

INDICE

1. CARTOGRAFIA TERRESTRE	2
1.1. Descripción de los trabajos realizados	2
1.1.1. Enlace topográfico. Red de referencia	2
1.1.1.1. Enlace planimétrico	2
1.1.1.2. Enlace altimétrico	3
1.1.2. Redes topográficas.....	5
1.1.2.1. Redes Primaria y Secundaria	5
1.1.2.2. Observaciones y mediciones.....	6
1.1.2.3. Equipos utilizados.....	7
1.1.3. Levantamiento fotogramétrico	8
1.1.3.1. Vuelo fotogramétrico.....	8
1.1.3.2. Apoyo de campo.....	9
1.1.3.3. Restitución fotogramétrica.....	9
1.1.3.3.1. <i>Orientación interna</i>	9
1.1.3.3.2. <i>Orientación relativa</i>	10
1.1.3.3.3. <i>Orientación absoluta</i>	10
1.1.3.3.4. <i>Aerotriangulación</i>	11
1.1.3.3.5. <i>Restitución</i>	11
1.1.3.4. Equipos utilizados.....	13
1.1.4. Ediciones de la cartografía	14
1.1.4.1. Escala 1/1.000	14
1.1.4.2. Escala 1/5.000	16
1.1.4.3. Ortofotos	17
1.1.4.4. Información complementaria	18
1.1.4.4.1. <i>Toponimia</i>	18
1.1.4.4.2. <i>Línea DPMT</i>	19
1.1.4.4.3. <i>Coordenadas de los levantamientos taquimétricos de las playas</i>	19
ANEJO Nº1. REDES TOPOGRÁFICAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS	20

Índice de figuras

figura 1 Gráfico demostrativo del enlace a la Red Geodésica.....	2
figura 2 Modelo de ondulación del geoide en la Isla de La Palma	4
figura 3 Detalle de Base hormigonada con cabeza metálica y clavo de acero	6
figura 4 Estación GPS Hiper.....	8
figura 5 Pantalla de restitución digital	12
figura 6 Restituidor digital Analyzer RD-2001.....	13
figura 7 Gráficos de distribución a escalas 1/1.000 y 1/5.000	14
figura 8 Detalle de ortofoto E:1/5.000	18

1. CARTOGRAFIA TERRESTRE

1.1. Descripción de los trabajos realizados

1.1.1. Enlace topográfico. Red de referencia

1.1.1.1. Enlace planimétrico

Para dotar de coordenadas absolutas a todo el conjunto de los trabajos topográficos, se han observado los vértices, pertenecientes a la Red Geodésica Nacional en la isla de La Palma, más cercanos a la zona litoral de la misma. Para ello se han considerado una serie de *estaciones de referencia* (cinco) repartidas por todo el perímetro de la isla, de modo que desde ella se observaron todos los vértices geodésicos posibles, teniendo la precaución de observar algún vértice en común con el objeto de tener figuras cerradas que permitan un ajuste mas preciso de todo el conjunto de las observaciones.

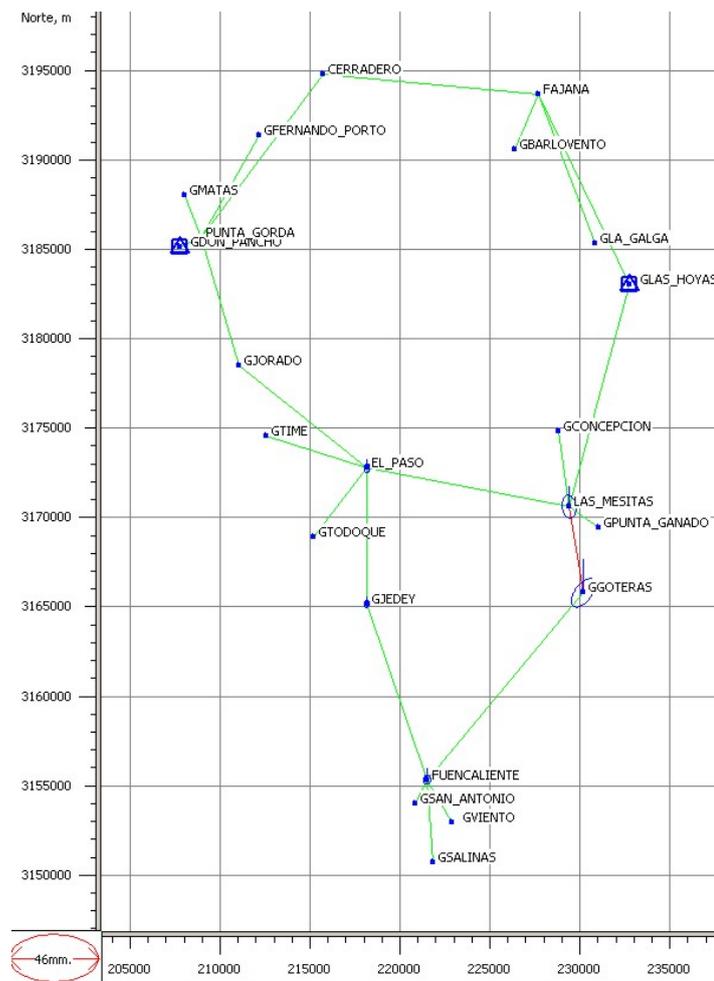


figura 1 Gráfico demostrativo del enlace a la Red Geodésica

Las coordenadas planimétricas de la red se han calculado en el sistema de referencia oficial para las Islas Canarias (REGCAN95); Elipsoide WGS 84, proyección U.T.M. en el huso 28.

1.1.1.2. Enlace altimétrico

El posicionamiento altimétrico empleado para la realización de la Ecocartografía de la Isla de La Palma, tiene como **nivel de referencia la bajamar máxima viva equinoccial en el Puerto de Santa Cruz de La Palma**. Para los trabajos iniciales de topografía, se empleó el nivel medio del mar en Santa Cruz de La Palma, por estar este asociado a la Red Geodésica y la Nivelación de Precisión existente en la isla, observadas y monumentadas por el I.G.N. Por tanto la propia observación de los vértices geodésicos, mencionada en el apartado anterior, dota de cota altimétrica a cada punto medido. En cuanto a la Nivelación de Precisión se han observado aquellas señales que estando cercanas a la costa no han desaparecido, haciendo constar que un alto porcentaje de las mismas ya no existe.

Dada las características que presenta el Sistema de Posicionamiento Global, cuyos incrementos altimétricos vienen determinados sobre el elipsoide (WGS 84), las altitudes obtenidas con este método son elipsoidales y no ortométricas. Siendo por tanto necesario conocer la diferencia de cota entre ambas superficies (ondulación del geoide) para corregir las altitudes elipsoidales, de dicha ondulación, transformándolas en ortométricas, permitiendo así la obtención de las mismas con respecto al nivel de referencia del estudio (detallado en el *tomo 7 epígrafe 7.1.*) como el cero del mareógrafo del I.E.O. instalado en Santa Cruz de La Palma , que se empleará finalmente en todo el trabajo. Para la determinación de la ondulación del geoide, se ha empleado el estudio realizado por el I.G.N. para el conocimiento de la forma del mismo en la Islas Canarias denominado *Determinación del Geoide de Canarias mediante GPS y Nivelación* (fig.2) Dicho estudio se realizó partiendo de las altitudes de cada punto de la red de nivelación de precisión, los cuales fueron observados con GPS. Dicho modelo geoidal presenta una equidistancia en sus isolíneas de 10 cm.

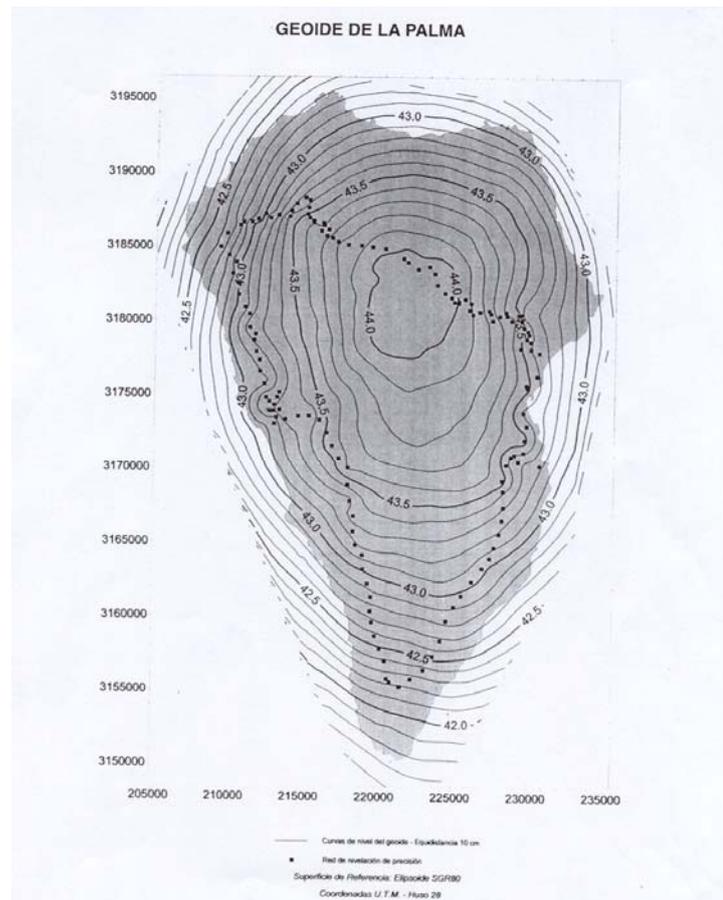


figura 2 Modelo de ondulación del geode en la Isla de La Palma

A raíz del mismo el IGN desarrolló una aplicación denominada NCAN que calcula (mediante interpolación) la ondulación del geode en cada punto del cual se conozca su posición planimétrica.

La distancia vertical entre el n.m.m en Santa Cruz de La Palma y el nivel de referencia del estudio (que denominaremos b.m.v.e.) es de 1.41 m, obteniéndose por tanto que la relación entre ambos niveles se define con el algoritmo $Z_{b.m.v.e} = Z_{n.m.m} + 1.41$.

Más adelante se acompañan los gráficos de distribución de la red, reseñas de bases de replanteo y vértices geodésicos, listado de coordenadas de los mismos y un dossier del cálculo efectuado.

1.1.2. Redes topográficas

1.1.2.1. Redes Primaria y Secundaria

Se considerará la descripción de la metodología de observación y cálculo para ambas redes en un mismo apartado, ya que los vértices de ambas han sido observados con los mismos métodos e instrumentos, considerándose; desde el punto de vista de la precisión, del mismo orden (4º orden). En lo relativo a la diferenciación entre bases de una red u otra han primado los siguientes criterios:

- 1 Posición de las mismas, de modo que aquéllas más dominantes y relevantes, pertenezcan a la Red Primaria.
- 2 Una vez seleccionadas las mas relevantes se incluirán como bases de la Red Primaria, aquellas necesarias para cumplir el requisito de longitud máxima aproximada entre las mismas de 3000 m
- 3 Por último se añadirán, a la Red Primaria, las bases necesarias para satisfacer la condición de intervisibilidad (atrás y adelante).
- 4 El resto de las bases se consideran pertenecientes a la Red Secundaria.

El resultado final, con todas las bases materializadas y observadas, presentará las siguientes características:

- Visual desde cada uno de ellas de un mínimo de dos vértices con el objeto de permitir el uso de aparatos convencionales de topografía en el futuro.
- Monumentación estable y de fácil localización.
- Fácil accesibilidad en vehículo todoterreno, siempre que ha sido posible.
- Estacionamiento asequible con equipos de topografía convencional.
- Máximas visibilidad y horizonte posible.

La señalización de cada vértice se ha realizado en función del tipo de terreno. De este modo se han empleado clavos de acero incrustados para terrenos rocosos y tortas de hormigón con cabeza metálica en zonas más inestables.



figura 3 Detalle de Base hormigonada con cabeza metálica y clavo de acero

En cuanto al número de bases observadas, ha sido de 345 (tres cada kilómetro), 75 pertenecientes a la Red Primaria, habiéndose considerado como tal, dada su ubicación dominante frente a la costas, los vértices geodésicos Salinas, Matos, Punta Ganado, Goteras y Viento. Las otras 270 bases pertenecen a la Red Secundaria. De todas las bases monumentadas y observadas se ha creado una ficha con una reseña descriptiva para su localización y una fotografía, donde se indican las coordenadas (REGCAN 95, proyección UTM, huso 28) y la altitud sobre el cero hidrográfico en Santa Cruz de La Palma deducido en este estudio.

1.1.2.2. Observaciones y mediciones

La observación de cada vértice se ha hecho con equipos de doble frecuencia con interpretación de código y fase, empleando el método estático con postproceso siguiendo las siguientes condiciones en la observación:

- Mascara de elevación 10°.
- Número mínimo de satélites 5.
- PDOP máximo 7.
- Intervalo de observación 5 s.
- Longitud máxima de la baselínea 15 km.
- Tiempo de observación 10 minutos mas un minuto por cada kilometro que se exceda de los diez.

Se han evitado, en la medida de lo posible, los efectos multipath característicos de zonas urbanas y la obstrucción de la señal por la presencia de una densa cobertura vegetal, no obstante hay que tener en cuenta los fuertes desniveles y paredes rocosas existentes en la zona de trabajo.

La metodología en campo ha consistido en la selección de una serie de estaciones de referencia (ya mencionadas en el apartado 2.2.2.1), repartidas de modo que toda base observada diste de una de estas estaciones menos de 15 km. Desde dichas estaciones se han observado los vértices geodésicos que envuelven su zona de cobertura, y siempre se han observado vértices comunes. Una vez efectuada toda la observación de bases de referencia y vértices geodésicos, se han podido calcular unos cierres planimétricos y altimétricos que permiten ajustar toda la red en bloque, teniendo además doble observación de aquellas base-líneas más largas. La antena receptora de cada equipo móvil se instaló en un jalón fijado a cada punto medido mediante un trípode de pinzas que aseguraba su estabilidad y verticalidad (ver Foto nº2 Estación GPS Hiper)

1.1.2.3. Equipos utilizados

Para la ejecución de los trabajos en campo se ha recurrido a tres equipos, compuestos de un Ingeniero Técnico en Topografía y un auxiliar para cada uno de ellos, empleando el siguiente instrumental:

Se ha empleado un mínimo de 2 receptores G.P.S. TOPCON HIPER con las siguientes características técnicas:

- Canales: 20 en L1/L2 GPS.
- Observables: Códigos C/A, P y portadora L1 / Código P y portadora L2.
- Precisiones en postproceso: 3 mm + 1ppm (x longitud de baselínea)
- Actualización máxima de posición: 1 Hz
- Memoria interna: 96 Mb.
- Antena: Microstrip cero-centrada.
- Controlador: Ranger/Husky FEX21



figura 4 Estación GPS Hiper

Cada equipo ha estado dotado de un vehículo todoterreno, ordenador portátil, y accesorios propios de cada metodología: trípodes, jalones, radioteléfonos etc.

1.1.3. Levantamiento fotogramétrico

1.1.3.1. Vuelo fotogramétrico

El vuelo fotogramétrico realizado ha sido proporcionado por la Dirección General de costas. Dicho vuelo (que en realidad son dos) cubre todo el perímetro de la isla de La Palma, en una franja suficiente para restituir 500 m desde la línea de costa hacia el interior. Las características de dichos vuelos se enumeran a continuación.

Compañía	Fecha	Cámara y focal	Altura aproximada de vuelo	Escala aprox.	Recub. Long.	Tipo de película
AZIMUT	Ene-03	RMK TOP 30/4 Nr.144164 (Focal: 305.58 mm)	1900 m	1/5.000	60%	AGFA Aviolit
AZIMUT	Mar-03	Wild 15/4 UAG-S Nr.13403 (Focal: 153.44 mm)	750m	1/5.000	60%	AGFA Aviolit

tabla 1 Características de los vuelos verticales

Ambos vuelos solapan entre ellos en determinadas zonas, descartándose por tanto aquel que mostrara una peor calidad tanto para identificar los puntos de apoyo como para el proceso de restitución.

Las pasadas seleccionadas para la realización del apoyo y la restitución son las siguientes:

- Vuelo realizado en Enero de 2.003: 1, 2, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27.
- Vuelo realizado en Enero de 2.003: 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11.

Las diapositivas correspondientes a las pasadas enumeradas, fueron escaneadas, mediante un escáner métrico, con una resolución de 20µm, con el objeto de realizar el proceso mediante un restituidor digital y de rectificar informáticamente los fotogramas con el objeto de confeccionar una ortofoto a escala 1/5.000

1.1.3.2. Apoyo de campo

A partir del vuelo vertical proporcionado por la Dirección General de Costas, se ha efectuado el apoyo aerofotogramétrico, operación necesaria para corregir y dotar de características métricas a los modelos compuestos por cada par de fotogramas.

El método a seguir, para la orientación de cada modelo, ha sido el de aerotriangulación, con cuatro puntos en cabecera y final de pasada, y dos puntos correctamente distribuidos cada dos modelos.

Del mismo modo que en la determinación de los vértices de las redes principal y secundaria, se ha empleado la metodología GPS en la observación de los puntos de apoyo. Habiéndose observado de igual modo los puntos de apoyo desde las estaciones de referencia. Los puntos de apoyo seleccionados presentan un tamaño adecuado a la escala de la restitución (límite de percepción visual de 20 cm, para una escala 1/1000), y en la medida de lo posible han sido fácilmente localizables y estables.

Cada punto se ha pinchado en su fotograma y se ha creado in situ un croquis de detalle orientado de los mismos, especificando pasada y fotograma donde ha sido pinchado, el tipo de elemento observado y a que nivel se mide su Z.

Más adelante se acompañan los gráficos de vuelo, croquis y reseñas de los puntos de apoyo, listado de coordenadas de los mismos y un dossier del cálculo efectuado.

1.1.3.3. Restitución fotogramétrica

A continuación se resumen los pasos llevados a cabo para la elaboración de la restitución:

1.1.3.3.1. Orientación interna

La orientación interna es la ejecución que permite reconstruir el haz perspectivo en un proyector o cámara de un instrumento fotogramétrico, o bien de modo analítico en un

restituidor digital, en idénticas condiciones a como se forma, en la cámara aérea. Este proceso conlleva las siguientes operaciones:

- Compensación de las distorsiones de la imagen: Que normalmente no es necesaria ya que las actuales cámaras aéreas, presentan unos valores de distorsión radial, que no precisan este tipo de correcciones.
- Centrado del fotograma en el proyector: En el caso de un restituidor digital que carece de proyectores, basta con identificar con precisión, en pantalla, las marcas fiduciales del primer fotograma de cada pasada. En el resto de los fotogramas de la pasada se calcula por correlación la posición de las mismas.
- Introducción de la distancia principal o focal (de la cámara aérea empleada) en la aplicación fotogramétrica.

1.1.3.3.2. Orientación relativa

En la simulación matemática de la proyección de cada fotograma por medio de dos fuentes de luz, su orientación relativa corresponderá, aproximadamente, a la exacta, pero las proyecciones de un mismo punto de ambos fotogramas no coincidirán, sino que se presenta una cierta diferencia denominada paralaje.

La eliminación de estas paralajes en la proyección estereoscópica, que denominaremos modelo, se consigue dejándolas visualmente a cero en cinco puntos distintos distribuidos en este, además de otros cuatro que sirven para controlar la correcta ejecución de la orientación relativa.

1.1.3.3.3. Orientación absoluta

Los siete parámetros precisos para realizar la orientación absoluta, tienen por finalidad resolver los siguientes problemas: Dar escala al modelo, poder efectuar tres desplazamientos del modelo con respecto al plano, y poder realizar tres giros del modelo, con relación al plano.

Dar escala al modelo, implica inicialmente el determinar la relación de ampliación o reducción entre la escala de la fotografía y la de su proyección. Para ello, hay que tener en cuenta las características del instrumento a utilizar. El hecho concreto de dar escala, se efectúa con las coordenadas planimétricas de dos puntos.

La nivelación del modelo, precisa de la determinación de, por lo menos, tres puntos de coordenadas altimétricas conocidas, pero siempre se exige el dato de cuatro o más puntos,

con el fin de poder controlar la bondad del trabajo, y también para obtener información de la precisión de los planos.

Una vez afinada la altimetría, se hace la corrección de escala con toda precisión, y se vuelve a realizar de nuevo la nivelación del modelo. El proceso se repite hasta la obtención de los resultados deseados.

1.1.3.3.4. Aerotriangulación

Al ser necesarios un mínimo de cuatro puntos de apoyo por modelo para realizar la orientación absoluta, y teniendo como dato de partida el apoyo efectuado (que no proporciona tal cantidad de puntos) se procede al arrastre de coordenadas desde modelos en los cuales es posible realizar la orientación absoluta, hacia los modelos colindantes en dirección al final de la pasada (modelo en el que también se puede realizar dicha orientación), pasando por algunos modelos con puntos de apoyo de comprobación. Al existir un cierre, ya que las coordenadas calculadas de los puntos de apoyo del último modelo no coincidirán con las medidas en campo, se procederá a un ajuste que irá en función del número de modelos. De este modo se dota de puntos de apoyo a todos los modelos y por tanto en todos se puede practicar su correspondiente orientación absoluta.

1.1.3.3.5. Restitución

El par estereoscópico, constituye el soporte básico de información para la explotación métrica de un par de fotogramas. El proceso de restitución supone la extracción de la información métrica del modelo, por medios estereoscópicos y con ayuda de un índice móvil que registra, a través de una asistencia informática, fielmente los desplazamientos del modelo en una mesa de dibujo o en un fichero gráfico vectorial. En este proceso, y a través de la visión estereoscópica del operador (en cada ojo percibe un fotograma orientado diferente) es en el cual se proporciona la cota altimétrica de cada elemento, al fundir la imagen doble del mismo en una sola mediante la simulación de un movimiento en Z del modelo.

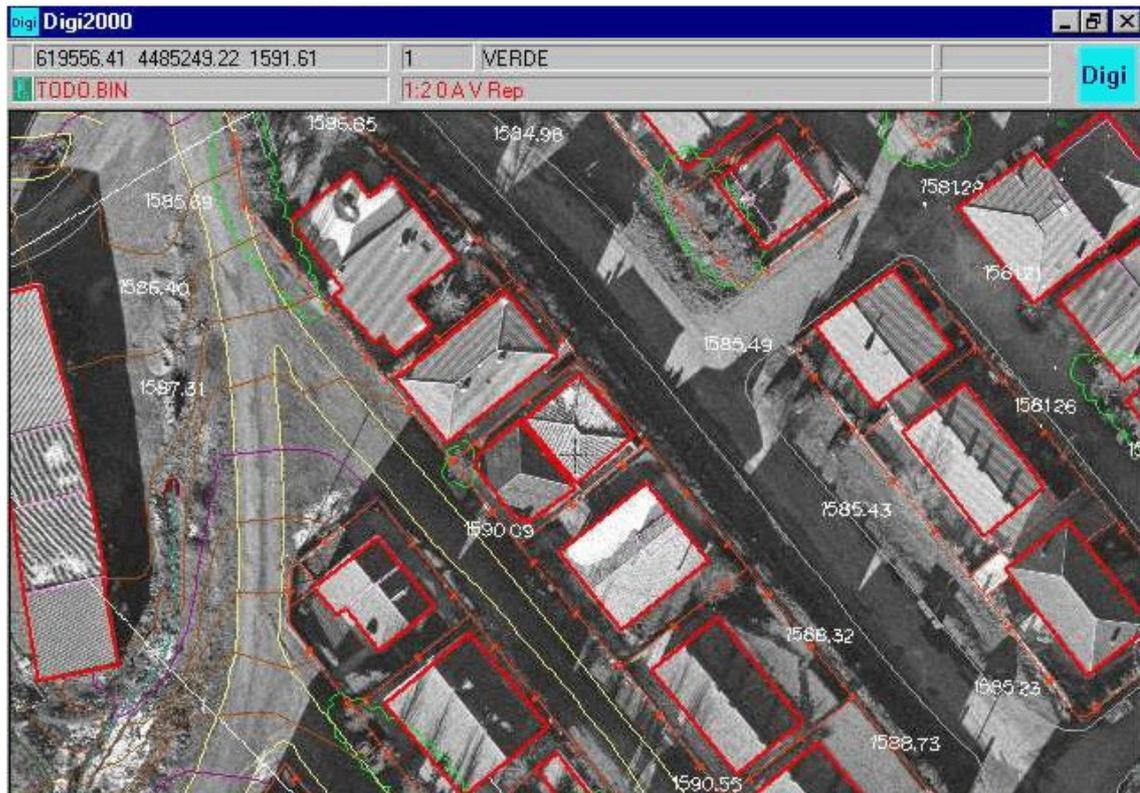


figura 5 Pantalla de restitución digital

Los elementos y entidades que se han tenido en cuenta son

- Aquellos elementos cuya tamaño exceda de 0,50 m. en su dimensión mayor.
- Los detalles planimétricos se han efectuado a nivel de suelo; por ello se ha representado el encuentro de edificios con el terreno y todos aquellos detalles planimétricos que definan los límites de las propiedades, ya sea sobre suelo rústico o urbano.
- En las zonas de casco urbano pavimentadas, la altimetría se ha representado mediante puntos acotados en cruces de calles, viales, pasos superiores (cotas arriba y abajo), centros de plazas y en las partes centrales de las calles que así garanticen la correcta interpretación de las pendientes existentes.
- Cuando las zonas de casco urbano no estén pavimentadas y en áreas no edificadas, el relieve se ha representado con curvas de nivel con equidistancia de 1 m.
- Las curvas maestras correspondientes a múltiplos de 5 metros (curvas directoras) han sido regruesadas. Adosadas a dichas curvas figura la cota de cada una de ellas en posiciones que ayuden a la correcta interpretación del conjunto.

1.1.3.4. Equipos utilizados

El instrumental empleado en los trabajos de apoyo es el mismo que el descrito en el epígrafe 2.2.3.3. Equipos utilizados.

En el resto de los trabajos fotogramétricos han sido empleadas dos Estaciones de Fotogrametría Digital **ANALYZER RD-2001** (Mapline).

- Restitución de fotogramas tomadas con cualquiera de las cámaras aéreas convencionales.
- CPU con procesador PENTIUM IV 3.6 Ghz
- 1 Gb. de memoria RAM
- Monitor 21" (1600x1200). Mitshubisi 1010 E
- Tarjeta gráfica 32 bits con procesador geométrico, RADMAC de 230 Mhz de color real., MATROX AGP 2 x 8 Mb. SGRAM.
- Sistema de visualización estéreo de Crystal Eyes, tanto en versión de gafas activas, como su última innovación **Z-SCREEN** con gafas pasivas.
- Elemento de entrada HW-2001 compuesto por dos manivelas, disco de Zeta, tres pedales y tarjeta controladora, todo ello con un rango dinámico.
- Pantalla gráfica de color Philips mod. 3079 de 20".
- Restituidor modelos escaneados. Gestor de proyectos



figura 6 Restituidor digital Analyzer RD-2001

La aplicación gestora de la estación de restitución es DIGI 3D.

1.1.4. Ediciones de la cartografía

La edición cartográfica en ambas escalas ha llevado implícita la fusión de la información obtenida de la restitución y de la batimetría. La distribución de las hojas finalmente obtenidas (en ambas escalas) tiene como matriz la correspondiente al Mapa Topográfico del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1/50.000.

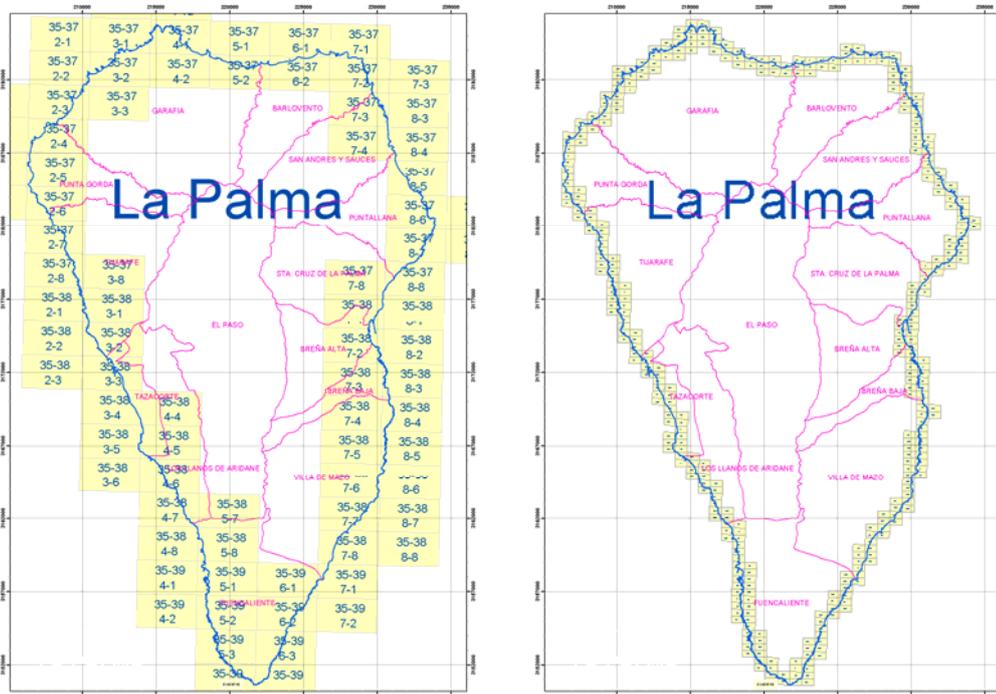


figura 7 Gráficos de distribución a escalas 1/1.000 y 1/5.000

1.1.4.1. Escala 1/1.000

Los trabajos de cartografía informatizada consideran y recogen los objetos cartográficos como imagen de la modelización digital de toda o una parte de un objeto geográfico individualizado que puede extenderse, sin limitaciones de dominio, por todo el territorio a cartografiar.

Para cada objeto cartográfico:

- Se ha asignado un código numérico que identifica biunívocamente el objeto cartográfico.
- Su definición geométrica queda definida mediante una entidad gráfica de tipo:

1. Puntual, cuando el objeto pueda ser identificado por un solo punto de coordenadas X, Y, Z, pudiendo llevar asociados los parámetros de la simbología de representación y/o atributo. Ejemplo: punto acotado, poste, farola, etc.
 2. Lineal, cuando el objeto cartográfico representa la entidad correspondiente en forma unidimensional y, en consecuencia, puede ser descrito mediante uno o varios objetos lineales elementales o tramos consecutivos. Por ejemplo: línea eléctrica, arroyo, río, etc.
 3. Superficial, cuando el objeto cartográfico representa una forma bidimensional. Para establecer la situación de un objeto bidimensional se utiliza la descripción vectorial, mediante la explicitación de los tramos lineales que integran la cadena cerrada de éstos que constituye el contorno del objeto. La descripción se completa mediante la adición de un punto interior al área del objeto denominado CENTROIDE. Este punto viene dado por un código identificador del objeto y una tripleta de coordenadas. El centroide se utilizará para asignar atributos, etiquetas y textos que afecten al objeto. Ejemplo: fincas, concesiones, zonas de investigación, etc.
 4. TEXTO, cuando el objeto cartográfico cerodimensional representa un rótulo en la cartografía. Uno de sus atributos es el contenido del rótulo o literal propiamente dicho, que normalmente coincide con el nombre de un objeto cartográfico.
- Se han identificado y construido los elementos topológicos básicos que permitirán establecer las relaciones topológicas entre los objetos cartográficos (coincidencia, inclusión, conectividad, etc.).
 - Estos elementos topológicos básicos serán:
 1. El NODO, como punto de discontinuidad en un objeto cartográfico lineal en el que se establece una relación de continuidad con otro/s objeto/s lineal/es. Da lugar a la partición de un objeto lineal en tramos.
 2. El TRAMO, como objeto cartográfico lineal elemental, que estará constituido por:
 3. Polilíneas de segmentos de recta, como sucesión de tripletas de coordenadas de los vértices de la poligonal.

4. Polilíneas de segmentos de arco, como sucesión de segmentos de curvas definidas mediante los parámetros que permiten establecer la función matemática de la curva.
5. Para adquirir función topológica y poder relacionarse con otros objetos cartográficos, el tramo debe ir acompañado por los nodos (inicial y final) que lo limitan y conectan con los tramos consecutivos en un objeto lineal.

Se incluyen, asimismo, en las zonas correspondientes a las playas, las nubes de puntos de los perfiles obtenidos como consecuencia de la realización de los levantamientos taquimétricos, que proporcionan el enlace terrestre con el levantamiento batimétrico hasta la cota -1m.

1.1.4.2. Escala 1/5.000

La obtención de una cartografía escala inferior a la de restitución se resuelve mediante la generalización de la misma. En este caso se ha generalizado la escala 1/1.000 para obtener una 1/5.000. Las pautas mas importantes seguidas en la generalización han sido las siguientes.

- Elementos puntuales
 1. Como norma general se han representado aquellos cuya tamaño excede de un metro.
 2. Su representación se ha hecho mediante las mismas células empleadas en la escala 1/1.000 pero escaladas en proporción 1 a 4 ó 1 a 5.
- Elementos lineales
 1. En caso de elementos representados por líneas paralelas a escala 1/1.000, se han representado por una única línea, si la separación entre las mismas a escala 1/5.000 es inferior al límite de percepción visual (0.2 mm) ej.: arroyos, senderos, etc.
 2. Si llevan patrón asociado, esté ha sido escalado del mismo modo que las células.
- Elementos superficiales. Se generaliza su forma, en el caso de que su representación escalada suponga el empastamiento del plano ej.: un conjunto de casas muy juntas se convierte en una manzana.
- Elementos altimétricos.

1. La equidistancia de curvas de nivel es de 5 metros con maestras cada múltiplo de cinco.
 2. El número de puntos acotados se ha reducido a un 20% aproximadamente. Este proceso no se ha realizado aleatoriamente puesto que se han dejado los puntos más representativos.
- Textos. Como norma general se han aumentado de tamaño en la misma proporción que lo han hecho las células.

1.1.4.3. Ortofotos

Para la creación de la ortofoto se ha procedido inicialmente a la digitalización de las diapositivas del vuelo vertical. Esta digitalización se ha realizado mediante un escáner métrico, dotando a los ficheros de una resolución de 20 micras de tamaño de pixel en formato TIFF.

Asociando cada par estereoscópico con los datos procedentes de las orientaciones interna, absoluta y relativa y teniendo en cuenta los cambios de pendiente reflejados en las restitución, así como las líneas de ruptura (vaguadas, dorsales, terraplenes y desmontes...); se ha procedido a la rectificación de un fotograma de cada modelo. En dicha rectificación, además de dar un carácter métrico al fotograma, se hace una georreferenciación del mismo, es decir se puede extraer coordenadas del mismo.

Tras obtener todos los fotogramas rectificados, se procedió a la composición de un mosaico, del cual se estudia su histograma cromático con el objeto de obtener una coloración uniforme de todo el conjunto.

Una vez compuesto el fotomosaico, se corta en coincidencia con la distribución de la cartografía a escala 1/5.000.

Para una mejor interpretación de los elementos planimétricos y de la altimetría, se incluyen curvas de nivel, línea de agua, carreteras, caminos, edificaciones etc.



figura 8 Detalle de ortofoto E:1/5.000

1.1.4.4. Información complementaria

1.1.4.4.1. Toponimia

Para añadir la información toponímica correspondiente a la franja restituída, se han utilizado las siguientes fuentes:

- Mapa Topográfico Nacional E:1/25.000 del Instituto Geográfico Nacional
- Mapa Topográfico E:1/50.000 del Servicio Geográfico del Ejército
- Cartografía E:1/1.000 de la Dirección General de Costas
- Recopilación de datos obtenidos sobre el terreno, durante la ejecución de los trabajos de campo.

El criterio para seleccionar los topónimos ha estado condicionado por las escalas (1/1.000 y 1/5.000) y el carácter *ecocartográfico* para el que están orientados los trabajos. De este modo se han incorporado textos de elementos como los que a continuación se enumeran:

- Nombre de Términos Municipales y núcleos de población
- Nombre de parajes

- Elementos hidrográficos, fundamentalmente barrancos.
- Accidentes geográficos interiores (montañas, hoyas, roques, volcanes etc.)
- Accidentes geográficos costeros (golfos, cabos, bahías, ensenadas, prois, roques, etc.)
- Nombre de vías de comunicación principales
- Usos del suelo predominantes
- Instalaciones varias (puertos, aeropuertos, centrales eólicas, etc.)

1.1.4.4.2. Línea DPMT

La línea de Dominio Público Marítimo-Terrestre se ha obtenido a través de la Demarcación de Costas en Tenerife, en formato digital.

En su gran mayoría dicha línea está definida por vértices cuyas coordenadas están referidas al sistema ED50. La acomodación a la nueva cartografía en el sistema REGCAN 95, se ha echo con una primera transformación entre ambos sistemas, que es genérica para la isla. Posteriormente se han practicado pequeños ajustes, gráficamente, con el objeto de representar del modo más fiel posible el espíritu del deslinde de D.P.M.T.

1.1.4.4.3. Coordenadas de los levantamientos taquimétricos de las playas

Se adjunta CD con el listado de coordenadas de los puntos correspondientes a los levantamientos taquimétricos de las playas.

En Las Rozas, agosto de 2.005

Fdo.: Héctor Perotas Van Herckenrode
Geólogo

Fdo: Manuel Martín Gómez
Ing. Téc. en Topografía

Fdo.: Julian Huerta García
Técnico Informático