



**Especificaciones Técnicas para el contrato de suministro de una base de datos especializada de nubes de puntos LiDAR de la Comunidad Autónoma de Canarias**

**Versión 160510**

**Densidad puntos LIDAR: 0,5 puntos/m<sup>2</sup>**

**Descripción de este documento:**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Título                  | Especificaciones Técnicas para la realización del vuelo lidar que permita la obtención altimétrica de precisión en el ámbito de Canarias  |
| Identificador           | 150510_Especificaciones_vuelo_lidar_Canarias.xls  |
| Autor                   | Instituto Geográfico Nacional (IGN) / Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (Mº Fomento)   |
| Fecha                   | 10/05/2016  |
| Tema                    | Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea en el ámbito de Canarias  |
| Estado                  | Borrador  |
| Objetivo                | Obtención del vuelo Lidar   |
| Descripción             | Listado resumido de especificaciones de obligado cumplimiento por las empresa contratistas en la realización de los trabajos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea en el ámbito de Canarias |
| Documentos relacionados | Nomenclatura de carpetas y ficheros. Resumen de productos a entregar. Informes descriptivos de las distintas fases de producción  |
| Período de validez      | 2016  |

| Apartado  | Ítem                                   | Fase / Parámetro                            | Especificaciones   | Detalles  |
|-----------|--|---|--|---|
| <b>1.</b> | <b>SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA</b> |   |  |   |
|           | a                                      | Sistema Geodésico de Referencia en Canarias | <b>REGCAN95</b>  | Todo el trabajo se realizará en el sistema REGCAN95, basándose en vértices REGCAN95                   |
|           | b                                      | Altitudes elipsoidales                      | <b>Se utilizarán únicamente alturas elipsoidales referidas a ETRS89 en todos los procesos de cálculo (elipsoide GRS80)</b>   |   |
|           | c                                      | Proyección cartográfica                     | <b>UTM</b>   | Referido al <b>Huso</b> correspondiente a cada zona   |
|           | d                                      | Huso UTM a emplear                          | Cada hoja se realizará en su Huso<br>Las hojas que caigan entre dos Husos, se entregarán en ambos  |   |
|           | e                                      | Distribución de hojas                       | La distribución serán en archivos de 2x2 km, en los que la esquina superior izquierda sea múltiplo par de los kilómetros   |   |
|           | f                                      | Modelo de geoide                            | Para realizar la transformación de cotas elipsoidales a ortométricas, se utilizará el modelo de geoide EGM2008-REDNAP (Adaptación del geoide mundial EGM08 a España) | La Dirección Técnica entregará las herramientas de transformación y los ficheros del modelo de geoide |
|           |  |   |  |   |

| Apartado    | Ítem                                     | Fase / Parámetro   | Especificaciones  | Detalles   |
|-------------|--|--|---|--|
| <b>2.</b>   | <b>VUELO LIDAR</b>                       |  |   |  |
| <b>2.1.</b> | <b>Sensor LIDAR y equipos auxiliares</b> |  |   |  |
|             | a  | Sensor   | <b>Sensor LIDAR.</b>  | En las ofertas, <b>se especificará detalladamente el sensor (marca y modelo) y accesorios</b> (sistema GPS/INS, plataformas, etc...) que se utilizarán en los trabajos y que reunirán las características apropiadas para la correcta ejecución del proyecto.  |
|             | b  | Campo de visión transversal (FOV)                            | <b>El máximo FOV permitido planificar será de 50º efectivos</b>   | Se adaptarán a la orografía para garantizar la máxima cobertura con la máxima densidad posible de acuerdo a la Dirección Técnica   |
|             | c  | Frecuencia de escaneado                                      | <b>El sensor tendrá una frecuencia de escaneado mínima de 70 Hz, debiendo alcanzar un mínimo de 40 Hz con un FOV de 50º</b>   | Se adaptarán a la orografía para garantizar la máxima cobertura con la máxima densidad posible de acuerdo a la Dirección Técnica   |
|             | d  | Normas de seguridad. Potencia de pulso.                      | <b>El vuelo LIDAR operará de acuerdo a las normas de seguridad ocular vigentes, siguiendo las instrucciones y recomendaciones previstas por el fabricante del sensor. Se ajustará adecuadamente la potencia del Láser a la altura de vuelo planificada según las especificaciones del equipo.</b>   |  |
|             | e  | Frecuencia de pulso  | <b>Mínima de 45 kHz, asumiendo un FOV de 50º y un máximo alcance de hasta 3500 metros.</b>  | Se adaptarán a la orografía para garantizar la máxima cobertura con la máxima densidad posible de acuerdo a la Dirección Técnica   |
|             | f  | Resolución espacial. Densidad promedio                       | <p>El vuelo se planificará a una <b>velocidad adecuada</b> para garantizar un mínimo distanciamiento entre líneas de barrido (amplitud de barrido, o máximo espaciado entre puntos en la dirección de vuelo), que <b>permita obtener</b> de manera homogénea por todo su ámbito la <b>densidad promedio mínima exigida de 0,5 puntos del primer retorno por metro cuadrado sin considerar puntos de solape entre pasadas</b></p> <p>Para el cálculo de la <b>densidad promedio mínima</b> por pasada, se tendrán en cuenta todos los puntos del primer retorno incluidos en la huella de la pasada.</p> <p>Para el cálculo de la <b>densidad promedio mínima</b>, se tendrán en cuenta todos los puntos del primer retorno en tramos de 2 km de la longitud de la pasada.</p> <p><b>En ningún caso se admitirá una densidad inferior a 0,50 puntos por metro cuadrado</b></p> | <p>El cálculo de la densidad promedio mínima se realizará despreciando un 2% del ancho de barrido en cada extremo</p> <p>La densidad mínima de 0,5 puntos del primer retorno por metro cuadrado implica un espaciamiento entre puntos <math>\leq 1,41</math> m</p> <p>Las zonas sin información se comprobarán estableciendo una malla de 4m x 4m. Salvo casos justificados, en el 95% de los casos, existirá al menos un retorno en cada celda de la malla establecida.</p> |
|             | g  | Calibración del sensor                                       | <b>Se realizará un vuelo de calibración, en una zona llana, libre de vegetación, al inicio del vuelo. El vuelo de calibración se realizará según la metodología propuesta por el fabricante del sensor</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe indicar el procedimiento seguido en la determinación de los valores: IMU Misalignment, Range Offset de cada tarjeta, Intensity Adjustment.</li> <li>- En el vuelo de calibración la estación de referencia no deberá estar a una distancia mayor de 12 km</li> <li>- Las empresa entregará los datos y resultados del vuelo de calibración</li> </ul>  |
|             | h  | Resolución radiométrica de intensidades multiples            | <b>Rango dinámico de al menos 8 bits</b>  |  |
|             | i  | Capacidad de detectar múltiples retornos para un mismo pulso | <b>Deberá ser capaz de detectar y registrar hasta 4 retornos para cada pulso con una discriminación en distancia vertical de al menos 4 m.</b>  |  |
|             | j  | Plataforma giroestabilizada automática                       | No necesaria  | Según instrucciones del fabricante del sensor  |
|             | j  | Mecanismo de compensación de Roll                            | Obligatorio   | La nube de puntos obtenida deberá cubrir perfectamente la zona planificada, garantizando uniformidad y asegurando que no existan zonas sin información   |

| Apartado                                      | Ítem | Fase / Parámetro  | Especificaciones  | Detalles  |
|---|------|---|---|---|
|   | k    | Ventana fotogramétrica  | - Cristales que cumplan con las recomendaciones del fabricante del sensor (espesor, acabado y material).<br>- Con sistema <b>amortiguador que atenua las vibraciones del avión.</b><br>- <b>No obstruya el campo de visión para el FOV definido y la montura empleada.</b>  | Según instrucciones del fabricante del sensor   |
|   | l    | Sistema de navegación basado en GPS                             | <b>Uso obligatorio</b><br>- <b>Equipo de GPS doble frecuencia de al menos 2 Hz</b>  | Debe permitir:<br>- planificar el vuelo, determinando las trayectorias<br>- navegación en tiempo real<br>- control automático de captura de datos   |
|   | m    | Sistema inercial (IMU/INS)                                      | <b>Uso obligatorio</b><br>- <b>Frecuencia de registro de datos <math>\geq 200</math> Hz</b><br>- <b>Deriva <math>&lt; 0,1^\circ</math> / hora</b>   |   |
| <b>2.2. Vuelo y cobertura de puntos LIDAR</b> |      |   |   |   |
|   | a    | Fechas  | <b>El vuelo LIDAR se deberá haber realizado bajo condiciones meteorológicas que no afecten a la operatividad del sistema y que puedan degradar su alcance y la precisión esperada.</b>  | Se obtendrán los datos lidar de vuelos realizados en las campañas 2015 y 2016, salvo en zonas con incidencias, que de acuerdo con la D. T. se podrán subsanar con datos de campañas anteriores más recientes.   |
|   | b    | Horario   | El intervalo horario podrá adaptarse a las especificaciones del fabricante y a las normas de aviación civil   |   |
|   | d    | Velocidad del avión en el momento de captura de los datos LIDAR | La velocidad deberá haber garantizado un mínimo distanciamiento entre líneas de barrido (amplitud de barrido, o máximo espaciado entre puntos en la dirección de vuelo), que permita obtener de manera homogénea por todo su ámbito la densidad promedio mínima exigida de <b>0,5 puntos del primer retorno por metro cuadrado</b> . Salvo en masas de aguas, oclusiones o de nula reflexión.<br><br>Ningún punto del terreno estará más alejado de otro donde haya incidido el pulso del rayo láser, más de 1,5 veces el espaciado promedio entre puntos de la malla (espaciado promedio $\leq 1,41$ m (ver apdo. 2.1.f) ) |   |
|   | e    | Altura de vuelo   | La altura de vuelo se habrá fijado en función de los siguientes parámetros:<br>- Velocidad del avión<br>- Especificaciones de captura de datos del sensor LIDAR<br>- Densidad final de puntos que se pretende obtener.  |   |
|   | f    | Dirección de las pasadas  | En dirección a la orografía para optimizar la captura y que no queden zonas ocluidas  | El identificador de las pasadas ha de ser único para cada isla, de tal manera que exista coherencia entre la información de la base de datos de vuelo ejecutado, fichero de trayectorias e identificador de pasada para cada punto del fichero ".las".<br><b>SE PROCESARÁN ISLAS COMPLETAS.</b> |
|   | g    | Recubrimiento transversal                                       | $\geq 15\%$ <b>medio en zonas de poca orografía.</b><br>En terrenos con orografía acentuada, o zonas urbanas, se planificará con un recubrimiento tal que se minimicen las oclusiones producidas por las edificaciones (95% de visibilidad) y el relieve  |   |
|   | h    | Número de pasadas por hoja MTN25                                | Uniformemente distribuidas en toda la zona a volar garantizando que no queden zonas sin cobertura de puntos Lidar (ver 2.1.f y 2.2.d)<br>El <b>recubrimiento transversal</b> resultante no debe ser inferior al 15 %  |   |
|   | i    | Longitud máxima de una pasada longitudinal                      | <b>3 hojas MTN50</b>  | La longitud máxima de la pasada vendrá condicionada por la dilución de la precisión de los datos GPS/IMU.   |
|   | j    | Ajuste altimétrico de pasadas                                   | Se tomarán medidas en una serie de <b>campos de control</b> , que servirán <b>para comprobar el ajuste de las pasadas al terreno</b>  |   |
|   | l    | Pasadas interrumpidas   | Deberán conectarse al menos con <b>un tramo de pasada común con una longitud equivalente a 1 ancho de traza</b>   | Para garantizar una zona amplia con <b>recubrimiento común. En algunos casos, y de acuerdo con la D. T., se podrá reducir este recubrimiento.</b>   |
|   | m    | Pasadas en zonas costeras                                       | Se planificará la pasada tal que el eje de vuelo sea exterior a la línea de costa   |   |
|   | n    | Desviaciones de la vertical del sensor LIDAR                    | <b><math>&lt; 5^\circ</math></b>  | grados sexagesimales  |

| Apartado                                     | Ítem | Fase / Parámetro  | Especificaciones   | Detalles  |
|--|------|---|--|---|
|  | o    | Deriva, Cambios de rumbo, falta de verticalidad           | No implicarán <b>áreas sin retorno</b> de acuerdo con lo expuesto en el apartado 2.2.d ("Ningún punto del terreno estará más alejado de otro donde haya incidido el pulso del rayo láser, más de 1,5 veces el espaciado promedio entre puntos de la malla"). Asimismo, este tipo de incidencias tampoco implicarán <b>zonas con recubrimiento lateral &lt;15º</b> , o <b>densidades promedio inferiores a la planificada</b> . | grados sexagesimales  |
|  | p    | Zona a recubrir   | - Se detallará en gráfico que proporcionará la Dirección Técnica   |   |
|  | q    | Precisión global horizontal nadiral después del procesado | <b>La precisión</b> global horizontal nadiral después del procesado será inferior a 40 cm RMSE <sub>x,y</sub> (1 sigma) y la vertical nadiral será inferior a 20cm RMSE <sub>z</sub> (1 sigma)   | En zonas de vegetación cerrada y pendientes acentuadas, donde se admitirán errores de hasta 3 x RMSE. En los bordes del campo de visión se admitirán precisiones del orden de 2 x RMSE. |
|  | r    | Precisión general altimétrica: error medio cuadrático     | <b>RMSEZ ≤ 0,20 m</b>  |   |
|  | s    | Precisión general altimétrica: error máximo               | ≤ 0,40 m en el 95% de los casos<br>No podrá haber ningún punto con un error superior <b>a 0,60 m</b>   |   |
|  | t    | Discrepancia altimétrica entre pasadas                    | ≤ 0,40 m   |   |
| <b>2.3. Toma de datos GPS en vuelo</b>       |      |   |  |   |
|  | a    | Estaciones de referencia                                  | Se utilizarán las estaciones de la Red Nacional de Referencia de Estaciones Permanentes GNSS (ERGNSS) del Instituto Geográfico Nacional u otras estaciones que se encuentren próximas previa aprobación de la dirección técnica, con el fin de cumplir la precisión requerida.   | En caso de instalación de una estación temporal de referencia, ésta se enlazará con las redes geodésicas del Instituto Geográfico Nacional ERGNSS o REGENTE.                            |
|  | b    | Precisión de Postproceso de la trayectoria                | <b>RMSE ≤10 cm (X,Y,Z)</b>   |   |
| <b>2.4. Procesado de los datos GPS e IMU</b> |      |   |  |   |
|  | a    | Procesado de la trayectoria                               | Se procesará independiente de forma relativa cada pasada o perfil con el objeto de conseguir la precisión requerida. En el caso de que se opte por un procesado absoluto de la trayectoria de toda la misión, se deberá asegurar que se cumple con la precisión relativa.  |   |
|  | b    | Orientaciones   | Se determinará la orientación del sensor Lidar a partir del cálculo con filtro <b>Kalman de los datos de la trayectoria (posición y velocidad) obtenida del GNSS y de los datos de la orientación obtenidos con el sensor IMU</b>  | Las alturas calculadas serán elipsoidales   |
|  | c    | Precisión de los ángulos de actitud                       | <b>La precisión angular</b> en la determinación de la actitud para vuelos con GPS/IMU, no debe conducir a errores angulares superiores a 0,005º (Balanceo y Cabeceo, Roll and Pitch) y 0,008º (Guiñada, Yaw).  | Precisión absoluta  |

| Apartado   | Ítem | Fase / Parámetro   | Especificaciones   | Detalles   |
|--|------|--|--|--|
| <b>2.5. Productos a entregar del vuelo LIDAR</b> |      |  |  |  |
|  | b    | Graficos y datos del vuelo realizado   | <p>1) Bases de datos Access para el vuelo LiDAR según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, que incluirá las <b>trayectorias de las pasadas, velocidad del avión, altura de vuelo, ángulo y frecuencia de barrido, ancho de barrido, distancia entre puntos y recubrimiento entre pasadas.</b></p> <p>2) Fichero shape generado a partir de la base de datos que contenga las siguientes capas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Trayectorias ejecutadas y límites laterales de barrido</b></li> <li>- Estaciones de referencia GNSS <b>utilizadas</b> durante el vuelo</li> </ul>  |  |
|  | c    | Ficheros GPS-IMU del vuelo originales y procesados                                   | <b>Ficheros RINEX</b> de la <b>estación base de referencia</b> GPS y del receptor conectado al sensor LIDAR, fichero de registros IMU y <b>ficheros</b> resultantes del procesado GPS-IMU.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se suministrarán los ficheros IMU en el formato propio que se hayan generado y en formato de intercambio a establecer por la Dirección Técnica</li> <li>- Sincronizados los <b>tiempos de observación</b></li> </ul>  |
|  | d    | Ficheros de la trayectoria del sistema Lidar   | - <b>Trayectoria GPS/IMU por sesión de vuelo, con frecuencia de registro</b>   |  |
|  | e    | Documentación del ajuste de fluctuaciones  | - Informes sobre el resultado del ajuste de fluctuaciones realizado en cada pasada, con las correcciones aplicadas.  |  |
|  | f    | Ficheros ajustados LAS del vuelo clasificados de acuerdo a lo indicado en apartado 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ficheros procederán de los <b>datos originales de vuelo, ajustados al terreno</b> .</li> <li>- El corte de los ficheros se realizará de acuerdo con cuadrados UTM de 2 x 2 km</li> <li>- <b>Los puntos se entregarán inicialmente en la clase 0</b></li> <li>- <b>Los puntos</b> de intensidad &lt;4 se clasificarán en la <b>clase 7 (ruido)</b></li> <li>- <b>Los puntos tendrán el color procedente del vuelo fotogramétrico más reciente en fecha</b></li> <li>- <b>Cada fichero estará proyectado en su huso correspondiente. En los ficheros que exista cambio de huso, se proyectarán en ambos.</b></li> </ul>   | <p>El <b>formato</b> de los ficheros será <b>LAS versión 1.2 formato 3</b>, indicando en el campo User_Data el identificador de la pasada</p> <p>En el fichero LAS se deberá recoger <b>todos los parámetros definidos en el estándar establecido para este tipo de ficheros (<a href="http://www.lasformat.org">http://www.lasformat.org</a>)</b>, por ejemplo, se incluirán parámetros como el tiempo GPS, la intensidad del pulso devuelto, el número de retornos, el ángulo de escaneo...</p> <p>El fichero LAS deberá disponer de las coordenadas X, Y (UTM huso correspondiente) y <b>h (ELIPSOIDAL)</b>, en el Sistema Geodésico de Referencia oficial para el ámbito del trabajo. En Canarias siempre se empleará el Huso 28N extendido.</p> |
|  | g    | Gráfico de distribución de los cortes de ficheros LAS de 2 x 2 km                    | Fichero Shape  |  |
|  | h    | Mapa de las zonas sin representación LIDAR   | Se entregará un fichero en formato Shp con la delimitación de las <b>zonas en las que no se ha obtenido datos LIDAR en formato shape</b>   |  |
|  | j    | Calibración del sistema integrado sensor LIDAR-GPS/ INS                              | <p>Con las ofertas técnicas se entregará una copia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la calibración del sistema integrado (sensor LiDAR-GNSS/INS) realizado en un polígono de calibración</li> <li>- Parámetros de calibración de los sensores LiDAR-GNSS/INS durante el proyecto</li> </ul> <p>Una vez realizado el vuelo de calibración se entregarán además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una memoria del vuelo de calibración en la que se describa la metodología empleada, los datos obtenidos en el ajuste, software empleado para realizarlo, la situación de la zona de calibración, de los puntos de control terreno empleados y estaciones de referencia GNSS utilizadas.</li> <li>- Datos de las trayectorias</li> <li>- Datos LAS</li> <li>- Fichero shape con situación de la zona de calibración, de los puntos de control terreno empleados y las estaciones de referencia GNSS utilizadas.</li> </ul> | Se entregará a la Dirección Técnica un nuevo certificado de calibración del sistema integrado, en el caso de que se produzca un cambio de aeronave.  |

| Apartado   | Ítem  | Fase / Parámetro                             | Especificaciones  | Detalles   |
|------------|---|--|---|--|
|            | k   | Vectores de excentricidad                    | Se suministrará el vector de excentricidad de la antena del receptor con respecto al sensor Lldar, incluyendo un gráfico que muestre la dirección de los ejes   |  |
|            | l   | Base de datos de estaciones GNSS permanentes | Base de datos Access según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica   |  |
|            | n   | Informe descriptivo del proceso de vuelo     | Según documento "110131 Informe VUELO COMBINADO.xls"  | Deberá contener la información relativa al <b>ajuste de pasadas y proceso de autocalibración</b>   |
| <b>3</b>   | <b>TRATAMIENTO DE LOS DATOS LIDAR AJUSTADOS</b> |  |   |  |
| <b>3.1</b> | <b>Ejecución de los trabajos</b>                |  |   |  |
|            | a   | Clasificación automática de los ficheros LAS | Se clasificarán automáticamente los ficheros LAS ajustados distinguiendo:<br>- Suelo (clase 2)<br>- Vegetación baja (0-1,5 m), media (1,5 a3,0 m) o alta (>3,0) clases 3, 4 ó 5, respectivamente<br>- Edificios (clase 6)<br>- Solape (clase 12)<br>- Sin clasificar: puntos correspondientes a vegetación o edificios sin clasificar (clase 1)   | Se realizará una <b>línea de mosaico entre pasadas en las zonas de recubrimiento</b> , de manera que los puntos sobrantes de cada pasada a partir de esta línea <b>se clasificarán como solape</b> .<br>Los puntos clasificados como solape se codificarán como <b>clase 12</b> , mientras que el resto de los puntos clasificados se codificarán de acuerdo al formato LAS versión 1.2. formato 3 |
|            | b   | Edición de los ficheros LAS                  | Mediante edición manual, se obtendrá un fichero LAS depurado de las clases suelo, vegetación y edificación, en la que <b>se eliminarán errores de ruido</b> en el momento de la captura <b>y errores de clasificación</b> , apoyándose en imágenes de intensidades, fotografías orientadas, ortofotografías o visualización en 3D.<br>Los puntos mal clasificados y editados, se llevarán a su correspondiente clase. | <b>Todos los puntos deben estar situados sobre el terreno</b> , ignorando las copas de árboles, tejados de edificios y otros objetos artificiales que sobresalgan del mismo.<br><b>Los puentes</b> contenidos inicialmente en la clase terreno se editarán y se llevarán a la clase 17   |
|            | c   | Corte de los ficheros LAS                    | El corte de los ficheros LAS se realizará de acuerdo con <b>cuadrados UTM de 2 km x 2 km, de forma que las coordenadas de la esquina superior izquierda sean múltiplos enteros de 2 km</b>  |  |
|            | d   | Versión de los ficheros LAS                  | Se utilizará la <b>versión 1.2 formato 3</b> de archivos LAS  |  |
| <b>4</b>   | <b>GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS</b>         |  |   |  |
| <b>4.1</b> | <b>Ejecución de los trabajos</b>                |  |   |  |
|            | a   | Grabación productos y documentos             | - Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en <b>discos duros SATA</b><br><br><b>- Las entregas parciales se podrán realizar mediante la transferencia de ficheros por FTP (File Transfer Protocol) previo acuerdo con la Dirección Técnica</b>  | Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adaptan a los interfaces <b>eSATA</b> de la dirección técnica.   |
|            | b   | Almacenamiento de los ficheros de proyecto   | La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.  |  |
|            | c   | Número de copias                             | - Se entregarán <b>tres copias</b> de cada producto, preferentemente de marcas diferentes   |  |
|            | d   | Medios y estructura de almacenamiento        | Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento <b>"Nomenclatura de carpetas y ficheros"</b> (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)  |  |
|            | e   | Entregas parciales                           | La empresa irá realizando entregas parciales a la Dirección Técnica, de fases del trabajo terminadas, con ámbitos correspondientes a los bloques de aerotriangulación en los que se haya dividido la zona de trabajo, de forma que se puedan ir efectuando las tareas de control de calidad paralelamente.<br>Se evitarán las entregas masivas a la finalización de los trabajos de todo el material completo.        | Se remitirá el <b>cuadro de control de envío de productos</b> acompañando a cada entrega que se realice  |
|            | f   | Nomenclatura de ficheros                     | Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento <b>proporcionado por la Dirección Técnica</b>   |  |
| <b>4.2</b> | <b>Productos a entregar</b>                     |  |   |  |

| Apartado    | Ítem                             | Fase / Parámetro  | Especificaciones   | Detalles  |
|-------------|----------------------------------|---|--|---|
|             | a                                | Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento  | Fichero ASCII con detalle de carpetas, subcarpetas y ficheros  | Mediante comando MS-DOS: <b>dir /s &gt; [nombre de fichero].txt</b><br>o cualquier otro procedimiento similar |
|             | b                                | Informe descriptivo del proceso de archivo  | Según documento "... Informe POSTPROCESO vuelo combinado.xls"  |   |
| <b>5</b>    | <b>CONTROL DE CALIDAD</b>        |   |  |   |
| <b>5.2</b>  | <b>Ejecución de los trabajos</b> |   |  |   |
|             | a                                | Control de calidad de los trabajos realizados   | Se garantizará que los procesos de trabajo y los productos generados cumplen con las presentes especificaciones técnicas, debiéndose realizar un control de calidad que consiga estos objetivos documentándolo adecuadamente.  |   |
|             | b                                | Base de datos con los resultados de los controles de calidad internos realizados                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>o Control de calidad del recubrimiento transversal</li> <li>o Control de calidad de la longitud máxima de una pasada</li> <li>o Control de calidad del ajuste altimétrico de las pasadas transversales con los campos de control</li> <li>o Control de calidad de la verticalidad de la cámara</li> <li>o Control de calidad de deriva</li> <li>o Discrepancia altimétrica entre pasadas</li> <li>o Zonas sin representación</li> <li>o Densidad</li> <li>o Control de calidad de la clase terreno (en el caso que los datos se encuentren clasificados)</li> </ul> |   |
|             | c                                | Fichero shape con los resultados de los controles de calidad, generados a partir de la base de datos anterior |  |   |
| <b>4.2.</b> | <b>Productos a entregar</b>      |   |  |   |
|             | a                                | Informe descriptivo del proceso de control de calidad   | Según documento "... Informe POSTPROCESO vuelo combinado.xls"  |   |
| <b>5</b>    | <b>ENVÍO DE PRODUCTOS</b>        |   |  |   |
| <b>5.1.</b> | <b>Productos a entregar</b>      |   |  |   |
|             | a                                | Cuadro de control de envío de productos   | Según modelo del documento facilitado por la Dirección Técnica   |   |