Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA LA ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LA CARTOGRAFÍA A ESCALA 1:500 Y SU CONVERSIÓN A UNA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA BTU500 DE 32 NÚCLEOS URBANOS.

Egiaztatzeko helbidea Dirección de comprobación
https://e-s.araba.eus/wps/portal/ConsultaCove

Egiaztapen kodea Código de verificación
2tZF-8SPb-G6kC-LTNR

ÍNDICE

1. OBJETO

2. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR LA DIPUTACIÓN DE ÁLAVA

3. TRABAJOS A REALIZAR. CONDICIONES TÉCNICAS

3.1. SISTEMAS DE REFERENCIA Y REPRESENTACIÓN

3.1.1. SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO

3.1.2. SISTEMA DE REFERENCIA ALTIMÉTRICO

3.1.3. SISTEMA DE REPRESENTACIÓN PLANIMÉTRICA

3.2. CONTROL DE CALIDAD SOBRE EL MATERIAL SUMINISTRADO.

3.3. ALCANCE DEL PROYECTO

3.4. TRABAJOS EN CAMPO

3.4.1. CONDICIONES GENERALES

3.4.2. INFRAESTRUCTURA TOPOGRÁFICA

3.4.3. SEÑALIZACIÓN Y MATERIALIZACIÓN DE VÉRTICES

3.4.4. PUNTOS DE APOYO

3.4.5. PUNTOS DE CONTROL

3.4.6 PUNTOS DE RELLENO

3.5. CONDICIONES DE LAS OBSERVACIONES

3.5.1. CONDICIONES GENERALES

3.5.2. OBSERVACIONES POR MÉTODOS CLÁSICOS

3.5.3. OBSERVACIONES GNSS

3.5.4. PRECISIONES DE LAS OBSERVACIONES

3.6. AEROTRIANGULACIÓN Y RESTITUCIÓN

3.6.1. AEROTRIANGULACIÓN

3.6.2. RESTITUCIÓN

3.6.3. REVISIÓN DE CAMPO

3.7. MODELO DE DATOS: ESTRUCTURACIÓN, CODIFICACIÓN Y FORMATO

3.7.1. MODELO DE DATOS

3.7.2. CATÁLOGO DE ENTIDADES

3.7.3. CODIFICACIÓN GRÁFICA

3.7.4. FORMATO DE INFORMACIÓN DIGITAL

3.8. EDICIÓN

3.9. CARTOGRAFÍA Y BTU500_DFA

3.10. PRECISIÓN FINAL DE LA CARTOGRAFÍA

3.10.1. PLANIMETRÍA

3.10.2. ALTIMETRÍA

3.11. METADATOS

4. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

4.1. MEMORIA

4.2. DOCUMENTOS A ENTREGAR DEL APOYO DE CAMPO

4.3. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LA AEROTRIANGULACIÓN

4.4. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LAS RURT, PUNTOS DE CONTROL Y RELLENO

4.5. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LA CARTOGRAFÍA

4.6. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE METADATOS

4.7. MODELO DE BASE DE DATOS DE LOS NÚCLEOS URBANOS

ANEXO I: Ficheros en formato DWG de núcleos (cartografía de partida).

ANEXO II: Fichero SHP con contornos de núcleos a cartografiar.

1. OBJETO

Actualización y mejora de la cartografía a escala 1:500 y su conversión a una base de datos geográfica BTU500 de 32 núcleos urbanos.

Para la contratación del servicio se llevará a cabo una división del objeto del proyecto en dos lotes:

El **LOTE 1** comprenderá los 26 núcleos del municipio Ribera Alta. La superficie aproximada a cartografiar será de 191 Ha.

Se detallan a continuación los núcleos objeto del proyecto: Antezana de la Ribera, Anúcita, Arbígano, Arreo, Artaza, Barrón, Basquiñuelas, Caicedo-Sopeña, Castillo Sopeña, Escota, Hereña, Lasierra, Leciñana de la Oca, Morillas, Mimbredo, Nuvilla, Ormijana, Paúl, Pobes, San Miguel, Subijana-Morillas, Tuyo, Villabezana, Villaluenga, Villambrosa, Viloria.

El **LOTE 2** englobará 6 núcleos de los municipios de Alegría-Dulantzi y Salvatierra. La superficie aproximada a cartografiar será de 453 Ha.

Se detallan a continuación los núcleos objeto del proyecto: Alegría-Dulantzi, Egileta, Alangua, Arrizala, Egileor, Opakua.

2. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR LA DIPUTACIÓN DE ÁLAVA

La Diputación de Álava, en adelante DFA, antes del comienzo de los trabajos suministrará el siguiente material.

- Cartografía existente para actualizar de núcleos urbanos a escala 1:500 en formato DWG y sistema de referencia ETRS89.
- Vuelo digital (GSD de 7cm) del año 2022 de los núcleos a cartografiar.
- Ejemplo de núcleos de reciente elaboración conforme a modelo BTU500 (Ej.: núcleos de los municipios Samaniego y San Millán). Esta información está disponible para su visualización

y descarga vía web, a través del Centro de descargas de GeoAraba.

- Documentación con la definición del modelo de datos BTU500 a emplear. Este documento está disponible para su descarga vía web, a través del Centro de descargas de GeoAraba.

3. TRABAJOS A REALIZAR. CONDICIONES TÉCNICAS

Al inicio de los trabajos, deberá ser entregado un cronograma y un plan metodológico detallado, el cual deberá ser aprobado expresamente por la Dirección Técnica.

Los trabajos se realizarán de acuerdo con la metodología y el programa de trabajo propuesto, entendiéndose que toda revisión (en particular en lo que se refiere a ajustes metodológicos) requerirá la aprobación de la Dirección Técnica.

Se evaluará la metodología detallada propuesta por la empresa para realizar los trabajos, esta deberá ajustarse estrictamente a las condiciones técnicas indicadas en este Pliego. En el caso de que se propongan modificaciones al presente Pliego, estas deberán ser desarrolladas y justificadas y deberán contar con la aprobación expresa de la Dirección Técnica para poder llevarlas a cabo.

En cualquier caso, la metodología empleada en cada una de las fases del proyecto, asegurarán que la precisión y características finales del producto sean las apropiadas para una BTU500.

3.1. SISTEMAS DE REFERENCIA Y REPRESENTACIÓN

3.1.1. SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO

Se empleará el sistema geodésico de referencia ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE y ROI de la red geodésica del IGN, vértices geodésicos de la red de la DFA y las estaciones de la red GNSS de Euskadi y del IGN.

3.1.2. SISTEMA DE REFERENCIA ALTIMÉTRICO

Se tomará como referencia de altitudes el nivel medio del mar en Alicante. El sistema está materializado por la Red de Nivelación de Alta Precisión del IGN y de la DFA.

3.1.3. SISTEMA DE REPRESENTACIÓN PLANIMÉTRICA

El Sistema de Representación Plana para la cartografía oficial es el sistema de referencia de coordenadas ETRS 89-Transversa de Mercator, resultando todo el territorio incluido en el huso 30.

3.2. CONTROL DE CALIDAD SOBRE EL MATERIAL SUMINISTRADO.

El material suministrado por la DFA deberá ser sometido a un control de calidad. Se elaborará un informe que será entregado a la Dirección Técnica antes de comenzar los trabajos. Este informe se incorporará a la memoria a generar al final del proyecto.

La metodología de control de calidad deberá contemplar, al menos, los siguientes puntos:

- Vuelo fotogramétrico:
    - Documentación suministrada: revisión de la compleción y aptitud de los materiales proporcionados.
    - Instrumentos, equipo y metodología empleada.
    - Cobertura estereoscópica de la totalidad de las zonas y superficies del contrato.
    - Control geométrico del vuelo ejecutado: escalas, recubrimientos, etc.
    - Control radiométrico y calidad de imágenes del vuelo ejecutado.
- Cartografía origen:
    - Análisis de la cartografía de partida.
    - Análisis de las RURT disponibles.

3.3. ALCANCE DEL PROYECTO

Será objeto del proyecto la **actualización y mejora** de la cartografía existente a escala 1:500 y su **conversión a una base de datos geográfica BTU500**. Para la generación de la BTU500 se atenderá a la definición del Modelo de Datos de la BTU500_DFA para cada fenómeno.

La **actualización** consistirá en la incorporación de todos los cambios que se han producido en el territorio desde la cartografía de partida hasta la situación recogida en el último vuelo disponible.

La **mejora** comprenderá la revisión del contenido de la cartografía de partida y la inclusión de nueva información que concrete y dé homogeneidad al contenido de la misma. Incluirá además la revisión y subsanación de cualquier tipo de error cometido en fases previas, atendiendo tanto a su aspecto geométrico como de atributos asociados.

La superficie a cartografiar será la definida en el fichero SHP de zona a actualizar que se incluye en el anexo II. En las zonas en las que, estando dentro del área definida en el SHP de zona a actualizar, no cuenten con cartografía 500 de partida, será necesario la generación de la misma y su inclusión en la BTU500.

La cartografía de partida a actualizar será la de los ficheros DWG que acompañan al presente pliego en su anexo I. Señalar que los ficheros DWG de los núcleos urbanos, se encuentran además publicados para su descarga y visualización en GeoAraba.

La cartografía de partida de los núcleos urbanos data de fechas diversas que oscilan entre los años 1997 a 2004.

El vuelo fotogramétrico a emplear en la restitución será un vuelo realizado en el año 2022 expresamente para ser empleado en este proyecto y que será facilitado por la Dirección Técnica.

La información recogida se adecuará a las especificaciones de la BTU500_DFA. Se prestará especial atención al modo establecido para recoger las geometrías en cada fenómeno. En cualquier actuación en la geometría de los elementos, se asegurará la concordancia 2D y 3D de todos los elementos adyacentes afectados. Se subsanarán los errores de captura de elementos de la cartografía de partida.

Así mismo, señalar que se cuidará especialmente el modo de completar los atributos para cada fenómeno. Se respetarán siempre los valores permitidos (dominios) y se introducirán aquellos que definan de un modo lo más concreto posible la realidad representada.

Se llevará a cabo la subsanación de las incidencias recogidas en el informe del control de calidad del apartado 3.2. Estas correcciones serán analizadas junto con la Dirección Técnica, quien deberá dar el visto bueno a las soluciones propuestas en cada caso.

La Dirección Técnica se reserva el derecho de modificar ligeramente el modelo de datos en el caso de que para la correcta finalización de los trabajos se considerase necesario, ya sea dando de alta algún nuevo elemento o modificando alguno ya existente.

3.4. TRABAJOS EN CAMPO

3.4.1. CONDICIONES GENERALES

Los trabajos de campo comprenden las siguientes tareas:

- Materialización y observación de las bases que forman la RURT (red urbana de referencias topográficas) de cada núcleo.
- Señalización y toma de datos requeridos para determinar la posición planimétrica y altimétrica de los puntos de apoyo y puntos de referencia necesarios para la restitución fotogramétrica de los fotogramas.
- Observación de los puntos de control necesarios para comprobar la exactitud geométrica de la cartografía a actualizar. Esta cartografía procede de una transformación local del sistema de referencia planimétrico ED50 a ETRS89 diferente para cada núcleo, realizada a partir de puntos de control tomados en campo.
- Observación de los puntos de relleno necesarios para completar las zonas de cartografía que no puedan ser restituidas.
- Reconocimiento posterior a la restitución para la actualización de las zonas afectadas por carencias del vuelo y la incorporación de nueva información.

Antes del inicio de los trabajos, el adjudicatario propondrá a la Dirección Técnica, para su aprobación, los instrumentos topográficos que vayan a ser utilizados única y exclusivamente en la ejecución de este trabajo.

Los instrumentos propuestos deberán cumplir las condiciones técnicas necesarias para la obtención de las precisiones exigidas en el apartado correspondiente de este Pliego de Condiciones Técnicas.

El adjudicatario deberá presentar, antes del inicio de los trabajos, un certificado de calibración de cada uno de los instrumentos propuestos, realizada por personal o laboratorio competentes.

La Dirección Técnica podrá exigir, en cualquier momento del proceso del trabajo, una nueva calibración de cualquier instrumento en uso en las mismas condiciones que las determinadas en el punto anterior.

Una vez aprobados, el adjudicatario queda obligado a utilizar los mismos instrumentos durante todo el tiempo de ejecución de los trabajos.

Si alguno de los instrumentos propuestos y aceptados, sufriese un accidente durante el proceso de ejecución de los trabajos, el adjudicatario queda obligado a reponer, a su costa, otro de las mismas características e igualmente propuesto, aceptado y calibrado.

3.4.2. INFRAESTRUCTURA TOPOGRÁFICA

La empresa adjudicataria presentará a la Dirección Técnica, previamente al inicio de los trabajos de materialización y observación de bases, un proyecto de red topográfica. Para su diseño se tendrá en cuenta la disposición de la red geodésica existente (VG, NAP y RURT) cercana a la zona objeto de trabajo.

3.4.2.1. Red Principal y Secundaria

El diseño de la Red Principal será tal que la disposición de las bases envuelva el núcleo a cartografiar. Las bases de la Red Secundaria partirán de la Red Principal y se distribuirán homogéneamente por el interior del núcleo de trabajo.

La superficie y las características particulares de cada núcleo determinarán el número de bases a implantar, pero nunca será inferior a 2 por núcleo.

Se procurará que las bases estén situadas en lugares que garanticen su permanencia e inamovilidad. Además, se escogerán ubicaciones que permitan la correcta observación tanto mediante topografía clásica como mediante técnicas GNSS.

Estas redes servirán de referencia para la observación de los puntos de apoyo, control y relleno que se observen en el levantamiento de cada núcleo.

3.4.2.2. Nivelación geométrica

Las cotas ortométricas de todos los vértices de las Redes Topográficas RURT deberán ser obtenidas por nivelación geométrica y en anillos cerrados. En aquellos casos en los que esto no fuera posible, la empresa lo comunicará a la Dirección Técnica y será la Dirección quien decida cómo actuar.

Todas las nivelaciones tomarán como origen el plano de comparación de la Red de Nivelación de Precisión de la Excma. Diputación Foral de Álava o de la Red de Nivelación de Alta Precisión del IGN. La coordenada altimétrica Z de todos los puntos deberá estar referida al plano de comparación definido anteriormente.

Siempre que exista en el núcleo o cercano a él una señal de la Red de Nivelación de Alta Precisión del IGN o de la Diputación Foral de Álava, se obtendrá la altitud ortométrica de las bases a partir de ella. Previamente, se cotejará mediante nivelación geométrica la coherencia de las altitudes ortométricas de las diferentes señales existentes entre sí (NAP y SS).

En cualquier caso, se informará a la Dirección Técnica de las diferencias detectadas en cada núcleo para cada base entre la altitud ortométrica obtenida a partir de las señales de Red de Nivelación de Precisión y la resultante de aplicar el modelo del geoide EGM08-REDNAP. En caso de no existir señales de este tipo, la altitud ortométrica se obtendrá a partir de la altitud elipsoidal y la aplicación del modelo de geoide EGM08-REDNAP.

En las reseñas finales de las bases RURT se indicará el origen de la altitud ortométrica considerada.

3.4.3. SEÑALIZACIÓN Y MATERIALIZACIÓN DE VÉRTICES

Una vez aprobado el proyecto de redes por la Dirección Técnica, el adjudicatario deberá señalizar y materializar todos los vértices que los componen.

Previamente a la materialización de las señales se obtendrá el permiso correspondiente de parte de la entidad local correspondiente.

La señalización se materializará mediante un clavo de latón embutido y cogido con resinas. Este clavo llevará en la cabeza su nº de identificación, correspondiendo la numeración 1000 y siguientes

a la Red Principal, y 3000 y siguientes a la Red Secundaria.

Con el fin de evitar confusiones y duplicidades, se prestará especial atención a las bases implantadas en campañas anteriores.

Los clavos serán suministrados por la DFA, pero los gastos ocasionados para la implantación en el terreno de los vértices que constituyen estas Redes correrán a cargo del adjudicatario.

Observadas y calculadas las coordenadas de las bases de las RURT, la empresa adjudicataria entregará los informes de cálculo y las reseñas de las bases para la comprobación de sus coordenadas por parte de la Dirección Técnica.

Se deberá contar con el visto bueno expreso de cada RURT, como paso previo al desarrollo de las siguientes fases del proyecto en cada núcleo.

3.4.4. PUNTOS DE APOYO

Los puntos de apoyo necesarios se definirán mediante aquel método, con comprobación, que garantice que la consiguiente restitución de fotogramas se realiza de acuerdo con las precisiones exigidas.

3.4.5. PUNTOS DE CONTROL

Se tomarán en campo cuantos puntos de control se estimen necesarios para comprobar la exactitud geométrica de la cartografía a actualizar. Esta cartografía procede de una transformación local del sistema de referencia planimétrico ED50 a ETRS89 diferente para cada núcleo, realizada a partir de puntos de control tomados en campo.

Para la elección de los puntos de control se tendrá en cuenta que sean puntos existentes en la cartografía a transformar y que permanezcan sin modificar en la actualidad. Dichos puntos se escogerán de modo que estén distribuidos uniformemente por toda la extensión del núcleo.

3.4.6 PUNTOS DE RELLENO

Se observarán cuantos puntos de relleno sean necesarios para completar las zonas de la cartografía que no puedan ser restituidas.

3.5. CONDICIONES DE LAS OBSERVACIONES

3.5.1. CONDICIONES GENERALES

Cada visual dirigida en todas las observaciones topográficas llevará registrada en el colector automático o en libreta, una lectura horizontal, una lectura vertical y una lectura lineal de distancia geométrica.

En el caso de observaciones GNSS se recogerán asimismo los ficheros de las observaciones de cada punto.

3.5.2. OBSERVACIONES POR MÉTODOS CLÁSICOS

3.5.2.1. Red Principal y Secundaria.

La observación topográfica de estas redes, deberán apoyarse en su principio y final, exclusivamente en vértices de la red geodésica REGENTE o ROI del IGN, o de la Excma. Diputación Foral de Álava.

Para poder proceder al cálculo de las poligonales que configuran estas Redes, cada ángulo horizontal deberá quedar determinado por la media aritmética de, al menos dos medidas del ángulo, observado con circulo directo y circulo inverso y cuyos valores extremos no se diferenciarán en más de diez segundos centesimales desechándose los demás.

Todas las observaciones se realizarán aplicando el método Bessel. El estacionamiento de los instrumentos deberá realizarse con centrado forzoso.

3.5.2.2. Nivelación Geométrica

Las cotas ortométricas de todos los vértices de las Redes Topográficas RURT deberán ser obtenidas por nivelación geométrica. En aquellos casos en los que esto no fuera posible, la empresa lo comunicará a la Dirección Técnica, y será la Dirección quien decida cómo actuar.

Siempre que exista en el núcleo o cercano a él una señal de la Red de Nivelación de Alta Precisión del IGN o de la Diputación Foral de Álava, las nivelaciones se apoyarán, en su principio y final, en dichas señales.

3.5.2.3. *Puntos de apoyo, control y relleno*

Los puntos de apoyo, control y relleno podrán ser observados con topografía clásica y mediante radiación a partir de las bases de las redes principales y secundarias.

3.5.3. OBSERVACIONES GNSS

3.5.3.1. Condiciones de los Trabajos

Será posible la observación y cálculo de la Red Principal, Red Secundaria, puntos de apoyo, control y relleno mediante técnicas GNSS.

El tamaño de los bloques no excederá de cada una de las zonas.

Se utilizarán receptores GNSS de doble frecuencia.

3.5.3.2. Red Principal y Secundaria

Las estaciones de referencia serán exclusivamente vértices REGENTE y ROI de la Red Geodésica Nacional, vértices de la red de la DFA, las estaciones de la red GNSS de Euskadi, IGN u otras, previa aprobación de la Dirección Técnica.

El método de observación de las bases de la Red Principal y Secundaria será el método de posicionamiento estático rápido y las observaciones tendrán una duración mínima de 30min. El cálculo de estas redes se hará siempre en bloque, no permitiéndose el cálculo de ninguna base como radiación desde una sólo estación.

Las condiciones de observación para la Red Principal y Secundaria serán:

- Líneas base de menos de 20 km en el 90% de los casos.
- Número de satélites será 5 o más.
- Precisión en posición PDOP inferior a 6.
- Máscara de elevación mayor de 15 grados sexagesimales.
- Tempo de observación mínimo de 30 minutos.

- Mínimo de 120 épocas registradas.
- Tres coordenadas en posición. Condicionado por el método y equipo utilizado, nº y geometría de los satélites.

3.5.3.3. Puntos de apoyo, control y relleno

Será posible emplear el método RTK, siempre y cuando las observaciones tengan la calidad suficiente para asegurar las precisiones finales exigidas en el presente pliego.

Los puntos de apoyo se distribuirán si los centros proyectivos se han medido correctamente durante el vuelo y es un apoyo de campo para aerotriangulación con datos GNSS de vuelo sin pasadas transversales:

- Puntos dobles en las esquinas del bloque.
- Un punto de chequeo en cada pasada.

Estarán situados fuera de la zona a restituir para evitar extrapolaciones en la zona de trabajo, si los centros proyectivos se han medido correctamente durante el vuelo.

Los puntos de apoyo se distribuirán si los centros proyectivos no se han medido correctamente durante el vuelo. Apoyo convencional:

Puntos dobles en las esquinas del bloque.

Un punto por cada 3 modelos en la primera y última pasada.

Un punto por cada 5 modelos en el resto de las pasadas.

3.5.4. PRECISIONES DE LAS OBSERVACIONES

Precisión de las líneas-base de las redes: 5 mm + 1 parte por millón (mm/Km).

Precisión de los puntos de apoyo, control y relleno (en RMSE -Error Medio Cuadrático-):

- Planimetría: RMSE ≤a 0,10 m.

- Altimetría: RMSE ≤ a 0,10 m.

3.6. AEROTRIANGULACIÓN Y RESTITUCIÓN

3.6.1. AEROTRIANGULACIÓN

3.6.1.1. Condiciones de los Trabajos

Se emplearán métodos digitales, utilizando los parámetros GNSS / IMU de vuelo.

Medición de 12 puntos enlace mínimo en cada modelo, situando 2 en cada zona de Von Grüber y garantizando al menos que 1 de los puntos enlace también pasadas.

Ajuste del bloque de forma simultánea por haces de rayos, con parámetros GNSS / IMU.

Se aerotriangularán completas todas las zonas propuestas en el proyecto.

Como comprobación del cálculo de la aerotriangulación, se incluirán puntos de chequeo de precisión al menos 1/3 del RMS final del producto, pudiendo incluirse los vértices geodésicos REGENTE, ROI y vértices de la Red de la Diputación Foral de Álava.

La desviación estándar, a priori, de los P.A se establecerá entre 1/3 y 1/2 del tamaño del píxel y la de los Centros de Proyección se establecerá entre 0,10 m y 0,15 m.

3.6.2. RESTITUCIÓN

3.6.2.1. Condiciones de los Trabajos

El proceso de captura de datos consistirá en el registro, en soporte informático, de las coordenadas "X", "Y", "Z" que definen la geometría de aquellos elementos topográficos que hay que representar asociados con códigos que permitirán establecer unívocamente la naturaleza del elemento.

En la restitución se emplearán estaciones fotogramétricas digitales de precisión que permitan la captura digital de la información cartográfica y se especificará la marca y características técnicas de cada restituidor fotogramétrico utilizado. Se deberá especificar además el software empleado para la restitución.

Se requerirá a los contratistas la presentación del certificado oficial de calibración de los aparatos realizada a la fecha de comienzo de los trabajos de restitución. Estos certificados se exigirán por periodos anuales, en el caso de que el Proyecto así lo requiriera.

3.6.2.2. Orientación de los Modelos

a) Orientación Interna

Se realizará la orientación interna, la cual debe asegurar una precisión de la orientación interna de 10 micras.

b) Orientación Relativa

Se deberá lograr mediante programas de cálculo que proporcionen los valores más probables de los parámetros de orientación a partir de las magnitudes de las paralajes eliminados en un conjunto de zonas del recubrimiento.

En cualquier caso, todo el recubrimiento quedará exento de paralajes en el momento de la Orientación Absoluta.

Se repetirá el proceso de medida y cálculo de los parámetros hasta que la estimación cuadrática del promedio de paralajes residuales no sea mayor de 0.005 mm.

La magnitud de las paralajes residuales en los puntos utilizados en la orientación relativa y la citada estimación final que se consideren como definitivos, quedará registrada y se añadirá al documento de orientación con las observaciones pertinentes.

c) Orientación Absoluta

Se determinarán los parámetros de orientación externa en cada fotografía, y los de la orientación absoluta del modelo.

La situación final del modelo ajustado que se restituirá a continuación quedará registrada en el parte de orientación, con expresión de los parámetros de orientación externa de cada fotograma y de los componentes de base entre los mismos, además de los residuos de ajuste.

d) Precisión

Las precisiones en los errores residuales serán las siguientes:

En Planimetría: 0,2 M / 1.000 m

En Altimetría: 0,3 H / 1.000 m

Siendo **M** el denominador de la escala de la cartografía a producir y **H** la altura de vuelo en metros.

No se restituirá ningún par en el que los puntos de control tengan unos errores que sobrepasen en altimetría 1/5 la equidistancia entre curvas de nivel, o en el que el planimétrico sea mayor de 0,2 mm sobre el plano.

e) Ficha de Ajuste

Se rellenará una ficha por cada ajuste, indicando los parámetros angulares y lineales del mismo, así como los errores residuales en los puntos de apoyo, tanto en planimetría como en altimetría, así mismo se hará constar en la ficha los números de pasada y fotogramas utilizados.

3.6.2.3. Información a Restituir

a) Planimetría

La restitución planimétrica deberá contener todos los detalles identificables en los fotogramas de vuelo en su posición exacta. Los elementos con una medida superior a 1 mm sobre el mapa se capturarán a escala, es decir, con su verdadera forma y dimensión. Los elementos de medida igual o inferior a 1 mm. en el mapa se representarán mediante un símbolo.

En general, la restitución de los detalles planimétricos se efectuará a nivel del suelo.

El parcelario a restituir será el aparente, esto es, las parcelas vistas.

b) Relieve

El relieve se representará mediante puntos acotados, curvas de nivel y curvas maestras, sobre las cuales se anotará su altitud. En las zonas donde las curvas de nivel no representen bien la configuración del terreno, se emplearán los signos convencionales correspondientes como escarpado, desmonte, etc. Las zonas de relieve poco acusado se representarán mediante puntos

acotados y curvas auxiliares cuando sea necesario.

Se deberán incluir puntos acotados correspondientes a cotas de los vértices, vértices topográficos, cumbre, collados, líneas de máximo embalse, aliviaderos, todos los cruces de vías de comunicación y otros detalles planimétricos que por su significación sea importante reflejar.

Recalcar que será necesario modificar la altimetría de la cartografía ya existente, tanto de los puntos acotados, como de las curvas nivel, así como del resto de elementos de cartografía, para ajustarla al sistema de referencia altimétrico definido en el apartado 3.1.2 del presente pliego técnico.

La equidistancia entre curvas será la siguiente:

Escala de la cartografía 1:500

Equidistancia entre las curvas: 0,5m

Equidistancia entre las curvas maestras: 2,5m

c) Toponimia

Los topónimos formarán una única cadena de caracteres y se incluirán siguiendo las especificaciones recogidas al respecto en el modelo de datos BTU500_DFA.

3.6.2.4. Precisión

a) Planimetría

La posición del noventa por ciento de los puntos bien definidos no diferirá de la verdadera en más del denominador de la escala multiplicado por 0’2mm.

b) Altimetría

La cota del noventa por ciento de los puntos bien definidos no diferirá de la verdadera en más de del denominador de la escala multiplicado por 0’2mm.

3.6.3. REVISIÓN DE CAMPO

3.6.3.1. Condiciones de los Trabajos

El producto obtenido de la restitución fotogramétrica puede presentar omisiones o errores, lo que obligará a una meticulosa revisión de campo.

Una vez terminada la fase de restitución, se obtendrán minutas de restitución y, sobre estas, se añadirán los elementos no representados y se realizará la revisión en campo.

La revisión de campo incluirá la observación de puntos de relleno en campo, conforme a lo establecido en los apartados 3.4 y 3.5 del presente pliego técnico.

Las hojas o ficheros utilizadas en esta fase utilizarán la simbología y tablas de colores que se vayan a utilizar posteriormente, de manera que no existan dudas de cómo se ha interpretado cada elemento en la restitución.

Hay que tener en cuenta que el producto obtenido de la restitución fotogramétrica, sobre todo en zonas urbanas, puede presentar deficiencias en la restitución de terrazas, balcones, líneas de fachadas, etc. porque estén cubiertos por otros elementos o porque no sean perceptibles en la fotografía. También pueden existir omisiones de elementos no perceptibles en la fotografía y de detalles ocultos por sombras, proyección de edificios, árboles u obstáculos artificiales o naturales, o por errores de interpretación. También se deberá realizar la revisión en elementos lineales que presenten discontinuidades (como en el caso de una carretera al cruzar un túnel o el de un torrente que se oculta entre una zona arbolada en un tramo). Estas posibles omisiones deberán ser revisadas y subsanadas en esta fase del trabajo.

Se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes observaciones:

- Se revisarán todas las zonas urbanas en las que haya existido alguna duda en la restitución o en las que haya elementos no perceptibles en las fotografías aéreas o enmascaradas por sombras, arbolado, etc.

- Se comprobarán los edificios y las construcciones singulares y si es necesario se corregirá el trabajo fotogramétrico para el descuento de aleros. Para ello se efectuarán en campo las mediciones necesarias para la correcta situación y delineación del perímetro del edificio o

construcción.

- En esta fase se incluirá la información relacionada con los callejeros, toponimia, denominación de carreteras, denominación de edificios públicos, etc. Esta información deberá ser solicitada por la empresa adjudicataria a las entidades locales competentes en cada caso y será incluida siguiendo las especificaciones recogidas al respecto en el modelo de datos BTU500_DFA.

A nivel general, en las tareas de revisión se atenderá específicamente a los siguientes aspectos:

a) Calidad Métrica

- Comprobación de la situación de elementos representados en la cartografía (X,Y,Z).
- Comprobación de las altitudes de los puntos acotados y de las curvas de nivel.
- Levantamiento directo de elementos planimétricos y altimétricos incompletos o mal levantados por restitución.

b) Aspecto Cualitativo

- Corrección de errores de interpretación cometidos en la fase de restitución.
- Incorporación de información adicional recogida en esta fase de revisión.

La Dirección Técnica, podrá solicitar la entrega de las minutas de restitución revisadas al finalizar esta fase.

3.7. MODELO DE DATOS: ESTRUCTURACIÓN, CODIFICACIÓN Y FORMATO

3.7.1. MODELO DE DATOS

La información se entregará conforme al Modelo de Datos facilitado por la DFA al inicio de los trabajos, salvo si ha sido presentada alguna propuesta por la empresa licitadora y aceptada por Dirección Técnica.

3.7.2. CATÁLOGO DE ENTIDADES

La DFA proporcionará el catálogo de entidades cartográficas. Si hubiese de incluirse alguna entidad nueva, y previo permiso de la Dirección Técnica de los Trabajos, se incluirá en el modelo existente respetando la estructura del mismo. Se prestará especial atención a los siguientes criterios:

- Identificador único. Cada entidad tendrá un número identificador que es único.
- Tema y Grupo. Se definirá una clasificación jerárquica de acuerdo al criterio de homogeneidad.
- Descripción. Vendrá de la descripción clara y concisa de cada una de las entidades
- Tipo gráfico básico. Para cada entidad se especifica el tipo de geometría (línea, punto, símbolo…).
- Tres dimensiones. Se especifica hasta qué punto el valor de Z ha de representar el real del elemento cartográfico y su relación con la cota de “terreno”.
- Codificación (simbología). Color, estilo y en el caso de textos, además se especifica fuente, tamaño (ancho, alto), alineación. Para los símbolos se especifica su nombre.
- Estilo de usuario. Especifica entidades para las que se debe utilizar un estilo de simbolización especial.
- Atributos. Especifica qué atributos definen el elemento y qué valores puede adoptar cada uno de ellos.

3.7.3. CODIFICACIÓN GRÁFICA

La codificación será suministrada por la DFA. En el caso de necesitar incorporar nueva codificación para algún elemento, se consultará con la Dirección Técnica.

3.7.4. FORMATO DE INFORMACIÓN DIGITAL

El producto final dará lugar a un fichero, con especificaciones compatibles con las indicaciones del presente Pliego, con la propuesta metodológica presentada y con la codificación y estructura

aprobadas por la Dirección Técnica.

Las unidades de dibujo serán:

- Unidades principales: Metros
- Unidades auxiliares: Centímetros

3.8. EDICIÓN

Una parte fundamental del objeto del proyecto comprende la conversión de la cartografía base a una base de datos urbana conforme al modelo BTU500_DFA. En esta fase de edición se prestará especial atención a la exactitud posicional, la consistencia topológica, la consistencia conceptual del modelo, etc.

La propuesta metodológica presentada deberá incluir con detalle, las labores a realizar en esta fase del proyecto.

Con el objeto de completar la información asociada a cada elemento BTU500, se consultarán distintas fuentes oficiales (Ej.: Catastro, Divisiones Administrativas, Nomenclátores oficiales, PICA, etc.)

3.9. CARTOGRAFÍA Y BTU500_DFA

Se entregará al adjudicatario al inicio del proyecto, el formato de la carátula en la que deben ir las hojas cartografiadas y la distribución de las hojas a emplear.

El adjudicatario entregará la BTU500_DFA generada, tanto en formato continuo como distribuida por hojas, y en los formatos que se especifican en el apartado 4.5 del presente pliego técnico.

3.10. PRECISIÓN FINAL DE LA CARTOGRAFÍA

3.10.1. PLANIMETRÍA

La precisión de los elementos a representar debe ser igual o menor a la apreciación gráfica del plano. Esta precisión se establece en 0’2 mm multiplicado por el denominador de la escala, para los puntos bien definidos en el terreno.

3.10.2. ALTIMETRÍA

Las altitudes del noventa por ciento de los puntos obtenidos por interpolación en el plano, no diferirán de las altitudes verdaderas en más de ¼ de la equidistancia. El otro diez por ciento puede variar como máximo en la ½ del valor de la equidistancia.

3.11. METADATOS

Se crearán los ficheros de metadatos según perfil NEM (Núcleo español de metadatos), perfil ISO 19115 y perfil INSPIRE.

En la definición de los metadatos, se evitará incluir nombres propios y se tendrá en cuenta la integración de la perspectiva de género en el lenguaje, empleando terminología genérica como Jefatura, Gerencia, Dirección, etc.

4. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

La información definida en los siguientes puntos será entregada en soporte digital.

La empresa adjudicataria entregará actualizada la cartografía en formato DXF, SHP, GDB, KML y PDF. Además, toda la información literal se facilitará en formato digital (WORD y PDF).

En toda la documentación generada se tendrá en cuenta la integración de la perspectiva de género en el lenguaje.

Durante el desarrollo del proyecto, la empresa habilitará un servicio FTP o similar, para proceder al intercambio de documentación entre la empresa adjudicataria y la Dirección Técnica.

4.1. MEMORIA

Se entregará una memoria donde se recogerá pormenorizadamente el procedimiento llevado a cabo en cada una de las fases del proyecto.



4.2. DOCUMENTOS A ENTREGAR DEL APOYO DE CAMPO

- Ficheros GNSS del apoyo, ASCII en formato RINEX. Un fichero por punto de apoyo.
- Fichero ASCII con el cálculo de la línea base.
- Fichero ASCII con el cálculo y compensación de las coordenadas de los puntos de apoyo.
- Gráfico de puntos de apoyo en formato SHP.
- Libretas de campo y observación.
- Reseñas de puntos de apoyo y vértices de referencia.
- Informe descriptivo del proceso de apoyo de campo.

4.3. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LA AEROTRIANGULACIÓN

- Ficheros de entrada y datos de cálculo de la aerotriangulación, con ajustes, residuos, coordenadas, etc.
- Gráfico del canevá en formato SHP con la posición de los puntos y su número.
- Fichero con parámetros de orientación de los fotogramas (X, Y, Z, omega, phi, kappa).
- Informe descriptivo del proceso de aerotriangulación.

4.4. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LAS RURT, PUNTOS DE CONTROL Y RELLENO

- Ficheros observaciones GNSS de las bases, los puntos de control y relleno, ASCII en formato RINEX. Un fichero por cada punto.
- Fichero ASCII con el cálculo de la línea base.
- Fichero ASCII con el cálculo y compensación de la red, con detalle de los residuos de cálculo y las coordenadas definitivas (para topografía clásica y GNSS).
- Libretas de campo y observación.

- Reseñas de las bases de la Red Principal y Secundaria según formato facilitado por la DFA
- Gráfico de distribución de las bases RURT en formato KML y SHP.
- Hoja de cálculo con las coordenadas definitivas.
- Informe descriptivo del proceso de cálculo de las redes RURT, puntos de control y relleno.

4.5. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LA CARTOGRAFÍA

- Cartografía digital definitiva en los formatos exigidos (según distribución de hojas 500 y modelo continuo del terreno para cada núcleo), con la información en tres dimensiones.
- Ficheros en formato DXF en 2D y 3D, SHP, GDB, KML y PDF.
- Fichero con la simbología empleada.
- Los datos serán generados en ETRS89, huso 30 y se tomará como referencia de altitudes el nivel medio del mar en Alicante.
- Informe descriptivo del proceso de la cartografía.

4.6. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE METADATOS

Se entregará por una parte un metadato que documente el proyecto completo realizado y por otra parte un metadato individual correspondiente a cada núcleo urbano actualizado.

4.7. MODELO DE BASE DE DATOS DE LOS NÚCLEOS URBANOS

Al inicio del proyecto, la Dirección Técnica entregará documentación en la que se define el modelo datos BTU500 a emplear. Si en el desarrollo de los trabajos se ha modificado o incluido alguna nueva definición de entidad, la empresa actualizará dicha documentación y la entregará a la Dirección Técnica.

ANEXO I: Ficheros en formato DWG de núcleos (cartografía de partida).

ANEXO II: Fichero SHP con contornos de núcleos a cartografiar.