INFORME FINAL PRODUCTO TRES

ELABORADO POR:

INGENIERIAS Y CONSTRUCCIONES NISSI S.A.S

2021

INGENIERÍAS Y CONSTRUCCIONES NISSI S.A.S
Nit: 900.431.030-5
Dirección: Cr 42 F No.84B-55
Ciudad: Barranquilla
Teléfono(s): 3135126726-3043469556
Correo Electrónico: david.coy@ingenieriasnissi.com

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 8
JUSTIFICACIÓN 8
LOCALIZACIÓN 9
OBJETIVO 9
MARCO NORMATIVO 9
CONSIDERACIONES GENERALES 10
Consideraciones posteriores a la aprobación 11
ANÁLISIS 12
INSUMOS ORTOFOTOMOSAICO 12
Estructura de la información. 12
Requisitos Técnicos Ortomosaico 13
Orto Imagen 15
Reporte de ajuste de la aerotriangulación. 16
Informe de ajuste postprocesamiento de las trayectorias. 16
Imagen Fuente 17
Modelo Digital de Terreno 18
Modelo Digital de Superficie 18
Nube de Puntos 19
Puntos de control de control terrestre 19
Puntos de control Comprobación 21
Límite del proyecto 21
Zonas de Afectación 21
DOCUMENTACIÓN ADICIONAL ORTOFOTOMOSAICO 22
Autorizaciones para la operación aérea 22
Condiciones Hidrometereológicas 22
Plan de Vuelo 22
PRODUCTO ORTOMOSAICO 23
Sistema de Referencia 23
Referencia Vertical 24

Nivel de detalle..... 24
Representación y formato..... 24
Consistencia Temporal. 24
Bloques u Hojas. 24
Informe de aseguramiento de la calidad. 25
Resolución Espacial 25
Resolución Espectral 25
Resolución radiométrica 25
CALIDAD ORTOMOSAICO 25
Totalidad..... 25
Exactitud absoluta de posición horizontal. 26
Consistencia del Mosaico 26
REQUISITOS MODELO DIGITAL DEL TERRENO MDT..... 27
Verificación inicial de información suministrada 28
Estructura de la información. 29
Modelo Digital del Terreno 30
"Nube de puntos 30
Puntos de control terrestre..... 31
Puntos de comprobación 33
Zonas de afectación 33
1.1.1 Límite del proyecto 34
PRODUCTO MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES 34
Sistema de Referencia..... 34
Referencia Vertical 35
Nivel de detalle..... 35
Representación y formato..... 36
Consistencia Temporal. 36
Bloques u Hojas. 36
INFORME DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. 36
Totalidad..... 37
Exactitud absoluta de posición Vertical. 37
Consistencia Conceptual 37

RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA 38
Validación DGN producto 3 38
BASES DE DATOS CARTOGRÁFICA 44
Totalidad 44
Consistencia Lógica 45
Exactitud Posición Absoluta 45
Exactitud Temática 45
FEATURE CLASS TRANSPORTE 46
Totalidad 46
Consistencia Lógica 46
Exactitud Posición Absoluta 48
Exactitud Temática 48
FEATURE CLASS VIVIENDA CIUDAD TERRITORIO 49
Totalidad 49
Consistencia Lógica 49
Exactitud Posición Absoluta 50
Exactitud Temática 50
FEATURE CLASS HIDROGRAFÍA 50
Totalidad 50
Consistencia Lógica 51
Exactitud Posición Absoluta O Relativa 52
Exactitud Temática 52
Revisión Metadato Del Producto 53
Entrega cartografía 53
CONCLUSIÓN 54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estructura de la información 13
Tabla 2 Chequeo De Productos 15
Tabla 3 Sistema de Referencia Unico Nacional 24
Tabla 4 Verificación de la información para validar el MDT 28
Tabla 5 Estructura de la información 29
Tabla 6 Chequeo de Productos 30
Tabla 7 Limite del proyecto 34
Tabla 8. Expectativas del Error Horizontal (RMSE), para datos LiDAR en términos de la Altitud del Vuelo 37
Tabla 9. Objetos geográficos contenidos en la GDB 44
Tabla 10. Entrega Dosquebradas. 53

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Orto Imageny DEM Escala 1:5000 de Pereira, La virginia y Dosquebradas 8
Ilustración 2 Localización Pereira, Doaquebradas y la Virginia (Risaralda 9
Ilustración 3 Bloque Aerotriangulado 16
Ilustración 4 Archivo Plano de ajuste de trayectorias. 16
Ilustración 5 Informe Ajuste trayectorias 17
Ilustración 6 metadato ensor 17
Ilustración7 Modelo digital dele terreno 18
Ilustración 8 Modelo digital de superficie. 18
Ilustración 9 Modelo digital de superficie. 19
Ilustración 10 localización Puntos de Fotocontrol 20
Ilustración 11 Hojas descriptivas de los puntos de Control 20
Ilustración 12 Calculo ajuste puntos de control 20
Ilustración13 Limite del Proycto 21
Ilustración 14 Plan de viuelo 23
Ilustración 15 Nivel de detalle 24
Ilustración16 Formato 24
Ilustración 17 Resolución espacial 25
Ilustración 18 Resolucion espectral de 3 bandas 25
Ilustración19 Resolucion Radiometrica 25
Ilustración 20 Totalidad 26
Ilustración21 No se observan distorciones, se presenta imagen en el area mas alta del proyecto 27
Ilustración 22 Histograma 27
Ilustración 23Archivo de nube de puntos en formato LAS. 31
Ilustración24 localización Puntos de Fotocontrol 32
Ilustración25 Hojas descriptivas de los puntos de Control 32
Ilustración 26 Calculo ajuste puntos de control 32
Ilustración 27 Puntos de comprobación 33
Ilustración28 Zonas de Afectacion del Proycto 33
Ilustración 29 Sistema de Referencia Unico Nacional 35
Ilustración 30 Verificación nivel de detalle 36
Ilustración 31 Verificación del formato 36
Ilustración 32 Verificación de la consistencia temporal 38
Ilustración 33 DGN – PRODUCTO 3 38
Ilustración 34 validación DGN ZONA 1 – PRODUCTO 3 39
Ilustración 35validación DGN ZONA 2 – PRODUCTO 3 39
Ilustración 36 validación DGN ZONA 3 – PRODUCTO 3 40

Ilustración 37 validación DGN ZONA 4– PRODUCTO 3 40
Ilustración 38validación DGN ZONA 5– PRODUCTO 3 41
Ilustración 39 validación DGN ZONA 6– PRODUCTO 3 41
Ilustración 40 validación DGN ZONA 7– PRODUCTO 3 42
Ilustración 41validación DGN ZONA 8– PRODUCTO 3 42
Ilustración 42 validación DGN ZONA 9– PRODUCTO 3 43
Ilustración 43 validación DGN ZONA 10– PRODUCTO 3 43
Ilustración 44. Consistencia de dominio F. Transporte 48
Ilustración 45. Consistencia de dominio F. Vivienda ciudad y territorio. 50
Ilustración 46. Consistencia de dominio F. Hidrografía. 52

INTRODUCCIÓN

El presente informe describe según la norma las actividades realizadas para la revisión y/o control de calidad de los insumos entregados por ISATECH CORPORATION SAS “Pereira” dentro del marco del contrato celebrado entre la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD e INGENIERÍAS Y CONSTRUCCIONES NISSI S.A.S. teniendo como lineamiento principal conforme a lo establecido en las Resoluciones 471 IGAC, 529 IGAC del 2020 y 1421 IGAC del 2021.

JUSTIFICACIÓN

Dentro del marco normativo se ejecutan las acciones para la validación de los productos cartográficos, según la resolución IGAC No. 529 del 5 de junio de 2020, “por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020”, por la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben contener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia, define en su artículo 5, validación y oficialización de productos cartográficos. Los productos cartográficos generados para fines oficiales por parte de terceros deberán ser entregados al IGAC y serán incorporados siempre y cuando cumplan con las presentes especificaciones técnicas (definidas en la res 471 de 2020).

La Resolución 471 de 2020 establece las especificaciones técnicas de referencia que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. El principal cambio con respecto a la Resolución 1392 de 2016 se centra en proporcionar flexibilidad al proceso de producción cartográfica, ya que la nueva permite la utilización de cualquier sensor, método o tecnología siempre que el producto final garantice el cumplimiento de las especificaciones técnicas de referencia contenidas en esta.

De acuerdo con los estándares de calidad se realiza la evaluación de calidad de la base de datos cartográfica en el marco del contrato 478-2021 de ISATECH.

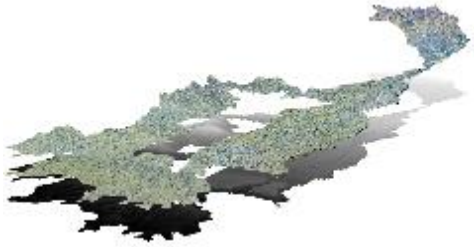


Ilustración 1: Orto Imageny DEM Escala 1:5000 de Pereira, La virginia y Dosquebradas

LOCALIZACIÓN

El producto 3 comprende el área Rural de los municipios de Pereira, Dosquebradas y La Virginia en el Departamento de Risaralda

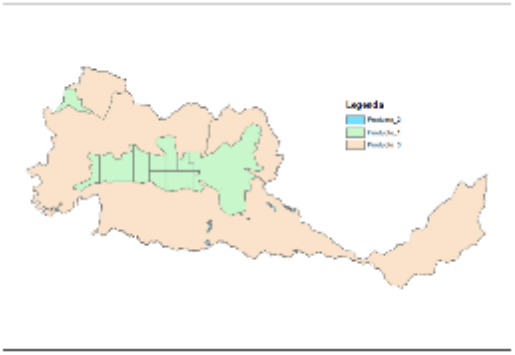


Ilustración 2 Localización Pereira, Doaquebradas y la Virginia (Risaralda

OBJETIVO

- Determinar si la información presentada del Producto tres, respecto al proceso fotogramétrico con el producto cartográfico es conforme por la Interventoría integral, técnica, jurídica, financiera y administrativa para los contratos de adquisición y/o prestación de servicios para productos cartográficos de catastro multipropósito en la vigencia 2021.

MARCO NORMATIVO

- Resolución 471 de 2020 IGAC. Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. Esta resolución deroga la Resolución 1392 de 2016 IGAC, por la cual se reglamentaban “Las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia” y normaliza la Resolución 1358 del 2020 IGAC, por la cual se hace público el proyecto de resolución por medio de la cual “Se ajustan las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia”
- Resolución 529 DE 2020 IGAC. Esta resolución modifica parcialmente la Resolución 471 del 2020 IGAC. Por medio de la cual “Se establecen las

especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia".

- La Resolución 1421 de 2021 IGAC. Por medio de la cual "Se establecen las condiciones de validación técnica y oficialización de productos cartográficos básicos". Esta resolución deroga la Resolución 1503 de 2017 IGAC. Por medio de la cual "Se "Reglamenta la validación técnica de los productos cartográficos" y normaliza la Resolución 1359 del 2019 IGAC Por la cual se hace público el proyecto de resolución. Por la cual "Se reglamenta la validación técnica de los productos cartográficos generados por terceros, para uso oficial"
- Resolución 388 del 2020 IGAC. Por la cual se establecen las especificaciones técnicas para los productos de información generados por los procesos de formación y actualización catastral con enfoque multipropósito.
- Resolución 509 DE 2020 IGAC. Por la cual se modifica el parágrafo del artículo I, el artículo 8 y los anexos 1 y 3 de la Resolución 388 de 2020 IGAC.
- Resolución 370 DE 2021 IGAC Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia – IGAC.

CONSIDERACIONES GENERALES

- Acorde a la Resolución 1421 del 2021 emitida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi Articulo 1 La validación consiste en la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas vigentes y definidas por el IGAC para cada uno de los productos cartográficos básicos, independiente del método o tecnología empleada para su generación.

- Se realizará la revisión del Ortomosaico y Modelo Digital de Elevaciones suministrado

- La entrega del Producto tres (Ortomosaico y MDT) ha tenido cuatro revisiones de calidad previas a ser un producto conforme, estas revisiones se han realizado exhaustivamente, en las cuales la mayoría de veces su no conformidad se debió al tema documental de soportes, tanto de insumos como de calidad, los cuales no se aportaban.

- Se realizo la revisión y verificación de DGN, estereoscópicamente para garantizar la captura de la información, también se validó contra la información entregada en la Base de Datos Cartográfica, garantizando la completitud de todos los elementos cartográficos.

- Para toda la zona se hizo la revisión aleatoria de 50 puntos a los cuales se les realizo un área de influencia o buffer de 50 metros, es decir 100 metros de diámetro, en el presente informe se envía como adicional la relación porcentual del área validada para cada centro poblado y luego se realizó la revisión por grilla distribuida en toda el área de influencia.

- La entrega del Producto tres (Base de Datos Cartográfica) ha tenido cinco revisiones de calidad previas a ser un producto conforme, estas revisiones se han realizado exhaustivamente sobre la base de datos entregada por el contratista, en términos generales se han presentado estas entregas con porcentajes de información de la siguiente manera. Todas las revisiones han presentado INCONFORMIDADES, debido a que no siempre se siguen los lineamientos mínimos y específicos de la resolución 471 de 2020. De esas revisiones se suministra a la empresa contratista y a la entidad las observaciones y correcciones necesarias para que el producto sea CONFORME. Una vez remitidas las observaciones de cada revisión a la empresa, se recibieron todas las respectivas correcciones al producto, por parte del contratista.

Todas estas revisiones han presentado **NO CONFORMIDADES**, debido a que no siempre se siguen los lineamientos mínimos y específicos de las Resolución 471 de 2020 del IGAC y 1421 de 2021 del IGAC. De esas revisiones se suministra a la empresa contratista y a la entidad las observaciones y correcciones necesarias para que el producto sea CONFORME. Una vez remitidas las observaciones de cada revisión a la empresa contratista, se recibieron todas las respectivas correcciones al producto, por parte del contratista.

En el trascurso de estas revisiones se realizó por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) una actualización al catálogo de objetos, porque se modificó y actualizo la versión 2.11 a la versión 2.2 y esa transición se acató y se sometió a evaluación en la base de datos geográfica entregada por el contratista subsanando y homologando todas las modificaciones suscitadas en la última versión.

•Se realizo aprobación del Producto 1 / 2 y 3 pertenecientes al contrato 018 de 2021, en el Oficio UAECD101 de 20/09/21, según lineamientos específicos en el anexo técnico y según resoluciones vigentes expuestas en el marco normativo de este informe, esta información fue remitida a la Unidad Administrativa de Catastro Distrital y a su vez fue entregada al Área Metropolitana de Centro Oriente, del cual se generaron observaciones especificas al producto, y se dio alcance a las mismas en una nueva etapa de revisión y ajuste a la información teniendo en cuenta las observaciones emitidas en el informe de entrega.

Consideraciones posteriores a la aprobación

- Se realizo una revisión por parte del área Metropolitana Centro Oriente AMCO al producto, la cual arrojo observaciones específicas para mejorar del Ortomosaico, en lo referente al fotocontrol de la zona oriental montañosa, de estas observaciones cabe aclarar que se aplicaron para los tres productos y se realizaron las mejoras a los productos.

- Se realizaron los ajustes al fotocontrol, ortomosaico y MDT y de los insumos por parte del contratista, las cuales se revisaron de acuerdo con las observaciones realizadas por parte de la interventoría.
- Se generó un cambio la metodología de revisión por parte de la interventoría y del contratista esto con el único fin de mejorar y realizar un proceso más exhaustivo y preciso de la información entregada, y de la aplicación en general y especifico de las observaciones realizadas por parte de AMCO y de la INTERVENTORÍA.
- Se realizo una revisión por parte de AMCO al producto, la cual arrojo observaciones específicas para mejorar la base de datos geográficos algunas de ellas como las áreas libres en las construcciones, las limitaciones entre los polígonos de las manzanas con las vías, las áreas y clasificaciones de construcciones entre otras, de estas observaciones cabe aclarar que se aplicaron para los tres productos y se realizaron las mejoras a los mismos.
- Se realizaron varias entregas de las bases de datos geográficas y de los insumos por parte del contratista, las cuales a medida que se revisaban se iban ajustando de acuerdo a las observaciones realizadas por parte de la interventoría.
- Se reviso el 100% de la información contenida en el producto mediante una grilla, que fue distribuida a lo largo de toda el área de la GDB, a la cual se le aplicaba las normas descritas en el marco teórico del presente informe

Una vez analizados los lineamientos técnicos dictados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, ISATECH CORPORATION SAS implementa cada una de las instrucciones brindadas por el IGAC. Las capas contractuales que no se encuentran dentro del modelo de datos vigente para cartografía básica serán entregadas dentro de la base de datos en un data set.

ANÁLISIS

INSUMOS ORTOFOTOMOSAICO

Los insumos generados durante el proceso fotogramétrico del Área Rural de Pereira, Dosquebradas y La Virginia, así como los procesos de Toma de Fotografías, Control Geodésico y Aero triangulación, son analizados de acuerdo con la resolución 1421 del 2021.

Estructura de la información.

Se revisa el cumplimiento del orden digital de la información, encontrándose que **CUMPLE** con lo estipulado.

Contenido	Nombre	Cumple
Almacenará el producto a validar con su respectivo metadato.	Orto25_66001_66170_66400_20211029	si
Información principalmente de los insumos utilizados parala generación del producto y delimitación del proyecto.	Orto25_Calidad_66001_66170_66400_20211029	si
Espacio para almacenar todo los documentos y evidencias del proceso de aseguramiento y control de calidad realizado al producto.	Orto25_Insumos_66001_66170_66400_20211029	si

Tabla 1 Estructura de la información

Requisitos Técnicos Ortomosaico

Se valida que el interesado realice la entrega del producto e insumos, conforme a los siguientes aspectos de acuerdo a la resolución 1421 de 2021 del IGAC:

Recurso	Requisito	Formatos	Cumplimiento
Ortoimagen	Tipo de representación: raster	TIFF (GeoTIFF, sin compresión, TILED 512)	SI
	Metadato ISO19115/19139 según actualización vigente	*.XML	SI
Bloques aerotriangulados y archivos de ajuste (Aplica si la cartografía se generó a partir de bloques fotogramétricos aerotriangulados)	Cubrimiento del área correspondiente a la ortoimagen. Sólo aplica en caso de haber usado como insumo fotografías aéreas o imágenes estereoscópicas.	*.PRJ o *.BLK.	SI
	Archivo de ajuste a la aerotriangulación o ajuste en formato de texto plano	*.TXT o *.CSV.	SI
Reporte de ajuste de las trayectorias (Aplica en el caso de uso de datos *Laser Imaging Detection and Ranging* - LIDAR)	Informe de ajuste del post-procesamiento de las trayectorias	*PDF	SI
Imagen fuente	Imágenes satelitales o fotografías aéreas digitales	*.TIFF o *.AUX	SI
	Metadato propio del sensor.	*.XML o *.JSON	SI

Recurso	Requisito	Formatos	Cumplimiento
Modelo Digital de Terreno *(Si aplica)*	Archivo ráster fuente para el proceso de ortorectificación. El pixel debe ser entero con signo.	TIFF (GeoTIFF de 32 bits número real de tipo float, sin compresión)	SI
	Metadato ISO19115/19139 según actualización vigente	*.XML	SI
Modelo Digital de Superficie *(Si aplica)*	Archivo ráster fuente para el proceso de ortorectificación de ortoimágenes verdadera.	TIFF (GeoTIFF de 32 bits número real de tipo float, sin compresión)	SI
	Metadato ISO19115/19139 según actualización vigente	*.XML	SI
Nube de puntos *(Si aplica)*	Únicamente para los MDT elaborados con tecnología LIDAR.	*.LAS *.LAZ	SI
Puntos de control terrestre	Archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre utilizados en el proceso de elaboración del producto, en el sistema de referencia MAGNA- SIRGAS /Origen Nacional y en alturas ortométricas.	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI
	Hojas descriptivas en las que se incluya como mínimo: coordenadas de los puntos, sistema de referencia y proyección, fecha de posicionamiento, alturas del objeto, tipo y altura del equipo, municipio, departamento, fotografías de perfil y de planta donde se vea el contexto del objeto y el punto levantado.	*.PDF	SI
	Reportes de cálculo, datos RINEX de rastreo y efemérides precisas.	*.PDF *O, *.N, *.G *.SP3	SI
Puntos de comprobación	Archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre adicionales a los utilizados en el proceso de elaboración del producto, en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS /Origen Nacional y en alturas ortométricas.	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI

Recurso	Requisito	Formatos	Cumplimiento
	Hojas descriptivas en las que se incluya como mínimo: coordenadas de los puntos, sistema de referencia y proyección, fecha de posicionamiento, alturas del objeto, tipo y altura del equipo, municipio, departamento, fotografías de perfil y de planta donde se vea el contexto del objeto y el punto levantado	*.PDF	SI
	Reportes de cálculo, datos RINEX de rastreo y efemérides precisas.	*.PDF *.O, *.N, *.G *.SP3	SI
Límite del proyecto	Límite del proyecto. Se deben tener en cuenta los elementos importantes del paisaje, de manera que no se corte o elimine alguno.	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI
Zonas de afectación *(Si aplica)*	Archivo con zonas de afectación como nubes, sombras, entre otros.	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI

Tabla 2 Chequeo De Productos

Orto Imagen

Se recibe las imágenes Orto25_Pereira_Dos_Quebradas_La_Virginia. Ecw y *Orto25_Pereira_Dos_Quebradas_La_Virginia.tiff, la cual se encuentra nombrada de manera adecuada, el formato corresponde a lo solicitado por el IGAC,* ***CUMPLE*** *al tener la información y formato solicitado. Se encuentra archivo XML del metadato. Se sugiere en cumplimiento, además se entrega la imagen en formato ECW Bloques aerotriangulados y archivos de ajuste*

Se entrega pereira_dos_quebradas_la_virginia_magna_origen_nacional_inpho_5, conteniendo el bloque Aerotriangulados de 5681 aerofotografías, como se puede observar en la siguiente imagen, Se considera que **CUMPLE** porque tiene el cubrimiento del área correspondiente a la Ortoimagen.

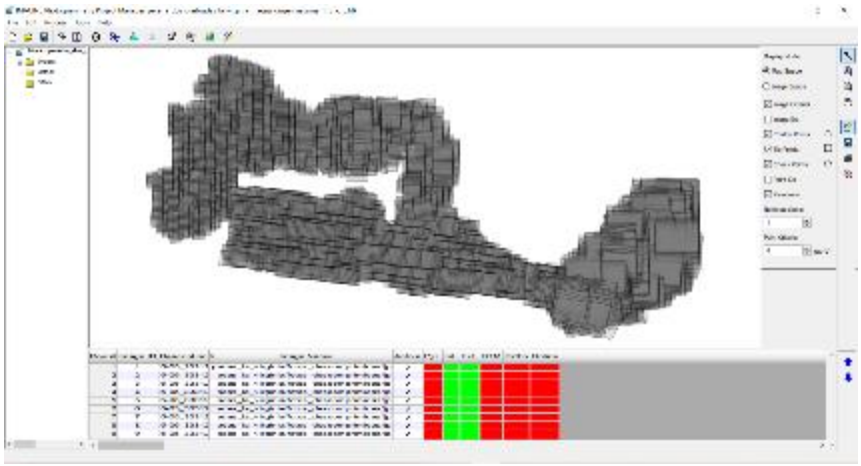


Ilustración 3 Bloque Aerotriangulado

Reporte de ajuste de la aerotriangulación.

Se entrega Fotocentros_ajustados.txt, **CUMPLE**, según lineamientos de entrega con el Archivo de ajuste a la aerotriangulación o ajuste en formato de texto plano

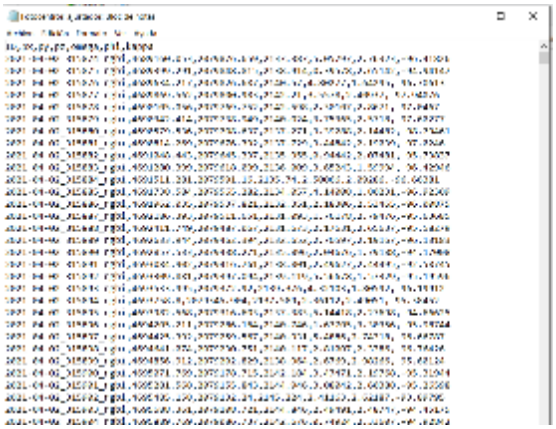


Ilustración 4 Archivo Plano de ajuste de trayectorias.

Informe de ajuste postprocesamiento de las trayectorias.

Se entrega informe Reporte de ajuste de las trayectorias, **CUMPLE**, según lineamientos de entrega con el Archivo de ajuste de las trayectorias.

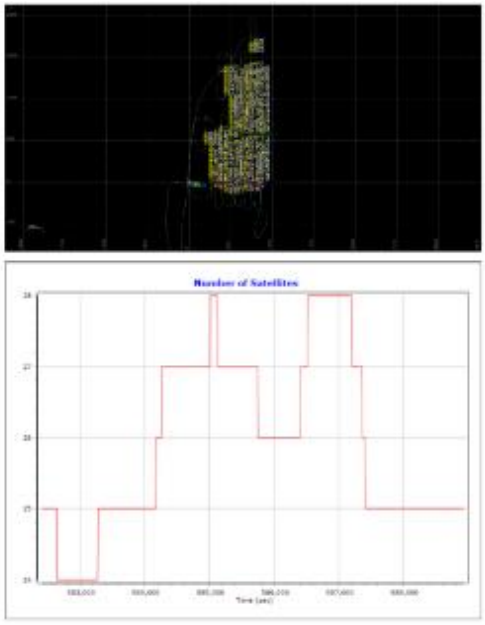


Ilustración 5 Informe Ajuste trayectorias.

Imagen Fuente

Se Reciben 5721 imágenes en formato TIFF, además de los archivos Trimble_Harrier_68i_metadata_ISATECH_CORP.xml, IXU_RS1000_RGB_metadata_ISATECH_CORP.xml y IXU_RS1000_NIR_metadata_ISATECH_CORP.xml, **CUMPLE**, según lineamientos de entrega, se reciben las fotografías aéreas digitales y los Metadatos propios de los sensores.

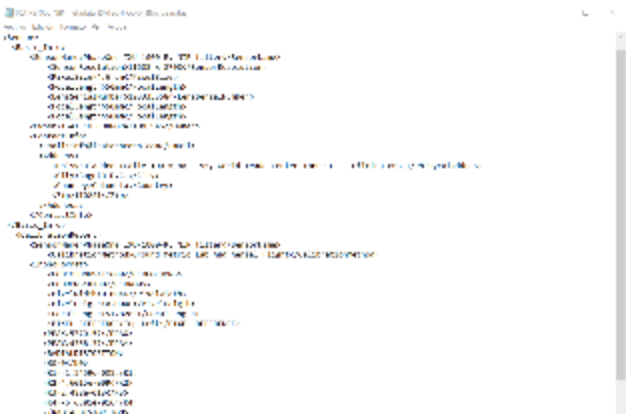


Ilustración 6 metadato ensor

Modelo Digital de Terreno

Se recibe el Modelo Digital del Terreno MDT5_pereira_dos_quebradas_la_virginia_magna_origen_nacional_geocol04, y su metadato, **CUMPLE**, según lineamientos de entrega, entregando el Archivo ráster fuente para el proceso de ortorectificación. El pixel es entero con signo y Metadato ISO19115/19139 según actualización vigente.



Ilustración7 Modelo digital dele terreno

Modelo Digital de Superficie

Se recibe el Modelo Digital de superficie MDT5_pereira_dos_quebradas_la_virginia_magna_origen_nacional_geocol04;
CUMPLE, Porque se entrega Archivo ráster fuente para el proceso de ortorectificación de ortoimágenes verdadera el Metadato ISO19115/19139 según actualización vigente.

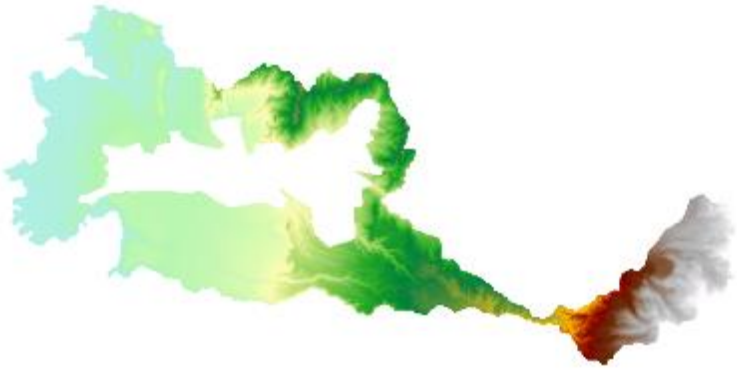


Ilustración 8 Modelo digital de superficie.

Nube de Puntos

Se reciben 752 archivos con extensión. LAS, con la nube de puntos LíDAR, por lo cual **CUMPLE**



Ilustración 9 Modelo digital de superficie.

Puntos de control de control terrestre

Se recibe PUNTOS_DE_CONTROL_Y_CHEQUEO_DE_P2_P3 con 30 puntos de fotocontrol, de los cuales 20 propiamente se utilizaron en el fotocontrol y se utilizaron 10. de verificación, además para el área oriental se realiza verificación con 4 puntos LíDAR los se encuentran dentro del área del Ortomosaico, **CUMPLE**, según lineamientos, entregando el archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre utilizados en el proceso de elaboración del producto, se recibe además las alturas ortométricas, Las Hojas descriptivas de 30 puntos y Reportes de cálculo, datos RINEX de rastreo y efemérides precisas. de cálculo la cual se verifica en Leica Geo Office.



Ilustración 10 localización Puntos de Fotocontrol .



Ilustración 11 Hojas descriptivas de los puntos de Control

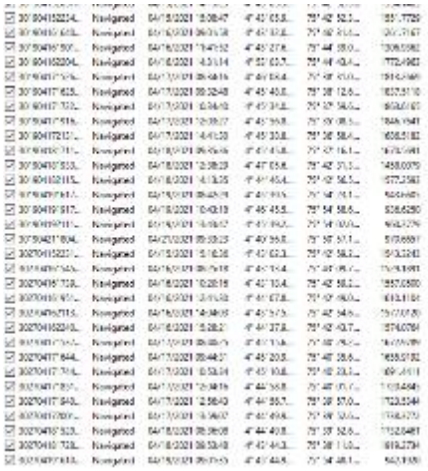


Ilustración 12 Calculo ajuste puntos de control

Puntos de control Comprobación

Se recibe PUNTOS_DE_CONTROL_Y_CHEQUEO_DE_P2 Y P3 con 10 puntos de comprobación, **CUMPLE**, porque entrega según lineamientos el archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre adicionales a los utilizados en el proceso de elaboración del producto, Además se entregan las Hojas descriptivas en las que se incluya como mínimo: coordenadas de los puntos, sistema de referencia y proyección, fecha de posicionamiento, alturas del objeto, tipo y altura del equipo, municipio, departamento, fotografías de perfil y de planta donde se vea el contexto del objeto y el punto levantado y Reportes de cálculo, datos RINEX de rastreo y efemérides precisas.

Límite del proyecto

Se reciben 2 shapefiles Producto_3_9377.shp y area_efectiva_producto_3.shp, donde el límite ejecutado se ve menor al programado por lo cual **CUMPLE**, ya que no se nota el corte de ninguno de los elementos importantes del paisaje

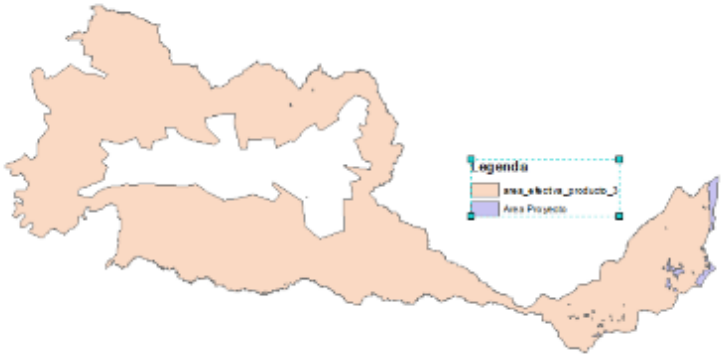


Ilustración13 Limite del Proyecto

Zonas de Afectación

Se recibe archivo con zonas de afectación, ya que la imagen contiene nubes o sombras, y zonas que por condiciones climatológicas no se capturaron. **CUMPLE**,

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL ORTOFOTOMOSAICO

Con el propósito de dar cumplimiento al contrato se revisa la siguiente información

Autorizaciones para la operación aérea

Se entrega la siguiente documentación de las aeronaves:
PÓLIZA SEGURO HK-4870 VENCIMIENTO 30-08-21.pdf
IXU-RS-1000 RGB YD30003.pdf
ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS AERONAVES.pdf
DOCUMENTO DE MANTENIMIENTO DE AERONAVE- FIAA II HK-4870 2020.pdf
CERTIFICADO DE OPERACIÓN DE SERVICIO AÉREO COMERCIAL.pdf
Certificado de matrícula definitiva_T206H HK-5061.pdf
Certificado de aeronavegabilidad HK-5061.pdf
CERTIFICADO ANTINARCOTICOS HK-5061 2020.pdf
Calibration_Report_Harrier_68_H68_035.pdf
CALIBRACION Y FACTURAS DE EQUIPOS Y SOFTWARE.pdf

Además de los siguientes permisos aéreos

Autorizacion_40908 230621 - 230721.pdf
Autorizacion_40617 220521 - 220621.pdf
Autorizacion_40345 240321 - 240521.pdf
Autorizacion_39953 180321 - 180421.pdf

Condiciones Hidrometereológicas

Dicha información se ha recibido en informes semanales desde el inicio de proyecto hasta el termino de los vuelos.

Plan de Vuelo

Se entrega el documento 20210330_INFORME_PLAN_DE_VUELO_V2.pdf con 2 alternativas de plan de vuelo además el archivo geográfico PEREIRA_DOSQ_VIRGINIA_800M_V2.kml con el diseño

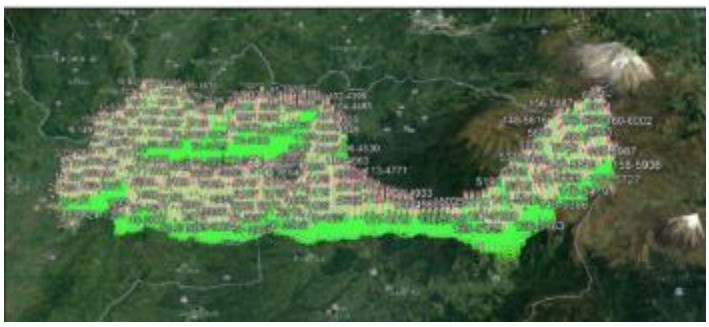


Ilustración 14 Plan de vuelo

PRODUCTO ORTOMOSAICO

Se analizan el Fotomosaico del área urbana de Pereira, Dosquebradas y la Virginia, generándose la siguiente revisión

Sistema de Referencia

Se encuentra el archivo Orto10_76520_20210715.prj con la siguiente información de proyección:
PROJCS["MAGNA_SIRGAS_ORIGEN_NACIONAL",
GEOGCS["GCS_SISTEMA_DE_REFERENCIA_GEOCENTRICO_PARA_AMERICA_DEL_SUR_2000",
DATUM["D_SISTEMA_DE_REFERENCIA_GEOCENTRICO_PARA_AMERICA_DEL_SUR_2000",
SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]]
PRIMEM["Greenwich",0],
UNIT["Degree",0.017453292519943295]],
PROJECTION["Transverse_Mercator"],
PARAMETER["scale_factor",0.9992],
PARAMETER["central_meridian",-73],
PARAMETER["latitude_of_origin",4],
PARAMETER["false_easting",5000000],
PARAMETER["false_northing",2000000],
UNIT["Meter",1]]
PARAMETER["false_northing",2000000],}
UNIT["Meter",1]]

Se verifica lo contenido en la Resolución 370 de 2021frl IGAC, siendo coincidente con el nuevo origen único de coordenadas para Colombia, no se utiliza ningún tipo de proyección diferente de acuerdo a la Resolución 529 2020 IGAC, por lo cual el sistema de regencia se considera **CONFORME,**

Tabla 1. Parámetros de la proyección

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5.000.000
Falso Norte	2.000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Tabla 3 Sistema de Referencia Único Nacional

Referencia Vertical

En el documento Informe_de_Aseguramiento_de_Calidad_Producto3_orto25.pdf se define “El sistema de referencia vertical (como Buenaventura **CONFORME**

Nivel de detalle

La imagen, cumplen con la norma respeto al nivel de detalle se considera **CONFORME**.

Cell Size (X, Y)	0,25, 0,25

Ilustración 15 Nivel de detalle

Representación y formato

La Imagen se encuentra en el formato Tiff sin compresión, por lo cual **ES CONFORME**.

Format	TIFF

Ilustración16 Formato

Consistencia Temporal.

La Imagen es del año 2021, teniendo menos de 3 años, por lo cual se considera **CONFORME**

Bloques u Hojas.

El producto no se encuentra dividido, por lo cual **NO APLICA**

Informe de aseguramiento de la calidad.

Se presenta el siguiente informe en cuanto al aseguramiento de la calidad: Informe_de_Aseguramiento_de_Calidad_Producto3_orto25.pdf, considerándose **CONFORME**

Resolución Espacial

La Imagen posee una resolución espacial de 10 cm, la resolución espacial de La Imagen es de 10 cm para la escala 1:1000 siendo **CONFORME** a las especificaciones.

Cell Size (X, Y)	0,25, 0,25

Ilustración 17 Resolución espacial

Resolución Espectral

El Mosaico tiene 3 bandas, cumpliendo con el mínimo 3 bandas Verdadero color RGB, se considera **CONFORME**

Number of Bands	3

Ilustración 18 Resolución espectral de 3 bandas

Resolución radiométrica

La Imagen tiene una resolución radiométrica de 8 Bits, cumpliendo con el anexo técnico y la normatividad vigente, por lo cual se considera **CONFORME**,

Pixel Depth	8 Bit

Ilustración19 Resolución Radiométrica

CALIDAD ORTOMOSAICO

Se analizan La Imagen revisando el reporte de calidad de acuerdo con los criterios establecidos de la siguiente manera:

Totalidad

Se entrega Producto_3_9377.shp y area_efectiva_producto_3.shp Se procede a comparar del área suministrada el área restituida, dando 57144.1410 Ha. de 57504,614 Ha. contractuales, Utilizando la formula P = (AO / ALP) *100 se tiene que P = 0.99 el

producto es 0.62% > al 3% por lo cual cumple, se anexa shapefile de omisión, se considera **CONFORME** Se verifica el informe de calidad, siendo consistente con lo presentado

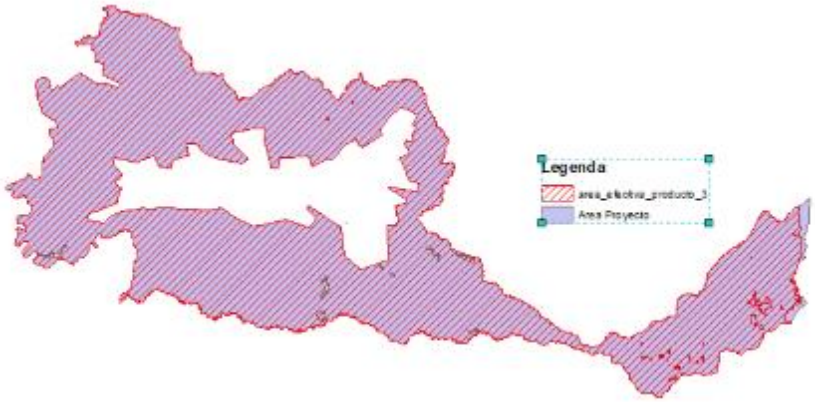


Ilustración 20 Totalidad

Exactitud absoluta de posición horizontal.

Los GSD del Ortomosaico es 0.25 de acuerdo al informe de calidad el RMSEr es de 0.321 siendo para el producto esperado de GSD de 0.5 el máximo permitido del estimador RMSEr (m) de 1.5 m con una exactitud confianza 95% (m) de 2,6, como es menor el valor se considera que cumple, por lo cual se considera **CONFORME**, se verifica el cálculo y el proceso se recibe el documento de verificación conteniendo la memoria de cálculo integral para el fotomosaico.

Consistencia del Mosaico

Existencia de elementos no empalmados

Mediante Revisión Visual del Mosaico, no se encuentran diferencias de saltos mayores a 2 pixeles, se hace verificación de paneo en escala regional para ver los posibles saltos donde se nota alguna duda se verifica en escala de detalle su anormalidad o no en los elementos del mosaico en su área de cubrimiento con respecto a imágenes colindantes, Por lo cual se considera este ítem **CONFORME**.

Porcentaje de área de distorsión

Revisado el mosaico sobre el 100% no se encuentran distorsiones geométricas significativas como arrastre de elementos o errores groseros ver imagen, ver imagen, por lo cual este ítem se considera que cumple, por lo cual se considera **CONFORME**



Ilustración21 No se observan distorsiones, se presenta imagen en el área más alta del proyecto

Porcentaje de área con desbalance radiométrico

Se pueden observar los histogramas una distribución normal, aunque con un valor anómalo, este factor es considerado **CONFORME**, al hacer paneo al 100% de la imagen no se encuentran zonas de saturación, subsaturación, cambios bruscos de tonalidad, contraste, brillo o color. No se anexan por segunda vez los histogramas.

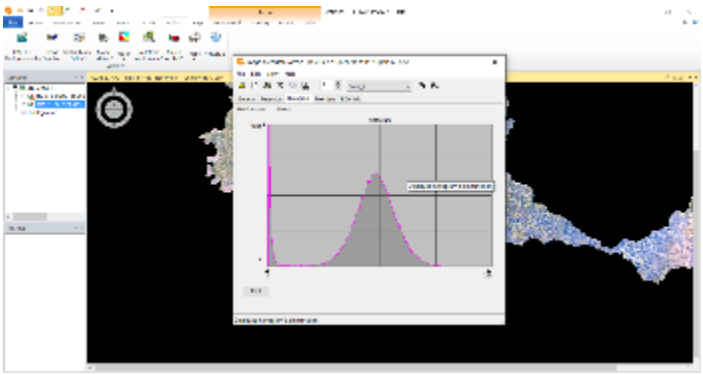


Ilustración 22 Histograma

REQUISITOS MODELO DIGITAL DEL TERRENO MDT

Los insumos generados durante el proceso fotogramétrico del Área Rural de Pereira, Dosquebradas y La Virginia, así como los procesos de Toma Fotografías, Control Geodésico y Aero triangulación, son analizados de acuerdo con la resolución 1421 del 2021.

Verificación inicial de información suministrada

Se procedió a verificar el cumplimiento de la norma con respecto a la información necesaria para validarla. Esto en las primeras 3 revisiones de acuerdo a la Resolución 1503 del 2017 del IGAC, para la cuarta ya e procedió a lo estipulado en la resolución 1421 de 2021 del IGAC

INFORMACIÓN	REVISIÓN		
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA
Archivo ráster del Modelo Digital de Terreno {MDT), en formato *.tiff	Si	Si	Si
Nubes de puntos en formato *.LAS para los MDT elaborados con tecnología Lídar.	SI	SI	SI
Metadato del MDT en formato *.PDF y en formato de elaboración .XML *.XLSX	NO	SI	SI
Listado de coordenadas de puntos de control terrestre usados cómo puntos de chequeo (Apoyo topográfico), en el sistema de referencia: y proyección de acuerdo a la escala de trabajo y en alturas ortométrícos en formato *.TXT o *.CSV.	PARCIAL	SI	SI
Puntos de cota fotogramétrica en formato *.SHP extraídos del proceso de restitución fotograrnétríca. Aplica en MDT elaborados por· procesos fotogramétricos. ·	NO	SI	SI
Listado. de coordenadas de los puntos adicionales de chequeo en Campo bien distribuidos (mínimo 20). para realizar la verificación de la exactitud posicional absoluta, en formato de texto plano *.TXT o *.CSV. Confirma procedimiento a seguir en cascos urbanos pequeños y en proyectos zonificados.	NO	NO	SI
Delimitación del área efectiva y de zonas sin cobertura {afectaciones), presencia de nubes, huecos fotogramétricos. En formato SHP ·.· ·...·	NO	SI	SI
Límite del proyecto o lote a evaluar, en formato *.SHP; *.KML o *,DWG.	Si	SI	Si
Memoria técnica o informe general del proyecto en donde se describa el proceso productivo en formato *.PDF.	SI	NO	SI

Tabla 4 Verificación de la información para validar el MDT

Estructura de la información.

Se revisa el cumplimiento del orden digital de la información, encontrándose que **CUMPLE** con lo estipulado.

Contenido	Nombre	Cumple
Almacenará el producto a validar con su respectivo metadato.	Mdt5_66001_66170_66400_20211029	si
Información principalmente de los insumos utilizados parala generación del producto y delimitación del proyecto.	Mdt5_Calidad_66001_66170_66400_20211029	si
Espacio para almacenar todo los documentos y evidencias del proceso de aseguramiento y control de calidad realizado al producto.	Mdt5_Insumos_66001_66170_66400_20211029	si

Tabla 5 Estructura de la información

Se validan lo insumos de acuerdo con la resolución 1421 del 2021.

Recurso	Requisito	Formatos	Cumplimiento
Modelo Digital de Terreno	Tipo de representación: ráster. El pixel debe ser entero con signo.	TIFF (GeoTIFF de 32 bits número real de tipo float, sin compresión)	SI
	Metadato ISO19115/19139 según actualización vigente	*.XML	SI
Nube de puntos *(Si aplica)*	Únicamente para los MDT elaborados con tecnología LIDAR.	*.LAS *.LAZ	SI
Puntos de control terrestre	Archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre utilizados en el proceso de elaboración del producto, en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS /Origen Nacional y en alturas ortométricas.	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI
	Hojas descriptivas en las que se incluya como mínimo: coordenadas de los puntos, sistema de referencia y proyección, fecha de posicionamiento, alturas del objeto, tipo y altura del equipo, municipio, departamento, fotografías de perfil y de planta donde se vea el contexto del objeto y el punto levantado.	*.PDF	SI
	Reportes de cálculo, datos RINEX de rastreo y efemérides precisas.	*.PDF *.O, *.N, *.G *.SP3	SI

Recurso	Requisito	Formatos	Cumplimiento
Puntos de comprobación	Archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre adicionales a los utilizados en el proceso de elaboración del producto, en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS /Origen Nacional y en alturas ortométricas	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI
	Hojas descriptivas en las que se incluya como mínimo: coordenadas de los puntos, sistema de referencia y proyección, fecha de posicionamiento, alturas del objeto, tipo y altura del equipo, municipio, departamento, fotografías de perfil y de planta donde se vea el contexto del objeto y el punto levantado.	*.PDF	SI
	Reportes de cálculo, datos RINEX de rastreo y efemérides precisas.	*.PDF *.O, *.N, *.G *.SP3	SI
Zonas de afectación *(Si aplica)*	Archivo con zonas con cubrimiento de nubes y superficies con pendientes mayores a 45 grados	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI
Límite del proyecto	Límite del proyecto. Se deben tener en cuenta los elementos importantes del paisaje, de manera que no se corte o elimine alguno.	*.SHP o *.KML o *.JSON o *.GPKG	SI

Tabla 6 Chequeo de Productos

Modelo Digital del Terreno

Se recibe 1 imágenes en formato de 32 bits número real de tipo float, sin compresión Mdt5_66001_66170_66400_20211029, de Tipo de representación: ráster. Con el pixel entero con signo y su Metadato ISO19115/19139 según actualización vigente, que **CUMPLE**

"Nube de puntos

Se reciben 751 archivos con extensión. LAS, con la nube de puntos LíDAR, por lo cual **CUMPLE**

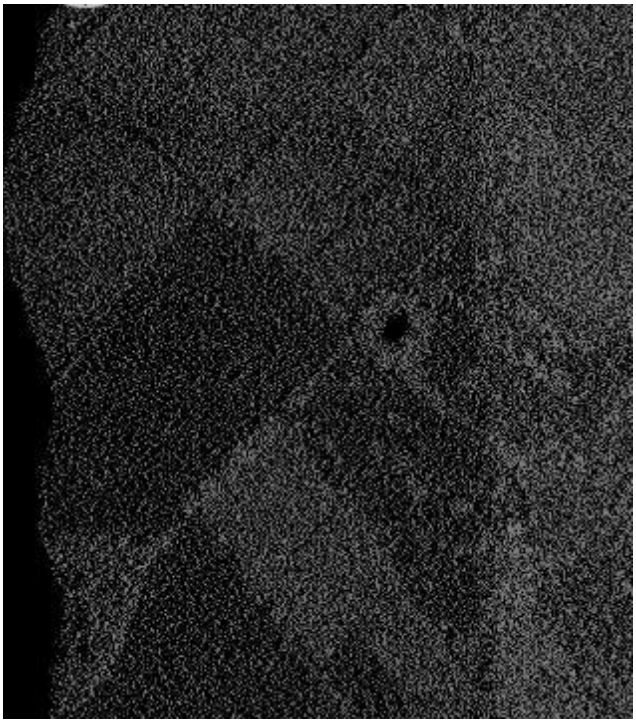


Ilustración 23Archivo de nube de puntos en formato LAS.

Puntos de control terrestre

Se recibe PUNTOS_DE_CONTROL_Y_CHEQUEO_DE_P2_P3 con 30 puntos de fotocontrol, de los cuales 20 propiamente se utilizaron en el fotocontrol y se utilizaron 10. de verificación, además para el área oriental se realiza verificación con 4 puntos LíDAR los se encuentran dentro del área del Ortomosaico, **CUMPLE**, porque se entrega el archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre utilizados en el proceso de elaboración del producto, Se recibe además las alturas ortométricas, Las Hojas descriptivas de 30 puntos y Reportes de cálculo, datos RINEX de rastreo y efemérides precisas. de cálculo la cual se verifica en Leica Geo Office.



Ilustración24 localización Puntos de Fotocontrol .



Ilustración25 Hojas descriptivas de los puntos de Control

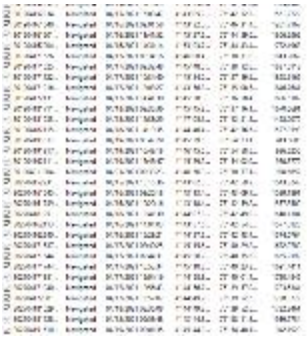


Ilustración 26 Calculo ajuste puntos de control

Puntos de comprobación

Se recibe archivo con 20 puntos de comprobación en la zona, **CUMPLE**, porque contiene el archivo geográfico con las coordenadas de puntos de control terrestre adicionales a los utilizados en el proceso de elaboración del producto, además se utilizado 72 puntos de la red pasiv del IGAC y 13 puntos LíDAR en la zonas donde no se tenía acceso.

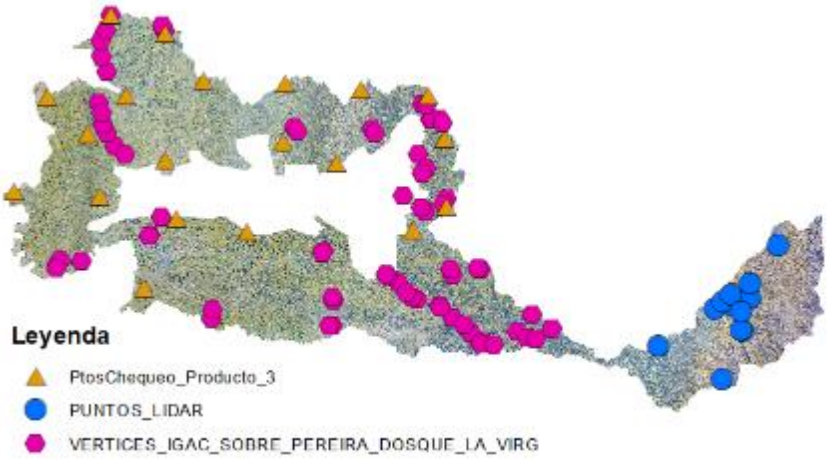


Ilustración 27 Puntos de comprobación

Zonas de afectación

Se recibe el shape omision_de_captura.shp, ya que la imagen contiene nubes o sombras, y zonas que por condiciones climatológicas no se capturaron. **CUMPLE**,



Ilustración28 Zonas de Afectación del Proyecto

1.1.1 Límite del proyecto

Se recibe el shape LIMITE_DEL_PROYECTO.shp, donde el límite ejecutado se ve menor al programado por lo cual **CUMPLE**, ya que no se nota el corte de ninguno de los elementos importantes del paisaje

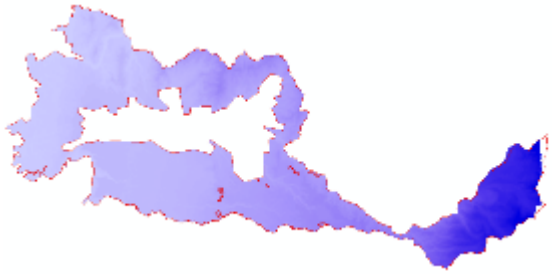


Tabla 7 Limite del proyecto

PRODUCTO MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

Acorde a la Resolución 471 del 2020 “Por medio de la cual se establecen las especificaciones mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia” Articulo 4 “Lineamientos técnicos generales” y Resolución 529 del 2020 “Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia” emitidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi “Modelo Digital del Terreno MDT” y Numeral 2 “Sistema de Referencia” se revisó el producto Modelos Digitales del Terreno, validando la existencia o no de la información necesaria para la obtención de los productos finales.

Sistema de Referencia

Se encuentra el archivo MDT5_pereira_dos_quebradas_la_virginia_magna_origen_nacional_geocol04.prj con la siguiente información de proyección:

PROJCS["MAGNA_SIRGAS_ORIGEN_NACIONAL",
GEOGCS["GCS_SISTEMA_DE_REFERENCIA_GEOCENTRICO_PARA_AMERICA_DEL_SUR_2000",
DATUM["D_SISTEMA_DE_REFERENCIA_GEOCENTRICO_PARA_AMERICA_DEL_SUR_2000",
SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]]
PRIMEM["Greenwich",0],
UNIT["Degree",0.017453292519943295]],

PROJECTION["Transverse_Mercator"],
PARAMETER["scale_factor",0.9992],
PARAMETER["central_meridian",-73],
PARAMETER["latitude_of_origin",4],
PARAMETER["false_easting",5000000],
PARAMETER["false_northing",2000000],
UNIT["Meter",1]]
PARAMETER["false_northing",2000000],}
UNIT["Meter",1]]

Se verifica lo contenido en la la Resolución 370 de 2021 del IGAC, siendo coincidente con el nuevo origen único de coordenadas para Colombia, no se utiliza ningún tipo de proyección diferente de acuerdo a la Resolución 529 2020 e IGAC, por lo cual el sistema de regencia se considera **CONFORME,**

Tabla 1. Parámetros de la proyección

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5.000.000
Falso Norte	2.000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Ilustración 29 Sistema de Referencia Unico Nacional

Referencia Vertical

En el documento Informe_de_Aseguramiento_de_Calidad_Producto3.pdf se define “El sistema de referencia vertical (como Buenaventura **CONFORME**

Nivel de detalle

La imagen cumple con la norma respeto al nombre y el nivel de detalle por lo cual se considera **CONFORME**. con el nivel de detalle solicitado para el producto de 5 m.

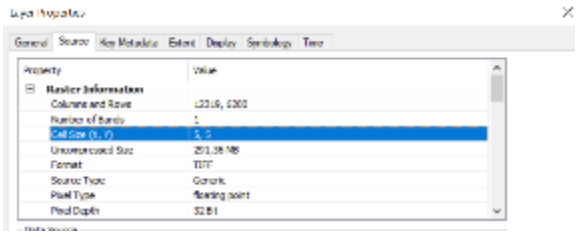


Ilustración 30 Verificación nivel de detalle

Representación y formato

La imagen se encuentra en formato TIFF, de 32 bit número real de tipo flotante, sin compresión es **CONFORME**. De acuerdo a lo consolidado en la siguiente tabla

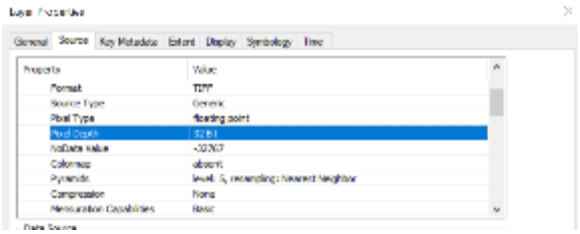


Ilustración 31 Verificación del formato

Consistencia Temporal.

La imagen es del año 2021, teniendo menos de 3 años, por lo cual se considera **CONFORME**

Bloques u Hojas.

El producto no se encuentra dividido en planchas, por lo cual se considera **No plica**

INFORME DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Se presentan los siguientes informes en cuanto al aseguramiento de la calidad:

REPORTES DE EVALUACIÓN DE CALIDAD

COMUNICADO_ANT_IGAC_PUNTOS_LIDAR.png
EVALUACION_DE_CALIDAD_PRODUCTO3.xlsx
FICHAS DE DESCRIPCIÓN RISARALDA-A.pdf
Informe_de_Aseguramiento_de_Calidad_Producto3.pdf

Totalidad

Se procede a comparar del área suministrada el área restituida de acuerdo al informe de calidad de fecha 3 de julio de 2021, para el DTM, dando 359.07 Ha. de 57507,74 Ha. P = (359,0700 / 57507,74) * 100 = 0,62%, ya que es >3% el producto cumple. Se anexa shapefile de la Totalidad de cubrimiento,

Exactitud absoluta de posición Vertical.

En Colombia no existe una norma que valide la calidad de la información LíDAR, da tal forma que esta verificación se rige bajo la ASPRS del 2014 que son los estándares de precisión posicional para datos digitales geoespaciales, donde encontramos en el numeral B8 Precisión Horizontal para datos LíDAR que para un vuelo de altitud de 1000 metros de altitud el Error (RMSE) debe ser no mayor de 17.5 cm.

TABLE B.10 EXPECTED HORIZONTAL ERRORS ($RMSE_r$) FOR LIDAR DATA IN TERMS OF FLYING ALTITUDE

Altitude (m)	Positional $RMSE_r$ (cm)	Altitude (m)	Positional $RMSE_r$ (cm)
500	13.1	3,000	41.6
1,000	17.5	3,500	48.0
1,500	23.0	4,000	54.5
2,000	29.0	4,500	61.1
2,500	35.2	5,000	67.6

Tabla 8. Expectativas del Error Horizontal (RMSE), para datos LíDAR en términos de la Altitud del Vuelo

El contratista entrega las gráficas de precisión del dato LíDAR durante el vuelo y para un vuelo realizado por ISATECH realizado a una altura de 800 metros arrojo un error de 0.028 metros, quedando así por dentro de los estándares de precisión y dándole un estado CONFORME.

.

Consistencia Conceptual

El espaciado del MDT es de 5 metros, consistente, no presenta valores atípicos, ni nulos de acuerdo con la revisión de la tabla de atributos por lo cual es conforme. Con valores desde 1419.13 hasta 1846.67

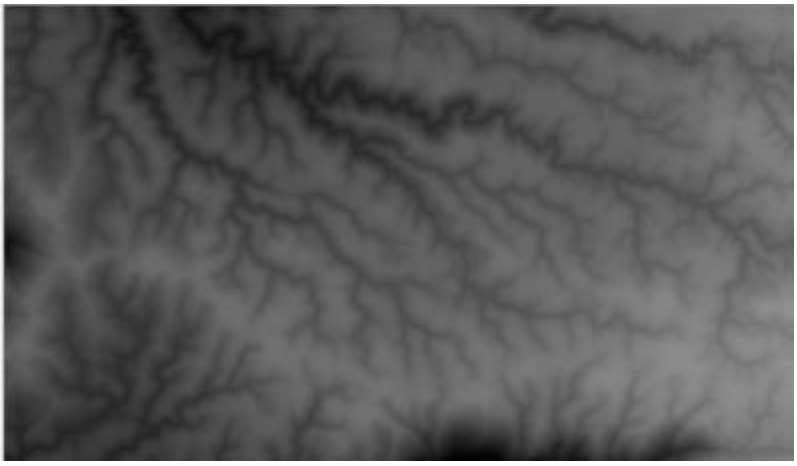


Ilustración 32 Verificación de la consistencia temporal

RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

Para realizar la validación de los ajustes y complementos realizados en el DGN del producto tres se realiza un barrido por zonas dentro del límite del proyecto, revisando la completitud de la información que requiere estar vectorizada de acuerdo con lo presentado en el Ortofotomosaico.

Validación DGN producto 3

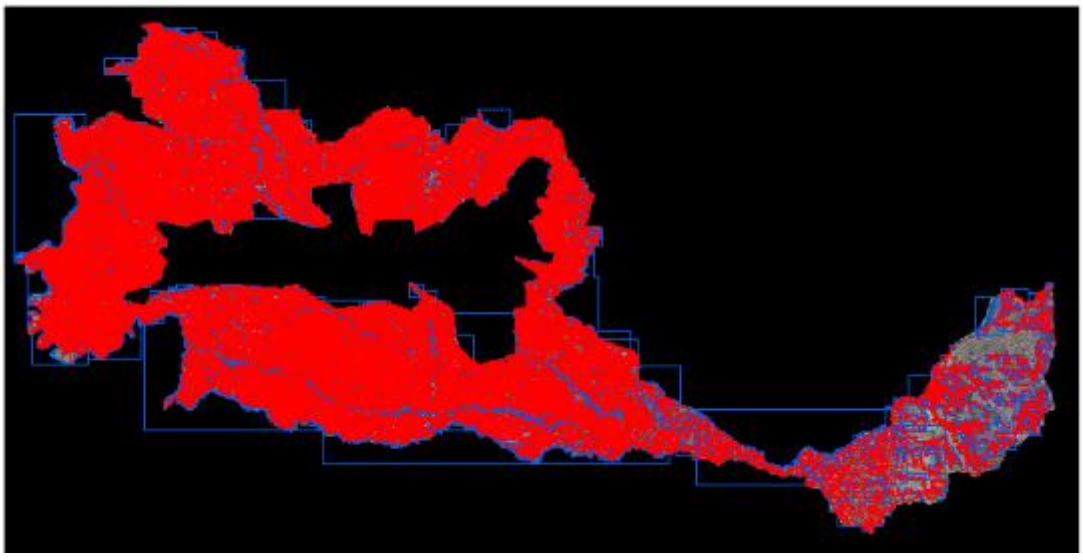


Ilustración 33 DGN – PRODUCTO 3



Ilustración 34 validación DGN ZONA 1 – PRODUCTO 3



Ilustración 35validación DGN ZONA 2 – PRODUCTO 3



Ilustración 36 validación DGN ZONA 3 – PRODUCTO 3



Ilustración 37 validación DGN ZONA 4– PRODUCTO 3

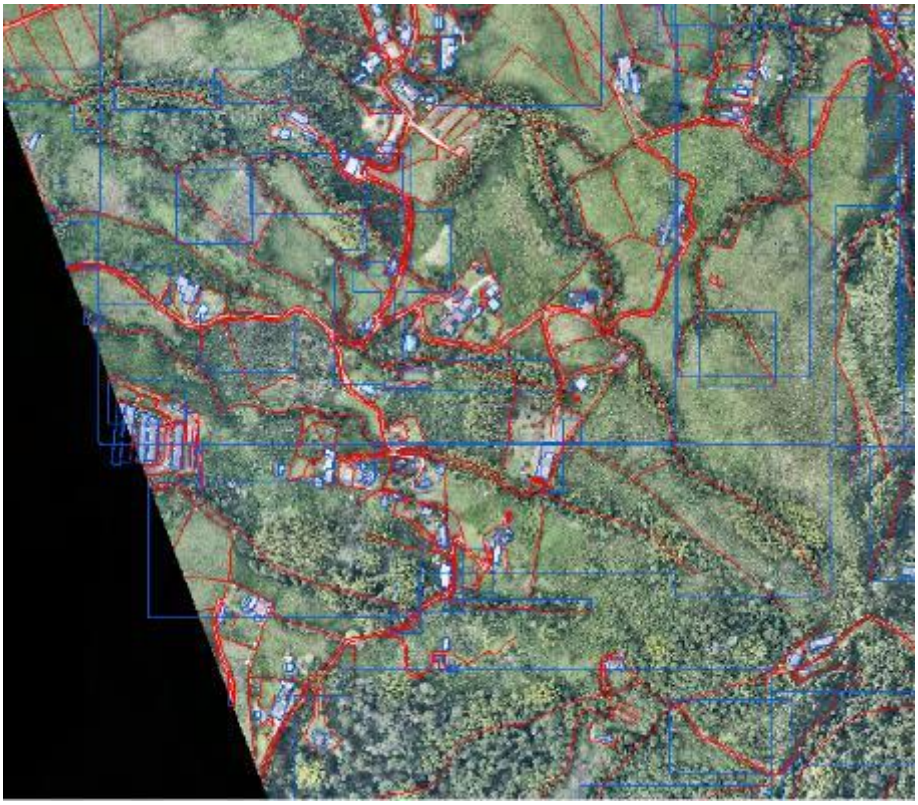


Ilustración 38validación DGN ZONA 5– PRODUCTO 3

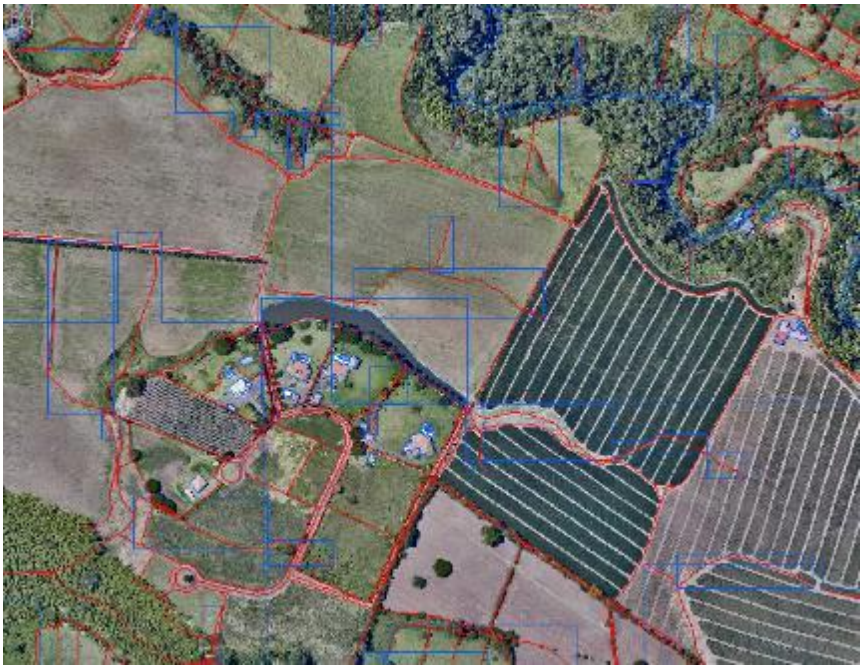


Ilustración 39 validación DGN ZONA 6– PRODUCTO 3



Ilustración 40 validación DGN ZONA 7– PRODUCTO 3

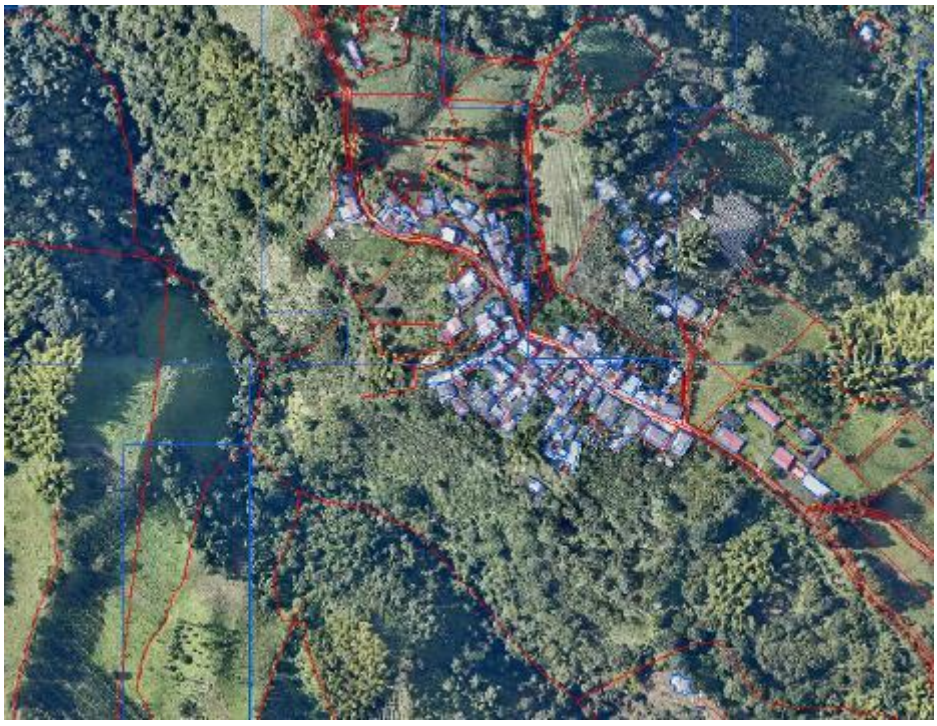


Ilustración 41 validación DGN ZONA 8– PRODUCTO 3



Ilustración 42 validación DGN ZONA 9– PRODUCTO 3



Ilustración 43 validación DGN ZONA 10– PRODUCTO 3

BASES DE DATOS CARTOGRÁFICA

Se evaluaron los siguientes objetos geográficos para la base de datos geográfica:

TRANSPORTE	VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	HIDROGRAFÍA
Límite_Vía	Cerca	Drenaj_L
Separador_Vial	Construcción_P	Drenaj_R
Vía	Construcción_R	Dagua_R
Vía_Ferrea	LDemar	
	Muro	
	Piscina	
	Terrap	
	Zona Dura	

Tabla 9. Objetos geográficos contenidos en la GDB

Lo cual se realiza teniendo en cuenta el Catálogo de Objetos IGAC para la generación de la cartografía básica digital escala 1:5000 y las especificaciones técnicas señaladas en la Resolución 529 de 2020, con el fin de verificar el cumplimiento de los niveles de conformidad establecidos en la Resolución 471 de 2020, para cada uno de los ítems que se señalan a continuación con las siguientes definiciones:

Totalidad

- Omisión: utilizando el Ortofotomosaico, y el método de muestreo que se define en la resolución 1359 de 2019 articulo 5, donde se define según el área la cantidad de puntos aleatorios que se deben tomar de la base de datos geográfica de cada plancha se verifica que los elementos capturados en la GDB se encuentran presentes. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad del 3%.

- Comisión: utilizando el Ortofotomosaico, y el método de muestreo que se define en la resolución 1359 de 2019 articulo 5, donde se define según el área la cantidad de puntos aleatorios que se deben tomar de la base de datos geográfica se verifica en cada plancha los elementos geográficos restituidos y se muestra que uno o varios elementos específicos están incorrectamente presentes en el conjunto de datos. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad del 3%.

Consistencia Lógica

- Consistencia conceptual: se revisa el esquema de la base de datos geográfica con respeto a lo establecido en el Catálogo de Objetos IGAC para generar cartografía básica digital, se compara y se identifican las diferencias de los esquemas en términos de dominios, clases, tipos de datos, etc. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

- Consistencia topológica: utilizando la herramienta del software ArcGIS, se corre la topología entre los objetos geográficos presentes en la base de datos geográfica con el fin de establecer las relaciones o reglas topológicas definidas en el Catálogo de Objetos IGAC, entre las cuales están: traslape (must not overlap), intersección entre líneas (not intersect), sobreposición entre elementos de cualquier geometría (must not overlap with), desconexión de nodos en líneas (must not have dangles), discontinuidad de líneas (must not have pseudo nodes), las cuales garantizan la adyacencia, pertenencia, conectividad, contenencia y contigüidad. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

- Consistencia de dominio: En el conjunto de datos contenidos se verifica que los valores asignados a los atributos de cada uno de los objetos que componen la base de datos geográfica, correspondan con los dominios de cada atributo definidos en el modelo de datos definido en el Catálogo de Objetos IGAC. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

Exactitud Posición Absoluta

- Se toman como mínimo 20 puntos de chequeo y se distribuyen sobre el área total del proyecto, las coordenadas de esos puntos se comparan entre si con: los puntos tomados en campo o los puntos consolidados del IGAC y los puntos tomados del insumo. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

Exactitud Temática

- Exactitud de clasificación: en la totalidad del conjunto de datos se toma una muestra tal como se define en la resolución 1359 de 2019 articulo 5, donde se establece según el área la cantidad de puntos aleatorios que se deben tomar de la base de datos geográfica, y se verifica la clasificación de los objetos geográficos con el fin de identificar elementos mal catalogados. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

- Exactitud de atributos cualitativos: se verifica la totalidad del conjunto de datos se toma una muestra tal como se define en la resolución 1359 de 2019 articulo 5, donde se establece según el área la cantidad de puntos aleatorios que se deben tomar de la base de datos geográfica, con el fin de identificar datos cualitativos incorrectos o datos nulos, teniendo en cuenta el catálogo de objetos y la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

- Exactitud de atributos cuantitativos: se verifica la totalidad del conjunto de datos se toma una muestra tal como se define en la resolución 1359 de 2019 articulo 5, donde se establece según el área la cantidad de puntos aleatorios que se deben tomar de la base de datos geográfica, con el fin de identificar que el valor numérico del atributo es el valor real que le corresponde, teniendo en cuenta el catálogo de objetos y la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

La Totalidad se evalúa la base de datos para verificar que no se presenten entidades en exceso o faltantes

- por Omisión: evalúa los objetos omitidos
- por Comisión: evalúa los objetos excedentes

De acuerdo a la respuesta entregada por ISATECH a las observaciones del producto 2 en el archivo “Informe_contestacion_observaciones_revision_GDB_Producto_2” y a la verificación realizada por el grupo de fotogrametría, esta interventoría emite el siguiente informe de revisión del producto 2:

FEATURE CLASS TRANSPORTE

Totalidad

- **Omisión:** No se encontraron elementos omitidos en la base de datos geográfica, lo que indica que el conjunto de datos es conforme.

- **Comisión:** No se encontraron elementos excedentes en la base de datos geográfica, lo que indica que el conjunto de datos es conforme.

Consistencia Lógica

- **Consistencia conceptual:** El esquema de la base de datos cumple con el catálogo de objetos definido por el IGAC para la cartografía básica digital 1:1.000 y el anexo técnico de la UAECD, temática Transporte.

- **Consistencia topológica:** En el conjunto de datos no contiene topología, esta se validará con la totalidad del Producto 3.

- **Consistencia de dominio:** En el conjunto de datos se verificaron que los atributos de cada uno de los objetos correspondan con los dominios de los atributos y definidos en los modelos de datos. El resultado de los datos es VERDADERO lo que indica que los datos no son conformes con su valor de dominio (se evidencia la falta de un dominio en el objeto Via_Ferrea código 03 Funicular), teniendo en cuenta el Catálogo de Objetos Geográficos Cartografía Básica de Colombia v2.2.

Limite_Via

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
LVIdentif	Text
LVTipo	Short Integer
RuleID	Long Integer
Override	Blob
SHAPE_Length	Double

LVia_Rep_Rules	Representation rules
Mangla_Rep_Rules	Representation rules
MDANMu_Rep_Rules	Representation rules
MRTerr_Rep_Rules	Representation rules
Muro_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Long Integer
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Definido
2	Aproximado
3	Interno
4	Berma

Via_Ferrea

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
VFIdentif	Text
VFTipo	Short Integer
RuleID	Long Integer
Override	Blob
SHAPE_Length	Double

Domain Name	Description
Telefe_Rep_Rules	Representation rules
Terrap_Rep_Rules	Representation rules
Tunel_Rep_Rules	Representation rules
VAcceso	Accesibilidad de la vía
VCarril	Cantidad de carriles de la vía. Ancho de la vía
VEstado	Estado de la vía
VFerre_Rep_Rules	Representation rules
Via_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Long Integer
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Ferrocarril
2	Metro
3	Funicular
-1	Free Representation

Via

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
VIdentif	Text
VTipo	Short Integer
VEstado	Text
VCarril	Text
VAcceso	Text
RuleID	Long Integer
Override	Blob
SHAPE_Length	Double

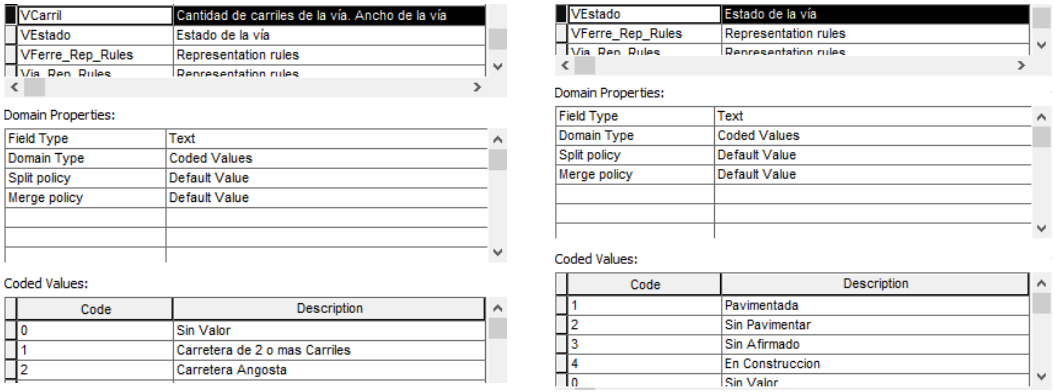
VAcceso	Accesibilidad de la vía
VCarril	Cantidad de carriles de la vía. Ancho de la vía
VEstado	Estado de la vía
VFerre_Rep_Rules	Representation rules
Via_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Text
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Permanente
2	Temporal
0	Sin Valor



VCarril	Cantidad de carriles de la vía. Ancho de la vía
VEstado	Estado de la vía
VFerre_Rep_Rules	Representation rules
Via_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Text
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
0	Sin Valor
1	Carretera de 2 o mas Carriles
2	Carretera Angosta

VEstado	Estado de la vía
VFerre_Rep_Rules	Representation rules
Via_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Text
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Pavimentada
2	Sin Pavimentar
3	Sin Afirmado
4	En Construccion
0	Sin Valor

Separador_Vial

OBJECTID *	SHAPE *	SVIdentif	SHAPE_Length	RuleID
1	Polyline Z	300601	72,165072	Separador Vial
2	Polyline Z	300601	49,58017	Separador Vial
3	Polyline Z	300601	45,954223	Separador Vial
4	Polyline Z	300601	755,543065	Separador Vial
5	Polyline Z	300601	731,022221	Separador Vial

SVial_Rep_Rules	Representation rules
Telefe_Rep_Rules	Representation rules
Terrap_Rep_Rules	Representation rules
TSPubl_Rep_Rules	Representation rules
Tuberi_Rep_Rules	Representation rules
Tunel_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Long Integer
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Separador Vial

Ilustración 44. Consistencia de dominio F. Transporte

Exactitud Posición Absoluta

- Se toman como mínimo 20 puntos de chequeo y se distribuyen sobre el área total del proyecto, las coordenadas de esos puntos se comparan entre si con: los puntos tomados en campo o los puntos consolidados del IGAC y los puntos tomados del insumo. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

Exactitud Temática

- **Exactitud de clasificación:** No se encontraron elementos mal clasificados por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

- **Exactitud de atributos cualitativos:** No se encontraron errores en los atributos cualitativos por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

- **Exactitud de atributos cuantitativos:** El 95% de los elementos inspeccionados cuentan con valores cuantitativos correctos por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

FEATURE CLASS VIVIENDA CIUDAD TERRITORIO

Totalidad

- **Omisión:** No se encontraron elementos omitidos en la base de datos geográfica, lo que indica que el conjunto de datos es conforme.

- **Comisión:** No se encontraron elementos excedentes en la base de datos geográfica, lo que indica que el conjunto de datos es conforme.

Consistencia Lógica

- **Consistencia conceptual:** El esquema de la base de datos cumple con el catálogo de objetos definido por el IGAC para la cartografía básica digital 1:1.000 y el anexo técnico de la UAECD, temática vivienda ciudad territorio.

- **Consistencia topológica:** El conjunto de datos no contiene topología, esta se validará con la totalidad del Producto 3.

- **Consistencia de dominio:** En el conjunto de datos se verificaron que los atributos de cada uno de los objetos correspondan con los dominios de los atributos y definidos en los modelos de datos. El resultado de los datos es FALSO lo que indica que los datos son conformes con su valor de dominio, teniendo en cuenta el Catálogo de Objetos Geográficos Cartografía Básica de Colombia v2.2.

Construccion_P

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
CIdentif	Text
CTipo	Long Integer
CCategor	Long Integer
CDescrip	Text
RuleID	Long Integer
Override	Blob

Cerca

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
CeIdentif	Text
CeTipo	Short Integer
SHAPE_Length	Double
RuleID	Long Integer
Override	Blob

Muro

OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
MuIdentif	Text
MuTipo	Short Integer
SHAPE_Length	Double
RuleID	Long Integer
Override	Blob

LDemar

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
LDIdentif	Text
SHAPE_Length	Double
RuleID	Long Integer
Override	Blob

Construccion_R

OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
CIdentif	Text
CTipo	Long Integer
CDescrip	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double
RuleID	Long Integer
Override	Blob

Piscina

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
PIdentif	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double
RuleID	Long Integer
Override	Blob

Zona_Dura

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ZDIdentif	Text
ZDTipo	Long Integer
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double
RuleID	Long Integer
Override	Blob

Terrap

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
TeIdentif	Text
SHAPE_Length	Double
RuleID	Long Integer
Override	Blob

Ilustración 45. Consistencia de dominio F. Vivienda ciudad y territorio.

Exactitud Posición Absoluta

- Se toman como mínimo 20 puntos de chequeo y se distribuyen sobre el área total del proyecto, las coordenadas de esos puntos se comparan entre si con: los puntos tomados en campo o los puntos consolidados del IGAC y los puntos tomados del insumo. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

Exactitud Temática

- **Exactitud de clasificación:** No se encontraron elementos mal clasificados por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

- **Exactitud de atributos cualitativos:** No se encontraron errores en los atributos cualitativos por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

- **Exactitud de atributos cuantitativos:** El 95% de los elementos inspeccionados cuentan con valores cuantitativos correctos por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

FEATURE CLASS HIDROGRAFÍA

Totalidad

- **Omisión:** No se encontraron elementos omitidos en la base de datos geográfica, lo que indica que el conjunto de datos es conforme.

- **Comisión:** No se encontraron elementos omitidos en la base de datos geográfica, lo que indica que el conjunto de datos es conforme.

Consistencia Lógica

- **Consistencia conceptual:** El esquema de la base de datos cumple con el catálogo de objetos definido por el IGAC para la generación de cartografía básica digital 1:1.000, temática Hidrografía.

- **Consistencia topológica:** En el conjunto de datos no contiene topología, esta se validará con la totalidad del Producto 3.

- **Consistencia de dominio:** En el conjunto de datos se verificaron que los atributos de cada uno de los objetos correspondan con los dominios de los atributos y definidos en los modelos de datos. El resultado de los datos es FALSO lo que indica que los datos son conformes con su valor de dominio, teniendo en cuenta el Catálogo de Objetos Geográficos Cartografía Básica de Colombia v2.2.

Drenaje_L

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
DIdentif	Text
DEstado	Short Integer
DDisperso	Text
DNombre	Text
RuleID	Long Integer
Override	Blob
SHAPE_Length	Double

DAgua_R_Rep_Rules	Representation rules
DDisperso	Dispersión del drenaje
Dom_Cambios	Cambios realizados en edicion

Domain Properties:

Field Type	Text
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Disperso
2	No Disperso

Dom_Vigencia	Vigencia del elemento
Drenaj_L_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Long Integer
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Intermitente, NO
2	Intermitente, SI
3	Permanente, NO
4	Permanente, SI
5	Canal

Banco_Arena

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
BAIdentif	Text
RuleID	Long Integer
Override	Blob
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

BArena_Rep_Rules	Representation rules
CCategNoConv	Categoria de construcciones NO convencionales
CCategorConve	Categoria de la construccion convencional
Cerca_Rep_Rules	Representation rules
Ciclor_Rep_Rules	Representation rules
Constr_P_Rep_Rules	Representation rules
Constr_R_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Long Integer
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Banco Arena

Deposito_Agua_R

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
DAIdentif	Text
DATipo	Short Integer
RuleID	Long Integer
Override	Blob
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

DAgua_R_Rep_Rules	Representation rules
DDisperso	Dispersión del drenaje
Dom_Cambios	Cambios realizados en edicion
Dom_Gen_PLTS	

Domain Properties:

Field Type	Long Integer
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Laguna
2	Embalse
3	Reservorio
4	Cienaga
5	Pantano

Drenaje_R

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
DIdentif	Text
DTipo	Short Integer
DNombre	Text
RuleID	Long Integer
Override	Blob
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

Drenaj_R_Rep_Rules	Representation rules
Humeda_Rep_Rules	Representation rules
Isla_Rep_Rules	Representation rules
LDemar_Rep_Rules	Representation rules

Domain Properties:

Field Type	Long Integer
Domain Type	Coded Values
Split policy	Default Value
Merge policy	Default Value

Coded Values:

Code	Description
1	Cuerpo de Agua
2	Lecho Seco
3	Canal

Ilustración 46. Consistencia de dominio F. Hidrografía.

Exactitud Posición Absoluta O Relativa

- Se toman como mínimo 20 puntos de chequeo y se distribuyen sobre el área total del proyecto, las coordenadas de esos puntos se comparan entre si con: los puntos tomados en campo o los puntos consolidados del IGAC y los puntos tomados del insumo. Teniendo en cuenta la metodología establecida en la Resolución 529 de 2020 se realiza el cálculo del nivel de conformidad.

Exactitud Temática

- **Exactitud de clasificación:** No se encontraron elementos mal clasificados, por lo tanto, el conjunto de datos es conforme.

- **Exactitud de atributos cualitativos:** No se encontraron errores en los atributos cualitativos por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

- **Exactitud de atributos cuantitativos:** El 95% de los elementos inspeccionados cuentan con valores cuantitativos correctos por lo tanto el conjunto de datos es conforme.

Revisión Metadato Del Producto

El producto se encuentra conforme según resolución.

Entrega cartografía

Ítem	Producto Tres Dosquebradas		
	TRANSPORTE	VIVIENDA C y T	HIDROGRAFIA
Omisión	Conforme (0 elementos omitidos 0.0%)	Conforme (0 elementos omitidos 0.0%)	Conforme (0 elementos omitidos 0.0%)
Comisión	Conforme (0 elementos)	Conforme (0 elementos)	Conforme (0 elementos)
Consistencia. Conceptual	Conforme según catálogo de objetos	Conforme según catálogo de objetos	Conforme según catálogo de objetos
Consistencia. Topológica	No evaluada	No evaluada	No evaluada
Consistencia. Dominio	Conforme según catálogo de objetos	Conforme según catálogo de objetos	Conforme según catálogo de objetos
Exactitud posición absoluta	No evaluada	No evaluada	No evaluada
Exactitud clasificación	Conforme,	Conforme.	Conforme,
Exactitud atributos cualitativos	Conforme	Conforme	Conforme
Exactitud atributos cuantitativos	Conforme	Conforme	Conforme

Tabla 10. Entrega Dosquebradas.

CONCLUSIÓN

- El contratista ha atendido las observaciones emitidas por esta interventoría y a la fecha entrega un producto **CONFORME** según los lineamientos de las resoluciones enunciadas dentro del marco teórico.

Aprobado por:



PEDRO JOSÉ SANDOVAL SÁNCHEZ
Coordinador Técnico



David Alexander Coy

GERENTE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES NISSI SAS

Representante Legal

FIN DEL DOCUMENTO

INGENIERIAS Y CONSTRUCCIONES NISSI S.A.S