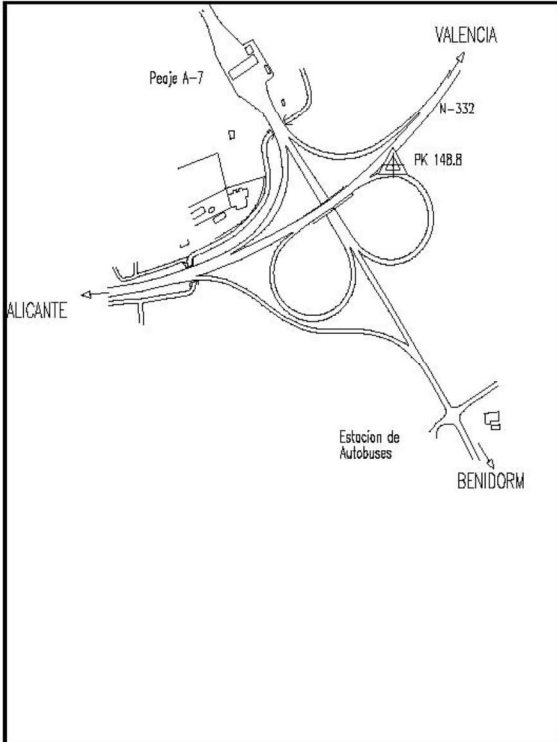
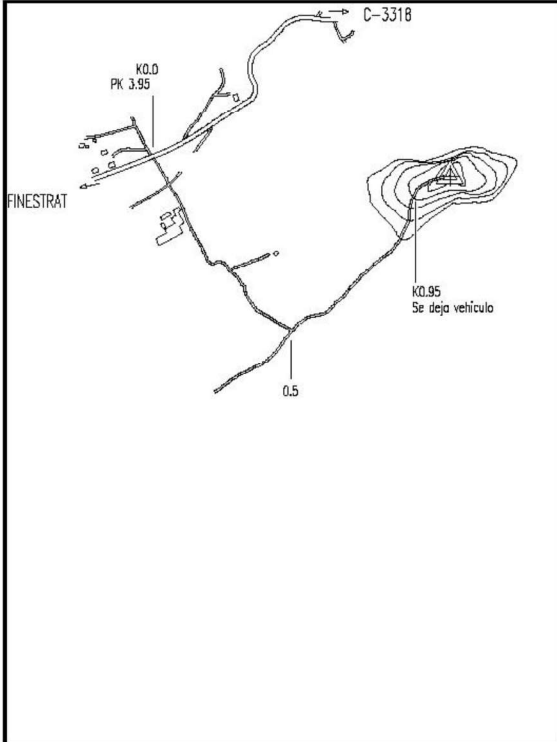
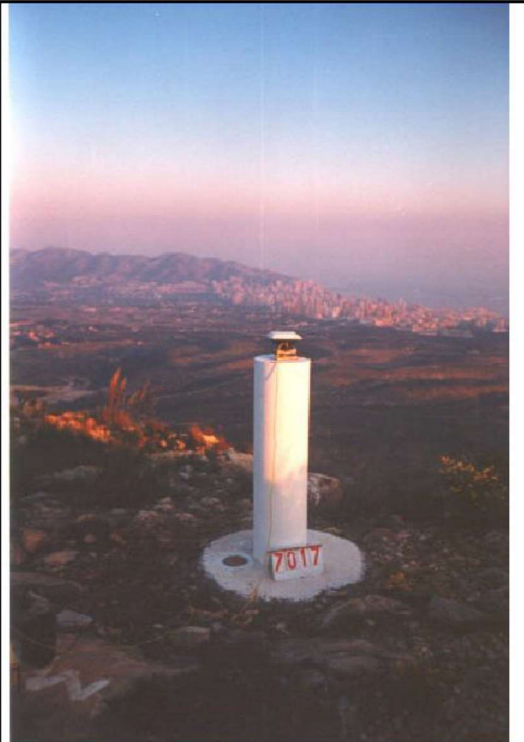


|  <b>INSTITUTO CARTOGRÁFICO VALENCIANO</b><br><b>GENERALITAT VALENCIANA</b>                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|----------|------|--------------|----------|------|-----------------|----------|------|---------------|
| <b>VÉRTICE:</b> PUENTE PEAJE AUTOPISTA A-7<br><b>TÉRMINO MUNICIPAL:</b> BENIDORM<br><b>PROVINCIA:</b> (ALACANT)<br><b>TIPO DE SEÑAL:</b> C-1 (0.9 X 0.9 m y 1.20 pilar)<br><b>Nº CALCULO:</b> 7016                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |
| <b>COORDENADAS U.T.M.</b><br><b>X:</b> 750646.056 <b>Y:</b> 4271491.664 <b>Z:</b> 88.718<br><b>FACTOR DE ESCALA:</b> 1.000373 <b>HUSO</b> 30                                                                                                                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |
| <b>RESEÑA:</b><br>En paso superior de la N-332 sobre la entrada y peaje de la autopista A-7, junto a PK 148.800.<br><br><b>ACCESO:</b><br>Por la N-332 en dirección a Valencia, encontramos la señal en el lugar reseñado al coger el acceso a la autopista A-7 |         | <b>ORIENTACIONES:</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>LECTURA</th> <th>VERTICE</th> <th>NOMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>340.7517</td> <td>0786</td> <td>PUIG CAMPANA</td> </tr> <tr> <td>303.5332</td> <td>0784</td> <td>SIERRA DE ORCHE</td> </tr> <tr> <td>096.1034</td> <td>0787</td> <td>SIERRA HELADA</td> </tr> </tbody> </table> | LECTURA | VERTICE | NOMBRE | 340.7517 | 0786 | PUIG CAMPANA | 303.5332 | 0784 | SIERRA DE ORCHE | 096.1034 | 0787 | SIERRA HELADA |
| LECTURA                                                                                                                                                                                                                                                         | VERTICE | NOMBRE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |
| 340.7517                                                                                                                                                                                                                                                        | 0786    | PUIG CAMPANA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |
| 303.5332                                                                                                                                                                                                                                                        | 0784    | SIERRA DE ORCHE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |
| 096.1034                                                                                                                                                                                                                                                        | 0787    | SIERRA HELADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |
| <b>ITINERARIO GRAFICO</b><br>                                                                                                                                                |         | <b>FOTOGRAFIA</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                  |         |         |        |          |      |              |          |      |                 |          |      |               |

|  <b>INSTITUTO CARTOGRÁFICO VALENCIANO</b><br><b>GENERALITAT VALENCIANA</b>                                                                                                                                                                     |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|----------|------|----------|----------|------|---------------|----------|------|-----------------|----------|------|-----------|----------|------|-----------|----------|------|-----------|----------|------|-----------|----------|------|-------|----------|------|--------|
| <b>VÉRTICE:</b> SIERRA CORTINA I<br><b>TÉRMINO MUNICIPAL:</b> BENIDORM<br><b>PROVINCIA:</b> (ALACANT)<br><b>TIPO DE SEÑAL:</b> Mojón de la Red Municipal de Benidorm.<br><b>Nº CALCULO:</b> 7017                                                                                                                                                                                                                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| <b>COORDENADAS U.T.M.</b><br><b>X:</b> 747640.519 <b>Y:</b> 4273157.593 <b>Z:</b> 439.792<br><b>FACTOR DE ESCALA:</b> 1.000354 <b>HUSO</b> 30                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| <b>RESEÑA:</b><br>Mojón sobre loma en la punta más al N.E. de la Sierra de Cortina, dando vistas al S. Cota en cabeza de mojón.<br><br><b>ACCESO:</b><br>Desde Benidorm en dirección a Callosa d'En Sarriá, se coge la ctra a Finestrat y en el PK 3.95 sale un camino a la izda por el que se sube al collado. Giramos a la izda y al pie del cerro se deja el vehículo. Se sube andando 150 mts hasta la señal |         | <b>ORIENTACIONES:</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>LECTURA</th> <th>VERTICE</th> <th>NOMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>219.4924</td><td>0785</td><td>CASTILLA</td></tr> <tr><td>109.8646</td><td>0787</td><td>SIERRA HELADA</td></tr> <tr><td>290.8170</td><td>0784</td><td>SIERRA DE ORCHE</td></tr> <tr><td>132.2211</td><td>7016</td><td>848/13/01</td></tr> <tr><td>107.3023</td><td>7014</td><td>848/23/01</td></tr> <tr><td>140.4942</td><td>7015</td><td>848/24/01</td></tr> <tr><td>022.5683</td><td>7003</td><td>822/23/01</td></tr> <tr><td>077.3284</td><td>0788</td><td>ALTEA</td></tr> <tr><td>043.7886</td><td>0789</td><td>BERNIA</td></tr> </tbody> </table> | LECTURA | VERTICE | NOMBRE | 219.4924 | 0785 | CASTILLA | 109.8646 | 0787 | SIERRA HELADA | 290.8170 | 0784 | SIERRA DE ORCHE | 132.2211 | 7016 | 848/13/01 | 107.3023 | 7014 | 848/23/01 | 140.4942 | 7015 | 848/24/01 | 022.5683 | 7003 | 822/23/01 | 077.3284 | 0788 | ALTEA | 043.7886 | 0789 | BERNIA |
| LECTURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | VERTICE | NOMBRE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 219.4924                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0785    | CASTILLA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 109.8646                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0787    | SIERRA HELADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 290.8170                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0784    | SIERRA DE ORCHE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 132.2211                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7016    | 848/13/01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 107.3023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7014    | 848/23/01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 140.4942                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7015    | 848/24/01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 022.5683                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7003    | 822/23/01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 077.3284                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0788    | ALTEA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| 043.7886                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0789    | BERNIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |
| <b>ITINERARIO GRAFICO</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         | <b>FOTOGRAFIA</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |         |        |          |      |          |          |      |               |          |      |                 |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |       |          |      |        |

#### **4.- CARTOGRAFÍA**

El resultado de todos estos trabajos ha sido la elaboración de la cartografía de la zona de estudio con la suficiente calidad para poder encajar los proyectos al terreno correctamente.

Por ello se ha generado la cartografía en tres dimensiones a escala 1:500, con distancias entre curvas de nivel de 0,5m y con precisiones propias a la escala de representación.

En el Apéndice 2 se adjuntan los planos de la cartografía.

## **APÉNDICE 1. MEMORIA DE LA REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA**





**Heligràfics**  
HELIGRAFICS FOTOGRAMETRIA S.L.

**MEMORIA TECNICO  
DESCRIPTIVA DE LOS TRABAJOS  
DE FORMACION DE  
CARTOGRAFIA NECESARIOS  
PARA OBTENER APOYOS DE  
CAMPO CON FOTOS REALIZADAS  
CON LA CAMARA ADS-40 DE  
LEICA EN UNA ZONA DEL T.M. DE  
BENIDORM**

Ref. 1796    Septiembre 2006.

## INDICE

### 1.- Introducción

### 2.- Vuelo fotogramétrico

- 2.2. Gráfico de vuelo
- 2.3. Certificado de calibración de la cámara.
- 2.4. Informe técnico del vuelo.

### 3.- Trabajos topográficos de campo mediante técnicas de G.P.S.

- 3.1. Metodología
- 3.2. Trabajos de apoyo fotogramétrico.
- 3.3. Parámetros de transformación.
- 3.4. Listado de coordenadas.
- 3.5. Reseñas de los puntos de apoyo.
- 3.6. Reseñas de los vértices geodésicos.

## **1.- INTRODUCCIÓN**

## 1.- INTRODUCCIÓN

Es objeto de la presente Memoria la descripción de las distintas fases y procesos que han servido de soporte a los trabajos de obtención de la cartografía digital.

El procedimiento elegido ha sido el de la restitución fotogramétrica numérica.

Se define la restitución fotogramétrica digital como el método de adquisición de la información cartográfica en soporte informático a partir de fotogramas que componen pares estereoscópicos.

Su objeto es registrar las coordenadas (x, y, z), que definen la geometría de aquellos elementos topográficos a incorporar, asociados con códigos o simbologías que permiten su determinación unívocamente, según un nivel de clasificación establecido.

Quedan también incluidos en los trabajos de restitución, la revisión de la geometría de los elementos registrados y su continuidad topológica, de manera que cada elemento sea único y continuo dentro de cada hoja que transcurra por uno o mas pares estereoscópicos.

Por último y para completar la fase de la restitución numérica tenemos implantadas una serie de aplicaciones que garantizan la geometría de los elementos restituidos, tanto en altimetría como en planimetría y también crean una “topología de continuidad” en el sentido de que cada elemento registrado en distintos modelos se transforma en un solo elemento “geográfico” e “informático”.

La concepción de esta Base cartográfica está basada en el concepto de elemento, que puede ser:

- Puntual.
- Lineal.
- Perimetral.

**Un elemento puntual** no es más que la representación mediante un símbolo de una entidad geográfica que se considera cero dimensional a la escala de trabajo.

**El elemento lineal** se define como la porción continua de entidad geográfica mono-dimensional que mantiene constante su representación gráfica en el mapa, independientemente de las cruces con otros elementos que pueda tener en su recorrido.

**Un elemento perimetral** no es más que un elemento lineal que comienza y finaliza en las mismas coordenadas y se utiliza, obviamente, para representar entidades de carácter bidimensional.

Los trabajos realizados para la obtención de la cartografía se dividen en varias fases:

- Vuelo fotogramétrico.
- Trabajos topográficos.
- Restitución fotogramétrica.
- Revisión de campo.
- Edición cartográfica.

## **2.- VUELO FOTOGRAMETRICO**



## 2. Vuelo fotogramétrico

### 2.1 Descripción

Las características del vuelo fotogramétrico realizado son las que se presentan a continuación

- Meteorología
  - El vuelo se ha realizado en un día claro y sin brumas
- GSD
  - El vuelo realizado tiene un tamaño de píxel de 10 cm.
- Cámara
  - Sensor Digital Aerotransportado Leica ADS40
- Recubrimiento
  - Transversal: 30%
  - Longitudinal: No es necesario

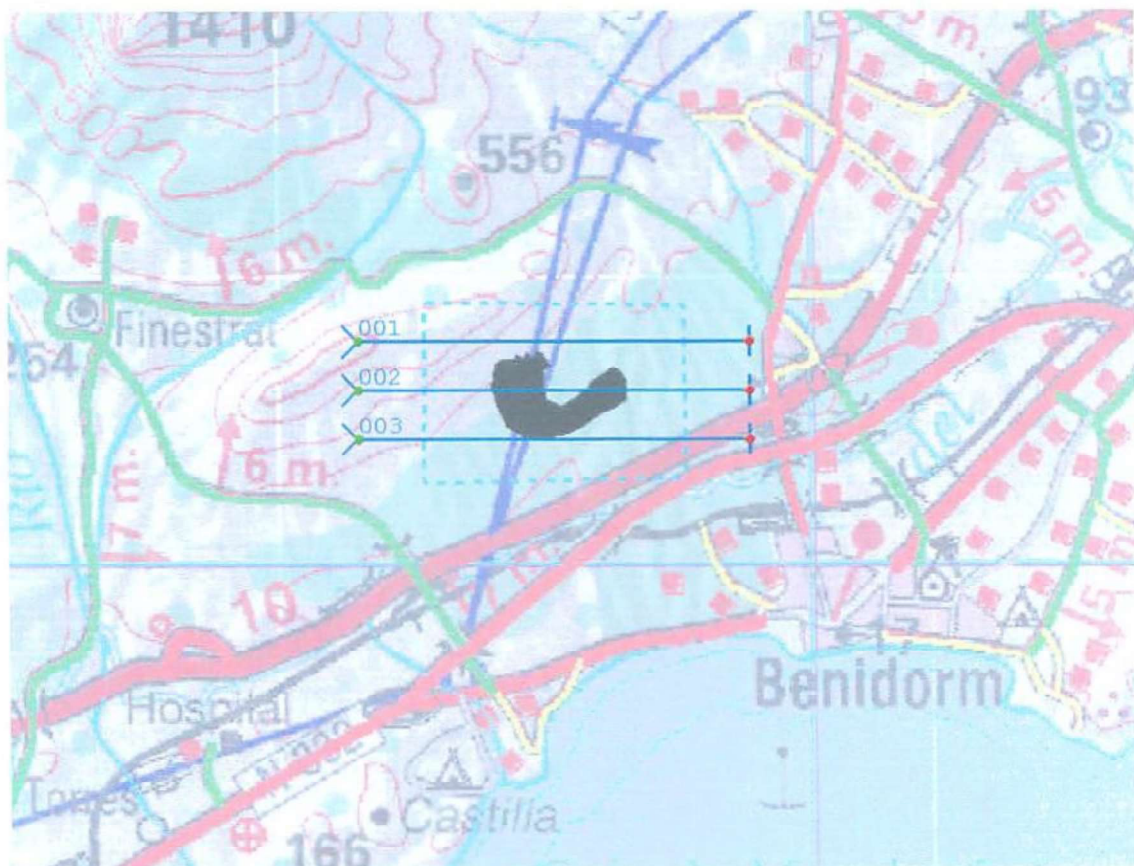
## **2.2. Gráfico de vuelo**



## 2.2 Gráfico de vuelo

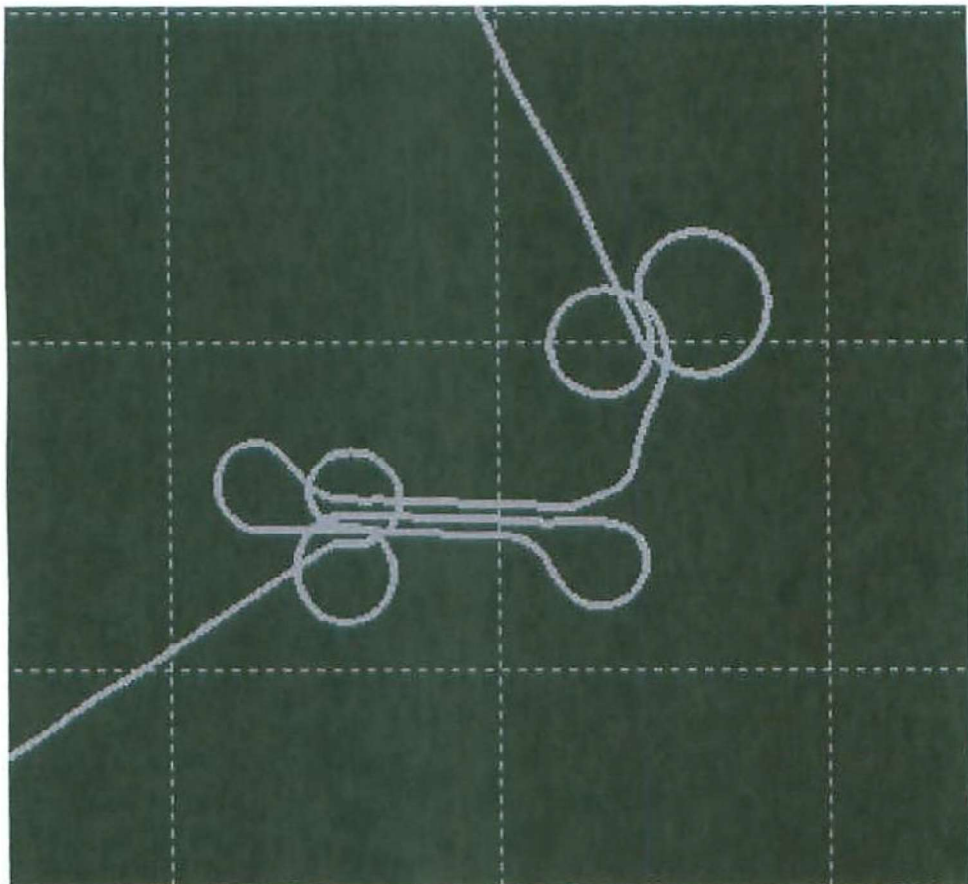
### Trayectoria de vuelo planificada

Imagen que muestra la planificación del vuelo que se ha realizado para la zona de interés



## Trayectoria de vuelo realizada

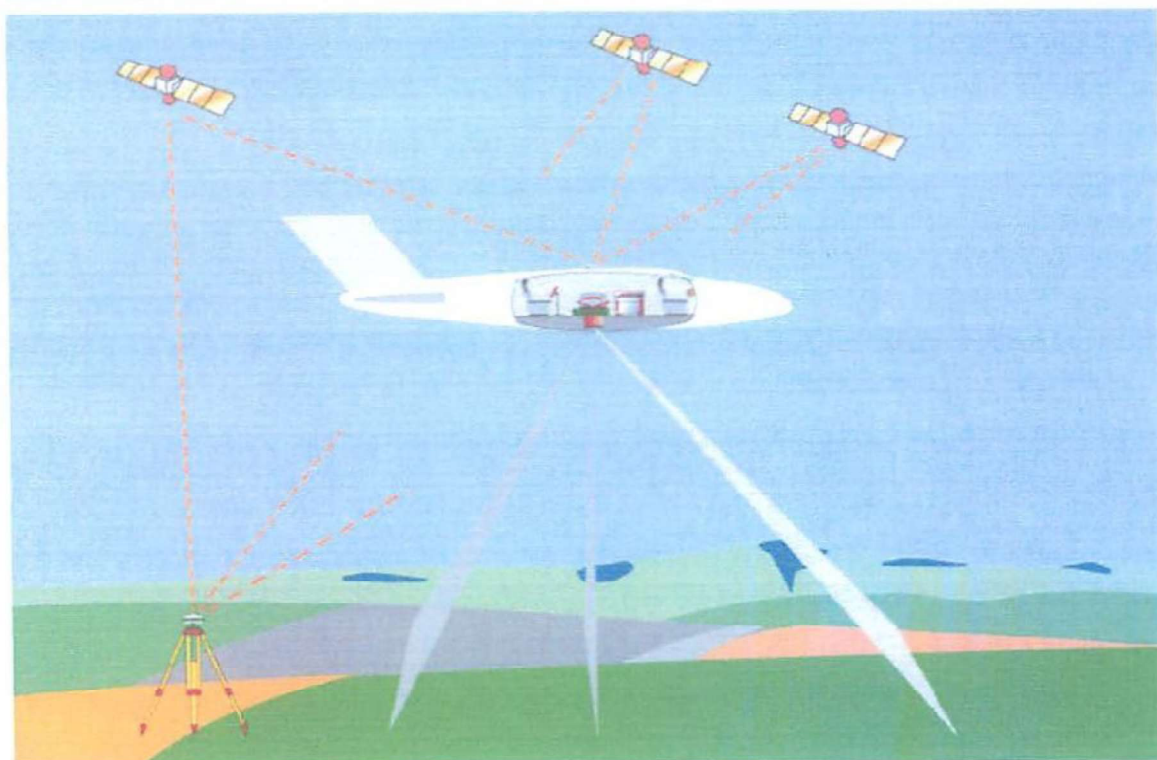
Imagen que muestra la trayectoria que ha realizado el avión para la realización del plan de vuelo establecido.



### **2.3. Certificado de calibración de la cámara**



# ADS40 Calibration Certificate



This certificate is valid for

| Sensor Head | Serial Number | Control Unit | Serial Number |
|-------------|---------------|--------------|---------------|
| <b>SH40</b> | <b>30043</b>  | <b>CU40</b>  | <b>31043</b>  |

Calibration certificate issued on  
by

**07 March 2006**

Inspector

*M. Adigüzel*  
**Muzaffer Adigüzel**

Certificate and calibration data ID **870107\_30043\_060307-1**

Document code 870107

**ADS**  
**40**

Leica Geosystems Geospatial Imaging  
Heinrich-Wild-Strasse  
9435 Heerbrugg  
Switzerland

**Leica**  
Geosystems

## Components

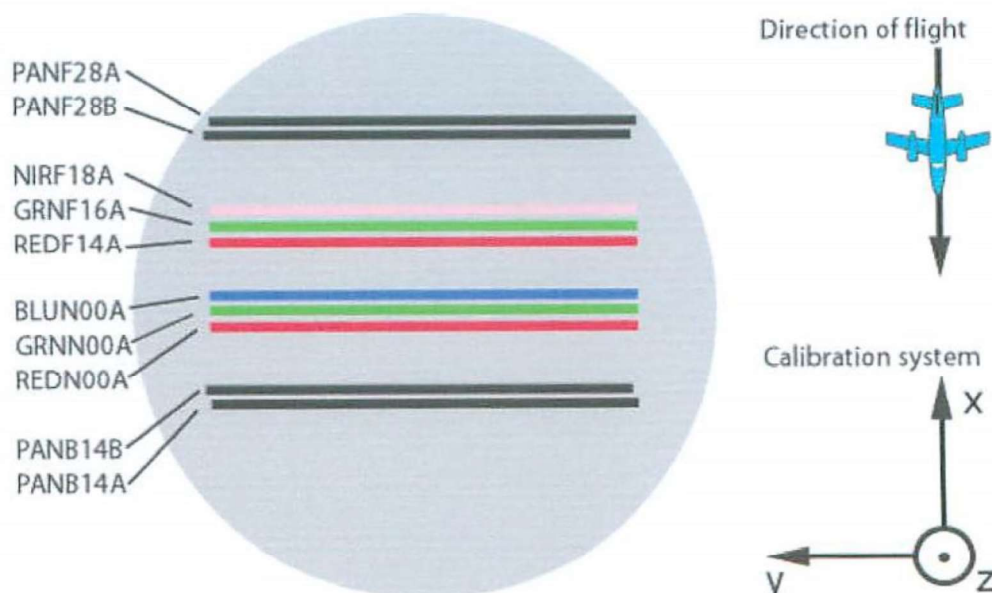
| Component   | Device                    | Type      | Serial Number |
|-------------|---------------------------|-----------|---------------|
| SH40 #30043 | Lens system               | DO64      | 21955 / 0043  |
|             | Focal Plate Module cover  | FCO       | 51            |
|             | Focal Plate Module (FPM)  | FPM-A     | 51            |
|             | Inertial Measurement Unit | LN200-ADS | 408336        |
| CU40 #31043 | POS-system with GPS       | POS-OEM   | 910           |

## Nominal FPM layout of tested system

End pixel coordinates are center of pixel coordinates.  
 Middle coordinates are between pixels 6000 and 6001.  
 All values in [mm]

| Line Name | X        | Y, Pixel 1 | Y, Center | Y, Pixel 12000 |
|-----------|----------|------------|-----------|----------------|
| PANF28A   | 33.8030  | 38.9968    | 0.00      | -38.9968       |
| PANF28B   | 33.777   | 38.9935    | -0.0033   | -39.0001       |
| NIRF18A   | 20.1970  | -38.9968   | -0.0033   | -39.0001       |
| GRNF16A   | 18.0000  | -38.9968   | 0.0000    | 38.9968        |
| REDF14A   | 15.8030  | -38.9968   | 0.0000    | 38.9968        |
| BLUN00A   | 0.00     | -38.9968   | 0.00      | 38.9968        |
| GRNN00A   |          |            |           |                |
| REDN00A   |          |            |           |                |
| PANB14B   | -15.7770 | -38.9935   | 0.0033    | 39.0001        |
| PANB14A   | -15.8030 | -38.9968   | 0.0000    | 38.9968        |

View from top of Sensor Head





## Calibration process

### Adjustment of optical systems in optical laboratory

|                                      | Passed | Date     | Inspector      |
|--------------------------------------|--------|----------|----------------|
| DSNU (Dark Signal Non Uniformity)    | ok     | 25.01.06 | Bernhard Riedl |
| PRNU (Photo Response Non Uniformity) | ok     | 25.01.06 | Bernhard Riedl |
| MTF                                  | ok     | 25.01.06 | Bernhard Riedl |
| Best image plane                     | ok     | 25.01.06 | Bernhard Riedl |

### Flight and data processing

|                             | Passed | Date     | Inspector         |
|-----------------------------|--------|----------|-------------------|
| Test flight                 | ok     | 07.02.06 | Kai Lämmer        |
| GPS and IMU data processing | ok     | 08.02.06 | Muzaffer Adigüzel |
| Image data processing       | ok     | 08.02.06 | Muzaffer Adigüzel |
| Geometrical calibration     | ok     | 07.03.06 | Muzaffer Adigüzel |

## Inspection

### Inspectors

|          |                        |            |                       |
|----------|------------------------|------------|-----------------------|
| Name     | Bernhard Riedl         | 07.03.2006 | <i>IA Jeph435</i>     |
| Position | ADS Production Manager |            |                       |
| Name     | Udo Tempelmann         | 07.03.2006 | <i>Udo Tempelmann</i> |
| Position | ADS System Engineer    |            |                       |

### ADS40 calibration process specification

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| Inspection plan                        | Document code<br>862100 |
| Leica ADS40 system calibration process | 870106                  |

## Maintenance

|                      |  |
|----------------------|--|
| Last date of service |  |
| Recommendations      |  |
|                      |  |
|                      |  |



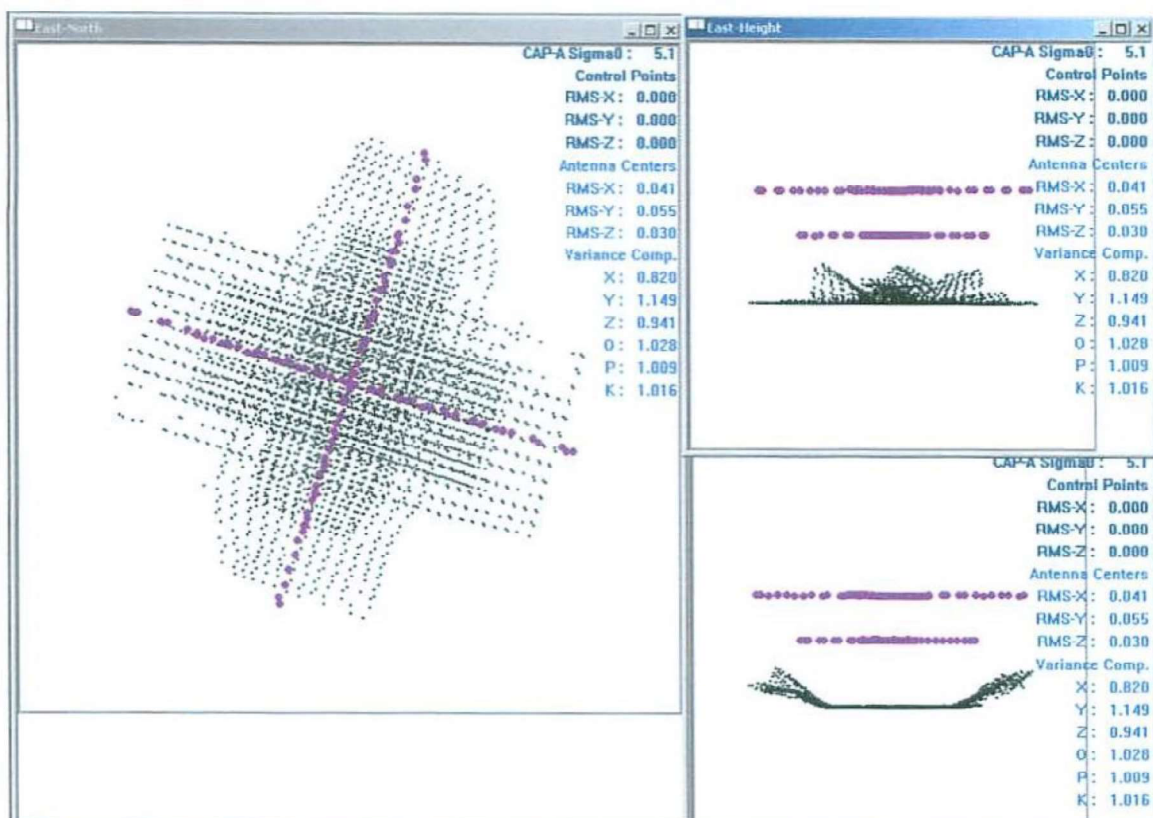
## Results of geometrical calibration

Calibrated apparent of x/y-coordinates for all sensor lines are contained on the calibration file attached to this certificate. File: **30043\_060307-1.zip**

### Stereo lines (A-lines of staggered panchromatic pairs)

|                                                   |                                                                       |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Included lines                                    | PANF28A GRNN00A PANB14A                                               |
| Calibration method                                | Estimation of additional parameters in simultaneous bundle adjustment |
| Sigma naught of bundle adjustment                 | 5.1 micron                                                            |
| Mean local redundancy                             | > 0.5                                                                 |
| Accuracy of calibrated apparent pixel coordinates | ±1.0 micron                                                           |

Final bundle adjustment result after elimination of tie point blunders and before introduction of ground control:



### IMU misalignment

|                                |            |               |               |
|--------------------------------|------------|---------------|---------------|
| Misalignment results in [rad]: | $\omega =$ | +0.0002110028 | ±0.0000099144 |
|                                | $\phi =$   | -0.0057455365 | ±0.0000119170 |
|                                | $\kappa =$ | +0.0027546389 | ±0.0000127898 |

***Color lines***

---

|                                        |                                                                             |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Included lines                         | BLUN00A REDN00A GRNF16A NIRF18A                                             |
| Calibration method                     | Optimal robust polynomial fit of tie point residuals from bundle adjustment |
| Mean accuracy of estimated fit for:    |                                                                             |
| Blue, Green, Red                       | $\pm 1.0$ micron                                                            |
| NIRF18                                 | $\pm 1.0$ micron                                                            |
| Accuracy of apparent pixel-coordinates | $\pm 1$ micron                                                              |
| Relative accuracy of lines:            |                                                                             |
| Blue, Green, Red                       | $\pm 1.0$ micron                                                            |

***B - lines of staggered panchromatic line pairs***

---

|                                                         |                                                                |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Included lines                                          | PANF28B PANB14B                                                |
| Calibration method                                      | Transfer of A-lines results, using the known staggering offset |
| Accuracy of apparent pixel coordinates                  | Same as for A-lines                                            |
| Relative accuracy between the lines of a staggered pair | $\pm 0.5$ micron                                               |

## **2.4. Informe técnico del vuelo**

## 2.4 Informe técnico del vuelo

### 1) Condiciones de vuelo

Las condiciones meteorológicas fueron las adecuadas para este tipo de trabajo.

### 2) Memoria de vuelo

#### Datos generales

**Avión:** Partenavia P68C  
**Matrícula:** EC-IFL  
**Cámara:** Leica ADS40

#### Datos de vuelo

**Película:** Digital  
**GSD:** 10 cm.  
**Altura media sobre el nivel mal (MSL):** 1064 m.  
**Recubrimiento transversal:** 30%  
**Número de pasadas:** 3  
**Longitud total de pasada:** 11,53 Km.  
**Longitud media de pasada:** 3,84 km.  
**Fecha de vuelo:** 6 de Octubre de 2006

### **3.- TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO** **MEDIANTE TÉCNICAS DE G.P.S**



### **3.1. Metodología**

### **3.1. Metodología**

Para poder realizar la medición y ajuste sobre los fotogramas se hace precisa la relación con el terreno mediante unos puntos de apoyo (P.A.) (mínimo 5 por par estereoscópico).

Los trabajos de apoyo topográfico han comprendido los de campo y gabinete necesarios para determinar la posición altimétrica y planimétrica de los P.A. y de las Bases de Replanteo (B.R.).

Con base en la Red Geodésica Nacional y del Instituto Geográfico Nacional también (en el caso de trabajar en el ámbito de la Comunidad Valenciana) en la Red Geodésica del I.C.V. (Instituto Cartográfico Valenciano) se ha establecido una malla o red trigonométrica con alta densidad que nos garantiza las precisiones suficientes.

La medición de los Vértices, Puntos de Apoyo y Bases de Replanteo se han realizado mediante técnicas de G.P.S. (Global Positioning Sistem) y con los equipos de GPS de Cartytop de doble frecuencia de la marca Surveyor-Astech por el método estático y siguiendo los pasos que se describen a continuación:

- a) Se ha estacionado una de las antenas de GPS (L1) en las proximidades de la zona a apoyar, y que será la antena base para todo el trabajo.
- b) Mediante la antena móvil se han tomado en modo estático los datos sobre los vértices de coordenadas conocidas de la Red Geodésica Nacional o de la Red Geodésica del ICV para el establecimiento de la malla o red trigonométrica.
- c) Medición de los puntos de apoyo y/o bases de replanteo por radiación en modo estático.

Las observaciones se han realizado siempre en las horas adecuadas cumpliendo siempre que:

- El número de satélites fuera siempre igual o superior a cuatro.
- PDOP < 7.
- Máscara de elevación superior a 15 grados sexagesimales (salvo en aquellos casos que debido a la situación del punto se consideró necesario adaptar una mayor con el fin de evitar rebotes u ocultaciones de satélites).
- Tiempo de observación mínimo de 10 m. para los P.A. y de 30 minutos para la geodesia.
  - Los trabajos en campo se han gestionado mediante colector de datos con el programa TDS, Survery Pro con G.P.S. V.4.5.
  - El cálculo de las líneas-base se ha realizado con el programa AOSS de Astech V-2.

### **3.2. Trabajos de apoyo fotogramétrico**