

**ANEJO Nº4**  
**CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**

---

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SISTEMA DE COORDENADAS .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA GENERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE DETALLE .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE TOMA DE DATOS .....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>TRABAJO DE GABINETE.....</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>PUNTOS DE APOYO O BASES DE REPLANTEO .....</b>	<b>3</b>
	<b>APÉNDICE 1: VÉRTICES GEODÉSICOS .....</b>	<b>4</b>
	<b>APÉNDICE 2: RESEÑAS BASES DE REPLANTEO .....</b>	<b>11</b>
	<b>APÉNDICE 3: PLANOS.....</b>	<b>15</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

<i>Tabla 1. Puntos de apoyo .....</i>	<i>3</i>
---------------------------------------	----------

## **1 INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se describen los trabajos de Topografía realizados para la elaboración y desarrollo del **PROYECTO DE RED DE RIEGO BAJO DEMANDA PARA LA SAT EL GRUPO DE ANTAS Y SAT CLIMASOL DE VERA (ALMERÍA)** así como la cartografía usada para su redacción y los listados de los elementos lineales que integran este proyecto.

Según el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España, se adopta el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema geodésico para la referenciación geográfica y cartográfica del proyecto.

Se han ejecutado todas las observaciones conducentes a obtener una red de bases de replanteo para la realización de todos los trabajos posteriores del proyecto.

## **2 SISTEMA DE COORDENADAS**

Se ha utilizado como Sistema de referencia geodésica el Sistema ETRS89 referido al elipsoide GRS80 y está materializado por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, y sus densificaciones.

Se tomará como referencia de altitudes los registros del nivel medio del mar en Alicante y como proyección la Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), utilizada en la confección de la cartografía oficial del Estado según Decreto 2303/1970 de 16 de julio.

El sistema de coordenadas utilizado es, por tanto, U.T.M. ETRS89 H30N, cuya transformación desde el elipsoide GRS80 (Geodesic Reference System) se ha realizado en base a la transformación de 7 parámetros.

## **3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA GENERAL**

La cartografía base utilizada ha sido la siguiente:

- Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (MTN200).
- Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (MTN50). Hojas 1014 y 1015
- Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25).
- Base Cartográfica de Andalucía 1:10.000 (BCA10)
- Ortofotos en formato digital del vuelo PNOA de 2022.

- Modelo Digital del Terreno, del IGN en formatos ASCII y DXF. EL Modelo Digital del Terreno se ha elaborado con la nube de puntos LIDAR 2x2 de la 2ª cobertura (2015-2021) del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Esta topografía se ha completado con apoyo de campo, mediante observación y medida de diversos puntos, en las parcelas ocupadas por las balsas de ambos sectores.

#### **4 LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE DETALLE**

Se han llevado a cabo los siguientes levantamientos topográficos en diferentes zonas donde se requiriere mayor precisión de las que puede aportar el Modelo Digital del Terreno. Estas zonas se corresponden con las parcelas de ubicación de las balsas proyectadas.

Las dos sociedades beneficiarias aportan sendos levantamientos topográficos de detalle realizados mediante dron en noviembre de 2023.

#### **5 PROCEDIMIENTO DE TOMA DE DATOS**

El procedimiento empleado para los levantamientos topográficos ha sido:

- Estudio previo de la zona a levantar.
- Obtención de coordenadas de bases de referencia.
- Toma de datos de campo.

El primer paso ha consistido en el estudio de la zona de trabajo mediante ortofotografía digital, poniendo de manifiesto los límites hasta los que llegar con la toma de datos en campo, y conocimiento a priori de la orografía del terreno.

El segundo paso ha sido la obtención de coordenadas de bases de referencia.

En tercer lugar, se hizo el levantamiento de las zonas donde se ubicarán las balsas de almacenamiento (Apéndice 3).

#### **6 TRABAJO DE GABINETE**

Se procedió a procesar toda la información disponible operando de la siguiente manera en cada caso:

1. Balsas de almacenamiento. – Han sido facilitadas por la propiedad.
2. Tuberías primarias y secundarias: Con la topografía de detalle realizada en todas las ubicaciones indicadas, se ha comprobado la validez de los distintos MDT's disponibles,

por lo que se tomarán estos para el diseño de dichas redes. Las cotas necesarias para el diseño de la red secundaria se han tomado también del MDT. Para calcular el movimiento de tierras de las tuberías se ha cubicado en base a las zanjas tipo y a su longitud (medida sobre cartografía disponible), ya que dentro de cada agrupación la escasa diferencia de cotas, las cortas longitudes y las pequeñas zanjas no hacen necesaria la realización de perfiles.

Los planos de curvas de nivel y las trazas de las tuberías se encuentran en los planos del proyecto.

## **7 PUNTOS DE APOYO O BASES DE REPLANTEO**

Se ha tomado como vértices geodésicos de referencia los números 101466, 101482 y 101494 (ver apéndice 3 «Vértice geodésico»). Las bases se han materializado en campo mediante estacas o clavos de acero tipo GEOPUNT. Las reseñas de los puntos de apoyo quedan reflejadas en la siguiente tabla (ver apéndice 5 «Reseñas base de replanteo»):

**Tabla 1.** Puntos de apoyo

<b>Nº BASE</b>	<b>X (m)</b>	<b>Y (m)</b>	<b>ELEVACIÓN (m)</b>	<b>Descripción</b>
BR1	592370,747	4125879,811	210,905	Arqueta
BR2	596779,198	4125679,431	170,112	Hormigón

## **APÉNDICE 1: VÉRTICES GEODÉSICOS**



Red de Infraestructuras Geodésicas  
Subdirección General de Astronomía y Geodesia

Reseña Vértice Geodésico

1-dic-2023

Número.....: 101466  
Nombre.....: Sierra Lisbona  
Municipios: Antas  
Provincias: Almería  
Fecha de Construcción.....: 19 de octubre de 1988  
Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.  
Último cuerpo.....: 0,20 m de alto, 1,00 m de ancho.  
Total cuerpos.....: 2 de 1,20 m de alto.

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 1° 58' 45,9201"	- 1° 58' 50,34245" ±0.082 m
Latitud.....:	37° 16' 16,4742"	37° 16' 11,97693" ±0.077 m
Alt. Elipsoidal...:		477,435 m ±0.101 (BP)
Compensación...:	01 de diciembre de 1991	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	590488,74 m	590377,283 m
Y.....:	4125518,57 m	4125311,200 m
Factor escala....:	0,999700856	0,999700615
Convergencia...:	0° 37' 05"	0° 37' 02"
Altitud sobre el nivel medio del mar:		427,020 m. (BP)

Situación:

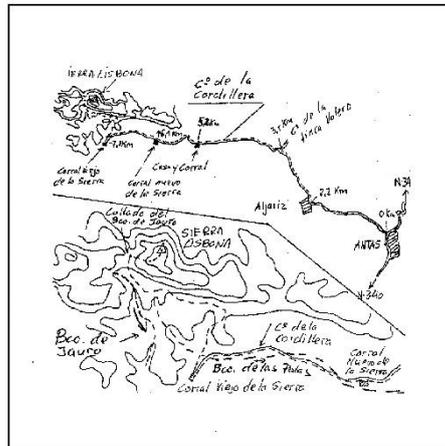
Situado en lo más elevado del cerro de La Bandera, en la sierra Lisbona, en terreno de monte bajo.

Acceso:

Desde Antas, se toma la carretera del Barrio de Aljariz, llegando a éste a los 2,2 Km., después se continúa por el camino de la Cordillera, sólo apto para vehículo T.T., a los 1.300 m. de camino se deja el de la finca Valero a la derecha y al llegar a los 4,900 Km. al corral Viejo de la Sierra, se deja el vehículo. A pie, hacia la derecha, por una vereda casi desaparecida, que va por la margen izquierda del barranco de Las Palas, se sube al collado del Barranco de Janzo en 40 minutos y luego hacia el E. por la cuerda hasta la señal, tardándose 10 minutos más.

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.  
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, © recrecido, reparado o reconstruido.

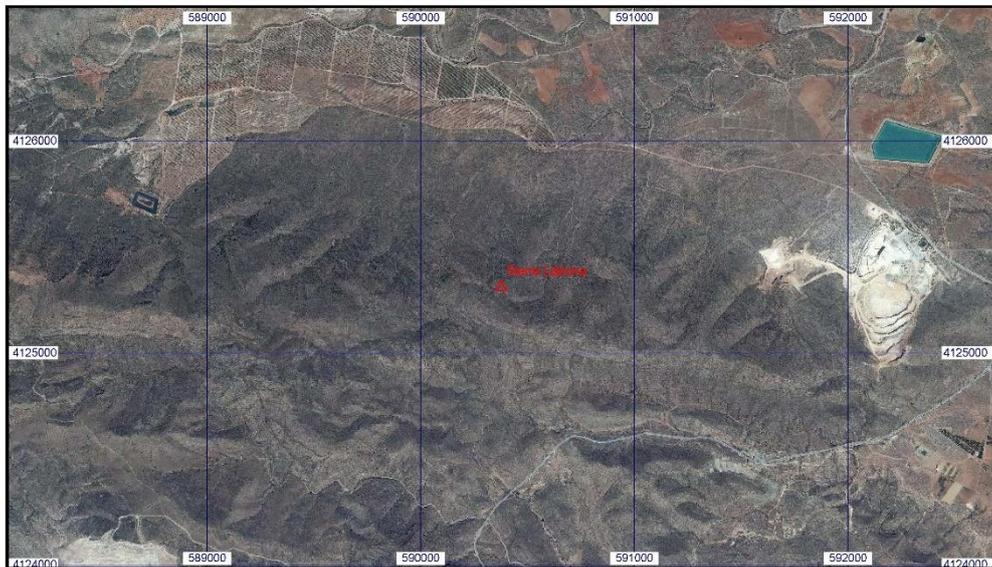
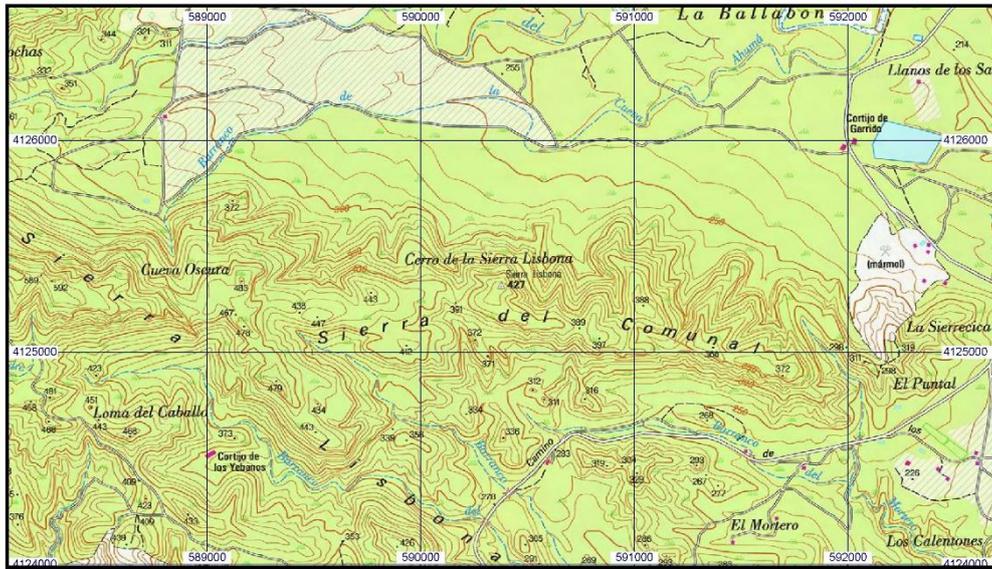
**Cartografía de situación**

1-dic-2023

Escala 1:25.000

0101466 Sierra Lisbona

Coordenadas ETRS89. Huso 30





Red de Infraestructuras Geodésicas  
Subdirección General de Astronomía y Geodesia

Reseña Vértice Geodésico

1-dic-2023

Número.....: 101482  
Nombre.....: Garrapancho  
Municipios: Antas  
Provincias: Almería  
Fecha de Construcción.....: 24 de octubre de 1988  
Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.  
Último cuerpo.....: 0,20 m de alto, 1,00 m de ancho.  
Total cuerpos.....: 2 de 1,70 m de alto.

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 1° 54' 06,7336"	- 1° 54' 11,14768" ±0.036 m
Latitud.....:	37° 12' 35,0251"	37° 12' 30,52258" ±0.077 m
Alt. Elipsoidal...:		182,822 m ±0.068 (BP)
Compensación...:	01 de diciembre de 1991	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	597444,19 m	597332,658 m
Y.....:	4118770,87 m	4118563,427 m
Factor escala....:	0,999716959	0,999716700
Convergencia...:	0° 39' 51"	0° 39' 48"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 132,813 m. (BP)

Situación:

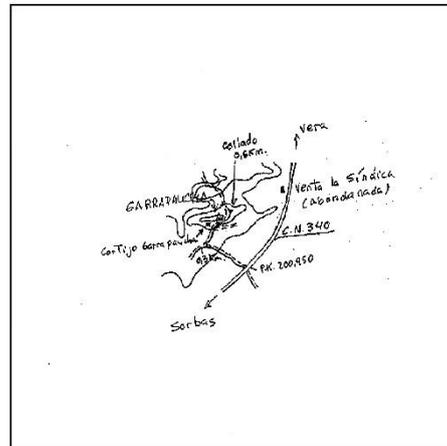
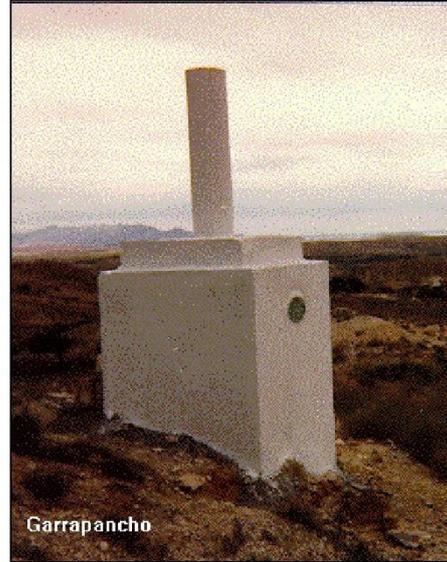
Situado en el extremo N.E. de una pequeña loma y a unos 130 m. al N. del cortijo Garrapancha (abandonado), en terreno de monte bajo.

Acceso:

Desde Vera, por la carretera N-340 en dirección a Almería, al llegar al Km. 200,950 se entra a la izquierda por un camino, que a los 300 m. se deja, torciendo por otro a la derecha que pasa por el cortijo Garrapancha y sube a un pequeño collado a los 600 m., donde se deja el vehículo. A unos 40 m. a la izquierda está la señal.

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.  
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, © recrecido, reparado o reconstruido.

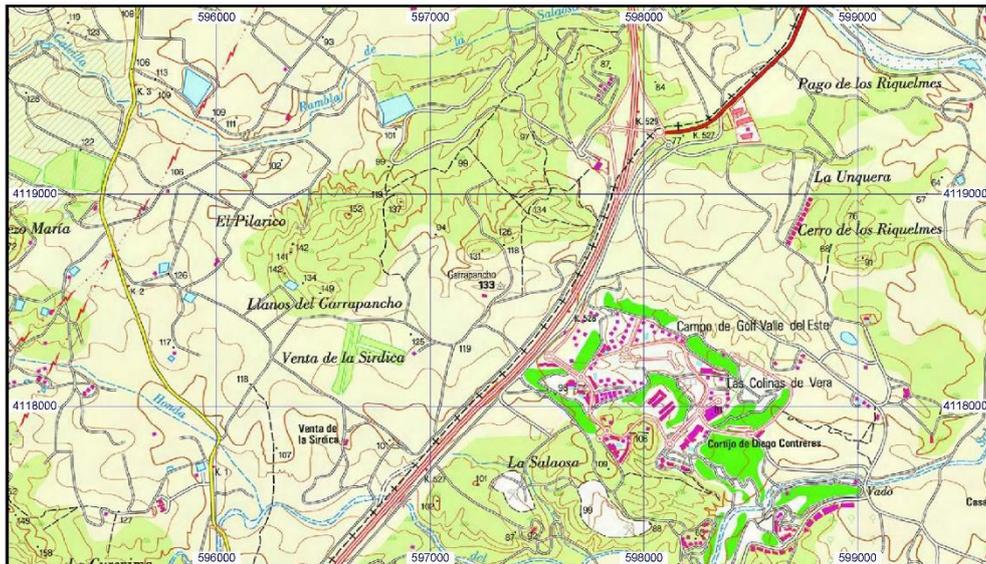
**Cartografía de situación**

1-dic-2023

Escala 1:25.000

0101482 Garrapicho

Coordenadas ETRS89. Huso 30





Red de Infraestructuras Geodésicas  
Subdirección General de Astronomía y Geodesia

Reseña Vértice Geodésico

1-dic-2023

Número.....: 101494  
Nombre.....: El Hacho  
Municipios: Vera  
Provincias: Almería  
Fecha de Construcción.....: 24 de octubre de 1988  
Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.  
Último cuerpo.....: 0,20 m de alto, 1,00 m de ancho.  
Total cuerpos.....: 2 de 1,20 m de alto.

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 1° 52' 37,4401"	- 1° 52' 41,85179" ± 0.056 m
Latitud.....:	37° 14' 56,1294"	37° 14' 51,63144" ± 0.065 m
Alt. Elipsoidal...:		243,249 m ± 0.069 (BP)
Compensación...:	01 de diciembre de 1991	01 de noviembre de 2009 Eclipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	599593,70 m	599482,217 m
Y.....:	4123145,28 m	4122937,834 m
Factor escala....:	0,999722175	0,999721910
Convergencia...:	0° 40' 47"	0° 40' 44"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 193,237 m. (BP)

Situación:

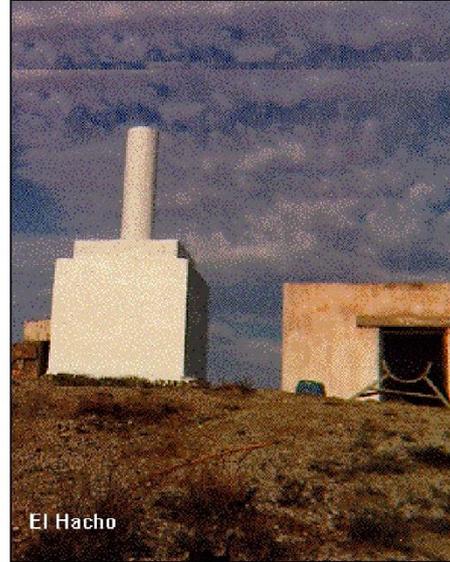
Situado en el extremo E. del cerro El Hacho, a unos 4 m. al S.E. de una caseta abandonada, en terreno de erial.

Acceso:

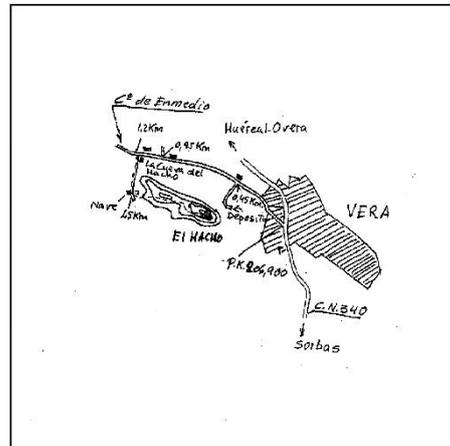
Desde Vera y de la carretera N-340, en el Km. 206,900, se toma hacia el O., por la calle Isabel la Católica, que termina a los 150 m., comenzando el camino de Enmedio que va a Antas y está asfaltado; por este camino se recorre 1 Km. hasta llegar al cortijo "La Cueva del Hacho", donde se tuerce a la izquierda por un carril que va rodeando el cerro, dejando el vehículo a los 300 m. junto a una nave. A pie, en dirección S.E., se sube a lo alto en 15 minutos.

Horizonte GPS:

Despejado



El Hacho



Observaciones:

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.  
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, © recrecido, reparado o reconstruido.

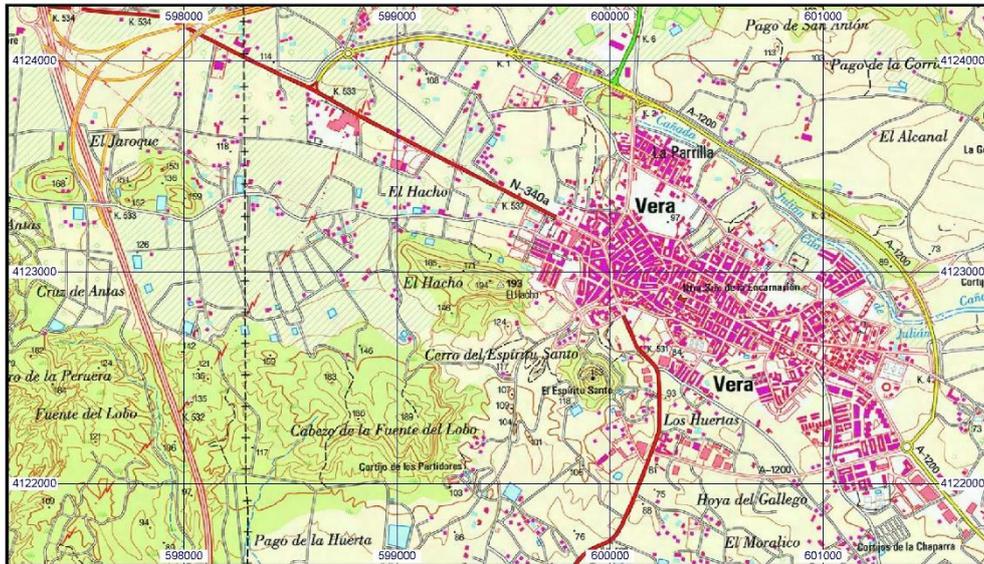
**Cartografía de situación**

1-dic-2023

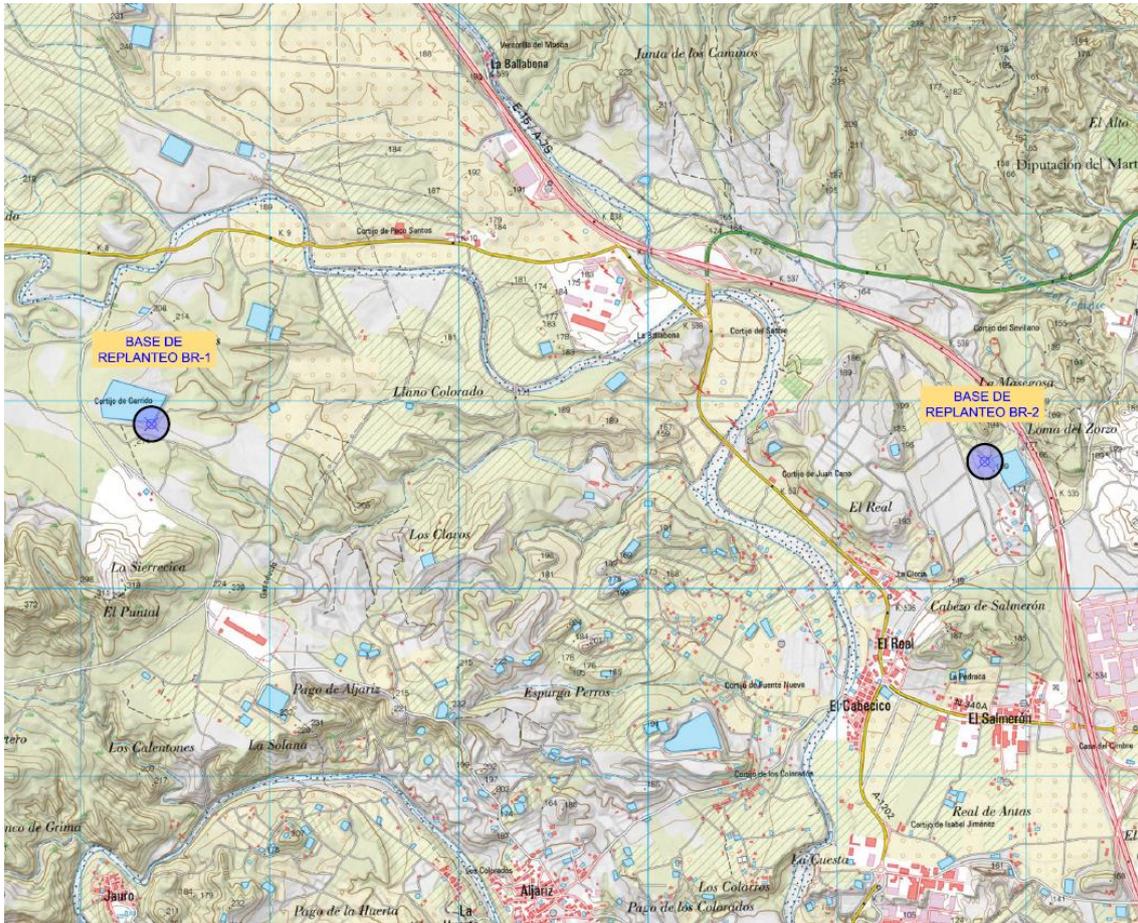
Escala 1:25.000

0101494 El Hacho

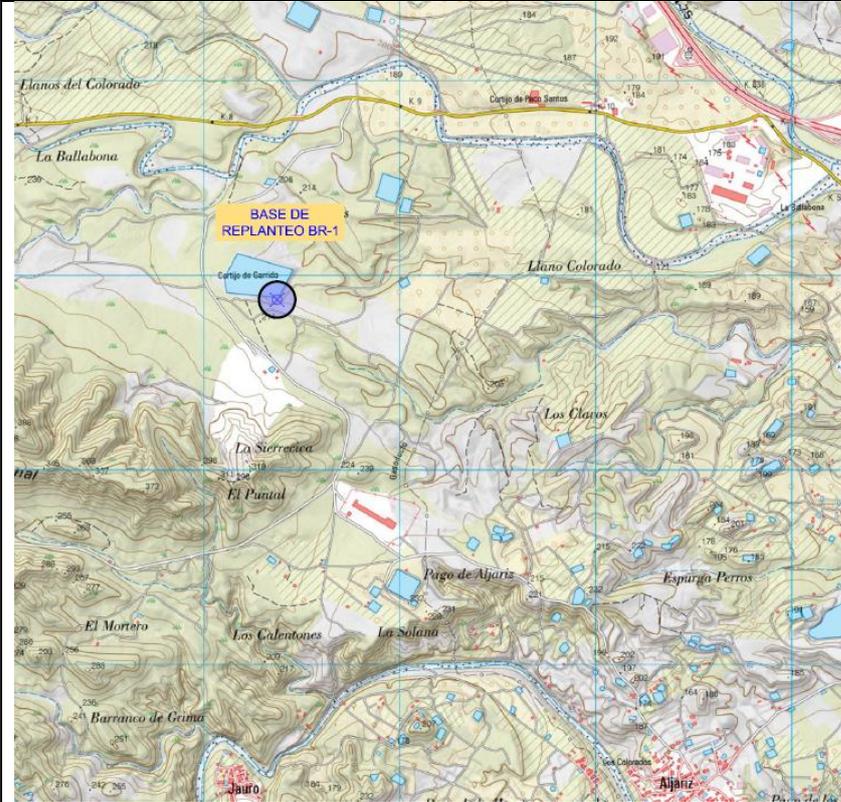
Coordenadas ETRS89. Huso 30



## **APÉNDICE 2: RESEÑAS BASES DE REPLANTEO**



**BASE DE REPLANTEO SAT ANTAS BR-1:**



COORDENADAS UTM-  
HUSO 30  
DATUM ETRS89

Nº DE BASE: BR-1

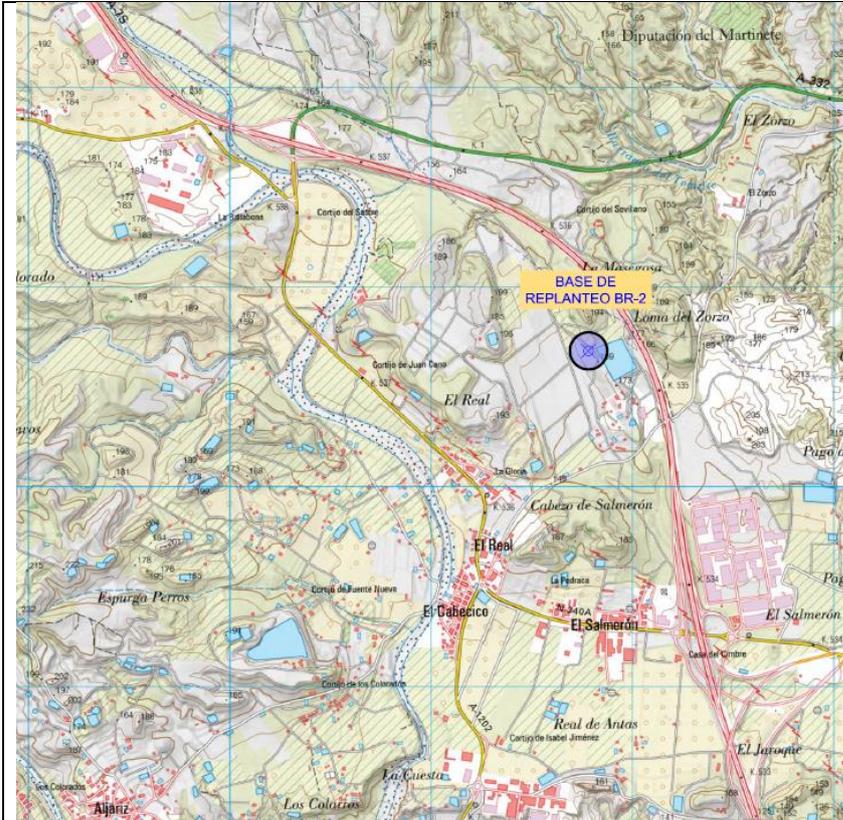
X: 592.370,747

Y: 4.125.879,811

ELEVACIÓN: 210,905



**BASE DE REPLANTEO SAT VERA BR-2:**



COORDENADAS UTM-  
HUSO 30  
DATUM ETRS89

Nº DE BASE: BR-2

X: 596.779,198

Y: 4.125.679,431

ELEVACIÓN: 170,112



## **APÉNDICE 3: PLANOS**

## **ÍNDICE**

**PLANO Nº 1: APÉNDICE 3. PUNTOS LEVANTAMIENTO PARCELA Balsa ANTAS**

**PLANO Nº 2: APÉNDICE 3. PUNTOS LEVANTAMIENTO PARCELA Balsa VERA**

