



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS
SERVICIOS 5G PARA LA CREACIÓN DE UN ÁREA DE EXPERIMENTACIÓN EN EL
PARQUE TECNOLÓGICO DE ÁLAVA**



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	OBJETO DEL CONTRATO	5
3	ALCANCE	6
4	UTILIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DISPONIBLES EN EL PTA.....	15
4.1	Utilización de Infraestructuras del Parque.....	15
4.2	Infraestructuras de terceros en el Parque.....	15
5	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	17
5.1	Servidor MEC.....	18
5.2	Radio Access Network (RAN)	20
5.3	Core 5G	20
5.4	Seguridad	22
5.5	Suministros de tarjetas SIM y Terminales.....	23
6	DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO INICIALMENTE CONTEMPLADOS.	26
6.1	Movilidad	26
6.2	Robótica Avanzada	26
6.3	Video Vigilancia y Seguridad Perimetral.....	27
6.4	Soluciones RA/RV aplicadas a la industria.....	27
6.5	IoT Industrial.....	28
7	METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO	29
7.1	Planificación	30
7.2	Implantación de equipamientos e infraestructuras necesarias.	33
7.3	Prestación del Servicio	36
8	FORMACIÓN	37
9	SERVICIOS GESTIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	38
9.1	Gestión de los servicios 5G	38
9.2	Monitorización y operación del servicio.....	39
9.3	Mantenimiento.....	40
9.4	Análisis e informes del servicio.....	42
10	ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO (ANS)	43
11	MEDIOS HUMANOS, TÉCNICOS Y MATERIALES CONCRETOS A DISPOSICIÓN DEL PROYECTO	44
12	PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	45

1 Introducción

La tecnología 5G representa la nueva generación de Banda Ancha móvil que eventualmente reemplaza, o al menos aumenta la conexión 4G LTE, situándola como una de las apuestas tecnológicas estratégicas para la construcción de la economía y sociedad digital de los próximos años. Se espera que esta nueva generación de tecnología móvil acelere el cambio, no sólo en lo relativo a las telecomunicaciones, sino en todos los ámbitos de la sociedad dada su capacidad de conectar un mayor número de dispositivos, ofrecer una mayor velocidad de transmisión con un menor consumo de energía y favorecer un menor retardo de la comunicación, conocido como latencia.

Estas características diferenciales del 5G facilitan la extensión del Internet de las Cosas (IoT), la conectividad en tiempo real, aspectos como la robustez, seguridad y resiliencia, imprescindibles para las comunicaciones de misión crítica, emergencias, transporte, utilities, etc. o la facilidad de compartición de infraestructuras, virtualización de la red y deslocalización de la inteligencia de proceso (edge computing).

Las innovaciones tecnológicas que incorpora la red 5G tienen aplicación, también:

- En sectores industriales, permitiendo la optimización y control de los procesos mediante un monitoreo en tiempo real.
- La logística, a través de sistemas de comunicaciones integrados con más dispositivos a lo largo de la cadena de suministro más ágiles y fáciles de controlar.
- La energía, monitorizando y controlando eficientemente la red.
- La salud, a través del uso de wearables y dispositivos IoT que transmiten y reciben datos en tiempo real.

Asimismo, contribuye al desarrollo de ámbitos multisectoriales como la movilidad autónoma a través de la implantación del vehículo conectado y autónomo o las ciudades inteligentes, facilitando un entorno más seguro, limpio y sostenible, entre otros.

A nivel europeo, la Comisión Europea ha publicado el Plan de Acción 5G para Europa en el que se establecen los factores clave para todos los Estados miembros como:

- la reserva del espectro para el desarrollo de esta tecnología,
- incentivos/facilidades a la iniciativa privada para el despliegue de infraestructura, (small cells y fibra)
- estableciendo obligaciones de cobertura en ciudades y vías de comunicación y
- garantizando la interoperabilidad global de las redes 5G.

El plan, a su vez, detalla las directrices para todos los Estados donde destacan, entre otros, el desarrollo de un ecosistema digital basado en 5G a través de pilotos tecnológicos, el establecimiento de normas globales, el señalamiento del sector público como usuario pionero y promotor, o el fomento a la creación de instrumentos de financiación de riesgo para el apoyo a empresas.



En Euskadi, la **Estrategia para la Transformación Digital de Euskadi 2025** establece como objetivo estratégico “Impulsar y acelerar la adopción de la tecnología 5G en todo el territorio y en el plano industrial, urbano y rural, facilitando el despliegue desde las Administraciones y promoviendo casos de uso empresariales, con diferentes acciones, que apoyen su implantación y el desarrollo de sus servicios”.

En este contexto, y en paralelo a otras iniciativas similares existentes a nivel nacional y autonómico, Parque Tecnológico de Araba S.A., en adelante PTA, en su papel de promotor de la innovación en el Territorio Histórico de Araba, quiere crear un Área de Experimentación 5G con usos industriales dirigido a potenciar la actividad económica y empresarial, en torno a esta tecnología, a la que las empresas interesadas podrán acudir para realizar las pruebas y experimentos necesarios para el desarrollo de su propio negocio y/o actividad.

Los servicios de este Área de Experimentación 5G estarán disponibles para:

- Las empresas ubicadas en el propio Parque Tecnológico que estén dentro de las áreas de cobertura definidas.
- Empresas externas para las cuales el Parque Tecnológico habilitará espacios físicos a demanda, bajo reserva y según disponibilidad, en sus propias instalaciones.
- Adicionalmente, y dada la cobertura planificada, se considerará también como área de experimentación los espacios físicos del parque (calles, aparcamientos y otras zonas al aire libre), que podrán usarse para proyectos de experimentación abiertos, previa autorización del parque, que analizará la afección que pueda suponer y su compatibilidad con los usos habituales.

2 Objeto del contrato

El objeto de este contrato es la puesta a disposición del Parque Tecnológico de Álava de servicios 5G privados a través del despliegue de una red 5G que proporcione cobertura en las bandas de 700Mhz y 3,5 GHz en el 100% de los terrenos actuales del Parque Tecnológico de Araba (tipo Infrastructure as a Service, IaaS). Para ello, se deberá considerar los siguientes aspectos:

- Despliegue de una Red móvil privada 5G sobre una red pública que permita dar soporte a los usos experimentales definidos en este pliego y/o cuantos escenarios compatibles puedan surgir durante la duración del contrato.
- La infraestructura deberá disponer de un servidor MEC (Multiaccess Edge Computing) situado en el propio PTA, al que podrán tener acceso las empresas usuarias del área de experimentación.
- Complementariamente, el adjudicatario deberá desplegar una Red Pública 5G a través de la que ofertar, con carácter abierto, los servicios comerciales del propio operador, así como, servicios comerciales de otros operadores con los que llegue a acuerdos para la utilización de parte o toda de esta red pública 5G.

El adjudicatario deberá gestionar y mantener la red pública y la red privada para garantizar el servicio en las condiciones óptimas de disponibilidad y funcionamiento requeridas, incluyendo la gestión y actualización de licencias y versiones de cualquier elemento que conforme las redes.

Para eliminar cualquier afección del presente pliego en el mercado de servicios de telecomunicaciones asociados, la ejecución de la Red 5G pública se someterá a condiciones destinadas a neutralizar cualquier mínimo riesgo de eliminar, restringir o falsear la libre competencia.

De esta manera, el operador adjudicatario deberá ofrecer acceso mayorista, lo más amplio posible, en condiciones equitativas y no discriminatorias, al resto de operadores sobre la Red 5G pública. El acceso mayorista deberá permitir que cualquier producto minorista ofrecido por este pueda ser técnicamente replicable por cualquier otro operador a través de cualquiera de los servicios mayoristas disponibles.

En cuanto al precio de acceso mayorista, y a falta de acuerdo entre el operador de la red adjudicatario y el otro u otros operadores, los precios mayoristas máximos que se apliquen tendrán como referencia los fijados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) al operador con poder significativo de mercado (PSM) para servicios similares (constituyéndose éstos como precios máximos), en su defecto, los precios medios existentes en España y, en tercer lugar, de no existir las referencias anteriores, se prevé una orientación a costes de los precios.

El detalle de la oferta mayorista del operador adjudicatario de la red estará disponible con antelación suficiente para que el otro u otros operadores puedan comercializar sus servicios al mismo tiempo que el operador adjudicatario de la red.

3 Alcance

Como se ha señalado en el objeto del contrato, el alcance del mismo es disponer de cobertura en el 100% de la superficie del Parque Tecnológico, a través de una red híbrida 5G SA (Stand-Alone), esto es, tanto de servicios 5G públicos como privados.

Ambas redes 5G (pública y privada) podrán compartir infraestructura, antenas, equipamiento y elementos de red, etc. Es decir, se plantea un modelo PNI-NPN (public network integrated non-public network), esto es, una red privada desplegada, total parcialmente, dentro de una red pública.

Para lograrlo, la empresa adjudicataria podrá apoyarse – si lo considera oportuno- en las infraestructuras de comunicaciones actualmente existentes, tanto de PTA como de terceros con los que pueda llegar a un acuerdo. Estas infraestructuras se detallan en el apartado 4 del presente documento.

El adjudicatario deberá tener la consideración de operador de comunicaciones con licencia que permita el despliegue de servicios 5G. Asimismo, deberá cumplir las prescripciones que le sean de aplicación establecidas en la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones y disponer de la concesión de canales de espectro que le permitan proporcionar la cobertura 5G solicitada.

En base al carácter de infraestructura como servicio (IaaS), el adjudicatario deberá proporcionar para este proyecto todos los elementos y materiales necesarios, tales como torres de comunicación, mástiles sobre fachada o azotea, elementos de sujeción y armarios de intemperie, suministro eléctrico, así como la interconexión a través de fibra óptica entre las diferentes estaciones base del proyecto y el Core Distribuido/Edge, así como la electrónica necesaria para proveer del servicio con arreglo a los especificado en el presente PPT.

El adjudicatario será el responsable de realizar las gestiones de carácter contractual asociadas a la instalación de la infraestructura de estaciones radio en las nuevas ubicaciones definitivas.

A continuación, se muestra el mapa con las zonas objetivo a cubrir tanto, para la cobertura exterior como para la interior, favoreciendo a la implementación de proyectos de experimentación 5G que se puedan dar tanto en interiores de edificios del PTA como en exteriores (calles, aparcamientos y otras zonas al aire libre).

Área geográfica a cubrir con cobertura exterior

El PTA cuenta con una extensión de 1.911.864 m² en donde radican 158 empresas repartidas en diferentes edificios, algunos de los cuales son propiedad del Parque y otros de titularidad privada.

En la siguiente imagen se muestra el área geográfica que deberá dotarse de cobertura exterior:

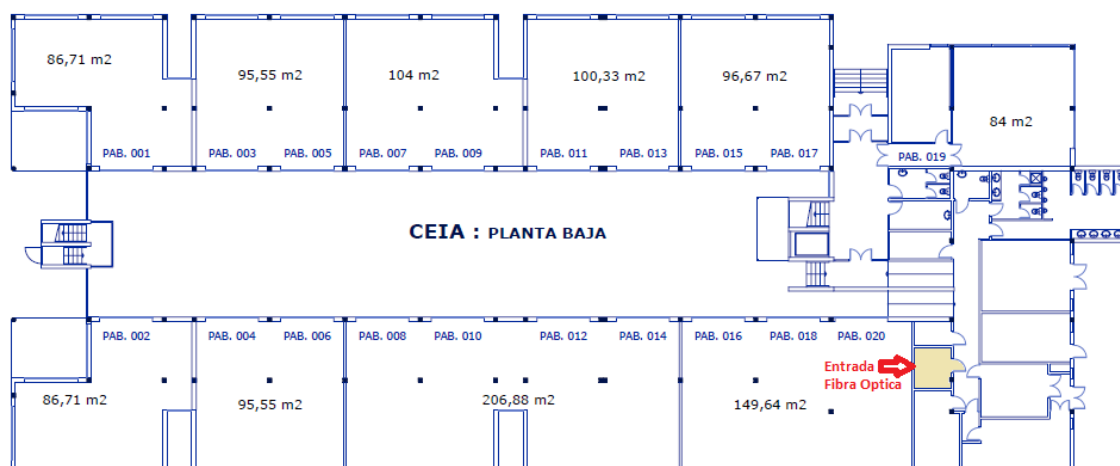


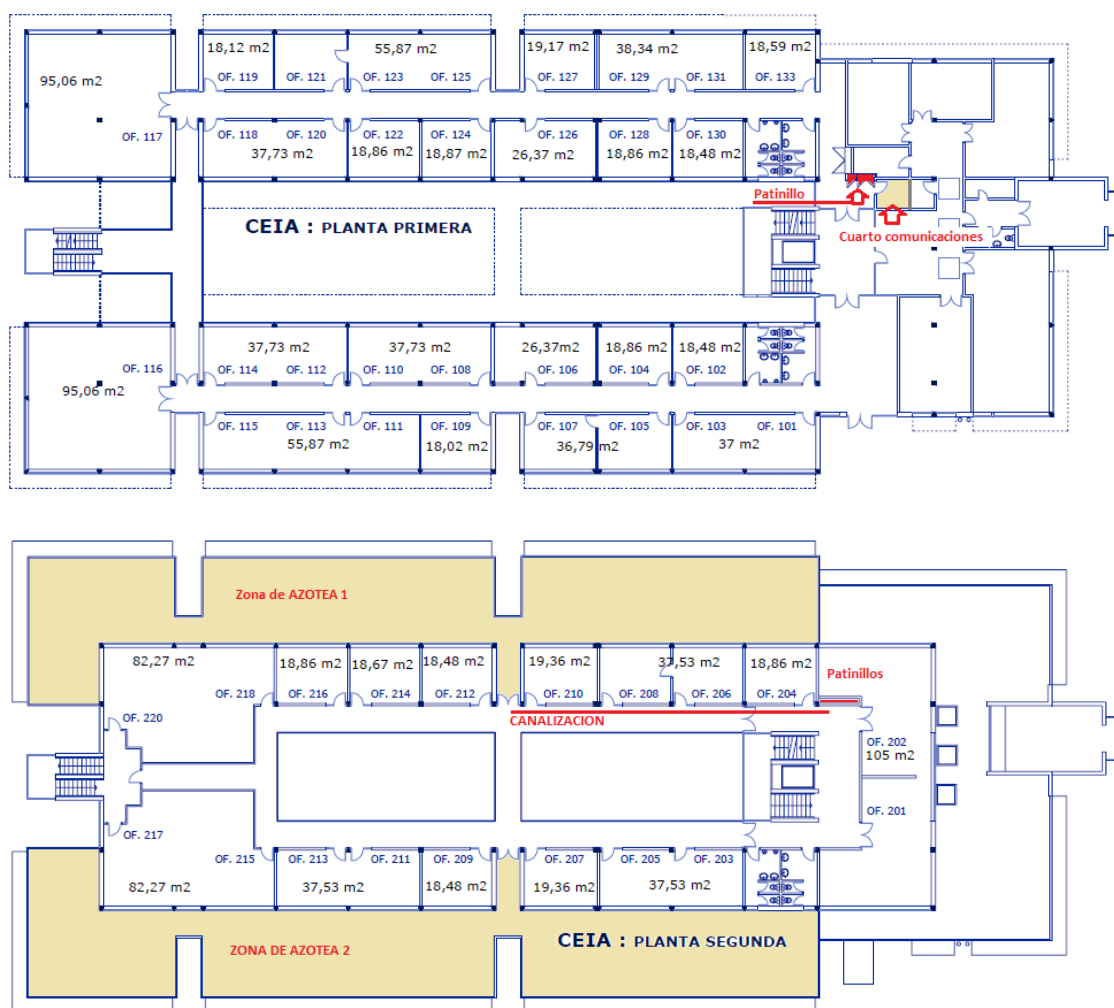
Ilustración 1: Área geográfica a cubrir en el PTA

Edificios a cubrir con cobertura interior

- Edificio CEIA-BIC Araba (Albert Einstein Kalea nº. 15)

Este edificio consta de tres plantas tal como se muestra en la imagen siguiente:



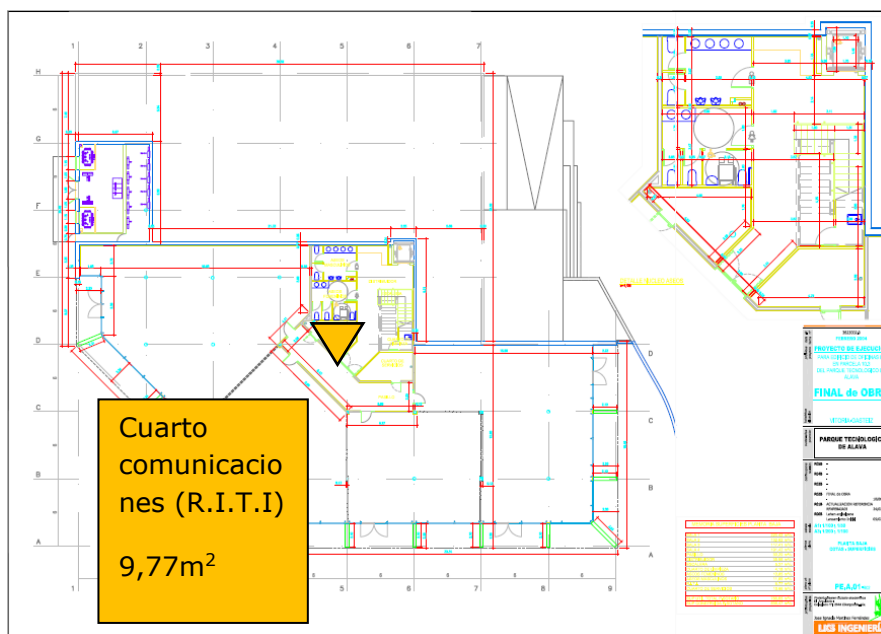


El adjudicatario deberá asegurar la cobertura de los servicios 5G privados, al menos, en la planta baja de este edificio, en donde se albergan empresas tipo start-ups de carácter tecnológico en ámbitos como IoT, fabricación aditiva, etc.

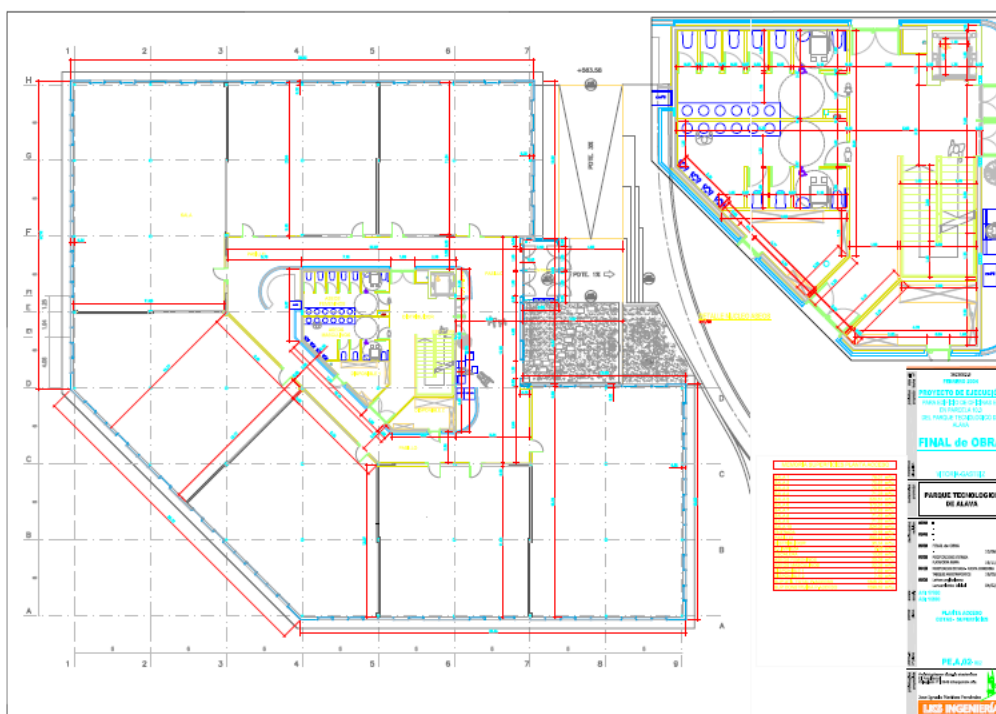
- E7 (Albert Einstein nº 46)

Este edificio consta de 4 plantas como se muestra en las imágenes siguientes:

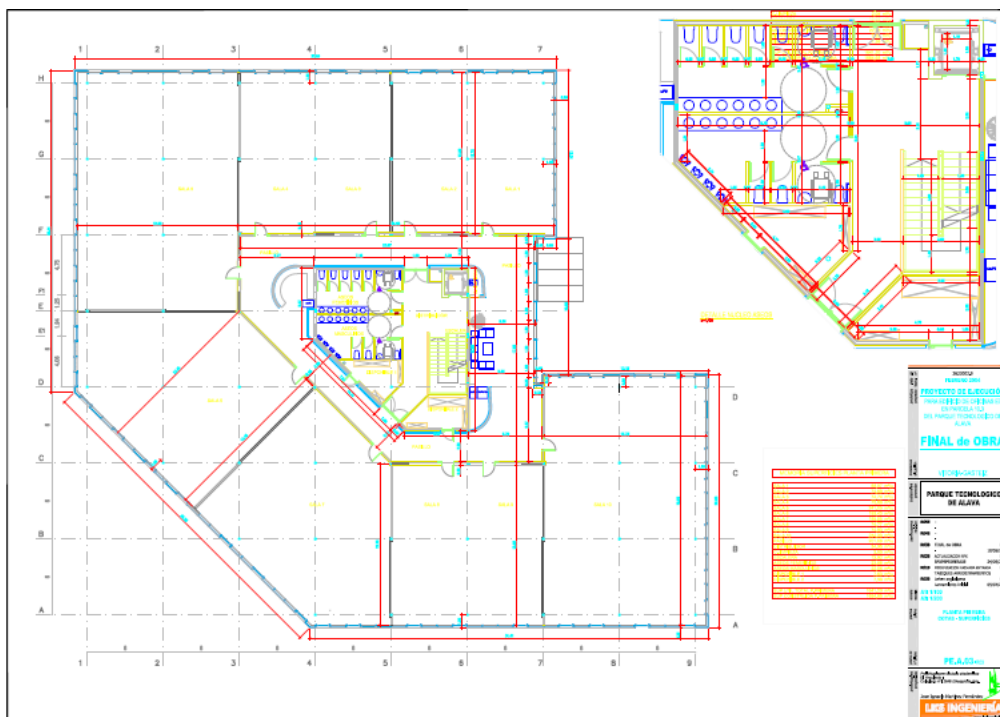
Planta Baja (superficie 836m² construidos):



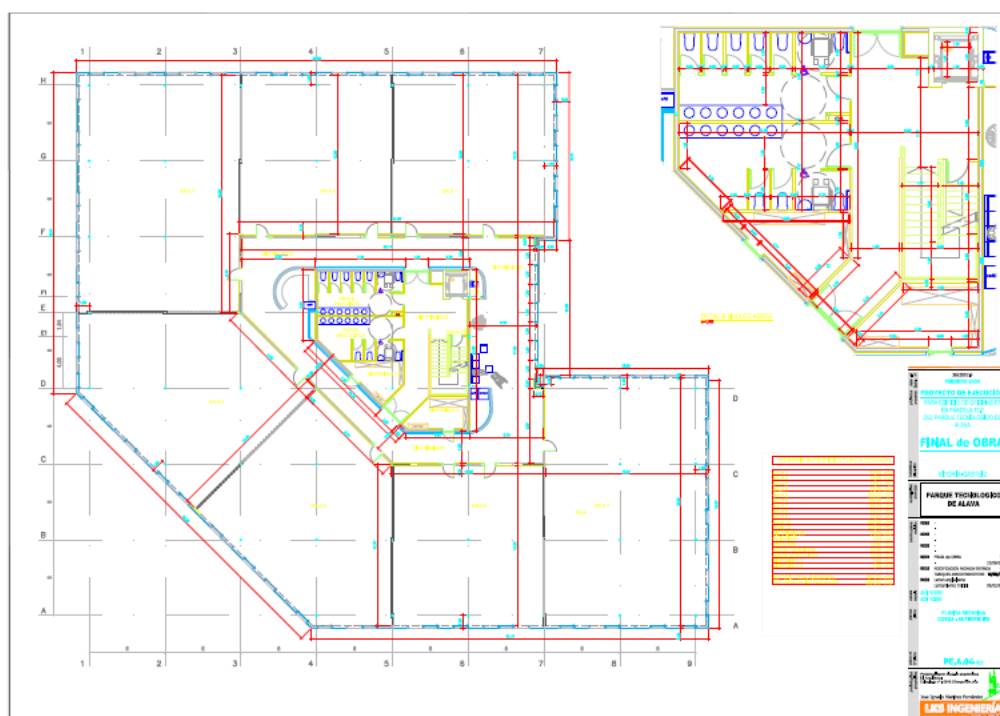
Planta primera (superficie 1.590m² construidos):



Planta Segunda (superficie 1.685m² construidos):



Planta Tercera (superficie 1.685m² construidos):



El adjudicatario deberá asegurar la cobertura de los servicios 5G privados, al menos, en las siguientes plantas de este edificio, planta baja y planta tercera.

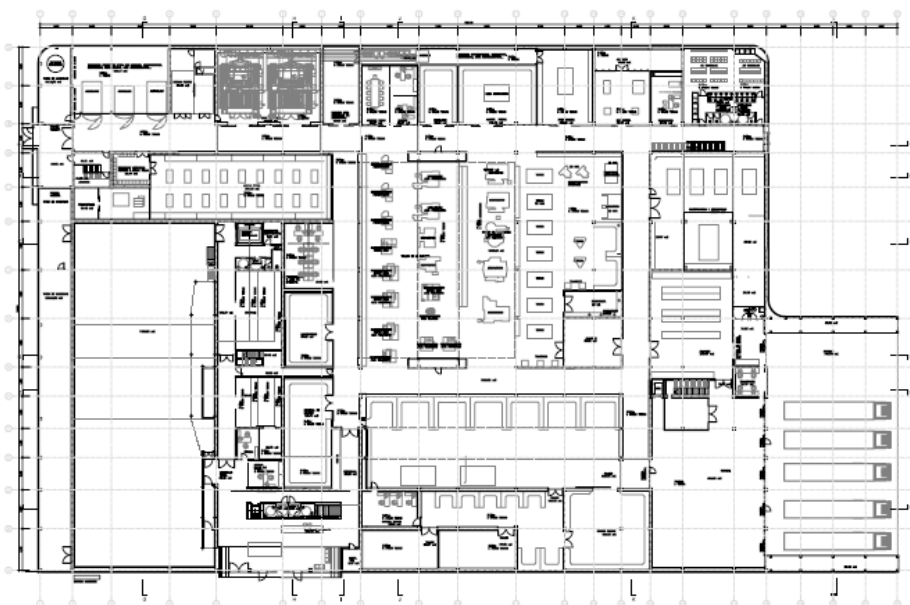
- E9 (Albert Einstein nº 35)

Este edificio consta de 3 plantas, planta baja, entreplanta y planta primera.

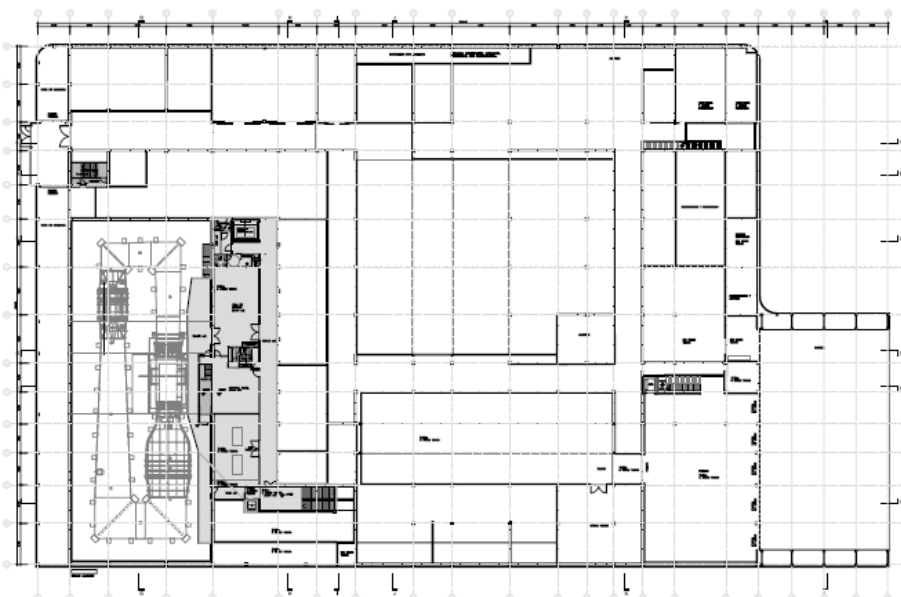
La planta baja acoge principalmente instalaciones y maquinaria y la planta primera oficinas.

Se adjuntan los planos del edificio:

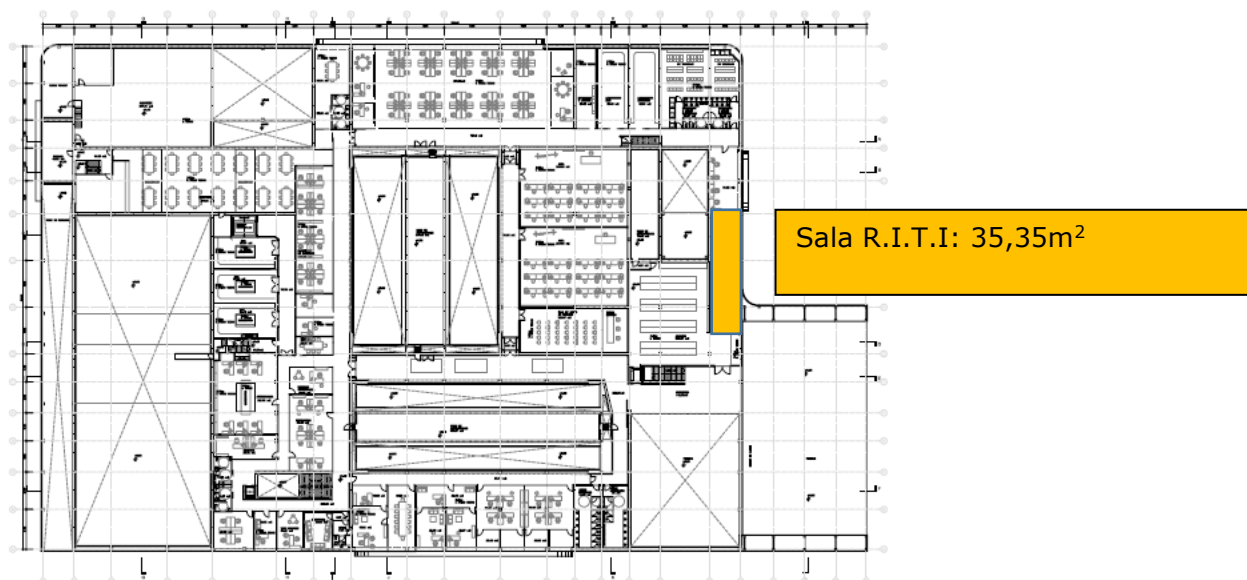
Planta baja (superficie 8.898m² construidos):



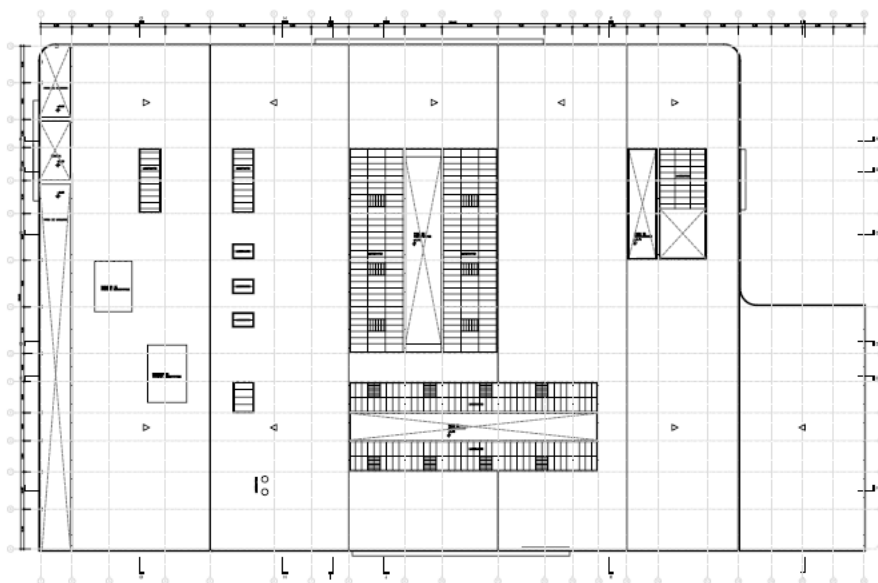
Entreplanta (superficie 897m² construidos):



Planta primera (superficie 5.753m² construidos):



Planta cubierta:



El adjudicatario deberá asegurar la cobertura de los servicios 5G privados, al menos, en las siguientes plantas de este edificio: Planta baja y planta primera.

- E10 (Hermanos Elhuyar nº 4)

Este edificio consta de 2 plantas (baja y primera). Siendo los planos en planta para este edificio los que se muestran a continuación:

Planta baja (superficie construida 3.042 m²):



Planta primera (superficie construida 2.026 m²):





El adjudicatario deberá asegurar la cobertura de los servicios 5G privados, al menos, en las siguientes plantas de este edificio: Planta baja y planta primera

Dentro del alcance del contrato se incluye, a su vez, la instalación de un servidor MEC (Multi-Access Edge Computing) en las instalaciones del PTA, con el objetivo de dotar de capacidad de proceso y computo local en un entorno más próximo, mejorando los tiempos de respuesta de los casos de uso que se implementen dentro del área de experimentación 5G del PTA.

En cuanto al núcleo de la red (Core Network) 5G privada se requiere de una versión SA (Stand-Alone) bien en las instalaciones del PTA o bien en las instalaciones del operador de telecomunicaciones que provea dicho servicio. En el caso de que no fuera posible la instalación de una arquitectura SA al inicio del contrato, el adjudicatario deberá presentar un compromiso, incluyendo el plazo, en el que se compromete a evolucionar la red a la arquitectura SA dentro de la duración del contrato. En cualquier caso, este compromiso y materialización de la evolución no se podrá extender en el tiempo más allá del mes 9, contado a partir de la fecha de inicio de la prestación del servicio 5G privado.

Por último, como parte del alcance se incluirán también tarjetas SIM para la red privada 5G y terminales tal como se detalla en apartados posteriores.



4 Utilización de Infraestructuras disponibles en el PTA

4.1 Utilización de Infraestructuras del Parque

El PTA dispone de canalizaciones a lo largo de los viales del parque, así como de espacios técnicos en sus edificios que podrán considerarse para el despliegue de los servicios a ofrecer.

Del mismo modo, las cubiertas de los edificios propiedad del PTA podrán ser consideradas como posibles ubicaciones para la instalación de estaciones base que el adjudicatario pueda requerir, previo estudio oportuno que valide la idoneidad o viabilidad las mismas para soportar el peso de ese tipo de instalaciones.

Por último, relacionado con la ubicación en la que se instalará el servido MEC, el PTA pone a disposición alguno de los cuartos técnicos/CPDs que se encuentran en los edificios de su propiedad.

Se anexa a estos pliegos un documento/informe, realizado recientemente, sobre la situación de estas infraestructuras para la valoración del uso de los mismos por parte de los licitadores.

4.2 Infraestructuras de terceros en el Parque

Por otro lado, a continuación se presentan a título informativo algunos de los emplazamientos radio identificados dentro del entorno del Parque Tecnológico de Araba, los cuales podrían considerarse de interés y ser susceptibles de ser empleados por parte del adjudicatario, a través de acuerdos de carácter privado a los que pudiera llegar con los operadores de telecomunicaciones o empresas de infraestructuras propietarias de los mismos, con el objetivo de poder proporcionar cobertura 5G en la totalidad de este entorno.

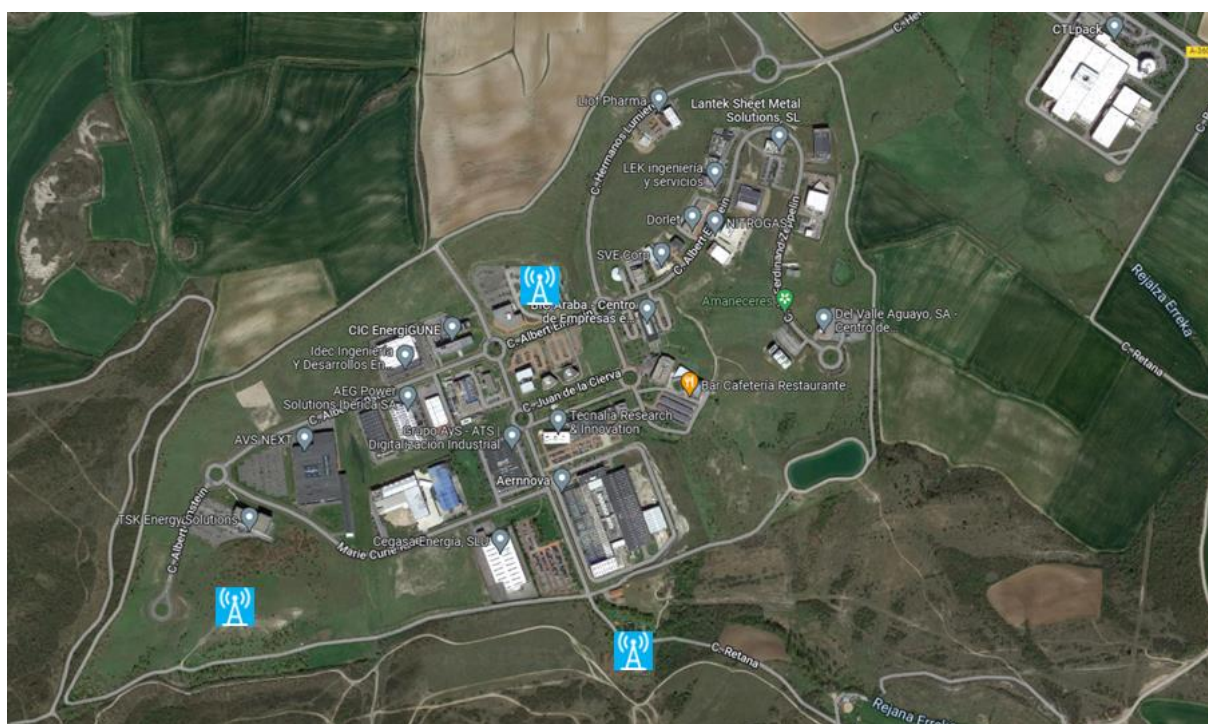


Ilustración 2: Emplazamientos Radio existentes en el PTA



5 Requerimientos Técnicos

A continuación, se presenta la arquitectura general de la red que se instalara en el PTA.

Esta arquitectura consta de los siguientes elementos:

- Los servicios 5G públicos y privados definidos por el ETSI (eMBB, URLLC y mMTC), para los cuales es necesario también el equipamiento de usuario correspondiente.
- Las estaciones base 5G, ubicadas en las torres y/o azoteas, preferiblemente ya disponibles en el entorno del PTA, y en número y con potencia suficiente para garantizar la cobertura de la zona establecida en el proyecto.
- Un servidor MEC (*Multiaccess Edge Computing*) dotado de capacidad de almacenamiento, y capacidad para procesar el tráfico de forma local, gestionar el tráfico desde y hacia el exterior, y capacidad de procesamiento para albergar y ejecutar determinadas aplicaciones de usuario relacionadas con los diferentes servicios considerados. Este Servidor MEC estará conectado al core 5G de la red, y puede ser accedido desde las diferentes redes corporativas de los usuarios, no contempladas en el alcance del proyecto.
- Un core de Red 5G SA (*stand alone*) con versión 3GPP Release 16 (R16) o superior para la red privada 5G.

En base al carácter de infraestructura como servicio (IaaS) del presente contrato, la titularidad de los equipos de telecomunicaciones adscritos a la prestación del servicio corresponderá al adjudicatario, poniendo la misma al servicio del presente contrato durante la vigencia del mismo, con la obligación de retirar todos los equipos a su costa, en caso de ser solicitado por PTA a la finalización del contrato, exceptuando el equipamiento asociado a la prestación del servicio público 5G.

La arquitectura básica descrita puede apreciarse en detalle en el siguiente gráfico:

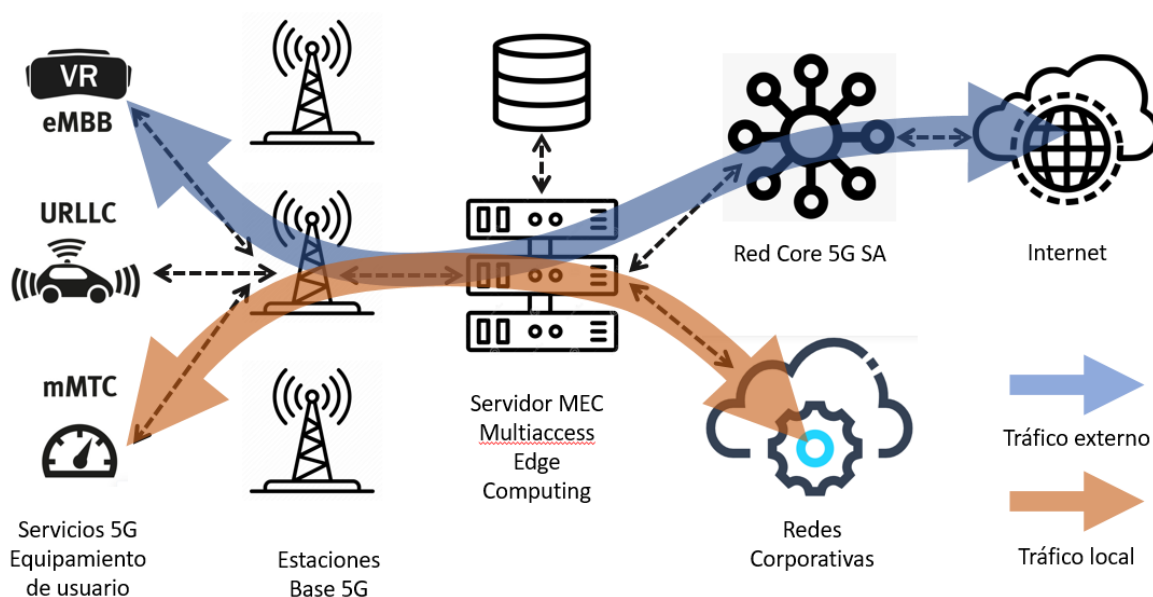


Ilustración 3: Arquitectura básica de la Red 5G del PTA

En esta arquitectura se aprecia que hay dos tipos de tráfico diferentes:

- Tráfico desde y hacia el exterior relacionado con los distintos servicios contemplados. Entre estos servicios pueden citarse las llamadas de voz, o también el tráfico de datos procedente de un determinado servicio no crítico en latencia (por ejemplo una red IIoT) que son almacenados y quizás procesados en una cloud pública o privada remota.
- Tráfico local, principalmente correspondiente a servicios críticos en latencia (aplicaciones en tiempo real) cuyos datos son recolectados y procesados localmente en el servidor MEC.

5.1 Servidor MEC

La informática perimetral multiacceso (MEC, del inglés Multi-Access Edge Computing) es un elemento importante de la arquitectura 5G. La utilización de MEC representa uno de los principales puntos de evolución de las redes 5G respecto a otras generaciones celulares, y está en el corazón de sus principales prestaciones, especialmente en términos de latencia y de ancho de banda. MEC permite la evolución desde arquitecturas centralizadas hasta otras nuevas descentralizadas, en las que las aplicaciones se trasladan hacia el perímetro de la red y, por lo tanto, más cerca de los usuarios finales y sus dispositivos. Esto supone un camino más corto en la entrega de contenidos entre el usuario y el host, y la larga ruta de red que les separa en las arquitecturas centralizadas. Estos caminos más cortos permiten obtener menores latencias, mayores anchos de banda y el acceso en tiempo real a la información de la red RAN que distinguen la arquitectura 5G de sus predecesoras. Por todo ello, es necesario que el MEC se encuentre ubicado geográficamente en el mismo PTA, para minimizar el camino recorrido por la información en aquellas aplicaciones que se ejecuten localmente.



Las especificaciones del servidor MEC son las que se recogen en el estándar ETSI GS MEC 002 V2.2.1 (2022-01), Multi-access Edge Computing (MEC); Phase 2: Use Cases and Requirements.

La plataforma MEC proporciona un marco para brindar servicios MEC y funcionalidad esencial a las aplicaciones que se ejecutan en el host MEC. Los servicios MEC son tanto proporcionados como consumidos. Esto es, la propia plataforma MEC y las aplicaciones autorizadas pueden prestar servicios, así como, del mismo modo, tanto la propia plataforma MEC como las aplicaciones MEC autorizadas pueden consumir servicios. En algunos casos, y especialmente en un entorno de múltiples proveedores, el servicio puede ser proporcionado simultáneamente por múltiples fuentes. Esto permite que la plataforma o las aplicaciones que consumen el servicio reciban toda la información necesaria para ejecutar sus tareas.

Muchas de las aplicaciones requieren información de tiempo precisa sincronizada con el dominio de tiempo del operador o proveedor de la aplicación. Dichas aplicaciones requieren la hora exacta de la ocurrencia de eventos específicos para la recopilación y el preprocesamiento de información analítica, el etiquetado de tiempo de la información de ubicación, los intervalos de tiempo sincronizados para los informes de rendimiento de SLA, el monitoreo del rendimiento de la plataforma para la latencia y los tiempos de respuesta y muchos otros.

Dado que la plataforma está ubicada en el entorno sincronizado requerido para la operación de la red móvil, la información precisa de la hora del día se puede entregar a la plataforma por los mismos medios que se proporciona a las estaciones base móviles. Las técnicas conocidas incluyen el uso de receptores GNSS, ejecutando el protocolo PTP IEEE 1588 [i.9], el protocolo NTP o una combinación de los anteriores. La plataforma MEC tendrá un medio para adquirir información precisa de la hora del día y hacer que esta información esté disponible para las aplicaciones alojadas.

La plataforma cumplirá con las funcionalidades esenciales recogidas en el estándar referido, particularmente aquellos que tienen que ver con:

- Servicios MEC
- Conectividad
- Almacenamiento
- Rutado de tráfico
- Soporte DNS
- Sincronización y timing

Las especificaciones mínimas del servidor MEC son las siguientes:

- CPU basada en dos procesadores a 1,5GHz con 8 núcleos
- 64GB RAM
- 200TB almacenamiento
- 4 tarjetas de red 10GB Ethernet
- Fuente de alimentación redundante.

- Virtualized Infrastructure Manager (VIM) utilizado para la gestión y orquestación de servicios y recursos MEC, mediante virtualización y contenedores.
- Plataforma de gestión para que tanto las máquinas virtuales como los contenedores puedan ser instanciados remotamente por los usuarios.
- Sistema de monitorización, incluyendo métricas de los contenedores con los recursos empleados y de la parte Radio capturado en las estaciones base.

5.2 Radio Access Network (RAN)

5G está diseñado para funcionar con frecuencias de radio que van desde menos de 1 GHz hasta frecuencias extremadamente altas (ondas milimétricas). Cuanto más baja es la frecuencia, más lejos viaja la señal, con la misma potencia de transmisión. Cuanto mayor sea la frecuencia, más datos transmite, ya que hay un mayor ancho de banda disponible. Por el contrario, las frecuencias bajas penetran mejor en los edificios y en lugares subterráneos. La arquitectura de la red central 5G opera en diferentes bandas de frecuencia, y cada una de ellas ofrece prestaciones diferentes en términos de propagación.

Al tratarse de una red experimental, en donde se van a realizar pruebas de concepto y casos de uso de muy distinta naturaleza, se ha optado por una cobertura radio doble, en las siguientes frecuencias:

1.- Banda de 700MHz. Esta banda comprende entre 703 MHz y 788 MHz. También conocida como banda 28 (banda 67), esta es una de las prioritarias para el despliegue de 5G. Se quedó libre tras “mover” las frecuencias de la TDT que la utilizaban en el segundo dividendo digital.

2.- Banda de 3,5GHz. Esta banda comprende entre 3400 MHz y 3800 MHz. La banda 78 fue subastada antes de la de 700 MHz y es clave para el 5G.

Los licitadores que pretendan desplegar la red considerada en el PTA deberán estar en posesión las licencias de utilización de espectro en las bandas indicadas, o bien disponer de los acuerdos necesarios con algún tercero que disponga de las mismas para poder explotar los servicios en movilidad 5G.

Se valorará, además, que el adjudicatario provea el servicio 5G en otras bandas previstas para la tecnología 5G como 26 GHz, además de las bandas solicitadas y el servicio 4G en sus bandas 4G/LTE.

Se deberá contemplar la instalación de las radios y el equipamiento necesarios para dar cobertura a toda la zona del PTA contemplada en el proyecto, al menos, en las dos bandas de frecuencia especificadas.

5.3 Core 5G

La red desplegada en el PTA en el marco de este proyecto deberá ser, una red SA (stand alone) con versión 3GPP Release 16 (R16) o superior.

En su defecto, aquellos proveedores con redes NSA deberán presentar en la oferta un plan de conversión de NSA a SA durante el transcurso del contrato, tal como se ha especificado en el apartado de “Alcance”.

La Release 17 de 3GPP incorpora una serie de mejoras sobre versiones anteriores del estándar. Las características principales de la Release 17 se encuentran resumidas en el siguiente cuadro elaborado por 3GPP.

Release 17

A GLOBAL INITIATIVE

- NR MIMO
- NR Sidelink enh.
- 52.6 - 71 GHz with existing waveform
- Dynamic Spectrum Sharing (DSS) enh.
- Industrial IoT / URLLC enh.
- IoT over Non Terrestrial Networks (NTN)
- NR over Non Terrestrial Networks (NTN)
- NR Positioning enh.
- Low complexity NR devices
- Power saving
- NR Coverage enh.
- NR eXtended Reality (XR)
- NB-IoT and LTE-MTC enh.
- 5G Multicast broadcast
- Multi-Radio DCCA enh.
- Multi SIM
- Integrated Access and Backhaul (IAB) enh.

- NR Sidelink relay
- RAN Slicing
- Enh. for small data
- SON / Minimization of drive tests (MDT) enh.
- NR Quality of Experience
- eNB architecture evolution, LTE C-plane / U-plane split
- Satellite components in the 5G architecture
- Non-Public Networks enh.
- Network Automation for 5G - phase 2
- Edge Computing in 5G
- Proximity based Services in 5G
- Network Slicing Phase 2
- Enh. V2x Services
- Advanced Interactive Services
- Access Traffic Steering, Switch and Splitting support in the 5G system architecture

- Unmanned Aerial Systems
- 5GC LoCation Services
- Multimedia Priority Service (MPS)
- 5G Wireless and Wireline Convergence
- 5G LAN-type services
- User Plane Function (UPF) enh. for control and 5G Service Based Architecture (SBA)

These are the Rel-17 headline features, prioritized during the December 2019 Plenaries (TSG#86)

No será mandatorio que la red desplegada cumpla con todas las características y mejoras recogidas en la Release 17, pero será indispensable que ofrezca soporte para los tres tipos de servicio establecidos por el ETSI: uRLLC, mMTC y eMBB, ya mencionados en este documento.

Se tendrán en consideración las características adicionales, o mejoras en los servicios anteriores soportadas por la red, particularmente:

- **Las mejoras especificadas en lo referente a URLLC** y las redes privadas y más: la versión 17 impulsa un mejor soporte para aplicaciones estrictas (por ejemplo, IIoT), con nuevas mejoras en URLLC (comunicación ultra confiable y de baja latencia) como retroalimentación mejorada de la capa física, compatibilidad para espectro sin licencia, multiplexación y priorización dentro del dispositivo.
- **Las mejoras en las capacidades de posicionamiento:** la versión 17 mejora aún más el posicionamiento 5G para cumplir con los requisitos de casos de uso más estrictos, como la precisión de nivel centimétrico. Se han especificado mejoras adicionales como la reducción de la latencia de posicionamiento, la eficiencia de posicionamiento mejorada para una mayor capacidad y un mejor rendimiento de posicionamiento asistido por GNSS.
- **Soporte Boundless XR (realidad extendida):** el proyecto Release 17 sobre XR ha estudiado y caracterizado varios tipos de tráfico XR (AR, VR, juegos en la nube), que pueden resultar muy interesantes para algunos de los casos de uso, relacionados con el apoyo al personal de soporte y operación y lo que se ha dado en llamar el “operario extendido”.

- **Soporte de dispositivos de capacidad reducida** ("RedCap" o "NR-Light"): para admitir de manera eficiente dispositivos IoT de menor complejidad (por ejemplo, sensores, dispositivos portátiles, cámaras de video), la versión 17 reduce el diseño de 5G NR de banda ancha (es decir, ancho de banda de 100 MHz) a 20 MHz/100 MHz en sub-7/mmWave. También reduce la cantidad de antenas de recepción requeridas en el dispositivo para 5G NR regular de cuatro en la mayoría de las nuevas bandas sub-7 (es decir, n77/n78/n79, n41, etc.) a una o dos en NR-Light.

5.4 Seguridad

La tecnología 5G se basa en las prácticas de seguridad de generaciones pasadas de tecnologías móviles, a pesar de que el modelo de confianza se ha hecho mucho más amplio, con más protagonistas implicados en el proceso de prestación de servicios. El IoT y la propagación de usuarios suponen un número exponencialmente mayor de puntos finales, donde muchos de estos datos de tráfico ya no están supervisados por personas. La utilización de MEC hace que a un mismo servidor se esté accediendo desde distintos usuarios, con aplicaciones que estarán albergadas en máquinas virtuales o contenedores que deberán ser lo suficientemente estancos desde el punto de vista de la ciberseguridad.

Entre las características de seguridad mejoradas de la tecnología 5G que se detallan en los estándares del 3GPP, se encuentran la autenticación unificada para separar la autenticación de los puntos de acceso, los protocolos de autenticación extensible para permitir transacciones seguras, las políticas de seguridad flexible para abordar más casos prácticos y los identificadores permanentes de suscriptores (SUPI) para garantizar la privacidad en la red.

La red 5G del PTA deberá cumplir con los requisitos de ciberseguridad establecidos en el Real Decreto-ley 7/2022, de 29 de marzo, sobre requisitos para garantizar la seguridad de las redes y servicios de comunicaciones electrónicas de quinta generación.

Los sujetos previstos en este Real Decreto deberán llevar a cabo un tratamiento integral de la seguridad de las redes, elementos, infraestructuras, recursos, facilidades y servicios de los que sean responsables, para lo cual deberán llevar a cabo, mediante un método holístico, un análisis de las vulnerabilidades, amenazas y riesgos que les afecten como agentes económicos y de los componentes anteriormente relacionados, así como una gestión adecuada e integral de dichos riesgos mediante la utilización de las técnicas y medidas que sean adecuadas para lograr su mitigación o eliminación y alcanzar el objetivo final de una explotación y operación seguras de las redes y servicios 5G.

El responsable de la Red deberá analizar los riesgos de las redes y servicios 5G, detectando vulnerabilidades y amenazas que les afecten tanto como agente económico como por los elementos de red, infraestructuras, recursos, facilidades y servicios que empleen o provean en la instalación, despliegue y explotación de redes 5G o en la prestación de servicios 5G. A partir de este análisis de riesgos, se deberán adoptar medidas técnicas y de organización adecuadas para gestionar los riesgos existentes en la instalación, despliegue y explotación de redes 5G y en la prestación de servicios 5G, con base en lo establecido en este real decreto-ley, en el Esquema Nacional de Seguridad de redes y servicios 5G y en los actos que se dicten en ejecución de ambas disposiciones.

5.5 Suministros de tarjetas SIM y Terminales

Cada caso de uso que utilice la red pública 5G y la red privada 5G se ocupará de sus propios terminales y/o módems 5G. Sin embargo, se requiere que el adjudicatario suministre los siguientes componentes al comienzo de la puesta en marcha del servicio:

- **Tarjetas SIM:** 20 tarjetas SIMs y/o eSIMs para los usuarios de la Red 5G privada
 - Además, el adjudicatario deberá suministrar los medios necesarios para que el personal de Parque Tecnológico pueda realizar cualquier operación necesaria para realizar la gestión física de alta, baja o modificación de parámetros de las SIMs de los servicios de la Red 5G privada.
- **Terminales de usuario 5G**

A continuación se indican diferentes terminales de referencia conforme al estado del mercado a fecha de julio 2022. El adjudicatario deberá de ser capaz de proveer a lo largo de la prestación del servicio de terminales de características similares a estos o superiores, y que en cualquier caso ofrezcan las mismas funcionalidades o funcionalidades adicionales. Asimismo, a lo largo de la prestación del servicio, el adjudicatario deberá de ajustarse a las evoluciones del mercado en términos económicos e innovación tecnológica, teniendo que ser capaz de proveer de los modelos evolutivos de estos terminales, así como comprometerse a ajustar el precio de los mismos en caso de que el precio de mercado de este tipo de terminales se haya visto disminuido.

Estas referencias en cuanto a terminales deben entenderse únicamente a modo informativo. En este sentido, el adjudicatario no estaría obligado a suministrar estrictamente estos terminales y de estas marcas, sino que podría proponer aquellos que considerase oportuno siempre y cuando garantice que sean de características similares.

- 1 x Terminal tipo Smartphone 5G de gama Premium. Se considerarán las siguientes condiciones.

Condiciones	Valor mínimo de cumplimiento
Sistemas operativos	IOS Android
Fabricante	Apple Samsung Otros
Idiomas	IOS ≥ Castellano Android ≥ Euskera + Castellano
TTL estimado	24 meses
Terminales de referencia (Julio 2022)	IOS: Apple iPhone 13 Pro 5G Android: Samsung Galaxy S22+ 5G Samsung Galaxy S22 Ultra 5G Otros similares.



- 2 x Terminales tipo Smartphone 5G de gama media. Se considerarán las siguientes condiciones.

Condiciones	Valor mínimo de cumplimiento
Sistemas operativos	IOS
Fabricante	Samsung Xioami Oppo OnePlus Otros
Idiomas	Android ≥ Euskera + Castellano
TTL estimado	24 meses
Terminales de referencia (Julio 2022)	Android: Samsung Galaxy A52s 5G Samsung Galaxy S21 5G Samsung Galaxy S20 FE 5G Xiaomi 11T Pro 5G Oppo Reno 6 Pro 5G Otros Similares.

- 2 x Terminales tipo Smartphone 5G de gama básica. Se considerarán las siguientes condiciones.

Condiciones	Valor mínimo de cumplimiento
Sistemas operativos	Android
Fabricante	Samsung Xioami Oppo OnePlus Otros
Idiomas	Android ≥ Euskera + Castellano
TTL estimado	24 meses
Terminales de referencia (Julio 2022)	Android: Samsung Galaxy M52 5G Xiaomi 11 Lite 5G NE Oppo Reno 6 5G Oneplus Nord 5G Otros Similares.

- 2 x Terminal tipo Tablet 5G de 12" aproximadamente y gama técnica media-alta. Se considerarán las siguientes condiciones.

Condiciones	Valor mínimo de cumplimiento
Sistemas operativos	IOS Android
Fabricante	Apple Samsung Otros
Idiomas	IOS ≥ Castellano Android ≥ Euskera + Castellano
TTL estimado	24 meses
Terminales de referencia (Julio 2022)	IOS: Apple iPad Pro-11 (2021) 5G Android: Samsung Galaxy Tab S8 Ultra 5G Samsung Galaxy Tab S8+ 5G Otros Similares.

- 2 x routers 5G para realizar pruebas de la Red 5G privada. Se considerarán las siguientes condiciones.
 - Router 5G – Wifi 6 (802.11ax) con mínimo 4 puertos Gigabit Ethernet.
 - Tiempo de producción: sustitución por incompatibilidad u obsolescencia tecnológica.

Adicionalmente, los licitadores indicarán los precios unitarios para la adquisición de nuevas tarjetas SIM y terminales que podrían ser necesarios a lo largo de la duración del contrato para la puesta en marcha de distintos casos de uso. A diferencia del resto de la infraestructura, los terminales puestos a disposición del PTA serán propiedad de esta última.



6 Descripción de los casos de uso inicialmente contemplados.

Sin perjuicio de cualquier otro caso de uso adicional que pudiera surgir durante el desarrollo del proyecto, se prevé que algunos de los casos de usos potenciales objeto de experimentación en esta área pueden ser:

- Movilidad. Sensorización y conectividad en vehículos, vehículo autónomo, etc.
- Logística
- Robótica Avanzada
- Video vigilancia y seguridad perimetral.
- Aplicaciones de ayuda a la formación/guía de profesionales en el soporte y mantenimiento mediante soluciones RA/RV.
- Aplicaciones de IIoT, IoT para aplicaciones industriales.

Estos casos de uso están, en todo caso, fuera del objeto de este contrato y solo se incluyen a modo ilustrativo de las condiciones que motivan la necesidad actual.

6.1 Movilidad

El aumento de capacidad para transmitir y gestionar grandes volúmenes de datos a gran velocidad, junto con la robustez y baja latencia que permite el 5G, abre múltiples posibilidades en el ámbito de la movilidad.

No se trata sólo de las iniciativas de vehículos autónomos, o de la comunicación personal en ruta, sino que las múltiples variantes de comunicación posibles (V2V -Vehicle to Vehicle; V2I – Vehicle to infrastructure; V2X.- Vehicle to Everything) van a transformar de un modo definitivo la manera en la que entendemos los desplazamientos.

Además de las evidentes ventajas que supone la tecnología en el ámbito de la seguridad (mantenimiento de distancias de seguridad, frenado de emergencia, ...), la interacción en tiempo real entre conductores, vehículos y su entorno va a permitir la aparición de nuevas soluciones que optimicen los desplazamientos (control de flujo de vehículos entre vías, frenado y aceleración sincronizado para evitar los efectos dominó y acordeón, ...), y la aparición de nuevos modelos de gestión (tarificación inteligente, donde el usuario no paga solo por usar la vía, sino por el tipo de uso que hace – velocidad, tipo de conducción, nivel de contaminación que produce, ...).

6.2 Robótica Avanzada

Indudablemente, la competitividad futura de las empresas y en especial de las del sector industrial, pasa por un proceso de hiperautomatización, en el que se incorpore a los procesos productivos el uso sistemático de robots industriales, tanto para el desarrollo de la propia actividad, como para los procesos de vigilancia y control de calidad.

De cara a esta incorporación, la tecnología 5G va a ser sin duda un factor crucial en su desarrollo por sus propias características:

- Su elevado ancho de banda va a permitir la transferencia masiva de información en forma de streams de datos y/o video, necesarios tanto para el control remoto de las operaciones como para el intercambio de información con sistemas cloud o Edge computing.
- La baja latencia y la garantía de la misma resulta fundamental para la operación en tiempo real entre sistemas colaborativos y/o en escenarios de orquestación y/o control centralizado de varios elementos.
- El Edge Computing va a permitir liberar al robot de la carga fundamental de proceso, que será asumida en los servidores Edge, permitiendo con ello la fabricación de robots más ligeros, versátiles y, sobre todo, más baratos.

6.3 Video Vigilancia y Seguridad Perimetral

El ámbito de la vigilancia también va a resultar sustancialmente modificado gracias a las aportaciones de las diferentes características de la tecnología 5G y estos cambios no van a venir únicamente de la mano de la calidad de imagen derivada del ancho de banda disponible, sino que la baja latencia y el Edge Computing van a permitir la incorporación de nuevos tipos de dispositivos y de nuevas características a los sistemas de vigilancia.

En primera instancia, las habituales cámaras fijas (estáticas o móviles) van a ser complementadas con nuevos tipos de dispositivos (drones, vehículos motorizados...) tanto autónomos como guiados, que van a permitir nuevos tipos de uso.

Adicionalmente, el Edge Computing va a permitir incorporar fácilmente mecanismos avanzados a las rutinas de vigilancia: el reconocimiento mediante visión artificial, la identificación biométrica de personas y, muy especialmente, la Inteligencia Artificial para la interpretación automática de amenazas.

6.4 Soluciones RA/RV aplicadas a la industria

La tecnología 5G está llamada también a impulsar de un modo significativo el uso de las tecnologías de Realidad Aumentada y Realidad Virtual en el marco de la Smart Factories.

Por medio de la Realidad Aumentada, el usuario puede visualizar procedimientos guiados paso a paso de la tarea a realizar o, incluso, obtener instrucciones visuales en tiempo real de expertos con sistemas de teleasistencia. Actualmente, empieza a ser habitual la presencia de la Realidad Aumentada en ámbitos como el mantenimiento, procesos de montaje o control de calidad.

La Realidad Virtual se encamina más al contexto de la formación y capacitación de las personas, permitiendo a las mismas acceder al conocimiento teórico y práctico en un entorno inmersivo que simplifica y abarata la realización de actividades de operación y mantenimiento, al no tener que realizarse en instalaciones reales.

6.5 IoT Industrial

A nivel industrial, la mayor capacidad de conexión sin cables de un gran número de distintos elementos que proporciona 5G, junto con la baja latencia, posibilitará un despliegue de alta densidad de sensores para la recopilación de datos que permitirá la digitalización de los pisos de las fábricas y una mayor visualización y productividad sin la necesidad de complejos cableados o tecnología heredadas.

La ingesta masiva de datos de los sistemas productivos permitirá el despliegue de tecnologías de Gemelo Digital, la cuales permitirán el análisis exhaustivo de las líneas de producción y, junto con técnicas de IA, incrementará la fiabilidad y confiabilidad de los sistemas productivos, a la par que permitirán la simulación del modelo ante posibles cambios, mejorando así los tiempos de adaptación de las líneas de producción a nuevos productos y/o necesidades.



7 Metodología y Plan de trabajo

Al inicio del contrato se realizarán las reuniones que a tal efecto sean necesarias entre PTA y el adjudicatario, tras las que el Responsable del contrato por parte del adjudicatario se encargará de realizar el Plan de Trabajo del contrato.

En el plazo de un mes desde la adjudicación, el adjudicatario deberá realizar una propuesta de Plan de Trabajo donde deberá acotar los hitos más importantes para garantizar la correcta ejecución de las diferentes fases identificadas dentro del contrato. Estas fases son las siguientes:

- Fase1: Planificación.
- Fase 2: Implantación de equipamientos e infraestructuras necesarias.
- Fase 3: Prestación del servicio.

El citado Plan recogerá los distintos aspectos del proyecto y su alcance, detallando los siguientes puntos:

- Descripción de alto nivel de la solución propuesta.
- Definición y cronograma de tareas, equipos de trabajo y responsables.
- Plan de comunicación para el seguimiento y control del proyecto.

Para ello, deberá tenerse en cuenta la división del proyecto en las siguientes fases:

- Fase de Planificación.
 - Plan de Prevención de Riesgos Laborales para los trabajos objeto del contrato
 - Replanteos de las instalaciones existentes.
 - Proyecto de ingeniería definitivo, que incluya la planificación de cobertura y de frecuencias de los servicios 5G públicos y privados.
 - Definición de los entregables que se entregarán durante el proyecto.
 - Criterios de aceptación de las entregas o hitos del proyecto.
- Fase de implantación de equipamientos e infraestructuras necesarias.
 - Instalación de equipos.
 - Configuración de la infraestructura de red.
 - Análisis y Medidas de Coberturas.
 - Plan de pruebas y aceptación.
 - Plan de puesta en producción del servicio 5G.
- Fase de Prestación del Servicio:
 - Plan de Gestión, Operación y Mantenimiento de la Red.



7.1 Planificación

7.1.1 Prevención de Riesgos Laborales

El adjudicatario asume, y exonera al PTA de todas las obligaciones en materia de seguridad, higiene y prevención de riesgos laborales que resulten de la normativa vigente (sin ánimo exhaustivo, Ley 31/95 de 8 de noviembre, Real Decreto 39/97 de 10 de julio, Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre) con relación a sus empleados y operarios que directa o indirectamente intervengan en la ejecución de los trabajos contratados.

El adjudicatario asume la obligación de formación profesional y técnica, a través de cursos de formación específicos para todos los operarios que intervengan en los trabajos y actuaciones objeto del presente contrato. Los gastos que se deriven de la organización, impartición, y acreditación de títulos y certificados, serán con cargo íntegro al adjudicatario.

Asimismo, PTA, queda habilitada para fiscalizar al adjudicatario en lo relativo a la correcta gestión, promoción, y adopción de las cautelas y garantías contractuales legalmente exigibles. Al efecto, con anterioridad al inicio efectivo de los trabajos contratados, y en cualquier momento durante el desarrollo de los mismos, el adjudicatario, a requerimiento de PTA, deberá aportar la siguiente documentación:

- Relación de los trabajadores que intervengan directamente en los trabajos contratados.
- Certificado médico de aptitud para trabajos en altura de los trabajadores que intervengan directamente en la ejecución de los trabajos en condiciones de altitud (tejados, azoteas, fachadas, torres soporte de antenas...).
- Certificado médico de aptitud genérica para la ejecución de los trabajos contratados.
- Evaluación de Riesgos de los trabajos contratados.
- Plan de Acción de medidas preventivas, protectoras y correctoras de los riesgos identificados.
- Documentos de la Seguridad Social: TC1 y TC2.
- Nombramiento de recursos preventivos.
- Cualesquiera otros que PTA estime pertinentes en orden a cerciorarse del cumplimiento de todas las obligaciones legales y contractualmente exigibles.

En cada centro de trabajo sólo podrán efectuar trabajos, los operarios debidamente registrados y asignados a dicho centro, salvo autorización previa y expresa de PTA, y que consten formalmente en la relación que el adjudicatario deberá facilitar a PTA.

El adjudicatario necesariamente deberá aportar la documentación reseñada con anterioridad al inicio efectivo de los trabajos, así mismo entregará a PTA el Plan de Seguridad de su empresa para la realización de los trabajos.

La constatación de incumplimientos o cumplimientos defectuosos por parte del adjudicatario de sus obligaciones contractuales o legales en la materia, será considerada como incumplimiento grave del presente contrato a efectos de su resolución.



El adjudicatario deberá comunicar inmediatamente a PTA todo accidente de trabajo o enfermedad laboral relativos a la ejecución material del presente contrato.

Ambas partes reiteran y convienen expresamente que en el supuesto que PTA, en virtud de resolución administrativa o judicial viniera obligada a responder subsidiaria o solidariamente por infracciones de la normativa vigente en la materia, o a satisfacer indemnizaciones por daños y perjuicios derivados de incumplimientos o cumplimientos defectuosos de dicha normativa imputables al adjudicatario, el mismo deberá rembolsar a PTA el importe de las sumas satisfechas, más el interés legal del dinero, y gastos de asistencia y defensa jurídica, quedando PTA expresamente facultada para deducir dicha cantidad de cualesquiera de las facturas pendientes de abonar al adjudicatario.

Por otro lado, todos los equipos instalados cumplirán con los requisitos de protección medioambiental y consumo eficiente de energía que les sean aplicables según la normativa europea y sus trasposiciones a la normativa española y teniendo en cuenta las normativas particulares aplicables en la Comunidad Autónoma del País Vasco, referidos siempre a los entornos de pública concurrencia.

7.1.2 Replanteo de instalaciones

De forma previa al comienzo de los trabajos, el adjudicatario deberá realizar los trabajos de ingeniería considerados en el presente contrato.

Es obligatoria la realización de un replanteo previo de todas las instalaciones, en el que se deberá realizar una revisión de los trabajos que sea necesario llevar a cabo en cada uno de los emplazamientos, con el fin de adecuarlo a la futura instalación. Esta revisión se realizará de forma conjunta entre el responsable del contrato, o persona designada por éste, y el director del proyecto por la parte del adjudicatario, o persona designada por éste.

Las instalaciones se realizarán según lo indicado en el presente pliego de prescripciones técnicas y en el replanteo previo a realizar entre el representante de PTA y el personal que el adjudicatario designe.

Como mínimo se deberán considerar los aspectos que se recogen a continuación:

- Se definirán las áreas concretas donde se van a ubicar los equipos y se realizarán las mediciones oportunas para determinar la capacidad necesaria en los armarios de comunicaciones. En caso de que haya problemas de espacio en las instalaciones, el adjudicatario tendrá que adaptar su equipamiento al mismo.
- Se asegurará la viabilidad del trazado para la instalación de cableado y líneas de transmisión.
- Se tomarán medidas de las dimensiones de las torres y azoteas, al objeto de encargar la fabricación de los herrajes y soportes adecuados.
- Se comprobará que las áreas donde se va a trabajar cumplen las condiciones de seguridad, higiénicas y ambientales necesarias para la ejecución de los trabajos.
- Se comprobará que todos los equipos de comunicación, sus correspondientes fuentes y otros equipos situados en el mismo lugar cumplen las condiciones de seguridad necesarias para la instalación, manejo y reparación de los mismos.
- Toda la información recogida durante la visita se recopilará en un acta de replanteo.

7.1.3 Diseño de la red 5G a desplegar y plan de servicio (proyecto de ingeniería)

El adjudicatario deberá realizar un proyecto de ingeniería de la solución definitiva a implantar, que deberá contemplar:

- Los aspectos recogidos en este pliego y su oferta.
- Los aspectos recogidos en las actas de replanteo.
- Planificación de cobertura y de frecuencias de los servicios 5G públicos y privados. Para ello deberán considerarse los niveles de cobertura radioeléctrica obtenida desde cada uno de los nodos 5G definitivos y la contribución global estimada de cobertura de todos ellos.
- Plan de control. Incluirá toda la información relativa a las comunicaciones y elementos que gestionan el plan de control y gestión de usuario que vaya a ser implantado, incluyendo la composición, topología, arquitectura y funcionamiento.
- Plan de datos. Incluirá toda la información relativa a las comunicaciones y elementos que gestionan el plan de datos que vaya a ser implantado, incluyendo la composición, topología, arquitectura y funcionamiento.
- La configuración de los casos de uso 5G privados. Incluirá toda la información relativa a las comunicaciones de cada caso de uso, incluyendo interconexión del servidor MEC de computación, calidad de servicio, ancho de banda asignado, latencia, direccionamiento IP, usuarios, etc.

7.1.4 Entregables

Tal como se recoge en el apartado "Plazo de Ejecución y Puesta en Marcha" el adjudicatario deberá entregar en la fecha indicada lo que se ha denominado **"Diseño de la red 5G a desplegar y plan de servicio"**, donde se recojan los trabajos asociados al proceso de Implantación de equipamientos e infraestructuras necesarias y a la prestación de los servicios que contendrá, como mínimo, lo siguiente:

- Proyecto de ingeniería.
- Descripción del funcionamiento de los Servicios 5G públicos y privados.
- Esquemas de interconexión entre los servidores de computación MEC
- Manual de procedimientos para la operación y gestión de los subscriptores 5G, terminales de usuario y casos de uso 5G privados. Este documento debe estar orientada a esta licitación del PTA, y deberá incluir todo lo que sea significativo para el mismo, con instrucciones detalladas de la operación.
- Programas, equipamiento y documentación del software ofertado para la gestión de los usuarios y casos de uso 5G privados si fuera el caso. Se incluirá todo el software y licencias necesarias para el correcto funcionamiento de la gestión.
- Planos de instalación. Se documentará la instalación realizada incluyendo como mínimo la siguiente información:
 - Planos de detalle de instalación de equipos en planta interior y exterior.

- Se adjuntará unas fotografías de cómo queda la instalación tanto a nivel de antenas como de los equipos
- Medidas de cobertura realizadas

7.1.5 Criterios de aceptación

El adjudicatario presentará un modelo de acta de recepción y aceptación para los servicios 5G, incluyendo un plan de pruebas dentro de la aceptación en las que se plasmen las medidas de cobertura de campo y edificios.

7.2 Implantación de equipamientos e infraestructuras necesarias

El adjudicatario deberá implantar el equipamiento e infraestructuras necesarias según las fechas indicadas en el apartado Plazo de Ejecución y Puesta en Marcha.

La implantación incluye todas las tareas de replanteo, transporte de material, desplazamientos, configuración y puesta en marcha de los equipos, formación, documentación, así como cualquier otra necesaria para la prestación de los servicios requeridos en este pliego.

La fase de implantación propuesta por los licitadores deberá contener al menos lo siguiente:

- Instalación de equipamiento.
- Configuración de la infraestructura de red.
- Análisis y Medidas de Coberturas.
- Plan de pruebas y aceptación.
- Plan de puesta en producción del servicio 5G.
- Plan de Gestión, Operación y Mantenimiento de la Red.

Estos planes deberán ser validados por el personal de PTA.

7.2.1 Implantación de los servicios 5G

El adjudicatario deberá realizar la creación y configuración en la red de todo lo necesario para poner en marcha los casos de uso expuestos en este pliego y nuevos casos de uso que el PTA desee desplegar durante la vigencia del contrato y su posible prórroga.

Además, el adjudicatario deberá dar soporte y colaborar para la interconexión y configuración de nuevas plataformas, servidores, equipamiento, terminales de usuario a la red 5G o de ampliaciones de los existentes tanto desde el punto de vista del usuario como desde el punto de vista del MEC (parámetros de red, conexión radio, alta y baja de usuarios en la BBDD de subscriptores, parámetros radio y de QoS, etc.), de tal forma que facilite su interconexión, para lo cual deberá aportar su conocimiento y realizar las pruebas necesarias que se soliciten. Este soporte y colaboración se deberá realizar tanto para los casos de uso de servicios 5G expuestos en este pliego como para nuevos casos de uso que el PTA desee desplegar durante la vigencia del contrato y su posible prórroga.



7.2.2 Normativa vigente

Al servicio solicitado le serán de aplicación todos los requisitos que imponen la normativa y regulación sobre telecomunicaciones.

Todas las infraestructuras del servicio cumplirán con la normativa técnica aplicable según los estándares a los que se ajusten. En particular, todos los equipos y terminales serán conformes con la normativa en materia de compatibilidad electromagnética.

7.2.3 Provisión de líneas y acometidas

Será responsabilidad del adjudicatario la instalación y puesta en servicio de la infraestructura de transmisión de datos requerida para los servicios 5G de este pliego y de su equipamiento.

El adjudicatario se hará cargo de la provisión de las infraestructuras de acceso necesarias, incluyendo, si se da el caso, licencias y permisos, obra civil, instalación de nuevas líneas, adquisición de nuevos equipos y cualquier otra actuación necesaria.

Asimismo, es tarea del adjudicatario realizar las acometidas hasta las infraestructuras de PTA, siguiendo las directrices marcadas por el Parque.

7.2.4 Cláusulas medioambientales

El adjudicatario aplicará cuantas medidas preventivas sean necesarias para evitar la generación de impactos medioambientales negativos durante la realización de los trabajos, especialmente en zonas exteriores, y, en caso de que se produjesen, aplicarán las medidas correctoras necesarias para subsanarlos, corriendo a su cuenta cuantos gastos se deriven de las mismas.

También se obliga al cumplimiento de cuanta legislación y regulaciones de contenido medioambiental sean aplicables a los trabajos objeto de los contratos. Será responsabilidad del adjudicatario la adecuada gestión y tratamiento de todas las clases de residuos, envases, y restos de embalajes establecidos por la normativa vigente, cuyo origen sea de cualquier actividad relacionada con el contrato. Asimismo, se obliga a acometer las actividades específicas en relación con los residuos requeridas por la normativa vigente, en cuanto a almacenamiento, tratamiento, gestión, etc.

7.2.5 Alimentación

Como norma general, el adjudicatario deberá gestionar el suministro de energía a los nodos e infraestructura 5G pública y suministrar, en caso de que se requiera en el Pliego, los sistemas de alimentación y protección eléctrica que se requieran para asegurar una adecuada alimentación de los equipos.

Todo el cableado de alimentación deberá ser convenientemente rotulado y etiquetado. Los equipos deberán estar conectados adecuadamente a tierra. En el replanteo de las instalaciones se establecerán los detalles de cada caso.

7.2.6 Mecánica de la instalación

En la instalación de equipos o tendido de cableado del adjudicatario en dependencias de PTA, prevalecerá siempre el criterio de PTA, debiendo el adjudicatario seguir las indicaciones de su personal.



Los equipos se instalarán de acuerdo al replanteo que se realice para cada instalación. De manera general, la instalación de los equipos se realizará respetando las siguientes normas:

- Todos los equipos deberán estar convenientemente identificados en el armario donde vayan alojados.
- Todos los cables que concurren en los mismos, estarán debidamente soportados, normalmente sobre bandejas Rejiband ya existentes en los centros. Los cables deberán estar perfectamente identificados.
- Se dotará a cada equipo de la adecuada estructura para sujeción de los bastidores.
- Los bastidores estarán fijados al suelo o a la pared.
- Todos los equipos y bastidores deberán estar conectados a tierra.

7.2.7 Entregables

El adjudicatario entregará a PTA copias completas de toda la documentación generada en el proyecto y en soporte informático.

La documentación a entregar será como mínimo la requerida en la Fase anterior de Planificación pero es su versión ya definitiva (as-built).

7.2.8 Plan de recepción (pruebas y aceptación)

Con anticipación a la fecha de finalización de la fase de implantación, el adjudicatario presentará la relación definitiva de pruebas de aceptación y de medidas de cobertura, con objeto de asegurar que responde correctamente a lo solicitado y establecido en la oferta. Estas pruebas se realizarán con la supervisión del personal que PTA designe.

Medidas de cobertura

Se realizarán unas mediciones de cobertura de señal 5G en campo para la verificación del cumplimiento del nivel de señal y de la calidad de la cobertura ofertada para los servicios 5G privados y públicos (tanto en exteriores como en los edificios solicitados).

Estas medidas de señal en campo deberán corresponder con las estimaciones teóricas detalladas por el licitador en el proyecto de Ingeniería. En caso de discrepancia tanto en el plan de pruebas como en las medidas de cobertura realizadas, el adjudicatario deberá justificarlas, si no se presenta justificación o no es convincente para PTA el adjudicatario deberá subsanar las carencias que presenten.

Pruebas de aceptación

Las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación, serán realizadas por el adjudicatario, a su cargo, con la supervisión de los responsables de PTA

Si alguno de los servicios objeto del contrato no supera con éxito las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación, PTA no dará autorización para la aceptación del servicio hasta que el problema no se haya superado.

Una vez superadas las pruebas, el adjudicatario entregará la documentación requerida en el presente pliego con las revisiones que haya sido necesario realizar durante la aceptación,



para que PTA dé su aprobación y proceda al acto de recepción, tras haber verificado el correcto funcionamiento y operación del conjunto de la red implantada.

7.3 Prestación del Servicio

7.3.1 Plan de Gestión, Operación y Mantenimiento de la Red

El adjudicatario proporcionará a PTA un plan de prestación del servicio de gestión, operación y mantenimiento según lo especificado en este pliego.

8 Formación

Se considera de importancia desarrollar un adecuado plan de formación para los usuarios de PTA, o de las empresas que soliciten la iimplantación de casos de uso a PTA, que operen los servicios 5G y los casos de uso. Esta formación redundara en el éxito de la operación de los casos de uso 5G, ya que será un factor clave para que se utilice y aproveche correctamente las capacidades de los servicios 5G.

También es relevante que el adjudicatario incluya en el plan de formación cursos técnicos sobre las funcionalidades y tecnologías de la Red 5G.

Se requieren 2 tipos de formación:

- Formación para usuarios de PTA (o empresas usuarias del servicio) que gestionen usuarios y servicios 5G privados: Será una formación procedimental, orientada a la operación y funcionamiento para la gestión de los casos de uso de servicios 5G privados y la gestión de los subscriptores de cada uno (alta y baja de usuario, cambio de perfiles y permisos de usuario, etc.). Incluirá formación sobre el servidor MEC y su utilización.

Se impartirá a personal de PTA y quien este designe.

La formación deberá planificarse e impartirse junto con la implantación del servicio.

- Formación técnica para personal técnico de PTA: será una formación de capacitación técnica relativa a las funcionalidades y tecnologías de la Red 5G. Se realizarán cursos sobre la solución ofertada y su evolución a nuevas funcionalidades 5G.

Los cursos de formación se impartirán por personal con la experiencia, conocimientos y titulaciones requeridas para una actividad de este tipo.

El plan de formación podrá desarrollarse en modalidad presencial o de teleformación, según decida PTA.

El adjudicatario generará y entregará los manuales y documentación necesaria para la impartición de los cursos a cada uno de los asistentes.

El licitador deberá entregar en su propuesta técnica un plan de formación que incluya, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Definición de los cursos: objetivos, duración y temarios.
- Medios didácticos y documentales.

9 Servicios gestión, operación y mantenimiento

Este servicio 5G deberá prestarse con la máxima seguridad y fiabilidad las 24 horas del día, los 365 días del año, garantizando una alta disponibilidad.

Sin embargo, el servicio de gestión, operación y mantenimiento, comprende la realización de todas las tareas necesarias, en horario 12x7 (12 horas al día de lunes a domingo), tanto a nivel de hardware como de software, para la correcta prestación de los servicios 5G requeridos en este pliego. El licitador deberá describir en su oferta todos los aspectos técnicos y organizativos para garantizar el correcto funcionamiento del servicio cumpliendo en todo momento los niveles de servicio acordados.

Los servicios y equipamiento a operar y mantener comprenden la totalidad de los elementos incluidos en este pliego.

Se deberán realizar todos los trabajos necesarios de gestión, operación y mantenimiento tanto in situ como en remoto, incluyendo la reparación de elementos averiados.

Todos los costes de operación, explotación y mantenimiento de toda la infraestructura necesario para prestar los servicios 5G requeridos en este contrato correrá a cargo del adjudicatario.

PTA o quién PTA designe gestionará los usuarios y servicios de la Red 5G privada: alta, baja, modificación de servicios, modificación de parámetros, permisos, etc. Esta gestión de usuarios y servicios será siempre con soporte del adjudicatario quien será quien finalmente realice y ejecute esta gestión de usuarios y servicios. Para ello, el adjudicatario deberá proveer algún medio telemático como por ejemplo email, teléfono, aplicación, etc.... o algún medio físico como por ejemplo equipamiento, servidor, ordenador, etc....

9.1 Gestión de los servicios 5G

Como mínimo los trabajos a desarrollar serán los siguientes:

- La creación y configuración en la red de todo lo necesario para poner en marcha los casos de uso expuestos en este pliego y nuevos casos de uso que el PTA o las empresas que lleguen a un acuerdo con PTA deseen desplegar.
- Después de la puesta en servicio de los casos de uso 5G, se requiere que el adjudicatario realice la gestión y operación de la Red y provea el soporte que sea necesario para la prestación de los casos de uso 5G descritos en este pliego, implantación de nuevas funcionalidades, evoluciones de los casos de uso y nuevos casos de uso que se desplieguen adicionalmente no incluidos en este pliego. Estas tareas podrán ser, entre otras, la realización de los cambios y la implementación de mejoras en la infraestructura de red y terminales de usuario con el objetivo de asegurar y mejorar el rendimiento de los casos de uso, como por ejemplo cambios en la configuración de red (IP o de otro nivel), cambios en los parámetros radio y de los terminales de usuario para mejorar la latencia y el ancho de banda disponibles, o aplicar Calidad de Servicio de unos casos de uso sobre otros, etc.
- Dar soporte y colaborar para la interconexión y configuración de nuevas plataformas, servidores, equipamiento, terminales de usuario a la red 5G o de

ampliaciones de los existentes tanto desde el punto de vista del usuario como desde el punto de vista del MEC (parámetros de red, conexión radio, alta y baja de usuarios en la BBDD de subscriptores, parámetros radio y de QoS, etc.), de tal forma que facilite su interconexión, para lo cual deberá aportar su conocimiento y realizar las pruebas necesarias que se soliciten. Este soporte y colaboración se deberá realizar tanto para los casos de uso de servicios 5G expuestos en este pliego como para nuevos casos de uso que el PTA desee desplegar.

- Cambios de configuración de red y sus parámetros para dar de alta nuevos nodos 5G o realizar una modificación, cambio o baja de un nodo 5G existente.
- Para los casos de uso 5G de servicios privados:
 - Creación de grupos de usuarios por casos de uso 5G.
 - Alta, baja y modificación de los usuarios de la Red 5G.
 - Dar soporte a PTA o quién PTA designe para la gestión de usuarios y servicios: alta, baja, modificación de servicios, modificación de parámetros, permisos, etc.

Cambios de frecuencias que sean necesarios para la prestación de los servicios 5G, para lo cual deberá suministrar, instalar y/o ajustar todos los elementos del equipamiento, incluido sistemas radiantes etc.

9.2 Monitorización y operación del servicio

Como mínimo los trabajos a desarrollar serán los siguientes:

- Monitorización: los elementos de la infraestructura de red 5G y sus nodos deberán estar monitorizados de forma remota desde el centro de gestión del adjudicatario, con el fin de detectar proactivamente cualquier tipo de incidencia y de reducir los tiempos de resolución. Todo ello sin depender de ningún elemento, equipo o conexión de PTA o de las empresas del parque que hagan uso de la red. Esta monitorización deberá estar en servicio en horario 24x7.
- El adjudicatario deberá tener acceso a todos los elementos de Red desde sus instalaciones de tal forma que pueda actuar de forma remota en todos los elementos de la Red. Será por cuenta suya todos los elementos y circuitos que sean necesario para disponer de esa conexión.
- Se realizarán todas las labores que sean necesarias para la correcta prestación del servicio, las que determine el fabricante en cuanto a mantenimiento se refiere y las que PTA considere necesarias sin coste adicional para PTA. Estará incluido por ejemplo las labores de:
 - Gestión de altas o modificaciones de elementos de Red.
 - Actualizaciones de software, cambios de versiones (ya sean hardware o software), tanto de la infraestructura de red como en los terminales de usuario de este pliego.
 - Extracción de informes.
 - Establecimiento de alarmas.



- Y cualesquiera otras que sean necesarias para mantener la red centros en los parámetros adecuados, o que PTA considere necesarias.

Todos estos trabajos se realizarán conforme a los procedimientos y horarios que PTA establezca.

- Realizar los backup de las configuraciones de todos los elementos objeto del contrato que sea necesario, para un restablecimiento rápido del servicio en caso de caída o de desastre.
- Para los casos de uso de servicios privados 5G, se requiere que se realice la operación de la red 5G que sea necesaria y requerida por PTA, y cualquier otra tarea que recomiende el fabricante o que sea necesaria para que la red esté operativa y funcionando con respecto a los parámetros que solicite PTA.

9.3 Mantenimiento

Se requiere un mantenimiento integral del equipamiento, sistemas y/o software necesario para el servicio 5G, durante el periodo de duración del contrato.

Dentro del mantenimiento, se deberá realizar la resolución y análisis de incidencias que incluirá como mínimo los siguientes trabajos:

- Análisis de las incidencias de tal forma que realice y coordine los trabajos necesarios para realizar las actuaciones necesarias para solucionarlas.
- Resolución de incidencias en cualquiera de sus variantes, tanto a nivel de hardware como software. Además, deberá contar con un contrato de soporte con el fabricante que garantice la resolución de cualquier problema que no pueda ser resuelto por el mismo, cumpliendo siempre con los Acuerdos de Nivel de Servicio establecidos.
- Soporte de tercer nivel para la resolución de incidencias críticas, tanto las que puedan suponer cambio de piezas o equipos como las que se requiera la restitución del servicio o reconfiguración del mismo.
- Análisis y solución de las interferencias o problemas de niveles de ruido que se produzcan, realizando las labores necesarias para su detección, suministrando e instalando los elementos necesarios para eliminarla, así como realizar los informes y solicitudes necesarias que se requieran ante las diferentes administraciones.
- Establecimiento de un canal o sistema de ticketing para la notificación y seguimiento de todas las incidencias que se detecten desde PTA o las empresas que utilicen los servicios 5G, por lo que el adjudicatario deberá establecer un entorno o herramienta web integrada con sus sistemas de gestión de incidencias. Así mismo cuando el adjudicatario mediante su sistema de detección de alarmas detecte una incidencia, deberá abrir un ticket en la herramienta, estableciendo los protocolos de comunicación y relación con adjudicatario.



Los tipos de mantenimiento a realizar serán los siguientes:

Mantenimiento Correctivo

Se entiende por mantenimiento correctivo cualquier acción necesaria para reparar una avería o corregir el deterioro de algún elemento que haya dejado de funcionar correctamente.

El mantenimiento correctivo incluye el suministro, la reparación y/o sustitución de todos los elementos que se encuentren defectuosos tanto en las revisiones preventivas como en asistencias por averías, aunque fuesen por desgaste natural, accidente o descarga eléctrica.

Todos estos trabajos se realizarán bajo los Acuerdos de Nivel de Servicio establecidos.

Mantenimiento Preventivo

Es el mantenimiento realizado de forma periódica, al menos una visita anual, con el fin de asegurar el perfecto estado de las instalaciones, ajustando y sustituyendo, si procede, los elementos en que se detecte alguna anomalía, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de los mismos dentro de los parámetros nominales especificados por los fabricantes. Anualmente se establecerá un calendario de las actuaciones a realizar en función del tipo de equipamiento.

Las tareas a desarrollar deberán cumplir todas las recomendaciones del fabricante y deberán ser, al menos, las siguientes:

- Verificación, chequeo y ajuste de los nodos radio 5G.
- Revisión de instalaciones en torre, estado de las antenas, cableado, protecciones, conexiones a tierra, etc.
- Revisión y verificación de la instalación de los equipos de interior
- Revisión y verificación del estado de las fuentes y los sistemas de alimentación.
- Cualquiera otra acordada por PTA y el adjudicatario para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

Mantenimiento Proactivo

Se trata de mantenimiento no programado, con el objetivo de realizar los cambios y la implementación de mejoras que la infraestructura de red y terminales de usuario para mejorar el rendimiento de los casos de uso 5G, como pueden ser, cambios en los parámetros radio y de los terminales de usuario para mejorar la latencia y el ancho de banda disponibles, o aplicar Calidad de Servicio de unos casos de uso sobre otros, etc. Todas estas tareas se consideran incluidas en contrato.

Mantenimiento Evolutivo

La tecnología 5G es incipiente, por lo que se requiere que el adjudicatario vaya actualizando las versiones de software y firmware de la infraestructura 5G conforme la tecnología va avanzando.



9.4 Análisis e informes del servicio

El adjudicatario deberá realizar informes de servicio mensuales que contendrán como mínimo lo siguiente:

- Registro de incidencias que incluya como mínimo caídas o degradaciones de servicio que se hayan producido en el periodo.
- Nivel de cumplimiento de SLA.
- Informes de tráfico por la red y de usuarios conectados, por nodo 5G y por caso de uso 5G.
- Informes radio de análisis de cobertura, zonas de sombra e interferencias.
- Cualquier otro informe o análisis que PTA solicite para conocer el funcionamiento, capacidad de la Red y que se considere necesario con el objeto de mejorar los servicios 5G.



10 Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS)

El acuerdo de nivel de servicio (ANS) define de una manera objetiva el nivel de calidad del servicio que se presta utilizando variables objetivas que permitan verificar que el adjudicatario cumple con los requerimientos establecidos.

El nivel de servicio solicitado para la resolución de incidencias y peticiones de servicio, en adelante tickets, se medirá en función de la prioridad del mismo, el horario del servicio y el tipo de servicio en concreto.

Cuando una incidencia tenga que resolverse fuera del horario laboral y requiera acceso a alguna instalación en el PTA, la cual no pueda ser accesible para el adjudicatario, habrá una parada de reloj durante el horario que no se pueda acceder.

Se considerará incidencia cuando el servicio no esté totalmente operativo respecto a lo contratado. Cualquier degradación del mismo se considera también como incidencia.

La incidencia comenzará desde que se registre o comunique la misma. El tiempo de resolución de una incidencia se calcula desde el momento de su registro o comunicación hasta la total resolución de la misma, incluyendo las posibles reaperturas.

PTA ha definido la prioridad de sus incidencias en base a criterios de impacto y severidad. En base a estos dos conceptos, se fija la siguiente matriz de prioridades:

Severidad/ Impacto	Prioridad
Servicio no disponible	P1
Servicio degradado	P2
Un nodo 5G sin servicio	P2
Un nodo 5G degradado	P3
Consultas, peticiones de servicio o de operación habituales sin afección a la continuidad del servicio	P3

Una vez definida la prioridad de los tickets, para cada servicio se establecerán los tiempos de resolución máximos en función de la prioridad, horario del servicio y el propio servicio.

Los tiempos de resolución serán los siguientes:

- Los tickets con P1 tendrán un tiempo máximo de resolución de 6 horas.
- Los tickets con P2 tendrán un tiempo máximo de resolución de 12 horas.
- Los tickets con P3 tendrán un tiempo máximo de resolución de 24 horas.



11 Medios humanos, técnicos y materiales concretos a disposición del proyecto

Los licitadores aportarán la organización de los recursos humanos y materiales, efectivos personales incluyendo experiencia avalada por años de trabajo en trabajos o proyectos similares, y medios técnicos.

Equipo de trabajo: Se presentará una descripción del personal dedicado por la empresa (indicando: titulación académica y experiencia acreditada) junto con un organigrama de trabajo para cada una de las fases del contrato:

- Planificación
- Implantación de equipamiento e infraestructuras necesarias
- Prestación del servicio

Asignación de responsables y responsabilidades en la ejecución del contrato: los licitadores deberán identificar a un coordinador del contrato que será el responsable del contrato y el interlocutor con el PTA, y podrán proponer e identificar a una o varias personas adicionales como “coordinadores” para las distintas fases del contrato.

Las funciones previstas del coordinador del contrato serán, al menos:

- Coordinación del contrato y definición del servicio.
- Definición de flujos de trabajo: difusión, planificación, asesoramiento, evaluación, etc.
- Supervisión y filtro de calidad de los servicios.
- Interlocución permanente con responsables del PTA.
- Interlocución con otros responsables asociados al servicio 5G Privado a ofrecer en el parque.
- Coordinación y gestión de los avances y mediación ante posibles incidencias.
- Evaluación periódica del cumplimiento de los objetivos establecidos con el PTA.

Adicionalmente se describirán aquellos medios técnicos y materiales que se pondrán a disposición del contrato.

12 Plazo de Ejecución y Puesta en Marcha

La duración de este contrato se establece en 31 meses: 7 meses para la fase de implementación y 24 meses de servicio efectivo (a contar desde el inicio de la prestación de los servicios 5G contratados), prorrogable por 12 meses adicionales.

Para la ejecución del mismo, las empresas licitadoras deberán presentar un plan detallado de ejecución del mismo, considerando como hitos de referencia los siguientes, y que tienen que ver con las fases del contrato descritas anteriormente:

- Diseño de la red 5G a desplegar y plan de servicio. Entrega **1 mes después de la adjudicación del presente contrato.**
- Implantación de equipamientos e infraestructuras necesarias. Finalización máxima en **6 meses tras la entrega del "Diseño de la red 5G a desplegar y plan de servicio".**
- Prestación del servicio – **2 años tras la aceptación del acta de recepción correspondiente a la fase de "Implantación de Equipamiento e infraestructuras necesarias".**

Tras la finalización de los trabajos de implantación de equipamientos e infraestructuras necesarias, se recepcionarán los equipamientos e infraestructuras instalados por parte del PTA y se firmará un acta de recepción e inicio de prestación de servicios por parte del adjudicatario y el PTA. La firma de este acta dará inicio a la prestación del servicio efectivo.

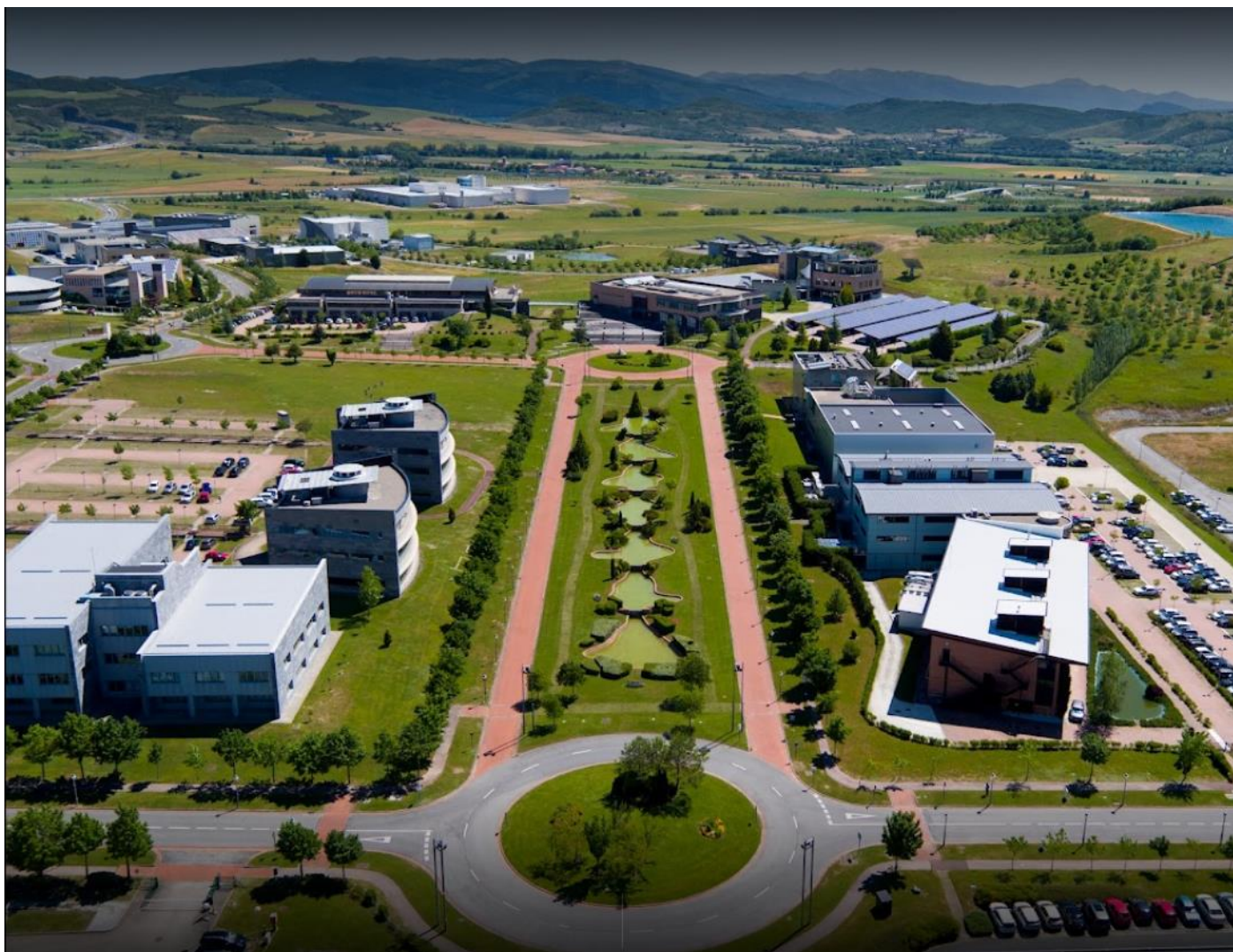
En su oferta, el licitador debe asumir el compromiso de, a la finalización del presente contrato, mantener operativos los servicios públicos desplegados (u otros sustitutivos de igual o superiores características) durante un plazo no inferior a 5 años o gestionar su cesión a otro(s) operador(es) que asuman dicho compromiso.

Asimismo a la finalización del presente contrato, en el caso de existir interés o demanda de utilización de servicios 5G Privados por parte de las empresas del PTA, el operador estará obligado a presentar una oferta comercial, por estos servicios, de similares características a las del objeto de este contrato.



**ANEXO 1.- INFORME REVISIÓN ESTADO CANALIZACIONES Y ACCESO A LAS
AZOTEAS DE DIVERSOS EDIFICIOS GESTIONADOS POR PARQUE ARABA**

Revisión estado canalizaciones y acceso a las azoteas de diversos edificios gestionados por Parque Araba



Julio 2022

Índice:

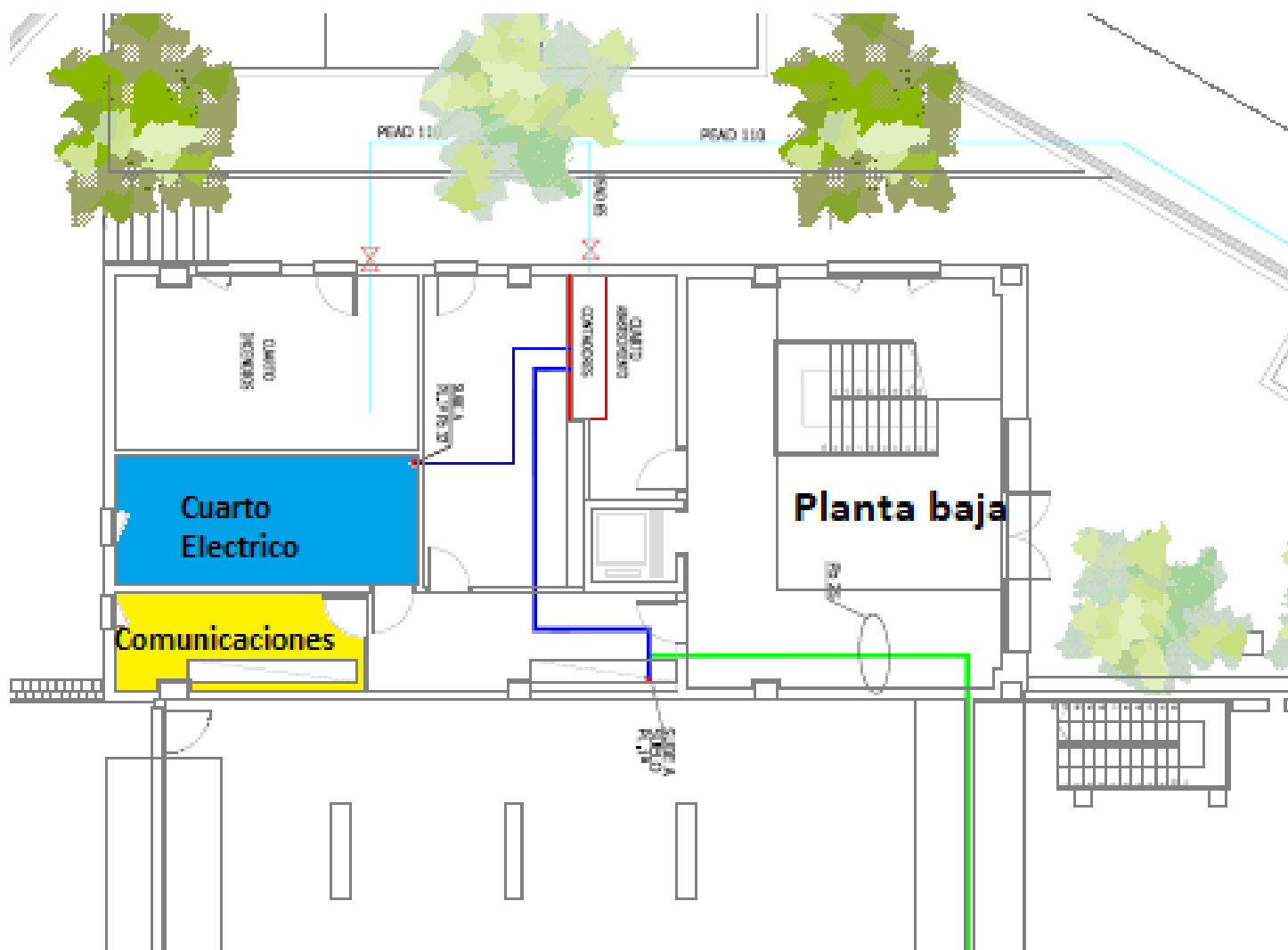
Estado edificios:	3
1.- Edificio ADA Lovelace:	3
1.1.- Sala de comunicaciones en planta baja:	4
1.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones:	4
1.3.- Acceso energía eléctrica:	4
1.4.- Acceso y conexión con Azotea:	4
1.6.- Conclusión E10:	5
2.- Edificio Albert Einstein (E6):	6
2.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja	7
2.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones.	7
2.3.- Acceso energía eléctrica:	7
2.4.- Acceso y conexión con Azotea:	7
2.6.- Conclusión E6:	8
3.- Edificio Hipatia de Alejandría (E3)	8
3.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja	9
3.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones.	9
3.3.- Acceso energía eléctrica:	9
3.4.- Acceso y conexión con Azotea:	9
4.- Edificio (E5)	11
4.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja	11
4.2.- Complejo para dotar de AC en cuarto de comunicaciones. Amplio espacio en azotea con buena conexión y accesibilidad.	11
4.3.- Acceso energía eléctrica:	11
4.4.- Acceso y conexión con Azotea:	11
4.6 Conclusión E5:	12
5.- Edificio E7	12
5.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja	12
5.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones.	13
5.3.- Acceso energía eléctrica:	13
5.4.- Acceso y conexión con Azotea:	13
5.6 Conclusión E7:	13
6.- CEIA-BICAraba	14
6.1.- Sala de comunicaciones en Planta primera	14

6.2.- Entrada Fibra óptica (sala comunicaciones planta baja)	15
6.3.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones de planta primera.	15
6.4.- Acceso energía eléctrica:	15
6.5.- Acceso y conexión con Azotea:.....	15
6.7 Conclusión CEIA BIC-Araba:	15
Canalizaciones de fibra Óptica	16

Estado edificios:

1.- Edificio ADA Lovelace:

Planta baja:



Planta primera y tejado



Hay canalización conectada con la canalización general. En la rotonda de acceso a E8 y E10 hay barro acumulado lo que dificulta o podría impedir el despliegue de mangueras adicionales de fibra óptica. En el tramo hasta la rotonda final se observan tubos de ampliación abiertos a la entrada de lluvia y objetos.

Dentro del edificio las condiciones observadas son:

1.1.- Sala de comunicaciones en planta baja:

- Acceso restringido. Superficie: aprox. 12 m2
- Paredes solidas (cemento o bloques)
- **SIN SUELO TECNICO**
- Buena conexión con la red de comunicaciones. A 07/2022 entran tres mangueras de FO.
- Infraestructura de conexión actual: cuatro fibras libres disponibles (monomodo hasta E6)

1.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones:

- Dispone de rejillas de ventilación con orientación oeste.

1.3.- Acceso energía eléctrica:

- Facilidad para acometida eléctrica (cuarto de contadores contiguo).

1.4.- Acceso y conexión con Azotea:

- **Acceso a Azotea común no disponible desde el interior, solo con elevador desde fuera.**
- No dispone de patinillo interior. Hay 6 tubos disponibles (22mm diámetro). Algunos de ellos acaban en registros de pared en sala común (comedor). Para llegar a techo técnico bajo cubierta de zona común requiere desplegar tubería adicional dentro del pladur. **No se observa paso a tejado.**

- Dispone de canalización desde el pasillo común en planta primera hasta cuarto de comunicaciones (el recorrido puede superar los 100 metros desde los últimos pabellones, números 5 y 10)
- Antena TV

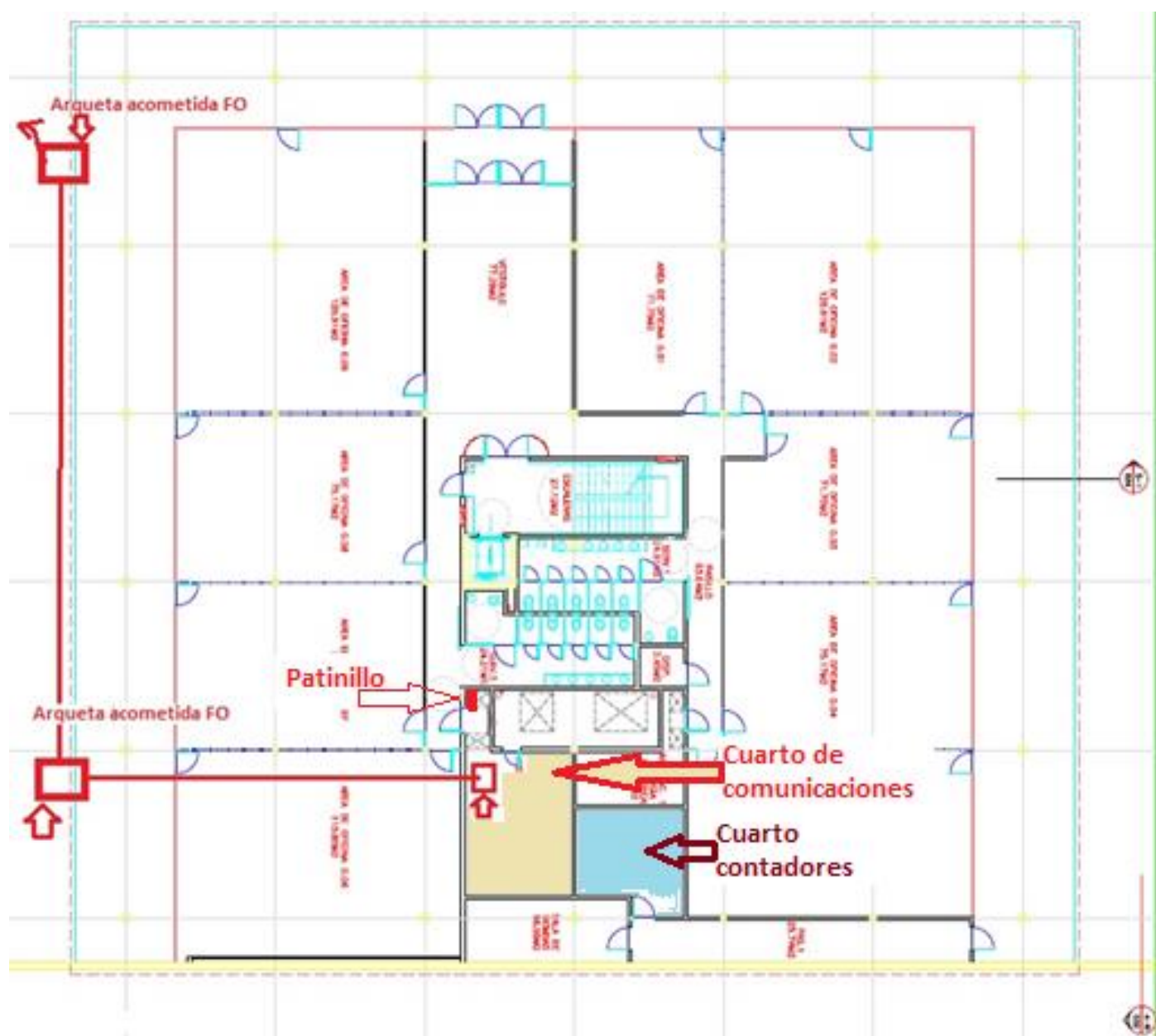
1.5.- El edificio cuenta con instalación de pararrayos. La cubierta dispone de amplios ventanales y muros recubiertos con lamina metálica.

1.6.- Conclusión E10:

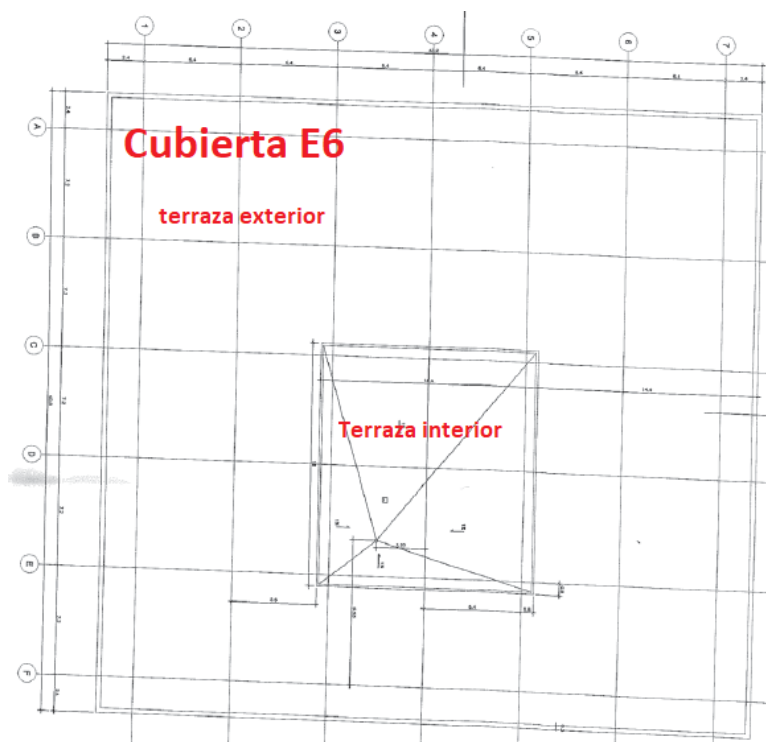
- Buena conexión con canalizaciones exteriores
- Cuarto de comunicaciones amplio
- El nivel de ocupación de la canalización próxima es muy bajo, pero pudiera verse afectado por la situación de las arquetas 5, 37 o 18.
- No hay acceso a cubierta exterior
- Para instalación de antenas en cubierta requiere desplegar canalización por fachada exterior.
- Hay antena de televisión, pero generalmente utilizan un único cable de diámetro inferior a 10mm.
- Para instalación de una torre de antenas se requiere estudio para desplegar una estructura anclada al edificio. No hay escalera de acceso ni línea de vida.

2.- Edificio Albert Einstein (E6)

Planta baja:



Cubierta:



2.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja

- Acceso restringido. Superficie: aprox. 12 m²
- Paredes de ladrillo
- Suelo Técnico, unos 25m²
- Solo un rack de media altura, dos armarios repartidores de Fibra óptica en pared y un repartidor antiguo de cableado telefónico en columna.
- Buena conexión con la red de comunicaciones. Nivel de ocupación medio (arqueta 39)
- Infraestructura de conexión actual:
 - o Llegada de 8 fibras desde E7 (monomodo, ocupadas 4)
 - o Llegada de 8 fibras desde Ada Lovelace (E10), (monomodo, ocupadas 4)
 - o Conexión con 24 fibras monomodo contra sótano de edificio central (monomodo, ocupadas 7)
- Acceso directo a patinillo vertical.
- Presencia de Telefónica-Movistar, Euskaltel y Vodafone

2.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones.

- No hay salidas de ventilación al exterior.
- Hay una rejilla a otro espacio interior (cuarto de contadores).
- Conexión directa con patinillo de acceso a cubierta para instalación de "condensador" exterior
- En cubierta hay zona protegida de sol para instalación de unidades condensadoras.

2.3.- Acceso energía eléctrica:

- Facilidad para acometida eléctrica (cuarto de contadores contiguo).

2.4.- Acceso y conexión con Azotea:

- Acceso restringido desde planta tercera
- Cubierta plana modo "terraza"

- Conexión con patinillo
- Nivel exterior para instalación de antenas. Plano, modo "terraza"
- Presencia de líneas de vida

2.5.- El edificio cuenta con instalación de pararrayos y antenas de telefonía Móvil. La cubierta exterior es de cristal

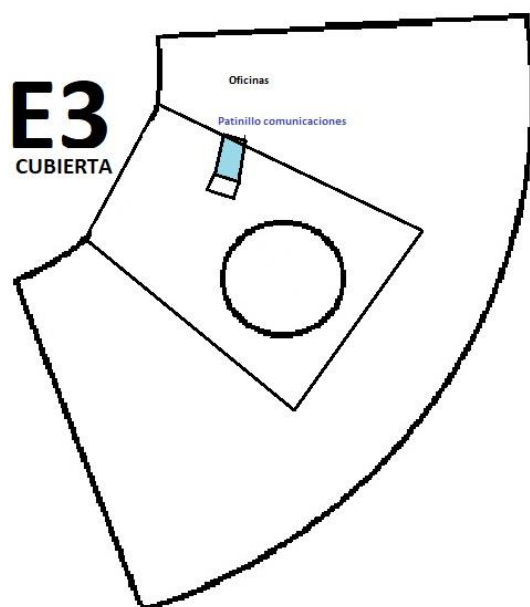
- Hay un cuarto con equipos de Telefónica-Movistar y Vodafone que da servicio a las antenas de la cubierta

2.6.- Conclusión E6:

- Buena conexión con canalizaciones exteriores
- El nivel de ocupación de la canalización próxima es muy bajo, pero pudiera verse afectado por la situación de las arquetas 37 o 18.
- Cuarto de comunicaciones amplio
- Muy buen acceso a cubierta exterior
- Muy buena accesibilidad para la instalación de antenas en cubierta.
- Líneas de vida en cubierta
- Espacio para instalación de antenas.
- Hay antenas de telefonía de Movistar y Vodafone

3.- Edificio Hipatia de Alejandría (E3)





3.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja

- Acceso restringido. Superficie: aprox. 2,7m2
- Paredes de ladrillo
- Sin Suelo Técnico
- Solo un rack de 42Us, bastante ocupado, máximo contiguo utilizable 4Us
- Armario eléctrico
- Armario repartidor pares telefónicos
- Repartidores de FO FFTH
 - o Buena conexión con la red de comunicaciones. **Nivel de ocupación canalización alto en entrada a sala de comunicaciones**
- Infraestructura de conexión actual:
 - o Conexión con 24 fibras multimodo contra sótano de Edificio Central (monomodo, libres 10)
- Acceso directo a patinillo vertical.
- Buen acceso a azotea
- Presencia de Telefónica-Movistar.

3.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones.

- No hay salidas de ventilación al exterior.
- Conexión directa con patinillo de acceso a cubierta para instalación de “condensador” exterior
- En cubierta hay zona parcialmente protegida de sol para instalación de unidades condensadoras

3.3.- Acceso energía eléctrica:

- Facilidad para acometida eléctrica (patinillo vertical y falso techo).
- Armario eléctrico en cuarto de comunicaciones

3.4.- Acceso y conexión con Azotea:

- Acceso restringido desde planta segunda

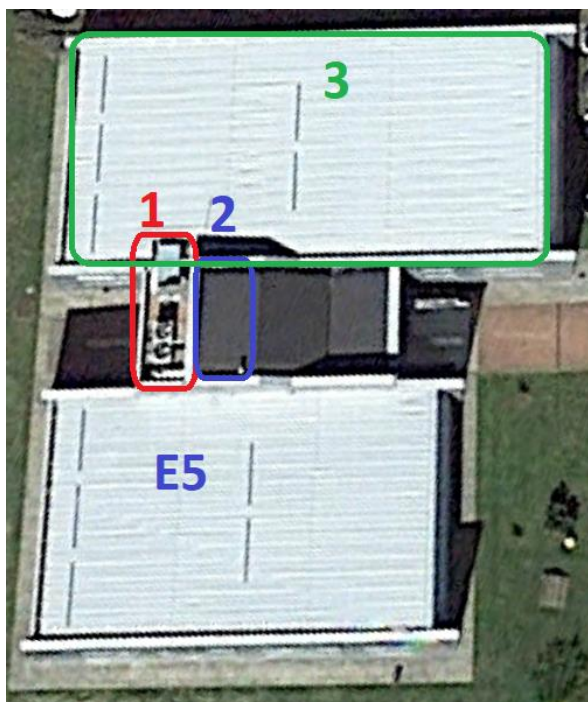
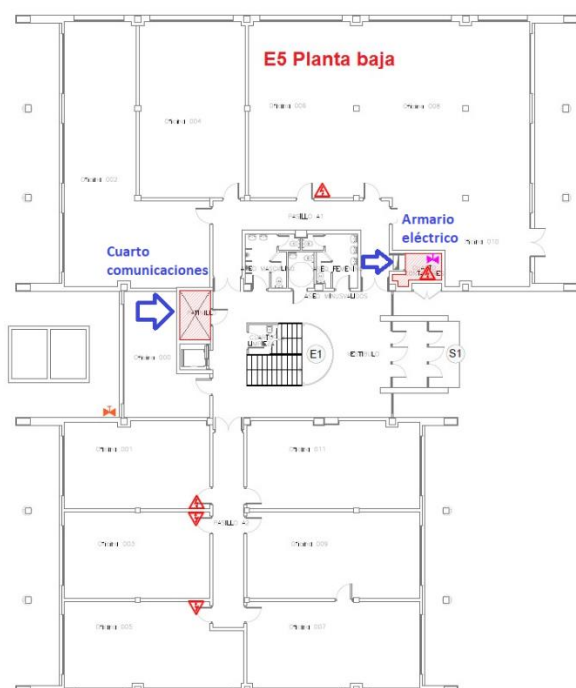
- Cubierta plana modo “terrazza”
- Conexión directa con patinillo

3.5.- El edificio no cuenta con instalación de pararrayos ni antenas. **La cubierta exterior del edificio es de amplios ventanales y muro cubierto de láminas cerámicas en laterales y metálica en frontal y trasera.**

3.6 Conclusión E3:

- Buena conexión con canalizaciones exteriores, entrada a cuarto comunicaciones selladas
- Cuarto de comunicaciones pequeño
- El nivel de ocupación de la canalización próxima es muy bajo, pero pudiera verse afectado por la situación de las arquetas 27 o 18.
- Hay buen acceso a cubierta exterior y conexión amplia con el patinillo vertical.
- Para instalación de antenas en cubierta hay que tener en cuenta que la cubierta es plana, horizontal, tipo terraza y está impermeabilizada. No hay escalera de acceso a la parte más alta ni línea de vida Requiere estudio para desplegar una estructura anclada al edificio.

4.- Edificio (E5)



4.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja

- Acceso restringido. Superficie: aprox. 6,4 m2
- Paredes de ladrillo
- Suelo de tramex, sobre bombas achique (Ambiente seco)
- Rack Parke Araba de 42Us, nivel de uso muy bajo.
- Armario media altura Euskaltel
- Repartidor cableado telefónico de Telefónica-Movistar.
- Buena conexión con la red de comunicaciones. Nivel de ocupación bajo
- Infraestructura de conexión actual:
 - o Conexión con 24 fibras multimodo contra sótano de edificio central (monomodo, ocupadas 4)
- Acceso directo a patinillo vertical hasta cubierta.
- Presencia de Telefónica-Movistar, Euskaltel

4.2.- Complejo para dotar de AC en cuarto de comunicaciones. Amplio espacio en azotea con buena conexión y accesibilidad.

- Conexión directa con patinillo de acceso a cubierta para instalación de "condensador" exterior.
- Encubierta hay zona protegida de sol para instalación de unidades condensadoras (**zona identificada como 3**).

4.3.- Acceso energía eléctrica:

- Cuadro general en planta baja, alejado de sala comunicaciones. Comunicado por techo falso.

4.4.- Acceso y conexión con Azotea:

- Acceso restringido desde planta segunda

- Cubierta abierta al exterior, encerrada con muro y espacio disponible muy limitado (**zona identificada como 1**)
- Buena conexión con patinillo
- Amplia zona bajo cubierta para instalación de equipos. Ventilación variable controlada por temperatura

4.5.- El edificio dispone de instalación de pararrayos. La cubierta exterior del edificio es de ventanales y muro cubierto de láminas cerámicas en laterales y metálica en frontal y trasera.

- Sujeto contra muro del nivel horizontal referido en siguiente punto.
- Nivel exterior horizontal (aprox 18m cuadrados) (**zona identificada como 2**)

4.6 Conclusión E5:

- Buena conexión con canalizaciones exteriores
- Cuarto de comunicaciones pequeño, suelo de tramex sobre bombas de achique
- El nivel de ocupación de la canalización próxima es muy bajo, pero pudiera verse afectado por la situación de las arquetas 27 o 18.
- Hay buen acceso a cubierta exterior y conexión amplia con el patinillo vertical.
- Para instalación de antenas en cubierta hay que tener en cuenta que la cubierta identificada como 2 es plana y horizontal, cubierta con chapa pero no hay escalera de acceso ni línea de vida. Requiere estudio para desplegar una estructura anclada al edificio.

5.- Edificio E7



5.1.- Sala de comunicaciones en Planta baja

- Acceso restringido. Superficie: aprox. 7 m2
- Paredes de ladrillo
- Sin suelo Técnico
- Solo un rack de 42Us parcialmente utilizado.
- Armario eléctrico
- Buena conexión con la red de comunicaciones. Nivel de ocupación bajo
- Infraestructura de conexión actual:

- Llegada de 8 fibras desde E6 (monomodo, ocupadas 4)
 - Llegada de 8 fibras I2basque desde edificio central (monomodo, ocupadas 4)
- Acceso directo a patinillo vertical.
- Presencia de Telefónica-Movistar, Euskaltel

5.2.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones.

- No hay salidas de ventilación al exterior.
- Conexión directa por el patinillo con acceso a cubierta para instalación de “condensador” exterior
- Encubierta hay zona extensa exterior para instalación de unidades condensadoras.

5.3.- Acceso energía eléctrica:

- Acometida eléctrica desde cuarto de contadores, acceso por techo falso.
- Cuarto eléctrico en Azotea

5.4.- Acceso y conexión con Azotea:

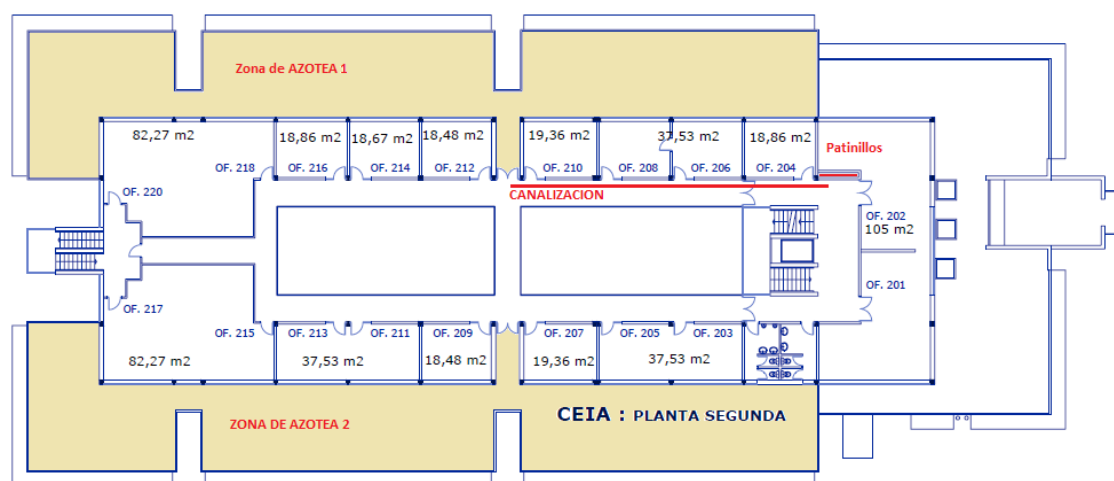
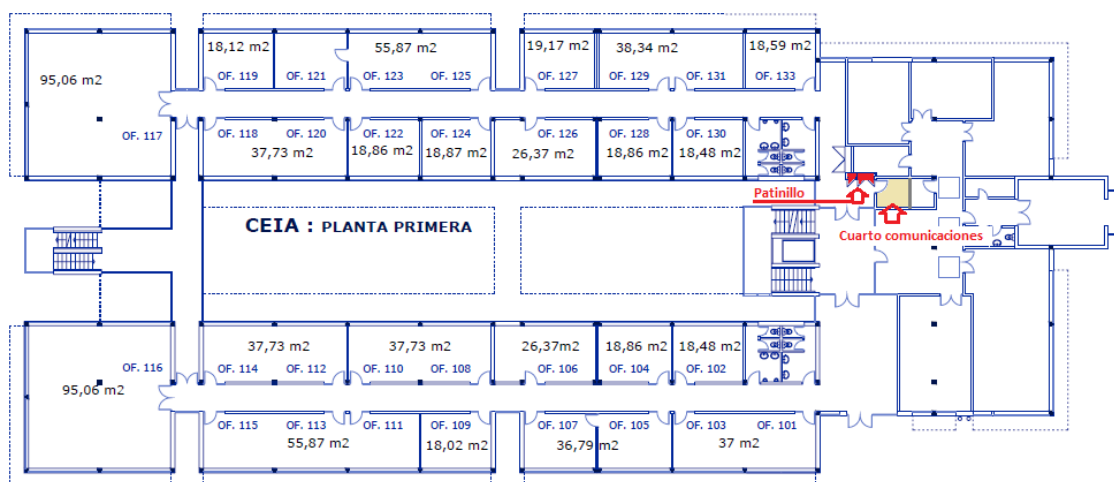
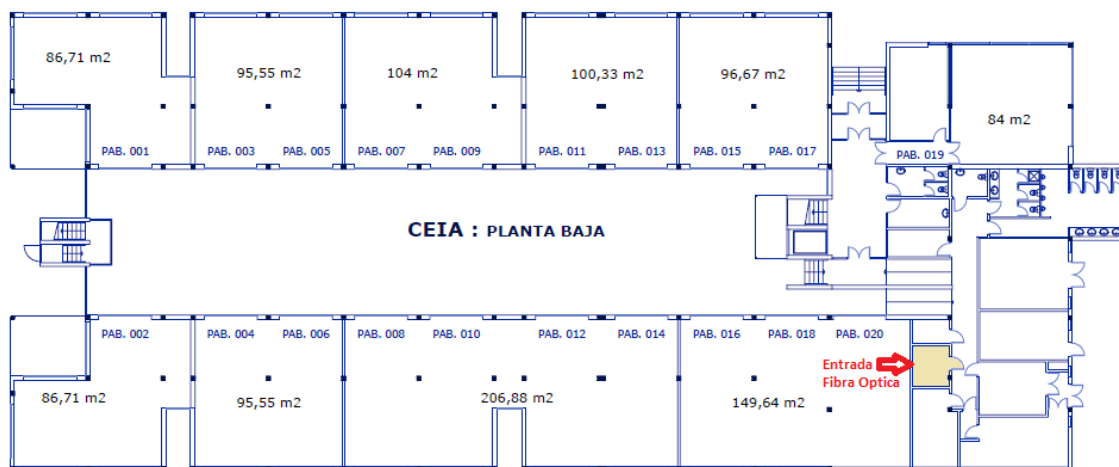
- Acceso restringido desde planta tercera, identificada como “Sala de máquinas ascensor”
- Cubierta plana modo “terrazza”, con dos espacios:
 - Espacio delimitado en el centro para sistema de climatización edificio con buena ventilación (laminas horizontales con separación para entrada aire)
 - Espacio abierto
- Buena conexión con patinillo:
- Nivel exterior para instalación de antenas. Plano, modo “terrazza”

5.5.- El edificio cuenta con instalación de pararrayos y antena de televisión. Toda la cubierta exterior del edificio es de cristal

5.6 Conclusión E7:

- Buena conexión con canalizaciones exteriores
- Cuarto de comunicaciones pequeño pero despejado
- El nivel de ocupación de la canalización próxima es muy bajo, pero se ve afectado por la situación de la arqueta 37.
- Hay buen acceso a cubierta exterior y conexión amplia con el patinillo vertical.
- Para instalación de antenas en cubierta hay que tener en cuenta que la cubierta es plana, horizontal, tipo terraza y está impermeabilizada. Hay un nivel mas alto sin escalera de acceso y sin línea de vida. Requiere estudio para desplegar una estructura anclada al edificio.

6.- CEIA-BICAraba



6.1.- Sala de comunicaciones en Planta primera

- Acceso restringido. Superficie: aprox. 5 m²
- Paredes de ladrillo
- Sin suelo Técnico, acceso cableados desde techo técnico.

- Dos rack de media altura, armarios altos en pared. Nivel de ocupación alto
- Acceso a canalizaciones en Planta Baja a través de techo falso y patinillo.
- Infraestructura de conexión actual:
 - o Llegada de 24 fibras desde sótano Edificio central (multimodo, ocupadas 2)
 - o Llegada de 8 fibras desde Edificio central I2Basque, (multimodo, ocupadas 2)
- Acceso por techo falso a patinillo vertical.

6.2.- Entrada Fibra óptica (sala comunicaciones planta baja)

- Ubicada en planta baja. 4,5 metros cuadrados de superficie, nivel ocupación bajo
- Nivel de ocupación canalización: medio
- Rack media altura para reparto de telefonía. Máximo disponible 2Us.
- Presencia de telefónica-movistar.
- Nivel de ocupación de la sala es bajo.

6.3.- Posibilidad de aislamiento térmico para dotar de AC en cuarto de comunicaciones de planta primera.

- Hay salida de ventilación, pero el equipamiento actual “consume” toda su capacidad de evacuación.
- Complejo para instalación de “condensador” exterior
- En cubierta hay zona protegida de sol de la tarde para instalación de unidades condensadoras.

6.4.- Acceso energía eléctrica:

- Patinillo eléctrico y de comunicaciones contiguos.

6.5.- Acceso y conexión con Azotea:

- Acceso restringido desde planta segunda
- Cubierta plana modo “terraza”
- Conexión con patinillo a través de canalización horizontal en pared de Atrio interior
- Nivel exterior para instalación de antenas. Plano, modo “terraza”
- Espacio visible desde las ventanas de oficinas
- La cubierta exterior no accesible. La parte central es transparente, el resto metálica, todo el conjunto esta curvado.

6.6.- La cubierta exterior del edificio son amplios ventanales. El techo exterior es metálico curvado con amplio tragaluz en la parte central.

6.7 Conclusión CEIA BIC-Araba:

- Buena conexión con canalizaciones exteriores, aunque hay dificultad para llegar a la arqueta 19 por estar atrapada con el seto.
- Cuarto de comunicaciones pequeño pero despejado en planta baja
- Cuarto de comunicaciones muy ocupado en planta primera
- Hay buen acceso a cubierta exterior lateral
- La conexión con patinillo puede ser algo compleja; pasa por falso techo y canalización en pared.
- Para instalación de antenas en cubierta hay que tener en cuenta que la cubierta es plana, horizontal, tipo terraza y está impermeabilizada. Hay un nivel más alto, curvo, sin escalera de acceso y sin línea de vida. Requiere estudio para desplegar una estructura anclada al edificio.

Canalizaciones de fibra Óptica

Notas:

- **Hay tramos ENTRE ARQUETAS con distancias superiores a los 80 metros.**
- Niveles de ocupación. El plano identifica el nivel de ocupación de la canalización de acuerdo a lo observado en diferentes arquetas. El numero junto a determinadas arquetas coincide con el prefijo añadido al nombre de la foto.
- Consideramos un nivel de ocupación crítico cuando hay tubos muy llenos o ante la presencia elementos que llenan la arqueta (torpedos de botella, manguera enrollada, etc) que dificultaran los trabajos de mantenimiento o paso de mangueras adicionales. Por ejemplo los números 18, 23, 24, 37,..).
- Algunos tramos cuentan con cuerda guía pero es muy aleatorio.
- La arqueta número 19 está cubierta por seto. **Por ella pasan todas las mangueras de fibra óptica que enlazan los diferentes edificios del PT Araba.**
- Todas las arquetas cuentan con tubería redundante, siendo posible el paso de mangueras adicionales.
- En algunos casos pudieran estar taponadas con barro, lo que requeriría de trabajos de limpieza.



- El símbolo  indica que hay tubos finales de arqueta con extremo abierto, por lo que entra lluvia, objetos y animales. Debieran taponarse de manera que pueda salir la humedad y que impida la entrada de agua y objetos.
- El tramo 8, 9 , 10 y 11 permitiría llegar con fibra óptica hasta la torre de telefonía móvil próxima al deposito de aguas. Requeriría prolongar unos metros de zanja hasta la base de la torre. Debido a las actuales obras, no ha sido posible localizar el punto de partida en la zona de Ursat(entre Aernova y la depuradora). Tampoco hemos podido contactar con la empresa que hace el mantenimiento de la torre de telefonía para localizar el trazado que le lleva alimentación eléctrica. En las zonas próximas a E8 no se han localizado canalización ascendente hacia esa zona.

