

**Data Center
Ribera Alta
del Ebro**

PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN



MEMORIA TÉCNICA SOBRE EL CONSUMO DE AGUA DEL PLAN “GREEN IT ARAGÓN”

NOVIEMBRE 2025

Contenido

1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
2	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES.....	4
3	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	4
4	USOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICOS DE LOS DATA CENTER.....	5
5	REFRIGERACIÓN DE LOS ESPACIOS CRÍTICOS.....	6
6	CONSUMO DE AGUA PARA SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN	8
7	OTROS CONSUMOS DE AGUA DE LOS EDIFICIOS	9
8	CONSUMO ANUAL DE AGUA.....	10
9	BALANCE HÍDRICO DEL PROYECTO.....	10

MEMORIA TÉCNICA SOBRE EL CONSUMO DE AGUA DEL PLAN “GREEN IT ARAGÓN”

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La actividad de CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD o data center) se encuentra recogida dentro del ámbito de aplicación de la Ley 21/1992 de Industria en su artículo 3, apartado f, por estar relacionada con las telecomunicaciones.

En cuanto a la definición de industria que se hace en el artículo 3.1 de dicha ley, la actividad desarrollada en un CPD es compatible con la anterior definición, ya que en este tipo de instalaciones entran datos mediante cables de fibra óptica, dichos datos se ALMACENAN o bien se PROCESAN (se *transforman* o *reutilizan*) y vuelven a salir por la misma vía como *productos terminados*.

2 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Los centros de proceso de datos alojan infraestructura IT (*Information technology*), en forma de servidores alojados en racks.

Las salas donde se ubican los servidores (Salas IT), presentan un alto consumo de electricidad que se disipa en forma de calor. Por este motivo, un CPD tiene altos requerimientos tanto de infraestructura eléctrica como de refrigeración.

Dada la importancia de los datos y procesos que realizan los servidores alojados en los CPD, se consideran una infraestructura crítica, por lo que requieren de un diseño que garantice un funcionamiento ininterrumpido a lo largo del año, y que el mantenimiento de sus instalaciones sea concurrente, es decir que se pueda llevar a cabo sin la interrupción del servicio IT.

3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Plan “GREEN IT ARAGÓN” se compone de dos grandes líneas de actuación que se complementan y refuerzan mutuamente:

- i) La urbanización, construcción y puesta en servicio de un Campus de Datos compuesto por tres Data Center y
- ii) las actuaciones necesarias para garantizar tanto el acceso y conexión a la Red de Transporte de energía eléctrica de los tres Data Center como nuevas instalaciones de demanda, como el suministro a los mismos de energía eléctrica renovable producida en instalaciones de generación cercanas a los mismos, en régimen de autoconsumo con excedentes, las cuales estarán conectadas a los Data Center mediante líneas directas subterráneas.

Los tres Data Center se ubican en el Término Municipal de Luceni, en la ubicación indicada en el plano que se adjunta como Anexo I de este documento.

Se trata de tres instalaciones idénticas, proyectadas para una demanda de potencia IT de 72 MW, siendo la potencia activa máxima que será absorbida de la Red de Transporte por cada Data Center de 100 MW. Cada una de ellas va alojada en un edificio, y será objeto de un proyecto independiente.

4 USOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICOS DE LOS DATA CENTER

El edificio de cada Data Center presenta dos usos principales y diferenciados: la actividad principal de centro de proceso de datos, cuyo sistema de refrigeración se considera de carácter crítico en cuanto a su disponibilidad, y el uso asociado técnico y administrativo que se desarrollará en las áreas de oficinas y talleres anexos.

Por otro lado, un tercer uso existente en el edificio es el correspondiente a las salas de instalaciones asociadas al centro de datos que, en algunos de los casos estarán refrigeradas para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos que contienen, y que tendrán igualmente carácter crítico por el soporte que dan a las salas de servidores.

Cada uno de los edificios está destinado, como uso principal, a centro de proceso de datos, por lo que se considera un uso de carácter industrial cuyo consumo energético no se rige ni por el RITE ni por el CTE. No obstante, los sistemas asociados a la actividad de data center, por una cuestión de eficiencia operativa, se diseñan con unos estándares técnicos cuyo objetivo es alcanzar una alta eficiencia energética. Algunas de dichas medidas se indican a continuación:

- Enfriadoras con compresores de levitación magnética y variador y ventiladores EC, con un sistema de pulverización adicional en los radiadores.
- Temperaturas de producción de agua fría para refrigeración de 20 °C (salida de la enfriadora) y 30 °C (retorno del circuito – entrada de la enfriadora), correspondientes a un salto térmico de diseño de $\Delta T = 10$ K, lo que permite reducir el consumo de los compresores y maximizar el aprovechamiento del sistema de *free-cooling*.
- Modos de funcionamiento de free-cooling parcial y total.
- Bombas con variador de frecuencia (caudal variable).
- Equipos de tratamiento de aire en sala, compuestos por unidades CRAH (*Computer Room Air Handler*) y FWU (*Fan Wall Unit*), ambas dotadas de ventiladores de tecnología EC (*Electronically Commutated*), que permiten un control eficiente y variable del caudal de aire, optimizando el rendimiento energético del sistema de climatización del centro de datos.
- Altas temperaturas de retorno de aire en salas (36 °C).
- Unidades UPS de alta eficiencia.
- Transformadores de bajas pérdidas.
- Transporte de energía mediante blindosbarras (pérdida en transporte reducida).

Todas estas medidas se reflejan en los valores de los parámetros de eficiencia conocidos como PUE y Peak PUE.

El PUE (Power Usage Effectiveness) es un parámetro que representa la relación entre la potencia total consumida en media por la instalación y la potencia media efectivamente utilizada sólo por los equipos informáticos del centro de datos (potencia IT), siendo mayor la eficiencia en el uso de la potencia eléctrica cuanto más próximo sea a 1 (supuesto ideal en el que no habría más demanda de potencia eléctrica en la instalación que la potencia IT).

El Peak PUE refleja el valor instantáneo máximo de dicha relación, que normalmente se corresponde con el momento de mayor demanda de refrigeración de la instalación.

En esta instalación, el PUE es de 1,25 y el Peak PUE de 1,45, estando ambos valores en línea con los estándares más exigentes de sostenibilidad y eficiencia energética actualmente reconocidos en el sector de los centros de datos a nivel internacional.

El resultado obtenido refleja el impacto positivo de las medidas implementadas en el proyecto para reducir al máximo las pérdidas energéticas y optimizar el rendimiento del sistema, tales como el empleo de enfriadoras con compresores de levitación magnética, la operación a altas temperaturas de agua y aire, el aprovechamiento del free-cooling total y parcial, y la integración de equipos de potencia y climatización de alta eficiencia.

La instalación estará preparada para poder reducir adicionalmente los indicadores de PUE y Peak PUE, mediante la incorporación de un sistema de apoyo puntual a la operación de las enfriadoras, consistente en la pulverización de agua en los radiadores o "coolers" de las mismas en determinadas circunstancias ambientales. Este sistema de apoyo, cuando se utiliza, mejora el coeficiente de operación (COP) de las enfriadoras, al reducir la temperatura del foco caliente contra el que han de trabajar las bombas de calor mediante el aprovechamiento de la capacidad de enfriamiento evaporativo del agua, y, por tanto, el salto térmico que las mismas han de superar. Esta solución permite incrementar la eficiencia energética del sistema con un consumo de agua moderado y en cualquier caso adaptable, favoreciendo así un equilibrio óptimo entre sostenibilidad hídrica y rendimiento energético.

Destacar que tal y como se ha indicado, el sistema de pulverización de agua es un sistema de apoyo complementario, en modo alguno indispensable para la operación de la instalación, ya que las enfriadoras estarán dimensionadas en todo caso para trabajar en régimen continuo en las condiciones ambientales más desfavorables sin el uso del citado sistema de apoyo de pulverización de agua, del cual se podría prescindir completamente, tanto de manera temporal como definitiva si así se considerara.

De este modo, el centro de proceso de datos podría mantener su plena operatividad, con excelentes resultados de PUE y Peak PUE, con un consumo de agua nulo para refrigeración, garantizando la continuidad y fiabilidad del servicio en todo momento.

5 REFRIGERACIÓN DE LOS ESPACIOS CRÍTICOS

Se proyecta un sistema de climatización para los entornos críticos basado en producción de agua enfriada y distribución en circuito cerrado a unidades terminales de precisión ubicadas en las distintas salas IT del Data Center.

Las unidades de producción de agua enfriada se ubicarán en la cubierta del edificio. Las enfriadoras, condensadas por aire, incorporarán batería de free-cooling con el fin de maximizar la eficiencia energética en combinación con una temperatura de producción elevada, de 20 °C a la salida de la enfriadora y 30 °C a su entrada, lo que corresponde a un salto térmico de diseño de 10 K en las salas IT.

La producción de agua enfriada destinada a la climatización de los espacios de infraestructura crítica del edificio CPD se realizará mediante un sistema modular dimensionado a razón de un conjunto por cada 24 MW IT. Cada conjunto estará compuesto, en su configuración final, por 28 enfriadoras con batería de free-cooling dispuestas en configuración N+2 (24 unidades operativas y 4 de reserva) para atender 24 MW IT distribuidos en dos plantas. En consecuencia, cada edificio dispondrá de tres bloques de 28 enfriadoras.

Cada enfriadora integrará su propia bomba de primario, cumpliendo las mismas condiciones de redundancia que el conjunto de enfriadoras (N+2).

La distribución del agua enfriada se realizará mediante un anillo principal de tubería de acero al carbono, al que se conectarán tanto las enfriadoras como los equipos terminales de precisión responsables del acondicionamiento de las salas críticas (*FWU – Fan Wall Units* y *CRAH – Computer Room Air Handler*).

Como ya se ha indicado, las enfriadoras contarán además con un sistema auxiliar de enfriamiento evaporativo, destinado a reducir el consumo energético global del sistema de refrigeración mediante el aumento de las horas de funcionamiento en modo free-cooling y la disminución de la carga sobre los compresores.

Este sistema, de funcionamiento puntual y condicionado a las circunstancias ambientales, se basa en la pulverización de agua sobre los radiadores o *coolers* de las enfriadoras. Su activación permite reducir la temperatura del aire de entrada a los intercambiadores y, en consecuencia, la temperatura del foco caliente de las bombas de calor, mejorando así el coeficiente de operación (COP) de los equipos.

La incorporación de este sistema incrementa la eficiencia energética global con un consumo de agua moderado y regulable, favoreciendo un equilibrio adecuado entre rendimiento energético y sostenibilidad hídrica.

Este modo de funcionamiento evaporativo se considera opcional, diseñado únicamente para operar cuando las condiciones exteriores lo permitan y su uso resulte beneficioso. El sistema está dimensionado para garantizar la refrigeración completa del centro de datos en cualquier condición de diseño sin necesidad de recurrir a la pulverización de agua, la cual se implementa como una mejora potencial en la eficiencia, supeditada a la disponibilidad de recurso hídrico.

Funcionamiento y ventajas del sistema evaporativo

- En condiciones de verano, la pulverización de agua permite reducir la temperatura de bulbo seco del aire exterior en aproximadamente 6–7 °C, mientras que en condiciones ambientales más suaves la reducción es del orden de 2–3 °C, debido a la menor eficiencia del proceso de evaporación.

- Esta reducción de temperatura del aire de entrada a los intercambiadores aumenta las horas de funcionamiento en modo free-cooling y amplía la capacidad de enfriamiento disponible, lo que se traduce en un menor consumo energético de los compresores y en un mejor aprovechamiento del enfriamiento natural.
- El consumo energético adicional del sistema de pulverización es mínimo, limitado al funcionamiento de una bomba de 0,6 kW, lo que resulta insignificante frente al ahorro energético conseguido en el conjunto del sistema.

Para garantizar la disponibilidad del agua requerida, se prevé la instalación de un tanque de acumulación de 100 m³ adyacente a cada edificio, destinado a mantener una reserva específica para el sistema de enfriamiento evaporativo. No se considera necesaria una reserva adicional, ya que su utilización es optativa y no esencial para la continuidad del servicio.

El agua utilizada en el sistema deberá someterse a un tratamiento previo, que incluya como mínimo filtración y clorado, con el fin de asegurar la calidad y evitar la acumulación de impurezas o la proliferación de microorganismos en los elementos del sistema.

6 CONSUMO DE AGUA PARA SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

El sistema de refrigeración del centro de proceso de datos se ha concebido como un sistema cerrado y presurizado, lo que implica que, tras el llenado inicial correspondiente a la primera puesta en servicio, no existe consumo continuo de agua a excepción del sistema auxiliar de pulverización.

Se estima un volumen de llenado de 720 m³ para cubrir el circuito de refrigeración correspondiente a la capacidad total de 72 MW IT del edificio. Una vez en operación, el sistema únicamente requiere pequeños aportes ocasionales de agua asociados a labores de mantenimiento, considerados despreciables, dado que la instalación incorpora válvulas de corte y seccionamiento que permiten sustituir o aislar componentes sin necesidad de vaciar el circuito completo.

Destacar que tal y como se ha indicado, el sistema de pulverización de agua es un sistema de apoyo complementario, en modo alguno indispensable para la operación de la instalación, ya que las enfriadoras estarán dimensionadas en todo caso para trabajar en régimen continuo en las condiciones ambientales más desfavorables sin requerir el uso del sistema de apoyo de pulverización de agua, del cual se podría prescindir completamente, tanto de manera temporal como definitiva si así se considerara. De este modo, el centro de proceso de datos podría mantener su plena operatividad, con excelentes resultados de PUE y Peak PUE, con un consumo de agua nulo para refrigeración, garantizando la continuidad y fiabilidad del servicio en todo momento.

Según las estimaciones realizadas, el consumo anual de agua asociado a este sistema de apoyo se cifra en torno a 150.000 m³/año por Data Center (450.000 m³/año en total), un valor notablemente inferior al de los sistemas tradicionales de refrigeración mediante torres de refrigeración. Además, este consumo está estrictamente regulado y alineado con las mejores prácticas de sostenibilidad y eficiencia aplicadas en centros de datos de nueva generación.

Como conclusión a lo indicado, es importante señalar que los centros de datos se han diseñado de tal manera que se puede prescindir completamente de suministro de agua para el sistema de pulverización, sea de manera temporal, durante los períodos de no disponibilidad de agua del Canal, como de forma permanente durante todo el año, garantizando en cualquier caso la continuidad operativa y la eficiencia energética del sistema de refrigeración, por lo que no se requiere de sistemas de almacenamiento para la contingencia de falta de agua en el Canal.

7 OTROS CONSUMOS DE AGUA DE LOS EDIFICIOS

El resto de los consumos de agua previstos para cada uno de los edificios es el siguiente:

- a) Consumo de agua para sistema de tratamiento de aire del edificio.

El edificio dispondrá de medios para que se produzca una ventilación adecuada, eliminando los contaminantes que se generen por el uso previsto en cada área, aportando suficiente caudal de aire exterior, al igual que se garantiza la extracción del aire viciado.

Los espacios críticos se ventilarán aportando aire exterior mediante un sistema de ventilación controlada. Este sistema es independiente del sistema de refrigeración. Se instalarán dos UTA (Unidad de tratamiento de Aire) por cada bloque de 24 MW IT. La configuración es de 0.5N. El aire se introduce en las salas desde los equipos UTA ubicados en cubierta mediante conductos de aporte y de extracción y rejillas. Los equipos UTAs, mezclan una proporción de aire recirculado con un aporte de aire exterior filtrado, tratarán el nivel de humedad de dicha mezcla y lo impulsarán a la sala para sobrepresionarla a la vez que se ventila, para evitar así la infiltración de polvo y aire exterior sin tratar.

Uno de los requerimientos de un Data Center es mantener y controlar la humedad relativa interior entre 35% y 65%. Para conseguir esos valores es necesario realizar una humidificación en las UTAs que supone un consumo anual de agua en dicho proceso estimándose el mismo en 388,74 m³/año.

- b) Dotación para Protección Contra Incendios (PCI):

El sistema de abastecimiento de agua contra incendios estará formado por un conjunto de fuentes de agua, equipos de impulsión y una red general de incendios destinada a asegurar, para uno o varios sistemas específicos de protección, el caudal y presión de agua necesarios durante el tiempo de autonomía requerido.

El llenado de agua para el sistema de PCI se estima en 320 m³ (solo se realiza el primer llenado). La instalación de agua de PCI requiere de una acometida exclusiva según normativa. El llenado se puede hacer a través de dicha red o cabe la posibilidad de hacerlo mediante camiones cisterna. No se prevé empleo continuado de agua, salvo necesidad por incidente.

- c) Dotación de agua apta para el consumo y la higiene en el edificio de oficinas:

Este uso es el propio de los aseos y cocinas localizados en las zonas de oficinas. El edificio dispondrá del sistema de suministro de agua apta para el consumo y la

higiene de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, impidiendo posibles retornos que puedan contaminar la red e incorporando medios que permiten el ahorro y el control del agua.

A continuación, se establecen los consumos previstos por este concepto:

CONSUMO POR EDIFICIO:

- Ocupación simultánea: 119 pax.
- Volumen de agua por persona y día: 40 l.
- Días al 100% de ocupación: 365.
- Total volumen agua oficina año: 1737,4 m³/año.
- Caudal(max) oficinas: 0,1983 m³/h.

8 CONSUMO ANUAL DE AGUA

Los consumos de cada edificio proyectado (uno para cada uno de los 3 Data Center de 72 MW IT que conforman el Plan "Green IT Aragón"), son los siguientes:

- 1) Consumos de agua anuales indispensables:
 - a) Consumo de agua potable en edificios de oficinas: se estima 1.731,40 m³ /año.
 - b) Sistemas de humidificación en el sistema de tratamiento del aire de ventilación se estima 388,74 m³ /año.

El total del consumo anual de agua, por tanto, se estima en 2.126,14 m³ /año.

- 2) Consumos de agua sólo para para llenados iniciales, inmediatamente antes de su puesta en servicio:
 - a) Llenado de agua para el sistema de refrigeración se estima 720 m³.
 - b) Llenado de agua para el sistema de PCI se estima 320 m³.
- 3) Consumo de agua optativo y sujeto a disponibilidad del recurso hídrico:

Sistemas de pulverización para las enfriadoras en el sistema de refrigeración de las salas de datos. 150.000 m³ /año por edificio, es decir, 450.000 m³/ año en total.

Este consumo es optativo y sujeto a la disponibilidad del recurso hídrico.

Con estos datos, el consumo anual de agua sin el uso de los equipos de pulverización, incluso suponiendo reposición anual de todos los circuitos, sería de aproximadamente 3.200 m³/ año por edificio, es decir, considerando los 3 edificios, el consumo sería de aproximadamente 10.000 m³/ año.

9 BALANCE HÍDRICO DEL PROYECTO

El Grupo SAMCA es actualmente titular de una autorización de uso de agua del Canal Imperial, para riego y aljibe, correspondiente a la finca de 19 Ha adquirida el pasado año para el desarrollo del Plan, de 172,8 m³/h "de sol a sol" + 1 m³/día.

Estas condiciones se corresponderían con un consumo máximo teórico de agua de 663.872 m³ anuales (asumiendo 320 días de disponibilidad de agua en el canal y que la captación se utilizara en continuo en las condiciones de autorización).

El volumen de aguas pluviales recogidas en la superficie del ámbito está evaluado en algo más de 100.000 m³ anuales, los cuales serán recogidos y regulados en una balsa específica y cedidos a la Comunidad General del Canal Imperial de Aragón para su aprovechamiento aguas abajo.

El consumo total de agua que se estima tendrá el Campus de Datos del Plan "Green IT Aragón", será inferior a 460.000 m³/año incluyendo la eventual reposición anual de los circuitos cerrados de refrigeración y de los tanques contra incendios, así como el consumo de agua para el eventual apoyo de los sistemas de refrigeración mecánicos, lo cual permitiría mejorar el rendimiento energético de las instalaciones.

En definitiva, el balance de agua asociado a la ejecución del proyecto, considerando tanto el consumo indicado como también los ahorros de agua producidos en el mismo emplazamiento por sustitución del uso agrícola y por captación de aguas pluviales, resultará en un significativo excedente de agua en relación con la situación actual.

Memoria Técnica sobre el consumo de agua del Plan "Green IT Aragón"

Javier del Pico Aznar

Ingeniero Industrial / Colegiado Nº 1.717

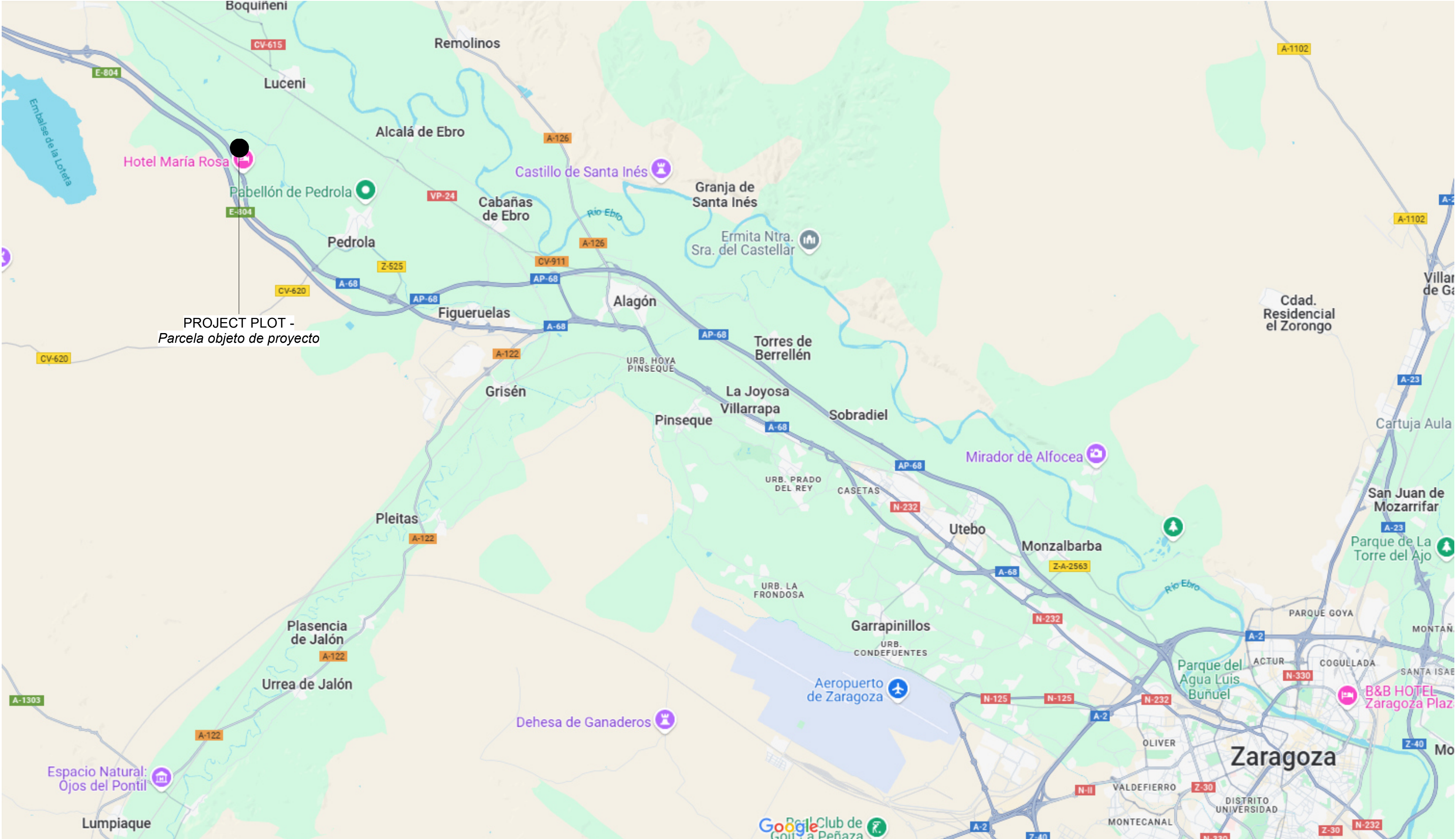
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

Zaragoza, noviembre de 2.025

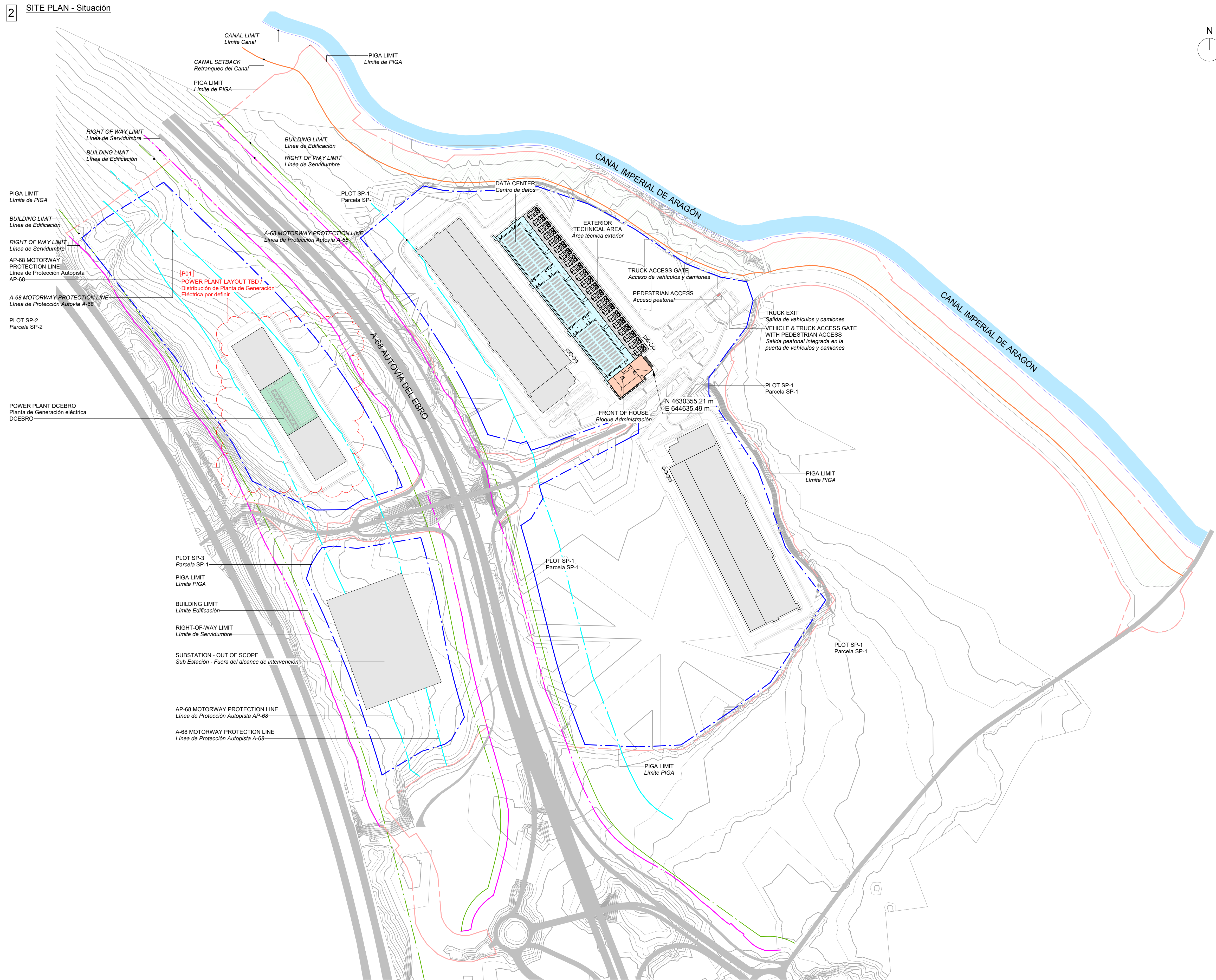
ANEXO 1



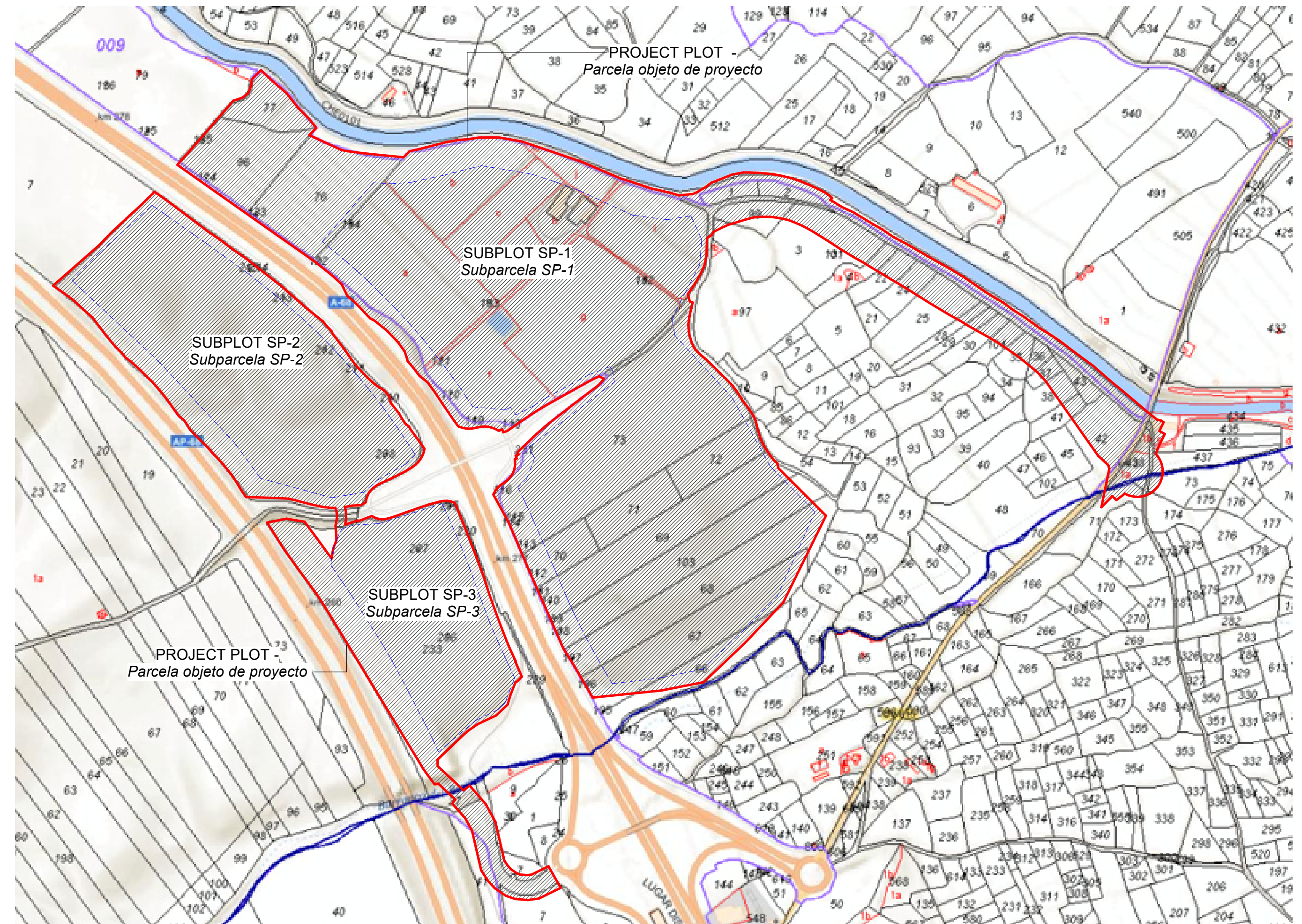
1 ORTOPHOTO - Ortofoto



2 SITE PLAN - Situación



3 SITE - Emplazamiento



4 CADASTRE - Catastro

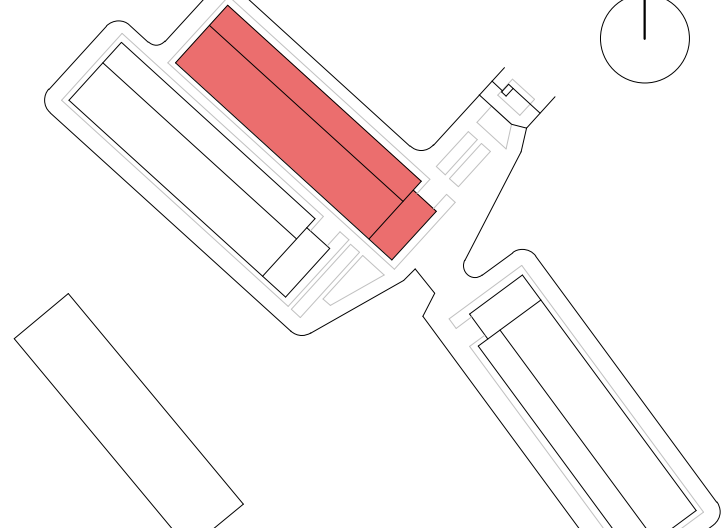
NOTES / Notas

URBAN CONSTRAINS

Parámetros urbanísticos

- PIGA LIMIT
Límite PIGA
- SETBACK LIMIT
Límite de retroceso
- RIGHT-OF-WAY LIMIT
Límite de Servidumbre
- AP-68 MOTORWAY PROTECTION LINE
Línea de Protección Autopista AP-68
- CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN SETBACK
Retraso del Canal Imperial de Aragón
- PLOT LIMIT PA
Límite de parcela PA
- DATA CENTER
Centro de datos
- FRONT OF HOUSE
Boulevard de administración
- ANCILLARY BUILDING
Edificios auxiliares
- GATE HOUSE
Garita
- POWER PLANT
Planta de Generación Eléctrica

KEYPLAN / Plano de referencia



VOLUME / Volumen

DESCRIPTION / Descripción

Full Building / DCEBRO

REVISIONS / Revisiones

First Issue Permit

DESCRIPTION / Descripción

CLIENT / Cliente

ARCHITECTURE & MEP DESIGN / Diseño Arquitectura e Instalaciones

QUARK

senar Group

CIVIL & STRUCTURAL DESIGN / Diseño Estructural y Civil

SIGNED BY / Firmado por

PROJECT / Proyecto

PROYECTO BÁSICO - INFRAESTRUCTURA

DEDICADA A DATA CENTER

ATALAYA DEL EBRO (DCEBRO),

ZARAGOZA - ARAGÓN

CODE / Código

NUMBER / Número

ZAR01

P1R800C5

ADDRESS / Dirección

Luceni, Zaragoza

DISCIPLINE / Disciplina

URBANISM - Urbanismo

SUBDISCIPLINE / Subdisciplina

SITE AND LOCATION - Situación y

Emplazamiento

DRAWING NAME / Nombre de plano

SITE & LOCATION

Ubicación y emplazamiento

PROJECT STATUS / Estado de proyecto

PERMIT

SCALE / Escala @A0

1

1:300

DRAWING NUMBER / Número de plano

ISSUED FOR / Emitido para

U-1101010

S4

DOCUMENT NAME / Nombre de documento

ZAR01-QUA-101SITE-20-DF-R2-U-1101010