V 6 (Sobrecarga de viento 6) |         |         |         |         |         |         |         |         |





| Barras                                     | Esf.                                       | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m) |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
|--|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
|  |  | 0 L                                 | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |  |
|  | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |  |
|  | Mz   | -0.0275                             | -0.0234 | -0.0193 | -0.0151 | -0.0110 | -0.0069 | -0.0028 | 0.0013  | 0.0054  |  |
|  | Hipótesis 10 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
|  | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |  |
|  | Ty   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |  |
|  | Tz   | 0.0706                              | 0.0706  | 0.0706  | 0.0706  | 0.0706  | 0.0706  | 0.0706  | 0.0706  | 0.0706  |  |
|  | Mt   | 0.0001                              | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  | 0.0001  |  |
|  | My   | 0.6718                              | 0.6515  | 0.6312  | 0.6109  | 0.5906  | 0.5703  | 0.5500  | 0.5297  | 0.5094  |  |
|  | Mz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |  |
|  | Envolvente (Acero laminado)                |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
|  | N-   | -0.9757                             | -0.9757 | -0.9757 | -0.9757 | -0.9757 | -0.9757 | -0.9757 | -0.9757 | -0.9757 |  |
|  | N+   | 0.7082                              | 0.7082  | 0.7082  | 0.7082  | 0.7082  | 0.7082  | 0.7082  | 0.7082  | 0.7082  |  |
|  | Ty-  | -0.4637                             | -0.4637 | -0.4637 | -0.4637 | -0.4637 | -0.4637 | -0.4637 | -0.4662 | -0.5376 |  |
|  | Ty+  | 0.4519                              | 0.4519  | 0.4519  | 0.4519  | 0.4519  | 0.4519  | 0.4561  | 0.5855  | 0.7149  |  |
|  | Tz-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |  |
|  | Tz+  | 0.5247                              | 0.5247  | 0.5247  | 0.5247  | 0.5247  | 0.5247  | 0.5247  | 0.5247  | 0.5247  |  |
|  | Mt-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |  |
|  | Mt+  | 0.0009                              | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  |  |
|  | My-  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |  |
|  | My+  | 5.3102                              | 5.1594  | 5.0085  | 4.8577  | 4.7068  | 4.5560  | 4.4051  | 4.2542  | 4.1034  |  |
| Mz-  | -0.8443                                    | -0.8753                             | -0.8824 | -0.8637 | -0.8212 | -0.7530 | -0.6609 | -0.5430 | -0.5178 |         |  |
| Mz+  | 0.8280                                     | 0.9007                              | 0.9377  | 0.9360  | 0.8986  | 0.8225  | 0.7108  | 0.5603  | 0.4261  |         |  |
| 5/7  |  | 0.000 m                             | 0.913 m | 1.825 m | 2.738 m | 3.650 m | 4.563 m | 5.475 m | 6.387 m | 7.300 m |  |
| Hipótesis 1 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| N  | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Ty   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Tz   | -0.5180                                    | -0.5180                             | -0.5180 | -0.5180 | -0.5180 | -0.5180 | -0.5180 | -0.5180 | -0.5180 |         |  |
| Mt   | 0.0005                                     | 0.0005                              | 0.0005  | 0.0005  | 0.0005  | 0.0005  | 0.0005  | 0.0005  | 0.0005  |         |  |
| My   | -2.2601                                    | -1.7874                             | -1.3147 | -0.8421 | -0.3694 | 0.1032  | 0.5759  | 1.0485  | 1.5212  |         |  |
| Mz   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1) |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| N  | -0.6652                                    | -0.6652                             | -0.6652 | -0.6652 | -0.6652 | -0.6652 | -0.6652 | -0.6652 | -0.6652 |         |  |
| Ty   | -0.0208                                    | -0.0208                             | -0.0208 | -0.0208 | -0.0208 | -0.0208 | -0.0208 | -0.0208 | -0.0208 |         |  |
| Tz   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Mt   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| My   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Mz   | -0.0436                                    | -0.0247                             | -0.0057 | 0.0132  | 0.0322  | 0.0511  | 0.0701  | 0.0890  | 0.1080  |         |  |
| Hipótesis 3 : V 2 (Sobrecarga de viento 2) |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| N  | 0.6600                                     | 0.6600                              | 0.6600  | 0.6600  | 0.6600  | 0.6600  | 0.6600  | 0.6600  | 0.6600  |         |  |
| Ty   | 0.0223                                     | 0.0223                              | 0.0223  | 0.0223  | 0.0223  | 0.0223  | 0.0223  | 0.0223  | 0.0223  |         |  |
| Tz   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Mt   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| My   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Mz   | 0.0507                                     | 0.0304                              | 0.0100  | -0.0103 | -0.0307 | -0.0510 | -0.0714 | -0.0917 | -0.1121 |         |  |
| Hipótesis 4 : V 3 (Sobrecarga de viento 3) |  |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| N  | 0.3074                                     | 0.3074                              | 0.3074  | 0.3074  | 0.3074  | 0.3074  | 0.3074  | 0.3074  | 0.3074  |         |  |
| Ty   | -0.1116                                    | -0.1116                             | -0.1116 | -0.1116 | -0.1116 | -0.1116 | -0.1116 | -0.1116 | -0.1116 |         |  |
| Tz   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Mt   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| My   | 0.0000                                     | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |         |  |
| Mz   | -0.3038                                    | -0.2020                             | -0.1001 | 0.0018  | 0.1036  | 0.2055  | 0.3074  | 0.4092  | 0.5111  |         |  |









| Barras | Esf.                                       | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        |  | 0 L                                 | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
|        | Mz   | 0.1343                              | 0.1175  | 0.1007  | 0.0839  | 0.0671  | 0.0503  | 0.0336  | 0.0168  | 0.0000  |
|        | Hipótesis 3 : V 2 (Sobrecarga de viento 2) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | -0.0609                             | -0.0609 | -0.0609 | -0.0609 | -0.0609 | -0.0609 | -0.0609 | -0.0609 | -0.0609 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.1036                             | -0.0906 | -0.0777 | -0.0647 | -0.0518 | -0.0388 | -0.0259 | -0.0129 | 0.0000  |
|        | Hipótesis 4 : V 3 (Sobrecarga de viento 3) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.4250                              | 0.4250  | 0.4250  | 0.4250  | 0.4250  | 0.4250  | 0.4250  | 0.4250  | 0.4250  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.7225                              | 0.6322  | 0.5419  | 0.4516  | 0.3613  | 0.2710  | 0.1806  | 0.0903  | 0.0000  |
|        | Hipótesis 5 : V 4 (Sobrecarga de viento 4) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | -0.4324                             | -0.4324 | -0.4324 | -0.4324 | -0.4324 | -0.4324 | -0.4324 | -0.4324 | -0.4324 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.7351                             | -0.6432 | -0.5513 | -0.4594 | -0.3675 | -0.2757 | -0.1838 | -0.0919 | 0.0000  |
|        | Hipótesis 6 : V 5 (Sobrecarga de viento 5) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | -0.0022                             | -0.0022 | -0.0022 | -0.0022 | -0.0022 | -0.0022 | -0.0022 | -0.0022 | -0.0022 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0038                             | -0.0033 | -0.0028 | -0.0024 | -0.0019 | -0.0014 | -0.0009 | -0.0005 | 0.0000  |
|        | Hipótesis 7 : V 6 (Sobrecarga de viento 6) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0057                              | 0.0057  | 0.0057  | 0.0057  | 0.0057  | 0.0057  | 0.0057  | 0.0057  | 0.0057  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.0096                              | 0.0084  | 0.0072  | 0.0060  | 0.0048  | 0.0036  | 0.0024  | 0.0012  | 0.0000  |
|        | Hipótesis 8 : V 7 (Sobrecarga de viento 7) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | 0.0314                              | 0.0314  | 0.0314  | 0.0314  | 0.0314  | 0.0314  | 0.0314  | 0.0314  | 0.0314  |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | 0.0534                              | 0.0467  | 0.0400  | 0.0334  | 0.0267  | 0.0200  | 0.0133  | 0.0067  | 0.0000  |
|        | Hipótesis 9 : V 8 (Sobrecarga de viento 8) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N  | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty   | -0.0322                             | -0.0322 | -0.0322 | -0.0322 | -0.0322 | -0.0322 | -0.0322 | -0.0322 | -0.0322 |
|        | Tz   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My   | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mz   | -0.0547                             | -0.0479 | -0.0410 | -0.0342 | -0.0274 | -0.0205 | -0.0137 | -0.0068 | 0.0000  |
|        | Hipótesis 10 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |

| Barras | Esf.                        | ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|-----------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        |                             | 0 L                                 | 1/8 L   | 1/4 L   | 3/8 L   | 1/2 L   | 5/8 L   | 3/4 L   | 7/8 L   | 1 L     |
|        | N                           | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty                          | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz                          | 0.2997                              | 0.2997  | 0.2997  | 0.2997  | 0.2997  | 0.2997  | 0.2997  | 0.2997  | 0.2997  |
|        | Mt                          | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My                          | 0.5094                              | 0.4458  | 0.3821  | 0.3184  | 0.2547  | 0.1910  | 0.1274  | 0.0637  | 0.0000  |
|        | Mz                          | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Envolvente (Acero laminado) |                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|        | N-                          | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | N+                          | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Ty-                         | -0.6486                             | -0.6486 | -0.6486 | -0.6486 | -0.6486 | -0.6486 | -0.6486 | -0.6486 | -0.6486 |
|        | Ty+                         | 0.6375                              | 0.6375  | 0.6375  | 0.6375  | 0.6375  | 0.6375  | 0.6375  | 0.6375  | 0.6375  |
|        | Tz-                         | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Tz+                         | 2.4142                              | 2.4142  | 2.4142  | 2.4142  | 2.4142  | 2.4142  | 2.4142  | 2.4142  | 2.4142  |
|        | Mt-                         | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | Mt+                         | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My-                         | 0.0000                              | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
|        | My+                         | 4.1041                              | 3.5911  | 3.0781  | 2.5650  | 2.0520  | 1.5390  | 1.0260  | 0.5130  | 0.0000  |
|        | Mz-                         | -1.1026                             | -0.9648 | -0.8270 | -0.6891 | -0.5513 | -0.4135 | -0.2757 | -0.1378 | 0.0000  |
|        | Mz+                         | 1.0838                              | 0.9483  | 0.8129  | 0.6774  | 0.5419  | 0.4064  | 0.2710  | 0.1355  | 0.0000  |

## 8.- Tensiones

| Barras | TENSION MÁXIMA |            |          |         |         |         |           |           |           |
|--------|----------------|------------|----------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
|        | TENS. ( )      | APROV. (%) | Pos. (m) | N (Tn)  | Ty (Tn) | Tz (Tn) | Mt (Tn·m) | My (Tn·m) | Mz (Tn·m) |
| 8/11   | 0.3953         | 39.53      | 2.300    | 0.3079  | -0.8500 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0001    | 0.6059    |
| 8/9    | 0.3795         | 37.95      | 3.550    | -0.4565 | 0.9644  | 1.3734  | 0.0001    | 0.0019    | -0.6894   |
| 7/8    | 0.2322         | 23.22      | 0.000    | 0.1855  | 0.5239  | -0.0946 | -0.0001   | -0.0001   | 0.4505    |
| 5/6    | 0.4593         | 45.93      | 5.000    | 0.0000  | -1.1251 | 0.1875  | 0.0000    | -0.0001   | 0.8911    |
| 10/11  | 0.3954         | 39.54      | 0.000    | -0.7569 | -0.5978 | -0.7559 | 0.0002    | 0.0006    | -0.7458   |
| 3/4    | 0.5814         | 58.14      | 2.500    | -0.5069 | 0.0000  | 0.0001  | 0.0001    | 2.5312    | 0.5235    |
| 11/12  | 0.3886         | 38.86      | 3.550    | -0.3335 | -0.9757 | 1.3741  | -0.0005   | -0.0006   | 0.7192    |
| 3/5    | 0.2688         | 26.88      | 0.000    | -1.1250 | 0.5266  | 1.8076  | -0.0003   | 1.6556    | 0.7329    |
| 4/6    | 0.2993         | 29.93      | 2.380    | -0.6750 | -0.3159 | 2.6077  | -0.0004   | -4.6444   | 0.3121    |
| 2/4    | 0.0728         | 7.28       | 7.620    | 0.0000  | 0.0000  | -0.2050 | 0.0000    | 1.5620    | 0.0000    |
| 1/3    | 0.1075         | 10.75      | 7.620    | 0.0000  | 0.0000  | -0.3030 | 0.0000    | 2.3085    | 0.0000    |
| 7/10   | 0.1959         | 19.59      | 0.000    | -0.6302 | -0.0294 | 0.1408  | 0.0006    | 1.8481    | -0.6227   |
| 6/9    | 0.2840         | 28.40      | 7.300    | -0.4610 | -0.1394 | -0.9902 | -0.0013   | 3.8685    | 0.6169    |
| 9/12   | 0.3223         | 32.23      | 0.575    | -0.3218 | -0.0614 | 0.3832  | 0.0006    | 3.6480    | 0.9377    |
| 5/7    | 0.2401         | 24.01      | 7.300    | -0.4577 | 0.1665  | -0.6158 | 0.0005    | 1.8487    | -0.7641   |
| 10/13  | 0.2663         | 26.63      | 0.000    | 0.0000  | 0.7806  | 0.8967  | 0.0000    | 1.5244    | 1.3270    |
| 12/14  | 0.2307         | 23.07      | 0.000    | 0.0000  | -0.6486 | 1.7573  | 0.0000    | 2.9875    | -1.1026   |

## 9.- Flechas (Barras)

| Barras | Flecha máxima Absoluta y<br>Flecha máxima Relativa y |             | Flecha máxima Absoluta z<br>Flecha máxima Relativa z |             | Flecha activa Absoluta y<br>Flecha activa Relativa y |             | Flecha activa Absoluta z<br>Flecha activa Relativa z |             |
|--------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|
|        | Pos. (m)   | Flecha (mm) | Pos. (m)   | Flecha (mm) | Pos. (m)   | Flecha (mm) | Pos. (m)   | Flecha (mm) |
| 8/11   | 1.840  | 0.60        | -  | 0.00        | 1.840  | 1.09        | -  | 0.00        |
|        | -  | L/(>1000)   | -  | L/(>1000)   | -  | L/(>1000)   | -  | L/(>1000)   |
| 8/9    | 1.243  | 5.80        | 1.065  | 5.00        | 1.243  | 10.60       | 1.065  | 5.00        |
|        | 1.243  | L/862       | 1.065  | L/999       | 1.243  | L/471       | 1.065  | L/999       |

| Barras | Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y |                   | Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z |                   | Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y |                | Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z |                   |
|--------|---|-------------------|---|-------------------|---|----------------|---|-------------------|
|        | Pos. (m)  | Flecha (mm)       | Pos. (m)  | Flecha (mm)       | Pos. (m)  | Flecha (mm)    | Pos. (m)  | Flecha (mm)       |
| 7/8    | 1.450<br>-  | 3.59<br>L/(>1000) | 1.450<br>-  | 3.82<br>L/(>1000) | 1.450<br>1.450                                    | 7.13<br>L/701  | 1.450<br>-  | 3.82<br>L/(>1000) |
| 5/6    | 2.500<br>2.500                                    | 9.88<br>L/505     | 2.500<br>2.500                                    | 8.22<br>L/608     | 2.500<br>2.500                                    | 16.02<br>L/312 | 2.500<br>2.500                                    | 8.22<br>L/608     |
| 10/11  | 1.450<br>-  | 3.58<br>L/(>1000) | 1.450<br>-  | 3.82<br>L/(>1000) | 1.450<br>1.450                                    | 7.11<br>L/702  | 1.450<br>-  | 3.82<br>L/(>1000) |
| 3/4    | 2.500<br>2.500                                    | 10.17<br>L/491    | 2.500<br>2.500                                    | 8.22<br>L/608     | 2.500<br>2.500                                    | 16.50<br>L/303 | 2.500<br>2.500                                    | 8.22<br>L/608     |
| 11/12  | 1.243<br>1.243                                    | 5.63<br>L/887     | 1.065<br>-  | 5.00<br>L/(>1000) | 1.065<br>1.065                                    | 10.38<br>L/481 | 1.065<br>-  | 5.00<br>L/(>1000) |
| 3/5    | 0.000<br>-  | 6.80<br>L/(>1000) | 0.000<br>-  | 3.43<br>L/(>1000) | 0.000<br>0.000                                    | 13.59<br>L/735 | 0.000<br>-  | 3.43<br>L/(>1000) |
| 4/6    | 0.000<br>-  | 6.80<br>L/(>1000) | 0.000<br>-  | 1.90<br>L/(>1000) | 0.000<br>0.000                                    | 13.59<br>L/735 | 0.000<br>-  | 1.90<br>L/(>1000) |
| 2/4    | 5.715<br>-  | 8.32<br>L/(>1000) | 5.715<br>-  | 2.81<br>L/(>1000) | 5.715<br>5.715                                    | 16.40<br>L/609 | 5.715<br>-  | 2.81<br>L/(>1000) |
| 1/3    | 5.715<br>-  | 8.32<br>L/(>1000) | 5.715<br>-  | 4.66<br>L/(>1000) | 5.715<br>5.715                                    | 16.39<br>L/610 | 5.715<br>-  | 4.66<br>L/(>1000) |
| 7/10   | 0.000<br>0.000                                    | 20.81<br>L/543    | 0.000<br>-  | 3.55<br>L/(>1000) | 0.000<br>0.000                                    | 41.33<br>L/273 | 0.000<br>-  | 3.55<br>L/(>1000) |
| 6/9    | 7.300<br>7.300                                    | 20.81<br>L/542    | 7.300<br>-  | 9.20<br>L/(>1000) | 7.300<br>7.300                                    | 41.34<br>L/273 | 7.300<br>-  | 9.20<br>L/(>1000) |
| 9/12   | 0.000<br>0.000                                    | 20.81<br>L/542    | 0.000<br>-  | 9.20<br>L/(>1000) | 0.000<br>0.000                                    | 41.34<br>L/273 | 0.000<br>-  | 9.20<br>L/(>1000) |
| 5/7    | 7.300<br>7.300                                    | 20.81<br>L/543    | 7.300<br>-  | 3.55<br>L/(>1000) | 7.300<br>7.300                                    | 41.33<br>L/273 | 7.300<br>-  | 3.55<br>L/(>1000) |
| 10/13  | 0.000<br>0.000                                    | 13.16<br>L/858    | 0.000<br>-  | 2.33<br>L/(>1000) | 0.000<br>0.000                                    | 26.09<br>L/433 | 0.000<br>-  | 2.33<br>L/(>1000) |
| 12/14  | 0.000<br>0.000                                    | 13.17<br>L/857    | 0.000<br>-  | 5.54<br>L/(>1000) | 0.000<br>0.000                                    | 26.11<br>L/432 | 0.000<br>-  | 5.54<br>L/(>1000) |

Siendo los puntos de apoyo críticos los correspondientes a los nudos 5 y 6, a continuación, se refleja todos los informes generados para estos dos nudos

## Índice

- 1.- Nudos
- 2.- Desplazamientos
- 3.- Reacciones

## 1.- Nudos

| Nudos | Coordenadas (m) |       |       | Coacciones |    |    |    |    |    |    |    |               | Vínculos  |
|-------|-----------------|-------|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|---------------|-----------|
|       | X               | Y     | Z     | DX         | DY | DZ | GX | GY | GZ | VO | EP | DX/DY/DZ Dep. |           |
| 5     | -11.300         | 0.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |
| 6     | -11.300         | 5.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -             | Empotrado |

## 2.- Desplazamientos

| Nudos | Descripción                               | DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES) |        |        |          |          |          |
|-------|---|----------------------------------|--------|--------|----------|----------|----------|
|       |   | DX (m)                           | DY (m) | DZ (m) | GX (rad) | GY (rad) | GZ (rad) |
| 5     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | 0.0000   |
| 5     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0003  |
| 5     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0003   |
| 5     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0023  |
| 5     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0023   |
| 5     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0005  |
| 5     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0013   |
| 5     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0026  |
| 5     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0024   |
| 5     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | 0.0000   |
| 5     | Combinación 1 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000   |
| 5     | Combinación 2 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | 0.0000   |
| 5     | Combinación 3 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0003  |
| 5     | Combinación 4 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | -0.0003  |
| 5     | Combinación 5 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0003   |
| 5     | Combinación 6 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | 0.0003   |
| 5     | Combinación 7 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0023  |
| 5     | Combinación 8 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | -0.0023  |
| 5     | Combinación 9 (Desplazam.)                | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0023   |
| 5     | Combinación 10 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | 0.0023   |
| 5     | Combinación 11 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0005  |
| 5     | Combinación 12 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | -0.0005  |
| 5     | Combinación 13 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0013   |
| 5     | Combinación 14 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | 0.0013   |
| 5     | Combinación 15 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | -0.0026  |
| 5     | Combinación 16 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | -0.0026  |
| 5     | Combinación 17 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000   | 0.0000   | 0.0024   |
| 5     | Combinación 18 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0045  | -0.0007  | 0.0024   |
| 5     | Combinación 19 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | 0.0000   |
| 5     | Combinación 20 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051  | -0.0008  | 0.0000   |
| 5     | Combinación 21 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | -0.0003  |
| 5     | Combinación 22 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051  | -0.0008  | -0.0003  |
| 5     | Combinación 23 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | 0.0003   |
| 5     | Combinación 24 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051  | -0.0008  | 0.0003   |
| 5     | Combinación 25 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | -0.0023  |
| 5     | Combinación 26 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051  | -0.0008  | -0.0023  |
| 5     | Combinación 27 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | 0.0023   |
| 5     | Combinación 28 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051  | -0.0008  | 0.0023   |
| 5     | Combinación 29 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | -0.0005  |
| 5     | Combinación 30 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051  | -0.0008  | -0.0005  |
| 5     | Combinación 31 (Desplazam.)               | 0.0000                           | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006  | 0.0000   | 0.0013   |

|   |   |        |        |        |         |         |         |
|---|---|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 5 | Combinación 32 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051 | -0.0008 | 0.0013  |
| 5 | Combinación 33 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006 | 0.0000  | -0.0026 |
| 5 | Combinación 34 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051 | -0.0008 | -0.0026 |
| 5 | Combinación 35 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0006 | 0.0000  | 0.0024  |
| 5 | Combinación 36 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051 | -0.0008 | 0.0024  |
| 5 | Envolvente (Desplazam.)                   | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0051 | -0.0008 | -0.0026 |
|   |   | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0024  |
| 6 | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | 0.0000  |
| 6 | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0001 |
| 6 | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0001  |
| 6 | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0022 |
| 6 | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0022  |
| 6 | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0005  |
| 6 | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0013 |
| 6 | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0024 |
| 6 | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0026  |
| 6 | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | 0.0000  |
| 6 | Combinación 1 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  |
| 6 | Combinación 2 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | 0.0000  |
| 6 | Combinación 3 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0001 |
| 6 | Combinación 4 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | -0.0001 |
| 6 | Combinación 5 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0001  |
| 6 | Combinación 6 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | 0.0001  |
| 6 | Combinación 7 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0022 |
| 6 | Combinación 8 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | -0.0022 |
| 6 | Combinación 9 (Desplazam.)                | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0022  |
| 6 | Combinación 10 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | 0.0022  |
| 6 | Combinación 11 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0005  |
| 6 | Combinación 12 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | 0.0005  |
| 6 | Combinación 13 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0013 |
| 6 | Combinación 14 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | -0.0013 |
| 6 | Combinación 15 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | -0.0024 |
| 6 | Combinación 16 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | -0.0024 |
| 6 | Combinación 17 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0026  |
| 6 | Combinación 18 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0045  | 0.0001  | 0.0026  |
| 6 | Combinación 19 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | 0.0000  |
| 6 | Combinación 20 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | 0.0000  |
| 6 | Combinación 21 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | -0.0001 |
| 6 | Combinación 22 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | -0.0001 |
| 6 | Combinación 23 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | 0.0001  |
| 6 | Combinación 24 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | 0.0001  |
| 6 | Combinación 25 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | -0.0022 |
| 6 | Combinación 26 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | -0.0022 |
| 6 | Combinación 27 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | 0.0022  |
| 6 | Combinación 28 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | 0.0022  |
| 6 | Combinación 29 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | 0.0005  |
| 6 | Combinación 30 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | 0.0005  |
| 6 | Combinación 31 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | -0.0013 |
| 6 | Combinación 32 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | -0.0013 |
| 6 | Combinación 33 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | -0.0024 |
| 6 | Combinación 34 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | -0.0024 |
| 6 | Combinación 35 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006  | 0.0001  | 0.0026  |
| 6 | Combinación 36 (Desplazam.)               | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051  | 0.0002  | 0.0026  |



|   |                         |        |        |        |        |        |         |
|---|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 6 | Envolvente (Desplazam.) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0024 |
|   |                         | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0051 | 0.0002 | 0.0026  |

### 3.- Reacciones

| Nudos | Descripción                               | REACCIONES (EJES GENERALES) |         |         |           |           |           |
|-------|---|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
|       |   | RX (Tn)                     | RY (Tn) | RZ (Tn) | MX (Tn·m) | MY (Tn·m) | MZ (Tn·m) |
| 5     | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000                      | 0.0000  | 3.8274  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 0.6714                      | 0.0309  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | -0.6668                     | -0.0346 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | -0.2273                     | 0.1281  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | 0.2253                      | -0.1266 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | -1.2499                     | 0.3399  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 1.2497                      | -0.3097 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | 0.0606                      | -0.6665 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | -0.0606                     | 0.5405  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000                      | 0.0000  | 0.5728  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 1 (Cim.equil.)                | 0.0000                      | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 2 (Cim.equil.)                | 0.0000                      | 0.0000  | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 3 (Cim.equil.)                | 1.0742                      | 0.0494  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 4 (Cim.equil.)                | 1.0742                      | 0.0494  | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 5 (Cim.equil.)                | 0.6445                      | 0.0296  | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 6 (Cim.equil.)                | -1.0668                     | -0.0554 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 7 (Cim.equil.)                | -1.0668                     | -0.0554 | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 8 (Cim.equil.)                | -0.6401                     | -0.0332 | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 9 (Cim.equil.)                | -0.3636                     | 0.2050  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 10 (Cim.equil.)               | -0.3636                     | 0.2050  | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 11 (Cim.equil.)               | -0.2182                     | 0.1230  | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 12 (Cim.equil.)               | 0.3605                      | -0.2025 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 13 (Cim.equil.)               | 0.3605                      | -0.2025 | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 14 (Cim.equil.)               | 0.2163                      | -0.1215 | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 15 (Cim.equil.)               | -1.9998                     | 0.5439  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 16 (Cim.equil.)               | -1.9998                     | 0.5439  | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 17 (Cim.equil.)               | -1.1999                     | 0.3263  | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 18 (Cim.equil.)               | 1.9995                      | -0.4955 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 19 (Cim.equil.)               | 1.9995                      | -0.4955 | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 20 (Cim.equil.)               | 1.1997                      | -0.2973 | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 21 (Cim.equil.)               | 0.0970                      | -1.0664 | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 22 (Cim.equil.)               | 0.0970                      | -1.0664 | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 23 (Cim.equil.)               | 0.0582                      | -0.6398 | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 24 (Cim.equil.)               | -0.0969                     | 0.8648  | 0.0000  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 25 (Cim.equil.)               | -0.0969                     | 0.8648  | 4.2867  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 26 (Cim.equil.)               | -0.0581                     | 0.5189  | 6.1238  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 27 (Cim.equil.)               | 0.0000                      | 0.0000  | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 28 (Cim.equil.)               | 0.0000                      | 0.0000  | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 29 (Cim.equil.)               | 0.6445                      | 0.0296  | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 30 (Cim.equil.)               | 0.6445                      | 0.0296  | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 31 (Cim.equil.)               | -0.6401                     | -0.0332 | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 32 (Cim.equil.)               | -0.6401                     | -0.0332 | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 33 (Cim.equil.)               | -0.2182                     | 0.1230  | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 34 (Cim.equil.)               | -0.2182                     | 0.1230  | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 35 (Cim.equil.)               | 0.2163                      | -0.1215 | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 36 (Cim.equil.)               | 0.2163                      | -0.1215 | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 37 (Cim.equil.)               | -1.1999                     | 0.3263  | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 38 (Cim.equil.)               | -1.1999                     | 0.3263  | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 39 (Cim.equil.)               | 1.1997                      | -0.2973 | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 40 (Cim.equil.)               | 1.1997                      | -0.2973 | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 41 (Cim.equil.)               | 0.0582                      | -0.6398 | 0.9164  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |
| 5     | Combinación 42 (Cim.equil.)               | 0.0582                      | -0.6398 | 5.2031  | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    |

|   |                                 |         |         |        |        |        |        |
|---|---------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | Combinación 43 (Cim.equil.)     | -0.0581 | 0.5189  | 0.9164 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 44 (Cim.equil.)     | -0.0581 | 0.5189  | 5.2031 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 45 (Cim.equil.)     | 0.0000  | 0.0000  | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 46 (Cim.equil.)     | 1.0742  | 0.0494  | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 47 (Cim.equil.)     | 1.0742  | 0.0494  | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 48 (Cim.equil.)     | 0.6445  | 0.0296  | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 49 (Cim.equil.)     | -1.0668 | -0.0554 | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 50 (Cim.equil.)     | -1.0668 | -0.0554 | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 51 (Cim.equil.)     | -0.6401 | -0.0332 | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 52 (Cim.equil.)     | -0.3636 | 0.2050  | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 53 (Cim.equil.)     | -0.3636 | 0.2050  | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 54 (Cim.equil.)     | -0.2182 | 0.1230  | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 55 (Cim.equil.)     | 0.3605  | -0.2025 | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 56 (Cim.equil.)     | 0.3605  | -0.2025 | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 57 (Cim.equil.)     | 0.2163  | -0.1215 | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 58 (Cim.equil.)     | -1.9998 | 0.5439  | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 59 (Cim.equil.)     | -1.9998 | 0.5439  | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 60 (Cim.equil.)     | -1.1999 | 0.3263  | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 61 (Cim.equil.)     | 1.9995  | -0.4955 | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 62 (Cim.equil.)     | 1.9995  | -0.4955 | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 63 (Cim.equil.)     | 1.1997  | -0.2973 | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 64 (Cim.equil.)     | 0.0970  | -1.0664 | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 65 (Cim.equil.)     | 0.0970  | -1.0664 | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 66 (Cim.equil.)     | 0.0582  | -0.6398 | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 67 (Cim.equil.)     | -0.0969 | 0.8648  | 0.4582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 68 (Cim.equil.)     | -0.0969 | 0.8648  | 4.7449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 69 (Cim.equil.)     | -0.0581 | 0.5189  | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 1 (Cim.tens.terr.)  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 2 (Cim.tens.terr.)  | 0.0000  | 0.0000  | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 3 (Cim.tens.terr.)  | 0.6714  | 0.0309  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 4 (Cim.tens.terr.)  | 0.6714  | 0.0309  | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 5 (Cim.tens.terr.)  | -0.6668 | -0.0346 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 6 (Cim.tens.terr.)  | -0.6668 | -0.0346 | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 7 (Cim.tens.terr.)  | -0.2273 | 0.1281  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 8 (Cim.tens.terr.)  | -0.2273 | 0.1281  | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 9 (Cim.tens.terr.)  | 0.2253  | -0.1266 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 10 (Cim.tens.terr.) | 0.2253  | -0.1266 | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 11 (Cim.tens.terr.) | -1.2499 | 0.3399  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 12 (Cim.tens.terr.) | -1.2499 | 0.3399  | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 13 (Cim.tens.terr.) | 1.2497  | -0.3097 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 14 (Cim.tens.terr.) | 1.2497  | -0.3097 | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 15 (Cim.tens.terr.) | 0.0606  | -0.6665 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 16 (Cim.tens.terr.) | 0.0606  | -0.6665 | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 17 (Cim.tens.terr.) | -0.0606 | 0.5405  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 18 (Cim.tens.terr.) | -0.0606 | 0.5405  | 3.8274 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 19 (Cim.tens.terr.) | 0.0000  | 0.0000  | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 20 (Cim.tens.terr.) | 0.0000  | 0.0000  | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 21 (Cim.tens.terr.) | 0.6714  | 0.0309  | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 22 (Cim.tens.terr.) | 0.6714  | 0.0309  | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 23 (Cim.tens.terr.) | -0.6668 | -0.0346 | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 24 (Cim.tens.terr.) | -0.6668 | -0.0346 | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 25 (Cim.tens.terr.) | -0.2273 | 0.1281  | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 26 (Cim.tens.terr.) | -0.2273 | 0.1281  | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 27 (Cim.tens.terr.) | 0.2253  | -0.1266 | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 28 (Cim.tens.terr.) | 0.2253  | -0.1266 | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 29 (Cim.tens.terr.) | -1.2499 | 0.3399  | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 30 (Cim.tens.terr.) | -1.2499 | 0.3399  | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 31 (Cim.tens.terr.) | 1.2497  | -0.3097 | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 32 (Cim.tens.terr.) | 1.2497  | -0.3097 | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|   |   |         |         |        |        |        |        |
|---|---|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | Combinación 33 (Cim.tens.terr.)           | 0.0606  | -0.6665 | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 34 (Cim.tens.terr.)           | 0.0606  | -0.6665 | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 35 (Cim.tens.terr.)           | -0.0606 | 0.5405  | 0.5728 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Combinación 36 (Cim.tens.terr.)           | -0.0606 | 0.5405  | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Envolvente (Cim.equil.)                   | -1.9998 | -1.0664 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
|   |   | 1.9995  | 0.8648  | 6.5821 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5 | Envolvente (Cim.tens.terr.)               | -1.2499 | -0.6665 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
|   |   | 1.2497  | 0.5405  | 4.4002 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 1: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)   | 0.0000  | 0.0000  | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1) | 1.1036  | -0.0102 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 3: V 2 (Sobrecarga de viento 2) | -1.1082 | 0.0157  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 4: V 3 (Sobrecarga de viento 3) | 0.2273  | 0.0935  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 5: V 4 (Sobrecarga de viento 4) | -0.2253 | -0.0958 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 6: V 5 (Sobrecarga de viento 5) | -1.2501 | -0.3399 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 7: V 6 (Sobrecarga de viento 6) | 1.2503  | 0.3095  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 8: V 7 (Sobrecarga de viento 7) | -0.0606 | -0.5420 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 9: V 8 (Sobrecarga de viento 8) | 0.0606  | 0.6681  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Hipótesis 10: N 1 (Sobrecarga de nieve 1) | 0.0000  | 0.0000  | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 1 (Cim.equil.)                | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 2 (Cim.equil.)                | 0.0000  | 0.0000  | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 3 (Cim.equil.)                | 1.7658  | -0.0163 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 4 (Cim.equil.)                | 1.7658  | -0.0163 | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 5 (Cim.equil.)                | 1.0595  | -0.0098 | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 6 (Cim.equil.)                | -1.7732 | 0.0251  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 7 (Cim.equil.)                | -1.7732 | 0.0251  | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 8 (Cim.equil.)                | -1.0639 | 0.0151  | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 9 (Cim.equil.)                | 0.3636  | 0.1497  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 10 (Cim.equil.)               | 0.3636  | 0.1497  | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 11 (Cim.equil.)               | 0.2182  | 0.0898  | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 12 (Cim.equil.)               | -0.3605 | -0.1533 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 13 (Cim.equil.)               | -0.3605 | -0.1533 | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 14 (Cim.equil.)               | -0.2163 | -0.0920 | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 15 (Cim.equil.)               | -2.0002 | -0.5438 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 16 (Cim.equil.)               | -2.0002 | -0.5438 | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 17 (Cim.equil.)               | -1.2001 | -0.3263 | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 18 (Cim.equil.)               | 2.0005  | 0.4952  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 19 (Cim.equil.)               | 2.0005  | 0.4952  | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 20 (Cim.equil.)               | 1.2003  | 0.2971  | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 21 (Cim.equil.)               | -0.0970 | -0.8672 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 22 (Cim.equil.)               | -0.0970 | -0.8672 | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 23 (Cim.equil.)               | -0.0582 | -0.5203 | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 24 (Cim.equil.)               | 0.0969  | 1.0689  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 25 (Cim.equil.)               | 0.0969  | 1.0689  | 4.7030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 26 (Cim.equil.)               | 0.0581  | 0.6413  | 6.7185 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 27 (Cim.equil.)               | 0.0000  | 0.0000  | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 28 (Cim.equil.)               | 0.0000  | 0.0000  | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 29 (Cim.equil.)               | 1.0595  | -0.0098 | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 30 (Cim.equil.)               | 1.0595  | -0.0098 | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 31 (Cim.equil.)               | -1.0639 | 0.0151  | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 32 (Cim.equil.)               | -1.0639 | 0.0151  | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 33 (Cim.equil.)               | 0.2182  | 0.0898  | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 34 (Cim.equil.)               | 0.2182  | 0.0898  | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 35 (Cim.equil.)               | -0.2163 | -0.0920 | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 36 (Cim.equil.)               | -0.2163 | -0.0920 | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 37 (Cim.equil.)               | -1.2001 | -0.3263 | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 38 (Cim.equil.)               | -1.2001 | -0.3263 | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 39 (Cim.equil.)               | 1.2003  | 0.2971  | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 40 (Cim.equil.)               | 1.2003  | 0.2971  | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 41 (Cim.equil.)               | -0.0582 | -0.5203 | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|   |                                 |         |         |        |        |        |        |
|---|---------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 6 | Combinación 42 (Cim.equil.)     | -0.0582 | -0.5203 | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 43 (Cim.equil.)     | 0.0581  | 0.6413  | 1.0354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 44 (Cim.equil.)     | 0.0581  | 0.6413  | 5.7383 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 45 (Cim.equil.)     | 0.0000  | 0.0000  | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 46 (Cim.equil.)     | 1.7658  | -0.0163 | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 47 (Cim.equil.)     | 1.7658  | -0.0163 | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 48 (Cim.equil.)     | 1.0595  | -0.0098 | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 49 (Cim.equil.)     | -1.7732 | 0.0251  | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 50 (Cim.equil.)     | -1.7732 | 0.0251  | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 51 (Cim.equil.)     | -1.0639 | 0.0151  | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 52 (Cim.equil.)     | 0.3636  | 0.1497  | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 53 (Cim.equil.)     | 0.3636  | 0.1497  | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 54 (Cim.equil.)     | 0.2182  | 0.0898  | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 55 (Cim.equil.)     | -0.3605 | -0.1533 | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 56 (Cim.equil.)     | -0.3605 | -0.1533 | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 57 (Cim.equil.)     | -0.2163 | -0.0920 | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 58 (Cim.equil.)     | -2.0002 | -0.5438 | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 59 (Cim.equil.)     | -2.0002 | -0.5438 | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 60 (Cim.equil.)     | -1.2001 | -0.3263 | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 61 (Cim.equil.)     | 2.0005  | 0.4952  | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 62 (Cim.equil.)     | 2.0005  | 0.4952  | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 63 (Cim.equil.)     | 1.2003  | 0.2971  | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 64 (Cim.equil.)     | -0.0970 | -0.8672 | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 65 (Cim.equil.)     | -0.0970 | -0.8672 | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 66 (Cim.equil.)     | -0.0582 | -0.5203 | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 67 (Cim.equil.)     | 0.0969  | 1.0689  | 0.5177 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 68 (Cim.equil.)     | 0.0969  | 1.0689  | 5.2207 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 69 (Cim.equil.)     | 0.0581  | 0.6413  | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 1 (Cim.tens.terr.)  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 2 (Cim.tens.terr.)  | 0.0000  | 0.0000  | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 3 (Cim.tens.terr.)  | 1.1036  | -0.0102 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 4 (Cim.tens.terr.)  | 1.1036  | -0.0102 | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 5 (Cim.tens.terr.)  | -1.1082 | 0.0157  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 6 (Cim.tens.terr.)  | -1.1082 | 0.0157  | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 7 (Cim.tens.terr.)  | 0.2273  | 0.0935  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 8 (Cim.tens.terr.)  | 0.2273  | 0.0935  | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 9 (Cim.tens.terr.)  | -0.2253 | -0.0958 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 10 (Cim.tens.terr.) | -0.2253 | -0.0958 | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 11 (Cim.tens.terr.) | -1.2501 | -0.3399 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 12 (Cim.tens.terr.) | -1.2501 | -0.3399 | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 13 (Cim.tens.terr.) | 1.2503  | 0.3095  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 14 (Cim.tens.terr.) | 1.2503  | 0.3095  | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 15 (Cim.tens.terr.) | -0.0606 | -0.5420 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 16 (Cim.tens.terr.) | -0.0606 | -0.5420 | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 17 (Cim.tens.terr.) | 0.0606  | 0.6681  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 18 (Cim.tens.terr.) | 0.0606  | 0.6681  | 4.1991 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 19 (Cim.tens.terr.) | 0.0000  | 0.0000  | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 20 (Cim.tens.terr.) | 0.0000  | 0.0000  | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 21 (Cim.tens.terr.) | 1.1036  | -0.0102 | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 22 (Cim.tens.terr.) | 1.1036  | -0.0102 | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 23 (Cim.tens.terr.) | -1.1082 | 0.0157  | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 24 (Cim.tens.terr.) | -1.1082 | 0.0157  | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 25 (Cim.tens.terr.) | 0.2273  | 0.0935  | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 26 (Cim.tens.terr.) | 0.2273  | 0.0935  | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 27 (Cim.tens.terr.) | -0.2253 | -0.0958 | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 28 (Cim.tens.terr.) | -0.2253 | -0.0958 | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 29 (Cim.tens.terr.) | -1.2501 | -0.3399 | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 30 (Cim.tens.terr.) | -1.2501 | -0.3399 | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 31 (Cim.tens.terr.) | 1.2503  | 0.3095  | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|   |                                 |         |         |        |        |        |        |
|---|---------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 6 | Combinación 32 (Cim.tens.terr.) | 1.2503  | 0.3095  | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 33 (Cim.tens.terr.) | -0.0606 | -0.5420 | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 34 (Cim.tens.terr.) | -0.0606 | -0.5420 | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 35 (Cim.tens.terr.) | 0.0606  | 0.6681  | 0.6471 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Combinación 36 (Cim.tens.terr.) | 0.0606  | 0.6681  | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Envolvente (Cim.equil.)         | -2.0002 | -0.8672 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
|   |                                 | 2.0005  | 1.0689  | 7.2362 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | Envolvente (Cim.tens.terr.)     | -1.2501 | -0.5420 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
|   |                                 | 1.2503  | 0.6681  | 4.8462 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

### A.1.3. CÁLCULO DERIVACIÓN INDIVIDUAL

#### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

##### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

##### Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

##### Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P<sub>c</sub> = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

##### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45I_n$  como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6I_n$ ).

## Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

$P$  = Potencia activa instalación (kW).

$Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).

$Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

$U$  = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$ ;  $f = 50$  Hz.

$C$  = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000$  ( $\mu$ F).

## Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccI}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U$ : Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C<sub>R</sub>: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

X<sub>u</sub>: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t<sub>mcicc</sub>: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I<sub>pcc</sub>.

C<sub>c</sub>= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t<sub>ficc</sub>: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L<sub>max</sub>: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U<sub>F</sub>: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

X<sub>u</sub>: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C<sub>t</sub>= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C<sub>R</sub> = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| CURVA B      | IMAG = 5 I <sub>n</sub>  |
| CURVA C      | IMAG = 10 I <sub>n</sub> |
| CURVA D Y MA | IMAG = 20 I <sub>n</sub> |

## Fórmulas Embarrados



### Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{\max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{\text{pcc}}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$\sigma_{\text{adm}}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}})$$

Siendo,

$I_{\text{pcc}}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{\text{cccs}}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

$t_{\text{cc}}$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TOTAL....

6450 W

- Potencia de Cálculo (W): 15500

- Potencia Máxima Admisible (W): 0

### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 85 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u$ (m $\Omega$ /m): 0;

- Potencia a instalar: 6450 W.

- Potencia de cálculo: 15500 W.

$$I = 15500 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 27.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V

I.ad. a 40°C (F<sub>c</sub>=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.12

$e(\text{parcial}) = 85 \times 15500 / (49.34 \times 400 \times 10) = 6.68 \text{ V.} = 1.67 \%$

$e(\text{total}) = 1.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

## CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 0 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 0 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

### **Cuadro General de Mando y Protección**

| Denominación         | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m)              | Sección (mm <sup>2</sup> ) |             | I.Cálculo (A)         | I.Adm.. (A)             | C.T.Parc. (%)          | C.T.Total (%)        |                |
|----------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| 1 -POC4CS012         | 15500         | 85                         | 4x10+TTx10Cu               |             | 27.97                 | 44                      | 1.67                   | 1.67                 |                |
| <b>Cortocircuito</b> |               |                            |                            |             |                       |                         |                        |                      |                |
| Denominación         | Longitud (m)  | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I <sub>pccI</sub> (kA)     | P de C (kA) | I <sub>pccF</sub> (A) | t <sub>mcicc</sub> (sg) | t <sub>ficc</sub> (sg) | L <sub>máx</sub> (m) | Curvas válidas |
| 1 -POC4CS012         | 85            | 4x10+TTx10Cu               | 12                         | 15          | 468.68                | 6.02                    |                        |                      | 30;B,C         |