

## ANEJO N° 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

2.- ANEJO N°2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	3
2.1.- INTRODUCCIÓN .....	3
2.2.- VUELO FOTOGRAMÉTRICO .....	3
2.3.- SISTEMA DE REFERENCIA .....	3
2.4.- APOYO DE CAMPO .....	4
2.5.- RESTITUCIÓN.....	4
APÉNDICE 1. VUELO FOTOGRAMÉTRICO. INFORME.....	5
APÉNDICE 2. VUELO FOTOGRAMÉTRICO. GRÁFICO .....	7
APÉNDICE 3. VUELO FOTOGRAMÉTRICO. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN .....	9
APÉNDICE 4. FOTOGRAMAS.....	12
APÉNDICE 5. PUNTOS DE APOYO. GRÁFICO .....	18
APÉNDICE 6. PUNTOS DE APOYO. COORDENADAS .....	20
APÉNDICE 7. PUNTOS DE APOYO. RESEÑAS.....	22
APÉNDICE 8. RESTITUCIÓN. LISTADO DE CÓDIGOS.....	25
APÉNDICE 9. RESTITUCIÓN. FICHAS DE AJUSTE.....	29

## 2.- ANEJO Nº2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### 2.1.- INTRODUCCIÓN

El proyecto objeto de estudio se redacta para dar cumplimiento a la Orden de Estudio de fecha 21 de enero de 2016, por la que se aprueba la redacción del Proyecto de Construcción de clave 39-H-3880: "Construcción de glorietas en enlace tipo diamante. A-49. P.k. 117+100. Tramo: enlace Huelva Norte - enlace Lepe Oeste", que contempla el nuevo diseño del enlace proyectado en noviembre de 2011, en el Proyecto de Construcción de clave 39-H-3880: "Estabilización de terraplenes y mejora de enlace. Autopista A-49, p.k. 88+000 al p.k. 117+100. Tramo: Enlace de Huelva Norte – Enlace de Lepe Oeste. Provincia de Huelva."

En este trabajo no se ha realizado nueva cartografía, habiéndose empleado para la definición del nuevo enlace la obtenida para la redacción del proyecto de 2011, que fue obtenida mediante las fases que se detallan a continuación:

- Vuelo fotogramétrico
- Enlace al sistema de referencia
- Apoyo de campo
- Restitución

Durante la redacción de este proyecto, mediante la aplicación ISTRAM/ISPOL se ha realizado la transformación de coordenadas de la cartografía obtenida en febrero de 2008 referida al sistema ED-50 (Huso 30), al sistema ETRS89 (Huso 29), cumpliendo así lo especificado en el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.

### 2.2.- VUELO FOTOGRAMÉTRICO

El vuelo fue realizado por la empresa "Spasa", en febrero de 2.008. Se efectuó en color, a una escala media de 1:5.000, teniendo por objeto la cobertura estereoscópica por pasadas rectilíneas de fotografías verticales, ajustándose previamente sobre cartografía a escala 1:50.000 de forma que cubriera ampliamente la zona a levantar.

Los fotogramas se obtuvieron con una tolerancia de +/- 5% de error en la escala, volando a una altura media de 750 metros sobre la cota media del terreno, la cual se determinó como la media entre el punto más alto y el más bajo dentro de la franja de terreno que cubría cada pasada.

La obtención de las fotografías aéreas se realizó con una focal de 153.99 mm y una cámara fotogramétrica ZEISS RMK-TOP, que se montó de tal modo que atenuase los efectos de las vibraciones del avión, cuya velocidad se compensó con el sistema FMC de la cámara.

Los fotogramas tienen un formato útil de imágenes de 23 X 23 cm y llevan las clásicas referencias marginales.

El soporte de la emulsión es de tipo poliéster de gran estabilidad dimensional, con deformaciones lineales no superiores al uno por mil. Los positivos se han realizado por contacto sobre papel fotográfico semi-mate, liso y de densidad uniforme. El espesor del soporte es siempre inferior a 0.1 mm. La emulsión de la película es de grano fino y su poder de resolución es como mínimo de 90 líneas por milímetro.

El vuelo se realizó con cielo despejado para obtener imágenes bien definidas. No se obtuvieron fotografías cuando el terreno aparecía oscurecido por neblinas, brumas, humo o polvo o cuando las nubes han ocupado más de un cinco por ciento de la superficie del fotograma.

La zona a fotografiar se cubrió por seis pasadas, con una deriva inferior a tres grados centesimales, teniendo un 60% de recubrimiento longitudinal y un 30% de recubrimiento transversal.

Se adjunta informe, gráfico de vuelo y certificado de calibración de la cámara empleada.

Una vez recibida toda la documentación facilitada por la empresa de vuelo, se verificó la calidad de la fotografía, gráfico e informe de vuelo.

### 2.3.- SISTEMA DE REFERENCIA

Se utilizó como sistema de coordenadas planimétrico el Datum europeo (ED-50), con punto fundamental en Potsdam y con origen de longitudes en Greenwich. Como proyección se utilizó la Universal Transversa de Mercator (UTM) referida al elipsoide Internacional de Hayford en su huso 30.

En altimetría, las cotas quedaron referenciadas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.

El enlace con el citado sistema de referencia se realizó a través de la estación de referencia permanente Aracena y Huelva, pertenecientes a la red andaluza permanente de posicionamiento GPS. Para la transformación de coordenadas ETRS89 a ED-50 y paso de alturas elipsoidales a z ortométricas, se utilizó el programa de aplicaciones Geodésicas (PAG) del I.G.N, con el modelo del geoide EGM08 de reciente publicación por parte del I.G.N.

La observación se llevó a cabo mediante técnicas GPS, contando con equipos LEICA System 1200, compuestos por receptores de doble frecuencia que trabajan con observables de código P y unidades de control portátiles.

Los tiempos de observación se determinaron por el número y geometría (GDOP) de los satélites operativos, las perturbaciones de la ionosfera y por la longitud de las líneas-base.

Sobre el terreno se creó un fichero de datos para cada punto observado con su numeración definitiva, introduciendo los datos propios del punto.

Dadas las características técnicas de los instrumentos GPS utilizados (equipos de doble frecuencia) y la metodología de observación (método estático), las precisiones que se obtuvieron en la observación de un punto son las siguientes:

$$5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$$

#### **2.4.- APOYO DE CAMPO**

A partir del vuelo fotogramétrico a escala 1:5.000, se observaron los puntos de apoyo que cubren los fotogramas a restituir, determinando un mínimo de 5 puntos por par estereoscópico.

Los puntos de apoyo se observaron con metodología GPS mediante observaciones en estático desde la estación de referencia VF-NARANJOS, obteniendo los incrementos de coordenadas en el sistema geocéntrico WGS-84 desde el equipo de referencia al punto observado.

Para la obtención de coordenadas referidas al Datum Local (UTM ED-50), se utilizaron el programa de aplicaciones Geodésicas (PAG), mencionado anteriormente.

Los puntos de apoyo quedan identificados en los fotogramas por medio del pinchazo realizado en la observación, un círculo de aproximadamente un centímetro de diámetro y la rotulación de la numeración definitiva.

El gráfico, listado de coordenadas, observaciones-cálculos GPS y las reseñas de los puntos de apoyo en las que figuran el número, pasada, fotograma, coordenadas y croquis de campo, se incluyen en sus apéndices correspondientes.

#### **2.5.- RESTITUCIÓN**

Los planos se restituyeron a escala 1:2.000 con equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro, a partir del vuelo a escala 1:5.000 y su correspondiente apoyo de campo.

Se emplearon restituidores digitales, trabajando sobre el sistema Infograf, que asegura la continuidad numérica de las líneas o entidades que pertenezcan a diferentes pares, el cierre analítico de figuras cerradas y la continuidad de líneas que se apoyan en otras ya existentes.

Las orientaciones relativas y absolutas de cada par estereoscópico se realizaron con la máxima meticulosidad, estando siempre dentro de tolerancias. En el apéndice correspondiente se incluyen los datos resultantes de dichas orientaciones.

Una vez realizadas las orientaciones, se procedió a la restitución de la cartografía mediante la toma y almacenamiento de registros tridimensionales en el sistema informático.

La restitución planimétrica se efectuó punto a punto, posicionándose en las líneas poligonales en cada uno de los puntos de inflexión, registrando sus coordenadas y código numérico correspondiente. Las líneas curvas se restituyeron también punto a punto para garantizar su máxima precisión.

Los planos reflejan todos los detalles planimétricos del terreno que son visibles e identificables en el vuelo, representándolos a escala y posición exacta siempre que sus dimensiones equivalentes resulten superiores a un milímetro.

Figuran las cotas altimétricas en aquellos puntos que por su situación o condiciones ha convenido definir.

Los signos convencionales son los establecidos por el Instituto Geográfico Nacional.

Con las minutas restituidas y ploteadas, se ha procedido a la obtención sobre terreno de la toponimia local (nombres de caminos, edificaciones singulares, etc.) así como la señalización de hitos kilométricos de carreteras.

Posteriormente se realizó la edición gráfica reseñando todos los datos obtenidos en la revisión de campo.

---

**APÉNDICE 1. VUELO FOTOGRAMÉTRICO. INFORME**

---



**INFORME DE VUELO FOTOGRAMÉTRICO**

**ANALÓGICO**

Nº DE O.T.: 09/0681

**1. DENOMINACIÓN DEL VUELO:**

AUTOVIA A-49. VARIOS TRAMOS.

**2. LOCALIZACIÓN DEL VUELO:**

**2.1. PROVINCIA/S:** HUELVA

**2.2. HUSO/S:** 29

**2.3. H.M.N./S:** 981 Y 998

**3. MEDIOS UTILIZADOS:**

**3.1. AERONAVE/S:** PIPER AZTECA PA-23-250

3.1.1. **MATRÍCULA/S:** EC-CDZ

**3.2. CÁMARA/S:** ZEISS RMK-TOP

3.2.1. **FOCAL/ES:** 153.99

**3.3. EMULSIÓN/ES:** COLOR

3.3.1. **MARCA Y MOD.:** AGFA AVIPHOT COLOR X-100 (COLOR)

**4. DATOS DEL VUELO:**

**4.1. ESCALA O GSD:** 5000

**4.2. ALTURA/S MEDIA/S SOBRE EL TERRENO:** 750 m.

**4.3. RECUBRIMENTOS:**

4.3.1. **RCTO. LONGITUDINAL:** 60

4.3.2. **RCTO. TRANSVERSAL:** 0

**4.4. Nº DE PASADAS:** 2

**4.5. FECHA/S DE VUELO:** 12/03/10

**5. IMÁGENES (VUELO DIGITAL):**

**5.1. PROCESADO DE IMÁGENES:**

**5.2. CANALES PROCESADOS:**

Ctra. de la Fortuna s/n. Aeropuerto de Cuatro Vientos, Sector A. (28244) Madrid. Tlf: 91 560 57 17. Fax: 91 469 49 06  
 Web: [www.spasa.com](http://www.spasa.com) / E-Mail: [fotografiaaerea@spasa.com](mailto:fotografiaaerea@spasa.com) o [spasa@arrakis.es](mailto:spasa@arrakis.es)

Reg. Mercantil. Tomo 555 Folio 142. Sección 3ª Hoja 656331. CIF. A-78/022381

---

**APÉNDICE 2. VUELO FOTOGRAMÉTRICO. GRÁFICO**

---



---

**APÉNDICE 3. VUELO FOTOGRAMÉTRICO.  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

---



**DEUTSCHER KALIBRIERDIENST DKD**

Kalibrierlaboratorium / Calibration laboratory

Akkreditiert durch die / accredited by the

Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes



14375  
DKD-K-05201  
2008-10

Kalibrierschein  
Calibration certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

Gegenstand Object	Aerial Survey Camera
Hersteller Manufacturer	Carl Zeiss D-73446 Oberkochen
Typ Type	RMK TOP 15
Fabrikat/Serien-Nr. Serial number	141 311
Auftraggeber Customer	Servicios Politécnicos Aéreos, S.A. (SPASA) Ctra. De la Fortuna s/n, Aeropuerto de Cuatro Vientos, Sector A - 28044 Madrid (España)
Auftragsnummer Order No.	41 680
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	4
Datum der Kalibrierung Date of calibration	01.10.2008

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).  
Der DKD ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.  
Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.  
This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).  
The DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.  
The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel Seal	Datum Date	Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory	Bearbeiter Person in charge
	02.10.2008		

Ctra. de la Fortuna s/n-Aeropuerto de Cuatro Vientos, Sector A (28044 Madrid) Tlf 91 560 57 17 Fax 91 469 49 06

Web: [www.spasa.com](http://www.spasa.com) e-mail: [fotografiaaerea@spasa.com](mailto:fotografiaaerea@spasa.com)

Reg. Mercantil, Tomo 555 Folio 142, Sección 3ª Hoja 656331. C.I.F. A-78022381

Seite  
Page 2

14375  
DKD-K-05201  
2008-10

CAMERA TYPE: RMK TOP 15 SERIAL NO. 141311  
LENS TYPE: PLEOGON A3 SERIAL NO. 141327  
MAX. APERTURE: F/4 NOM. FOCAL LENGTH: 153 MM

1) CALIBRATED FOCAL LENGTH = 153.989 MM

2) DISTORTION /0.001 MM, REFERRING TO P.P. OF SYMMETRY PPS

S/MM=	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
5	0	-1	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	-3	-1	-1	2	3
6	0	-1	-2	-3	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-3	-2	0	3	4
7	0	-1	-1	-2	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-2	0	0	2	5
8	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-2	1	4	5
AV.	0	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-2	-1	0	3	4

3) P.P. OF AUTOCOLLIMATION AND FIDUCIAL CENTRE, REFERRING TO PPS

P.P. OF AUTOCOLLIMATION PPA	X=	0.018	Y=	0.003	MM
FIDUCIAL CENTRE FC	X=	0.024	Y=	0.000	MM
CORNER FIDUCIAL CENTRE FCC	X=	0.027	Y=	0.004	MM

4) FIDUCIAL MARKS, REFERRING TO PPS

X1=	113.023	X2=	-112.973	X3=	0.025	X4=	0.023	MM
Y1=	0.001	Y2=	-0.001	Y3=	112.999	Y4=	-112.995	MM
DISTANCES	1-2=	225.996	3-4=	225.994	MM			
X5=	113.027	X6=	-112.975	X7=	-112.965	X8=	113.026	MM
Y5=	113.000	Y6=	-112.995	Y7=	113.001	Y8=	-113.000	MM

5) PHOTOGRAPHIC RESOLVING POWER, IN CYCLES PER MM (AS PER DEFINITION, R. P. IS NOT A CALIBRATED DATUM)  
AREA WEIGHTED AVERAGE RESOLUTION103

FIELD ANGLE /DEG = 0 7 14 21 28 35 42

RADIAL LINES	129	128	141	135	114	106	96
TANGENTIAL LINES	129	113	108	100	101	87	57

FILM: KODAK PANATOMIC X 3412 SPEED 40 AFS  
DEVELOPED IN AGFA G 74 C AVIPHOT

6) Filter

7) Magazines

8) Measuring uncertainty  
Distortion: U = 3 µm ; Point of symmetry and collimation: U = 3 µm ; Image center: U = 5 µm ; Camera constant: U = 5 µm

The specification indicates the upgraded measuring uncertainty resulting from the multiplication of the standard measuring uncertainty by the factor k = 2. It was determined in conformity with DKD-3. The values of the measurement parameter lie within the specified range with a probability of 95%.

Ctra. de la Fortuna s/n-Aeropuerto de Cuatro Vientos, Sector A (28044 Madrid) Tlf 91 560 57 17 Fax 91 469 49 06

Web: [www.spasa.com](http://www.spasa.com) e-mail: [fotografiaaerea@spasa.com](mailto:fotografiaaerea@spasa.com)

Reg. Mercantil, Tomo 555 Folio 142, Sección 3ª Hoja 656331. C.I.F. A-78022381



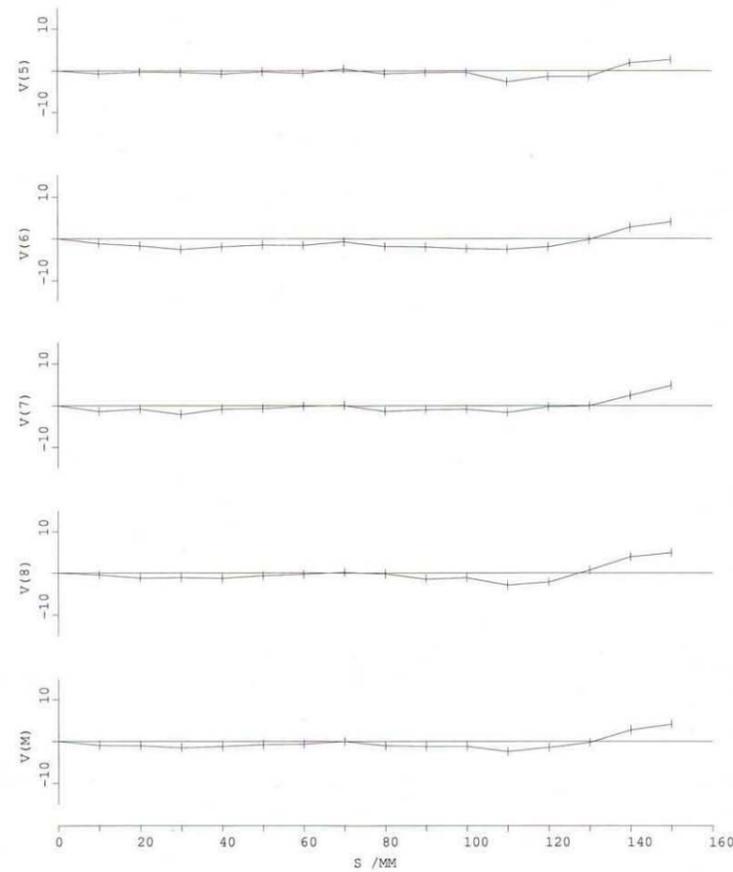
Seite 3  
Page



14375  
DKD-K-05201  
2008-10

RMK TOP 15 NO. 141311  
PLEOGON A3 4/153 NO. 141327  
CFL=153.989 MM

DISTORTION /0.001 MM, REFERRING TO PPS



Seite 4  
Page

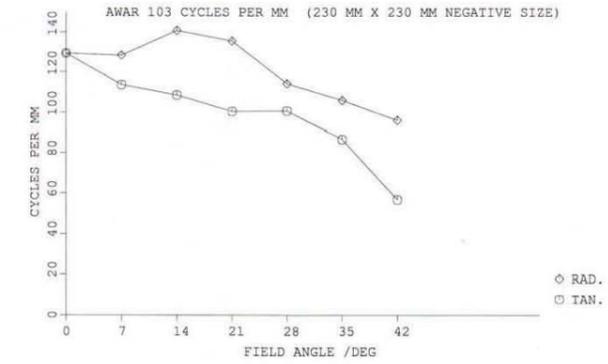


14375  
DKD-K-05201  
2008-10

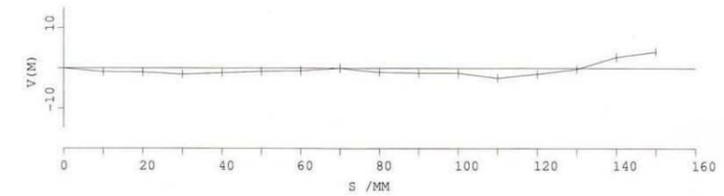
RMK TOP 15 NO. 141311

PHOTOGRAPHIC RESOLVING POWER

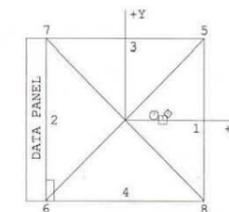
AWAR 103 CYCLES PER MM (230 MM X 230 MM NEGATIVE SIZE)



DEPARTURE OF AVERAGE DISTORTION FROM ZERO REFERENCE



PRINCIPAL POINT (PPA, PPS) AND FIDUCIAL CENTRE (FC)



COORDINATES, REFERRING TO PPS

	X /MM	Y /MM
○ PPA	0.018	0.003
□ FC	0.024	0.000
◇ FCC (CORNER FIDUCIAL CENTRE)	0.027	0.004

0.01 MM, X-AXIS AS DEFINED BY FIDUCIAL MARK COORDINATES  
 $\alpha(6) = 0.0^\circ$      $\alpha(8) = \alpha(6) + 90^\circ$

---

**APÉNDICE 4. FOTOGRAMAS**

---



SPASA 12/03/10 11:37:48 2689 /ft

AUTOVÍA A-49 VARIOS TRAMOS

E:1/5.000

NORTE TOPOGRAFÍA

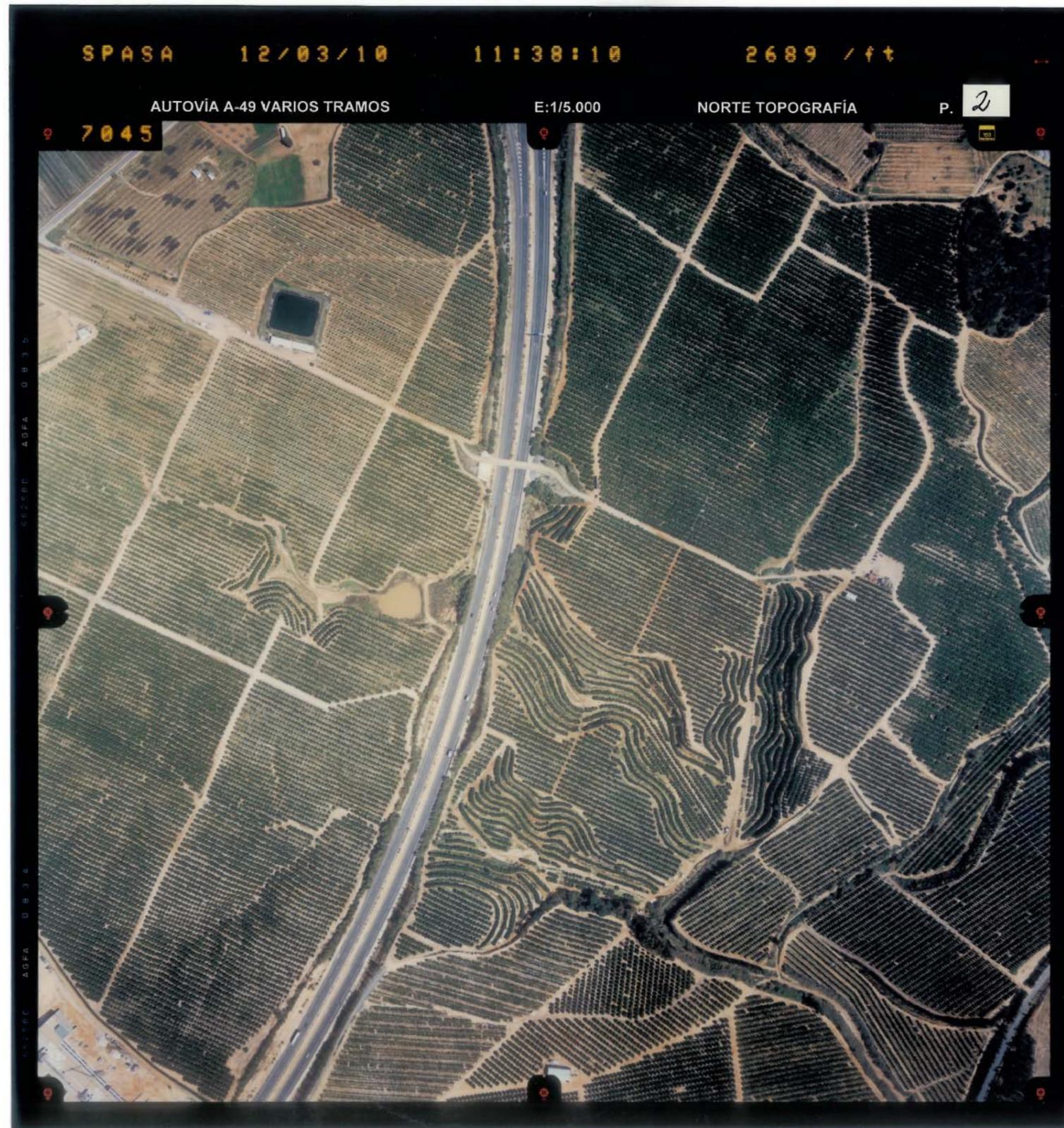
P. 2

7041





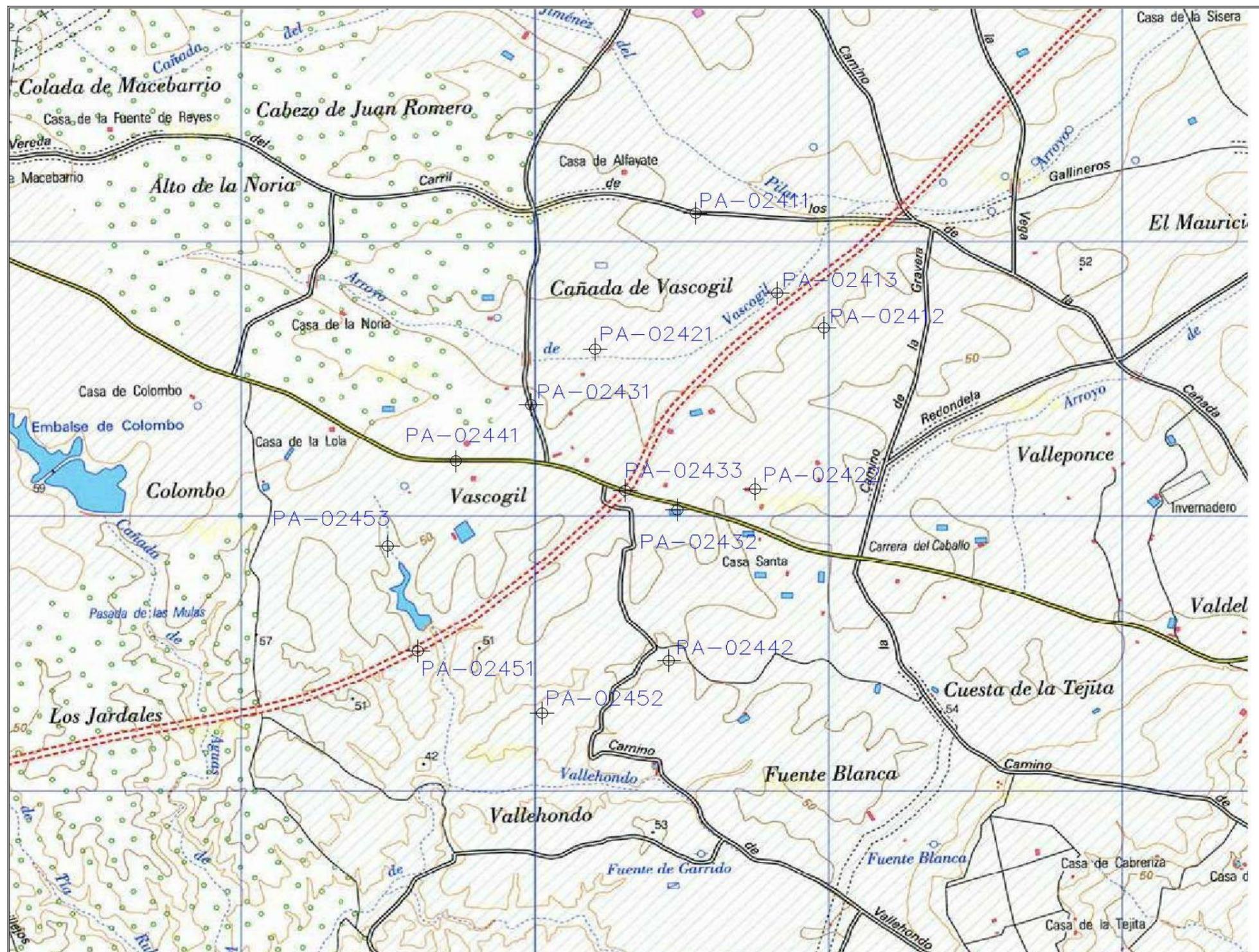




---

**APÉNDICE 5. PUNTOS DE APOYO. GRÁFICO**

---



---

**APÉNDICE 6. PUNTOS DE APOYO. COORDENADAS**

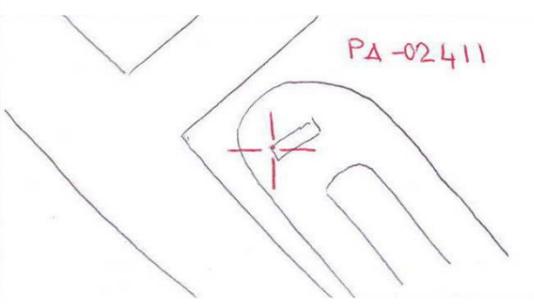
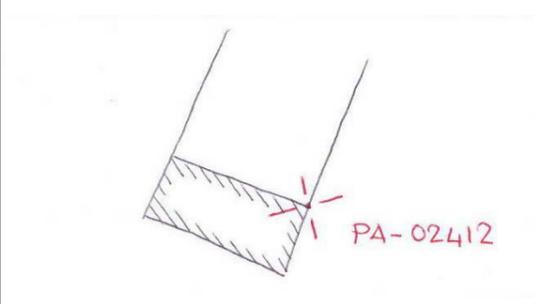
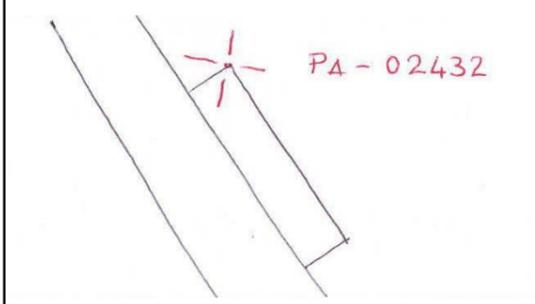
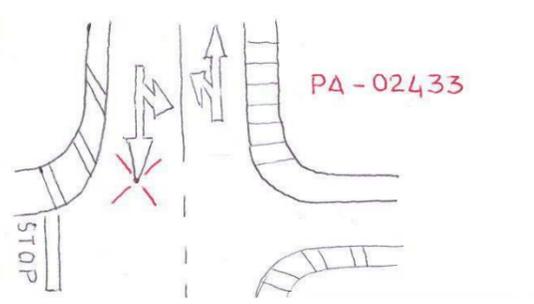
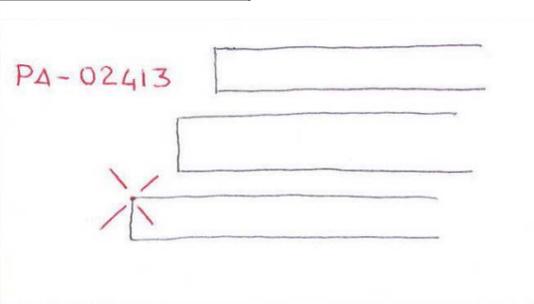
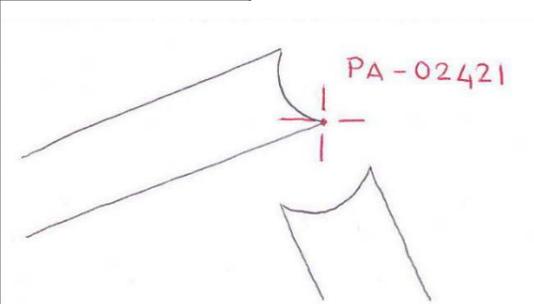
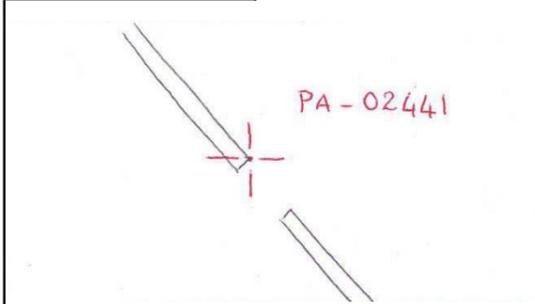
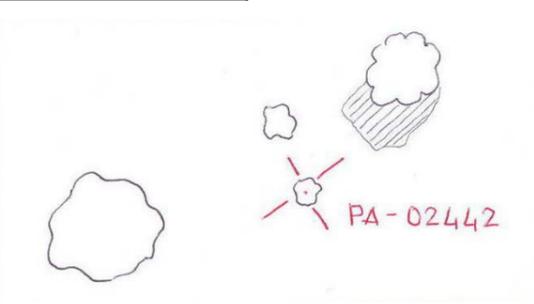
---

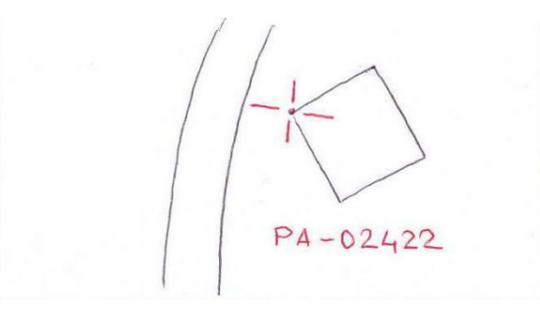
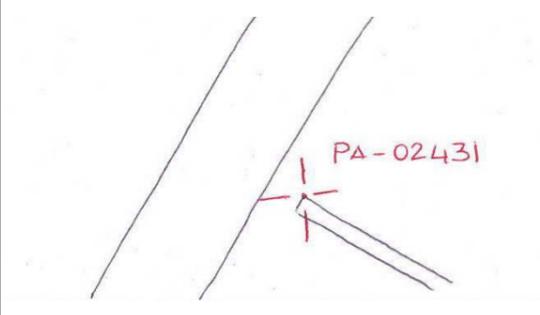
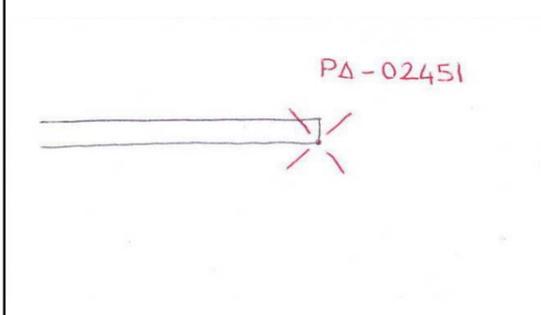
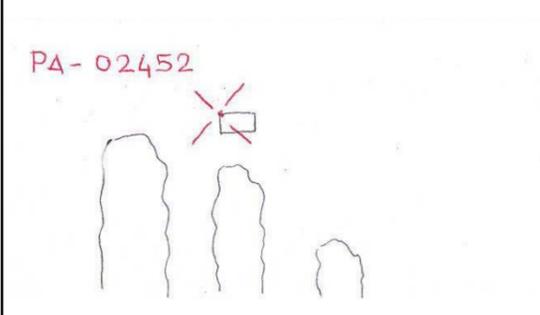
NOMBRE	ED-50			ETRS-89		
	X	Y	Z	X	Y	Z
PA-02411	655.544,224	4.128.105,582	45,044	655.418,980	4.127.895,920	45.044
PA-02412	655.982,231	4.127.687,650	55,469	655.856,960	4.127.477,980	55.469
PA-02421	655.202,662	4.127.611,009	42,120	655.077,410	4.127.401,350	42.120
PA-02422	655.747,148	4.127.101,378	53,568	655.621,860	4.126.891,710	53.568
PA-02431	654.984,070	4.127.408,109	47,608	654.858,810	4.127.198,450	47.608
PA-02432	655.482,364	4.127.026,018	51,227	655.357,080	4.126.816,360	51.227
PA-02441	654.730,052	4.127.202,065	54,819	654.604,790	4.126.992,410	54.819
PA-02442	655.455,005	4.126.476,011	46,976	655.329,710	4.126.266,350	46.976
PA-02451	654.600,491	4.126.511,184	39,701	654.475,220	4.126.301,540	39.701
PA-02452	655.023,418	4.126.284,573	43,567	654.898,130	4.126.074,920	43.567
PA-02413	655.823,070	4.127.815,810	38,960	6.556.973,810	4.127.606,140	38.960
PA-02433	655.305,540	4.127.095,110	53,730	655.180,270	4.126.885,450	53.730
PA-02453	654.497,590	4.126.893,600	44,600	654.372,330	4.126.683,950	44.600

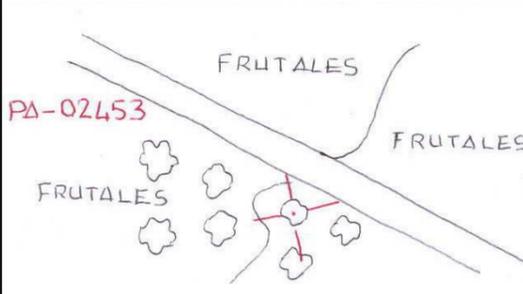
---

**APÉNDICE 7. PUNTOS DE APOYO. RESEÑAS**

---

<p>X: 65544.22 Y: 4128105.58 Z: 45.04</p> 	<p>X: 655982.23 Y: 4127687.65 Z: 55.47</p> 	<p>X: 655482.36 Y: 4127026.02 Z: 51.23</p> 	<p>X: 655305.54 Y: 4127095.11 Z: 53.73</p> 
<p>Punto de apoyo PA-02411</p> <p>Fotograma 2-7041</p> <p>Esquina de obra de drenaje Cota suelo</p>	<p>Punto de apoyo PA-02412</p> <p>Fotograma 2-7041</p> <p>Esquina de casa h=2.80 Cota arriba</p>	<p>Punto de apoyo PA-02432</p> <p>Fotograma 2-7043</p> <p>Esquina de entrada a finca Cota suelo</p>	<p>Punto de apoyo PA-02433</p> <p>Fotograma 2-7043</p> <p>Vértice de flecha-marca vial Cota suelo</p>
<p>X: 655823.07 Y: 4127815.81 Z: 38.96</p> 	<p>X: 655202.66 Y: 4127611.01 Z: 42.12</p> 	<p>X: 654730.05 Y: 4127202.07 Z: 54.82</p> 	<p>X: 655455.01 Y: 4126476.01 Z: 46.98</p> 
<p>Punto de apoyo PA-02413</p> <p>Fotograma 2-7041</p> <p>Esquina de invernadero Cota arriba</p>	<p>Punto de apoyo PA-02421</p> <p>Fotograma 2-7042</p> <p>Esquina de invernadero Cota suelo</p>	<p>Punto de apoyo PA-02441</p> <p>Fotograma 2-7044</p> <p>Esquina de línea blanca Cota suelo</p>	<p>Punto de apoyo PA-02442</p> <p>Fotograma 2-7044</p> <p>Centro de arbusto Cota suelo</p>

<p>X: 655747.15 Y: 4127101.38 Z: 53.57</p>  <p>PA-02422</p>		
Punto de apoyo PA-02422	Fotograma 2-7042	Esquina de caseta h=1.97 Cota arriba
<p>X: 654984.07 Y: 4127408.11 Z: 47.61</p>  <p>PA-02431</p>		
Punto de apoyo PA-02431	Fotograma 2-7043	En esquina de entrada Cota suelo
<p>X: 654600.49 Y: 4126511.18 Z: 39.70</p>  <p>PA-02451</p>		
Punto de apoyo PA-02451	Fotograma 2-7045	Esquina de línea blanca en autovía Cota suelo
<p>X: 655023.42 Y: 4126284.57 Z: 43.57</p>  <p>PA-02452</p>		
Punto de apoyo PA-02452	Fotograma 2-7045	Esquina de tubos h=0.47 Cota suelo

<p>X: 654497.59 Y: 4126893.60 Z: 44.60</p>  <p>PA-02453</p>		
Punto de apoyo PA-02453	Fotograma 2-7045	Centro de piedra junto a vaguada Cota arriba

---

**APÉNDICE 8. RESTITUCIÓN. LISTADO DE CÓDIGOS**

---

Código	Elemento	Tipo	Símbolo
101	curva directora	Nivel	-
102	curva normal	Nivel	-
103	curva depresión directora	Nivel	-
104	curva depresión normal	Nivel	-
105	cota curva	Texto	-
106	punto acotado	Punto	-
107	cota izquierda	Texto	-
108	cabeza talud	Planim	-
109	pie talud	Planim	-
110	escarpado	Planim	-
111	afloramiento rocas	Planim	-
112	escombrera	Planim	-
113	zanja	Planim	-
114	cueva	Planim	-
201	carretera	Planim	-
202	carretera abandonada	Planim	-
203	autovía/autopista	Planim	-
204	borde de asfalto	Planim	-
205	camino	Planim	-
206	acera	Planim	-
207	bordillo	Planim	-
208	guardarraíl metálico	Planim	-
209	guardarraíl obra	Planim	-
210	señalización horizontal	Planim	-
211	señalización vertical	Símbolo	2211
212	viales en construcción	Planim	-
250	ff.cc.	Planim	-
251	ff.cc. abandonado	Planim	-
252	andén	Planim	-
253	poste catenaria	Símbolo	2253
254	cabeza balasto	Planim	-
255	pie balasto	Planim	-
256	raíles	Planim	-
257	armario	Planim	-
301	edificación	Planim	-
302	divisiones casa	Planim	-
303	edificio singular	Planim	-
304	caseta	Planim	-

Código	Elemento	Tipo	Símbolo
305	nave	Planim	-
306	patio	Planim	-
307	porche/marquesina	Planim	-
308	ruinas	Planim	-
309	aparcamiento cubierto	Planim	-
310	cementerio	Planim	-
311	chimenea	Planim	-
312	depósito elevado, silo	Planim	-
313	depósito nivel	Planim	-
314	edificio en construcción	Planim	-
315	elemento sin identificar	Planim	-
316	escalera	Planim	-
317	estructura en general	Planim	-
318	monumento	Planim	-
319	invernadero	Planim	-
320	transformador	Planim	-
321	instalaciones	Planim	-
341	alambrada o cerca metálica	Planim	-
342	muro, pared, tapia	Planim	-
343	muro de contención	Planim	-
344	muralla	Planim	-
351	obra de fábrica	Planim	-
352	puente de hormigón	Planim	-
353	puente metálico	Planim	-
354	paso inferior/superior	Planim	-
355	plataforma hormigón	Planim	-
356	boca de túnel	Planim	-
357	boca de metro	Planim	-
358	azud	Planim	-
359	dique	Planim	-
360	pasarela	Planim	-
361	presa	Planim	-
362	gradas	Planim	-
401	aerogenerador	Símbolo	2401
402	antena	Símbolo	2402
403	conducción subterránea	Planim	-
404	conducción superficie	Planim	-

Código	Elemento	Tipo	Símbolo
405	farola	Símbolo	2405
406	tubería en general	Planim	-
407	línea eléctrica	Planim	-
408	mojón	Símbolo	2408
409	poste	Símbolo	2409
410	poste teleférico/funicular	Planim	-
411	punto kilométrico	Símbolo	2411
412	punto kilométrico	Texto	-
413	registro	Planim	-
414	registro circular	Símbolo	2414
415	registro cuadrado	Símbolo	2415
416	semáforo	Símbolo	2416
417	subestación eléctrica	Planim	-
418	sumidero	Planim	-
419	sumidero	Símbolo	2419
420	teleférico/funicular	Planim	-
421	torre metálica	Planim	-
422	torre metálica	Símbolo	2422
423	baliza	Planim	-
424	baliza	Símbolo	2424
425	barandilla	Planim	-
426	báscula	Planim	-
427	campo deportes	Planim	-
428	cartel informativo/publicitario	Planim	-
429	mobiliario urbano	Planim	-
430	paso con barrera	Planim	-
431	pórticos y banderolas	Planim	-
432	kiosco	Planim	-
433	banco	Planim	-
434	instalación fotovoltaica	Planim	-
501	parcela	Planim	-
502	división cultivo	Planim	-
503	masa árboles	Planim	-
504	árbol	Símbolo	2504
505	alcorque	Planim	-
506	palmera	Símbolo	2506
507	jardín	Planim	-
508	seto	Planim	-

Código	Elemento	Tipo	Símbolo
509	cortafuegos	Planim	-
510	Er	Texto	-
511	Fr	Texto	-
512	H	Texto	-
513	J	Texto	-
514	Ma	Texto	-
515	Mb	Texto	-
516	Na	Texto	-
517	O	Texto	-
518	Pd	Texto	-
519	Rpf	Texto	-
520	Tc	Texto	-
521	V	Texto	-
601	abrevadero	Planim	-
602	acequia de tierra	Planim	-
603	acequia obra	Planim	-
604	acueducto	Planim	-
605	balsa de obra/estanque	Planim	-
606	balsa de tierra/charca	Planim	-
607	canal de obra	Planim	-
608	canal de tierra	Planim	-
609	cuneta de obra	Planim	-
610	cuneta de tierra	Planim	-
611	depuradora	Planim	-
612	desagüe	Planim	-
613	embalse	Planim	-
614	fuelle	Planim	-
615	lago	Planim	-
616	línea de costa	Planim	-
617	muelle-puerto-embarcadero	Planim	-
618	piscina	Planim	-
619	piscina exterior	Planim	-
620	pozo	Planim	-
621	pozo	Símbolo	2621
622	rambla	Planim	-
623	río/arroyo	Planim	-
624	salinas	Planim	-
625	vaguada	Planim	-

Código	Elemento	Tipo	Símbolo
626	cuneta eje	Planim	-
701	límite autonómico	Planim	-
702	límite de municipio	Planim	-
703	límite nación	Planim	-
704	límite provincia	Planim	-
705	límite de zona	Planim	-
801	cuadrícula	Símbolo	2801
802	cuadrícula	Texto	-
803	punto de apoyo	Símbolo	2803
804	punto de apoyo	Texto	-
805	vértice geodésico	Símbolo	2805
806	vértice geodésico	Texto	-
807	vértice red básica	Símbolo	2807
808	vértice red básica	Texto	-
901	hidrografía	Texto	-
902	callejero	Texto	-
903	caminos, cañadas	Texto	-
904	carreteras y ff.cc.	Texto	-
905	casas, cortijos	Texto	-
906	comunidad autónoma	Texto	-
907	parajes	Texto	-
908	provincia	Texto	-
909	término municipal	Texto	-
910	textos informativos	Texto	-

---

**APÉNDICE 9. RESTITUCIÓN. FICHAS DE AJUSTE**

---

Absolute orientation results

Left photo: Q:\HUELVA\2042.TIF  
 Right photo: Q:\HUELVA\2041.TIF  
 Date 06/04/2010 Time 8:49:57

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
PA-02422	4127101.378	655747.148	53.568	-0.020	-0.048	-0.001	On
PA-02421	4127611.009	655202.662	42.120	-0.035	0.081	0.001	On
PA-02411	4128105.582	655544.224	45.044	0.056	-0.034	-0.001	On
PA-02412	4127687.650	655982.231	55.469	0.000	0.000	-0.000	On
PA-02413	4127815.810	655823.070	38.960	0.000	0.000	-0.000	On

Root mean square| 0.031 0.045 0.001  
 Average deviation| 0.000 -0.000 -0.000  
 Scale 1:5037 Relative error in height is 1/903187

Orientation elements

Left photo		Right photo	
X0, m: 4127396.744	BX, m: 299.450	X0, m: 4127696.194	
Y0, m: 655509.176	BY, m: 269.635	Y0, m: 655778.811	
Z0, m: 826.029	BZ, m: -0.103	Z0, m: 825.926	
Alpha, deg: -0.892424		Alpha, deg: 1.178335	
Omega, deg: 2.440419		Omega, deg: -0.252907	
Kappa, deg: 46.576770		Kappa, deg: 45.629691	

Absolute orientation results

Left photo: Q:\HUELVA\2043.TIF  
 Right photo: Q:\HUELVA\2042.TIF  
 Date 06/04/2010 Time 13:31:54

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
PA-02422	4127101.378	655747.148	53.568	-0.035	-0.025	-0.001	On
PA-02421	4127611.009	655202.662	42.120	0.110	-0.057	-0.008	On
PA-02431	4127408.109	654984.070	47.608	-0.069	0.081	-0.004	On
PA-02432	4127026.018	655482.364	51.227	0.000	0.000	0.000	On
PA-02433	4127095.110	655305.540	53.730	0.000	0.000	0.000	On

Root mean square| 0.060 0.046 0.004  
 Average deviation| 0.001 -0.000 -0.002  
 Scale 1:5044 Relative error in height is 1/206906

Orientation elements

Left photo		Right photo	
X0, m: 4127091.563	BX, m: 304.605	X0, m: 4127396.168	
Y0, m: 655244.516	BY, m: 264.638	Y0, m: 655509.153	
Z0, m: 823.694	BZ, m: 3.067	Z0, m: 826.761	
Alpha, deg: 2.077815		Alpha, deg: -0.892861	
Omega, deg: -0.922066		Omega, deg: 2.496941	
Kappa, deg: 48.033241		Kappa, deg: 46.561996	

Absolute orientation results

Left photo: Q:\HUELVA\2044.TIF  
 Right photo: Q:\HUELVA\2043.TIF  
 Date 06/04/2010 Time 13:47:34

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
PA-02432	4127026.018	655482.364	51.227	0.024	0.035	-0.079	On
PA-02433	4127095.110	655305.540	53.730	-0.004	0.008	0.078	On
PA-02431	4127408.109	654984.070	47.608	-0.053	0.004	0.020	On
PA-02441	4127202.065	654730.052	54.819	0.027	-0.030	-0.032	On
PA-02442	4126476.011	655455.005	46.976	0.006	-0.018	0.013	On

Root mean square| 0.029 0.022 0.053  
 Average deviation| 0.000 0.000 -0.000  
 Scale 1:5010 Relative error in height is 1/14580

Orientation elements

Left photo		Right photo	
X0, m: 4126791.230	BX, m: 301.034	X0, m: 4127092.264	
Y0, m: 654981.421	BY, m: 264.601	Y0, m: 655246.021	
Z0, m: 822.131	BZ, m: 1.812	Z0, m: 823.943	
Alpha, deg: 1.388871		Alpha, deg: 1.978802	
Omega, deg: -0.722548		Omega, deg: -0.980498	
Kappa, deg: 46.648379		Kappa, deg: 48.083336	

Absolute orientation results

Left photo: Q:\HUELVA\2045.TIF  
 Right photo: Q:\HUELVA\2044.TIF  
 Date 07/04/2010 Time 11:44:21

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
PA-02442	4126476.011	655455.005	46.976	-0.058	-0.074	-0.006	On
PA-02441	4127202.065	654730.052	54.819	0.016	-0.084	-0.004	On
PA-02451	4126511.184	654600.491	39.701	-0.066	0.153	-0.003	On
PA-02452	4126284.573	655023.418	43.567	-0.018	0.027	0.000	On
PA-02453	4126893.600	654497.590	44.600	0.129	-0.019	0.000	On

Root mean square| 0.071 0.086 0.003  
 Average deviation| 0.001 0.001 -0.002  
 Scale 1:5035 Relative error in height is 1/233027

Orientation elements

Left photo		Right photo	
X0, m: 4126491.919	BX, m: 299.557	X0, m: 4126791.476	
Y0, m: 654711.591	BY, m: 269.226	Y0, m: 654980.818	
Z0, m: 820.474	BZ, m: 1.751	Z0, m: 822.225	
Alpha, deg: 1.049075		Alpha, deg: 1.416664	
Omega, deg: 0.104612		Omega, deg: -0.735966	
Kappa, deg: 46.767185		Kappa, deg: 46.633445	