



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



**DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES TÉCNICAS INHERENTES A LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO “FORTALECIMIENTO DE LAS
HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN CARTOGRÁFICAS Y
TECNOLÓGICAS PARA EL DISTRITO DE BUENAVENTURA -
DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA” IDENTIFICADO CON EL
CÓDIGO BPIN 2022761090121**

INFORME FINAL DE ORTOIMAGEN FINAL

**34 CENTROS POBLADOS Y CABECERA MUNICIPAL Y ÁREA RURAL DEL
DISTRITO DE BUENAVENTURA - DEPARTAMENTO VALLE DEL CAUCA**

**CONTRATO CP-PR-2023-088 CELEBRADO ENTRE ALIANZA PUBLICA
PARA EL DESARROLLO INTEGRAL -ALDESARROLLO Y
GEOMATICA MONCALEANO SÁENZ S.A.S.**

JULIO 2024

Tabla de Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	6
2	OBJETIVO.....	6
3	ALCANCE.....	7
4	GLOSARIO	8
5	AREA DE ESTUDIO.....	12
6	METODOLOGIA.....	15
6.1	GENERACION DE ORTOIMAGEN CON FOTOGRAFIAS ÁEREAS.....	15
6.2	ADQUISICIÓN DE IMÁGENES SATELITALES	39
6.3	ORTORECTIFICACIÓN	41
6.4	GENERACIÓN DE MOSAICO IMÁGENES SATELITALES.....	42
6.5	VERIFICACIÓN POSICIÓN	45

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Área rural.....	13
Ilustración 2 Área cabecera municipal.....	14
Ilustración 3 Áreas Centros poblados.....	14
Ilustración 4 Imagen Original, Cabecera municipal Buenaventura	18
Ilustración 5 Imagen Ajustada, Cabecera municipal Buenaventura.....	18
Ilustración 6 Ortoimagen Definitiva, Cabecera Municipal.....	20
Ilustración 7 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Aguaclara	21
Ilustración 8 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Bajo Calima.....	21
Ilustración 9 Ortoimagen Definitiva, Barrio Buenos Aires	22
Ilustración 10 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Bendiciones.....	22
Ilustración 11 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Calle Larga Aeropuerto.....	23
Ilustración 12 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Camino Viejo – Km 40	23
Ilustración 13 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Campo Hermoso	24
Ilustración 14 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Cisneros	24
Ilustración 15 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Córdoba	25
Ilustración 16 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Crucero	25
Ilustración 17 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Limones	26
Ilustración 18 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Salto	26
Ilustración 19 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Guaimia	27
Ilustración 20 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Juanchaco.....	27
Ilustración 21 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Katanga.....	28
Ilustración 22 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Balastrera.....	28
Ilustración 23 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Barra	29
Ilustración 24 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Bocana	29
Ilustración 25 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Contra	30
Ilustración 26 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Delfina	30

Ilustración 27 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Ladrilleros.....	31
Ilustración 28 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Las Palmas	31
Ilustración 29 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Llano Bajo	32
Ilustración 30 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Pianguita	32
Ilustración 31 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Punta Soldado.....	33
Ilustración 32 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Quebrada Pericos	33
Ilustración 33 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Sabaleta	34
Ilustración 34 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado San Cipriano	34
Ilustración 35 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado San Marcos	35
Ilustración 36 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Umane.....	35
Ilustración 37 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Triana	36
Ilustración 38 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Villa Estela	36
Ilustración 39 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Zacarías	37
Ilustración 40 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Zaragoza	37
Ilustración 41 Zonas de omisión área rural	38
Ilustración 42 Líneas de corte.....	43
Ilustración 43 Mosaicos de imágenes satelitales	44
Ilustración 44 Verificación posición con Ortoimagen existente	45
Ilustración 45 Verificación posición con Vectores	46
Ilustración 46 Cubrimiento total Área rural	47
Ilustración 47 Reporte exactitud, ortoimagen Aguaclara.....	49
Ilustración 48 Reporte exactitud, ortoimagen Bajo Calima	49
Ilustración 49 Reporte exactitud, ortoimagen Barrio Buenos Aires.....	50
Ilustración 50 Reporte exactitud, ortoimagen Bendiciones	50
Ilustración 51 Reporte exactitud, ortoimagen Calle Larga Aeropuerto	51
Ilustración 52 Reporte exactitud, ortoimagen Campo Hermoso	51
Ilustración 53 Reporte exactitud, ortoimagen Camino Viejo	52
Ilustración 54 Reporte exactitud, ortoimagen Cisneros.....	52
Ilustración 55 Reporte exactitud, ortoimagen Córdoba	53
Ilustración 56 Reporte exactitud, ortoimagen El Crucero.....	53

Ilustración 57 Reporte exactitud, ortoimagen El Limones	54
Ilustración 58 Reporte exactitud, ortoimagen El Salto	54
Ilustración 59 Reporte exactitud, ortoimagen Guaimia	55
Ilustración 60 Reporte exactitud, ortoimagen Juanchaco	55
Ilustración 61 Reporte exactitud, ortoimagen Katanga	56
Ilustración 62 Reporte exactitud, ortoimagen La Balastrera	56
Ilustración 63 Reporte exactitud, ortoimagen La Barra	57
Ilustración 64 Reporte exactitud, ortoimagen La Bocana.....	57
Ilustración 65 Reporte exactitud, ortoimagen La Contra	58
Ilustración 66 Reporte exactitud, ortoimagen La Delfina.....	58
Ilustración 67 Reporte exactitud, ortoimagen Ladrilleros	59
Ilustración 68 Reporte exactitud, ortoimagen Las Palmas	59
Ilustración 69 Reporte exactitud, ortoimagen Llano Bajo.....	60
Ilustración 70 Reporte exactitud, ortoimagen Pianguita.....	60
Ilustración 71 Reporte exactitud, ortoimagen Punta Soldado	61
Ilustración 72 Reporte exactitud, ortoimagen Quebrada Pericos.....	61
Ilustración 73 Reporte exactitud, ortoimagen Sabaleta.....	62
Ilustración 74 Reporte exactitud, ortoimagen San Cipriano	62
Ilustración 75 Reporte exactitud, ortoimagen San Marcos.....	63
Ilustración 76 Reporte exactitud, ortoimagen Triana.....	63
Ilustración 77 Reporte exactitud, ortoimagen Umane	64
Ilustración 78 Reporte exactitud, ortoimagen Villa Estela	64
Ilustración 79 Reporte exactitud, ortoimagen Zacarías.....	65
Ilustración 80 Reporte exactitud, ortoimagen Zaragosa.....	65

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Extensión centros poblados</i>	12
---	----

1 INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto con el código BPIN 2022761090121, el cual tiene por objeto el “Fortalecimiento de las herramientas de planificación cartográficas y tecnológicas para el Distrito de Buenaventura - Departamento de Valle del cauca”

Se describe el proceso de las actividades realizadas para la generación de ortoimágenes finales a escala 1:1.000, para 34 centros poblados y cabecera municipal; y escala 1:5.000 en el área rural del Distrito de Buenaventura en el departamento de Valle del Cauca.

2 OBJETIVO

Detallar el proceso de generación de las ortoimágenes finales de 34 centros poblados, cabecera municipal y área rural del Distrito de Buenaventura, ubicado en el departamento de Valle del Cauca.

Con este objetivo, se busca contar con una completa y actualizada base de datos geoespacial del Distrito de Buenaventura, que servirá como base para la toma de decisiones informadas y la planificación efectiva de proyectos y políticas públicas en el territorio.

3 ALCANCE

La generación de ortoimágenes permite obtener una reconstrucción continua del territorio, a través de la unión de las fotografías aéreas, y la corrección sistemática de radiometría y geometría.

Las ortoimágenes serán de gran utilidad para diversas aplicaciones, como la planificación territorial, la gestión de recursos naturales, la identificación de áreas de interés y el monitoreo del desarrollo urbano.

Los procesos descritos a continuación están enmarcados dentro de las especificaciones establecidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, para la generación de cartografía, y sus metodologías complementarias.

4 GLOSARIO

Aerofotografía: Imagen de la superficie terrestre captada mediante el empleo de sensores fotográficos instalados a bordo de diversas plataformas aerotransportadas.

Banda espectral: Se refiere a una selección de longitudes de onda con comportamientos electromagnéticos similares.

Aerotriangulación: Proceso que permite densificar el control horizontal y vertical entre modelos estereoscópicos a partir de puntos determinados directamente en terreno, mediante la generación de coordenadas terrestres por métodos de cálculo y aprovechamiento de las relaciones geométricas entre fotografías consecutivas.

Área: Es una medida de extensión de una superficie, expresada en unidades de medida denominada unidades de superficie.

Bloque fotogramétrico: Término usado para describir y caracterizar la información de aerotriangulación asociada total o parcialmente a un proyecto fotogramétrico.

Cámara área digital: Equipo fotográfico diseñado especialmente para tomar aerofotografías digitales desde una plataforma aérea. Posee un dispositivo CCD (ChargedCoupledDevice) de alta calidad métrica para capturar

las imágenes. Pueden tomar diferentes tipos de productos: imágenes a Color RGB, Infrarroja NIR y Pancromática PAN.

Control de Calidad: Proceso de verificación del cumplimiento de los elementos de calidad definidos en las especificaciones técnicas.

Control Terrestre: Etapa del proceso cartográfico mediante la cual se realiza el levantamiento de puntos de control terrestre. Fotocontrol.

Empalme: Característica que garantiza la continuidad geométrica, semántica y topológica de los elementos cartográficos y objetos geográficos de hojas o conjuntos de datos que comparten una frontera o límite común.

Histograma: Una representación gráfica de las frecuencias observadas en una determinada imagen.

Imágenes piramidales: Reducción de los píxeles de una imagen a menor resolución espacial, con el fin de dar mayor eficiencia a los procesos digitales.

Infrarrojo: Porción del espectro comprendida entre 0.7 y 100 micras, que tiene gran importancia en los estudios de teledetección. Normalmente suele dividirse en infrarrojo cercano, medio y lejano. Este último también se conoce como infrarrojo térmico.

MAGNA – SIRGAS: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia. Es la densificación de SIRGAS, y por tanto del ITRF en Colombia. Está compuesto de un conjunto de estaciones con coordenadas geocéntricas [X Y Z] de alta

precisión y cuyas velocidades [VX, VY, VZ] (cambio de las coordenadas con respecto al tiempo) son conocidas, dichas estaciones conforman la materialización del sistema de referencia global para Colombia; Sus coordenadas están dadas en SIRGAS95 o ITRF94, época 1995.4, está constituida por estaciones pasivas y de funcionamiento continuo.

Modelo digital del terreno-MDT: Representación cuantitativa y continua de la distribución espacial de las alturas del terreno. Contiene información acerca de la posición horizontal y la altura de los elementos de la superficie terrestre. La denominación MDT (Modelos Digitales de Terreno) es la genérica para todos los modelos digitales, incluyendo los DEM (Modelos Digitales de Terreno) en los cuales la altura se refiere a la elevación sobre el nivel medio del mar.

Nivel digital: Valor entero que traduce numéricamente la intensidad radiométrica recibida por un sensor óptico-electrónico.

Ortoimagen: Mosaico de imágenes digitales del terreno en proyección ortogonal, en un sistema de referencia determinado. Imagen a la cual se le ha eliminado el desplazamiento debido a la orientación del sensor y al relieve del terreno, por medio de una proyección ortogonal a la superficie de referencia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ortorectificación: Proceso en el cual se corrigen las distorsiones geométricas en la imagen causadas por la inclinación del sensor (posición del sensor en el momento de la toma) y la influencia del relieve.

Punto de chequeo (checkpoint): Un punto medido (x, y ó x, y, z) utilizado para estimar la precisión posicional de un conjunto de datos geoespaciales contra una fuente independiente de mayor precisión. Los puntos de control son independientes y nunca pueden usarse como puntos de control en el mismo proyecto.

5 AREA DE ESTUDIO

Las áreas de estudio se encuentran ubicadas en el departamento de Valle del Cauca, correspondiente al área rural del Municipio de Buenaventura, con una extensión de 698.000 Ha; al área de la cabecera municipal con una extensión de 3.443 Ha y 34 centros poblados, las cuales se describe su extensión a continuación:

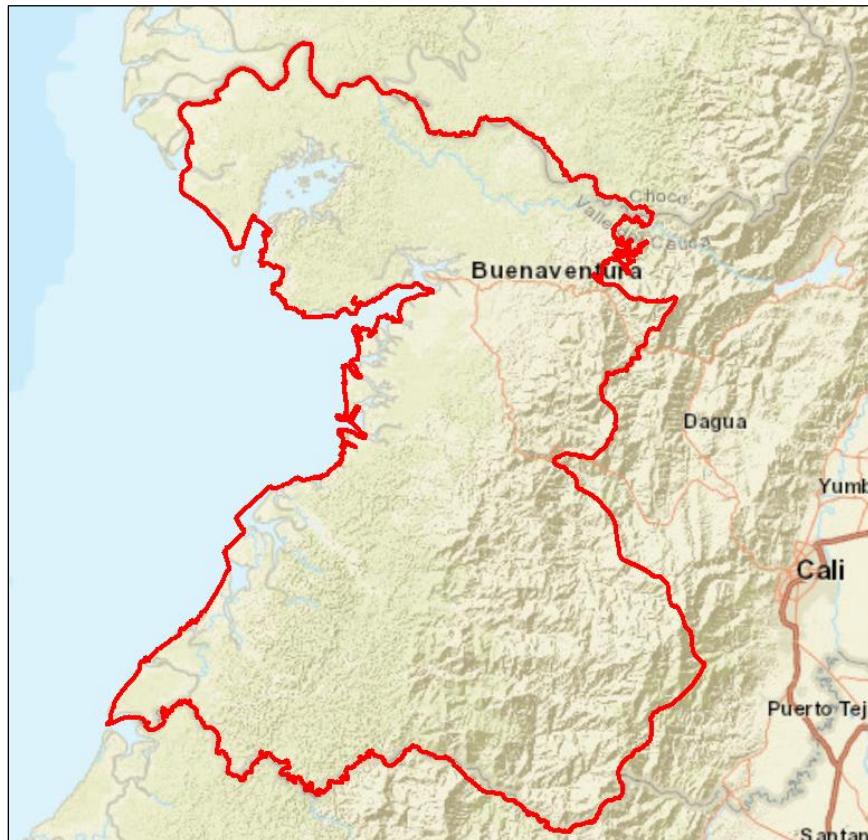
Tabla 1 Extensión centros poblados

Centro Poblado	AREA (Ha)
AGUACLARA	40
BAJO CALIMA	55,9
BARRIO BUENOS AIRES	44,3
BENDICIONES	15,1
CALLE LARGA - AEROPUERTO	5,2
CAMINO VIEJO - KM 40	13,7
CAMPO HERMOSO	20,2
CISNEROS	44,2
CÓRDOBA	44,1
EL CRUCERO	10,9
EL LIMONES	8,8
EL SALTO	18,1
GUAIMIA	29
JUANCHACO	55
KATANGA	17,7
LA BALASTRERA	3,7
LA BARRA	48,5
LA BOCAÑA	59,5
LA CONTRA	3,8
LA DELFINA	32,2
LADRILLEROS	59,6
LAS PALMAS	3,6
LLANO BAJO	21,5
PIANGUITA	16

Centro Poblado	AREA (Ha)
PUNTA SOLDADO	4,2
QUEBRADA PERICOS	19,9
SABALETA	24,6
SAN CIPRIANO	20,1
SAN MARCOS	20,7
TRIANA	15,1
UMANE	8,9
VILLA ESTELA	14,1
ZACARIAS	44,1
ZARAGOSA	23,5

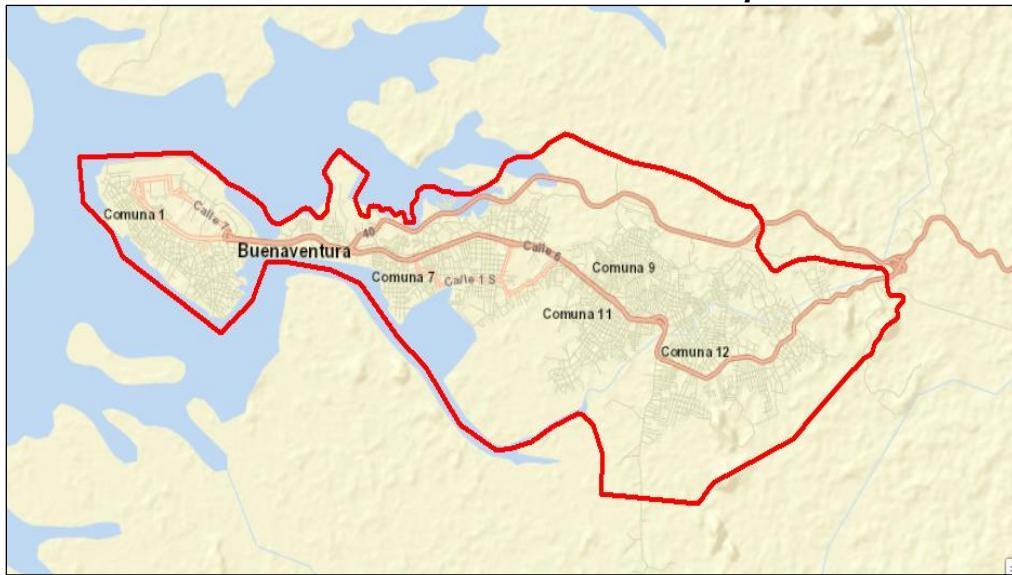
Fuente. Propia

Ilustración 1 Área rural



Fuente. Propia.

Ilustración 2 Área cabecera municipal



Fuente. Propia.

Ilustración 3 Áreas Centros poblados



Fuente. Propia.

6 **3.-METODOLOGIA**

6.1 **3.-GENERACION DE ORTOIMAGEN CON FOTOGRAFIAS ÁEREAS**

Para la elaboración de una ortoimagen, se aplican correcciones digitales a la imagen cruda registrada, correcciones geométricas con el objeto de llevar la imagen a una proyección ortogonal, en la que es posible medir distancias y ángulos con precisiones similares a las de los planos vectoriales, y correcciones radiométricas para lograr una ecualización de histogramas y balance de color entre las fotografías.

Se realizaron ortoimágenes finales, a color (RGB) y en infrarrojo cercano (NIR), a escala 1:1.000, con una resolución de píxel de 10 cm para los 34 centros poblados y la cabecera Municipal, y para el área rural se realizaron con una resolución de píxel de 30 cm a escala 1:5.000; la producción de las ortoimágenes es el resultado del enlace de todas las fotografías aéreas, métricas verticales, donde se visualizan las coordenadas, y se eliminan las distorsiones y los errores de empalme.

La obtención de las ortoimágenes se realizó por el proceso de fotogrametría digital, donde se genera una representación fotográfica de una zona de la superficie terrestre, en la que todos los elementos presentan la misma escala, libre de errores y deformaciones, con la misma validez de un plano cartográfico.

Para llegar a este producto se requieren tres insumos básicos:

- La aerotriangulación que permite densificar el control horizontal y vertical entre modelos estereoscópicos a partir de los fotocentros de cada fotografía, que entrega las coordenadas en X, Y, Z y los ángulos de los movimientos iniciales, y puntos de control de campo, el proceso se logra mediante la generación de coordenadas terrestres por métodos de cálculo y aprovechamiento de las relaciones geométricas entre fotografías consecutivas (IGAC, 2016)
- El Modelo Digital de Terreno, que es la representación cuantitativa y continua de la distribución espacial de las alturas del terreno. Contiene información acerca de la posición horizontal y la altura de los elementos de la superficie terrestre. El cual se utiliza para el proceso de ortorectificación de imágenes que consiste en corregir las distorsiones geométricas generadas por la inclinación del sensor y al relieve del terreno.
- Las fotografías aéreas, en formato digital para el proceso de ortorectificación. Este insumo debe cumplir con las características técnicas específicas por el cliente y que además cumpla con los

requerimientos de acuerdo a la escala de trabajo, tales como el tamaño de píxel (10 cm), contar con la banda infrarroja, y sin ningún tipo de tratamiento previo, ya que esto podría afectar la corrección, radiometría y geometría del producto final.

Lo primero que se realizó fue un ajuste radiométrico a las fotografías, que se refiere al proceso de normalizar las diferencias en la intensidad entre las imágenes capturadas por un sensor, para mejorar la consistencia y precisión en el análisis fotogramétrico. Este proceso es muy importante cuando se utilizan imágenes de diferentes momentos, o adquiridas por diferentes sensores, ya que las variaciones en la iluminación, condiciones atmosféricas y configuraciones y características del sensor pueden dar lugar a diferencias en las tonalidades de dichas imágenes.

Para ello se realizó un procesamiento automático en el cual se determinaron los parámetros de una imagen en buenas condiciones, y se replicaron en las demás buscando eliminar o minimizar las diferencias de color existentes entre unas y otras, homogenizando la respuesta radiométrica de las escenas.

Ilustración 4 Imagen Original, Cabecera municipal Buenaventura



Fuente. Propia.

Ilustración 5 Imagen Ajustada, Cabecera municipal Buenaventura



Fuente. Propia.

Posteriormente se llevaron a cabo los siguientes procedimientos para la generación de la ortoimagen:

- Por medio de La herramienta OrtoMaster del software ApplicationsMaster se generó el archivo ráster con las respectivas correcciones geométricas, aplicadas a las imágenes tomando como Modelo de alturas el DTM generado de los datos resultantes de la Clasificación LiDAR.
- Se realizó la rectificación diferencial geométrica píxel/píxel con interpolación bicúbica.
- Se aplicaron algoritmos para corregir y balancear las zonas de alto contraste, analizando los histogramas de cada fotograma, y así obtener homogeneidad en todas las ortoimágenes finales.
- Y finalmente se efectúo el mejoramiento del aspecto visual de la imagen empleando el software ORTHOVISTA, con el propósito de obtener y presentar una impresión y un archivo digital con un balance en tonos óptimos. Y adicionalmente de forma automática el software realiza una elección preliminar de las imágenes útiles y define las líneas de corte para empalmar las imágenes.

- La ortoimagen preliminar se somete a revisión en la cual se busca identificar los posibles errores de empalme o distorsión geométrica. Posteriormente

Las técnicas empleadas en la generación de las ortoimágenes garantizaron la perfecta unión entre cada ortofoto, sin ninguna fisura tomando especial énfasis para evitar traslapes o elementos repetidos.

A continuación, se puede visualizar las ortoimágenes finales resultantes de la cabecera municipal, y de los 34 centros poblados del Distrito de Buenaventura.

Ilustración 6 Ortoimagen Definitiva, Cabecera Municipal



Fuente. Propia.

Ilustración 7 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Aguaclara



Fuente. Propia.

Ilustración 8 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Bajo Calima



Fuente. Propia.

Ilustración 9 Ortoimagen Definitiva, Barrio Buenos Aires



Fuente. Propia.

Ilustración 10 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Bendiciones



Fuente. Propia.

Ilustración 11 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Calle Larga Aeropuerto



Fuente. Propia.

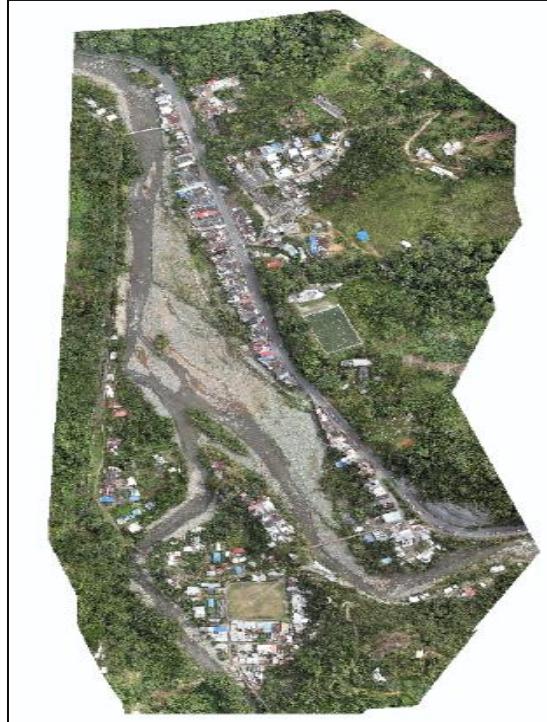
Ilustración 12 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Camino Viejo – Km 40



Fuente. Propia.

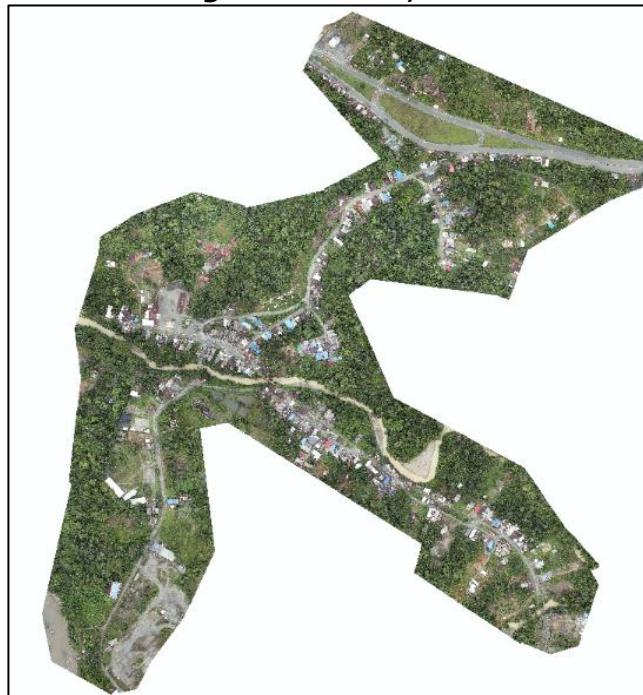
Ilustración 13 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Campo Hermoso

Fuente. Propia.

Ilustración 14 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Cisneros

Fuente. Propia.

Ilustración 15 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Córdoba



Fuente. Propia.

Ilustración 16 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado El Crucero



Fuente. Propia.

Ilustración 17 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado El Limones



Fuente. Propia.

Ilustración 18 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado El Salto



Fuente: Propia.

Ilustración 19 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Guaimia



Fuente. Propia.

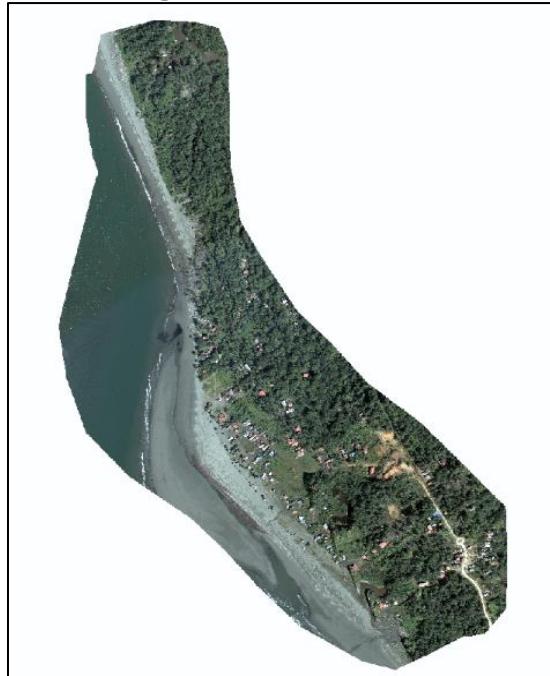
Ilustración 20 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Juanchaco



Fuente. Propia.

Ilustración 21 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Katanga**Fuente. Propia.****Ilustración 22 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Balastrera****Fuente. Propia.**

Ilustración 23 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Barra



Fuente. Propia.

Ilustración 24 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Bocana



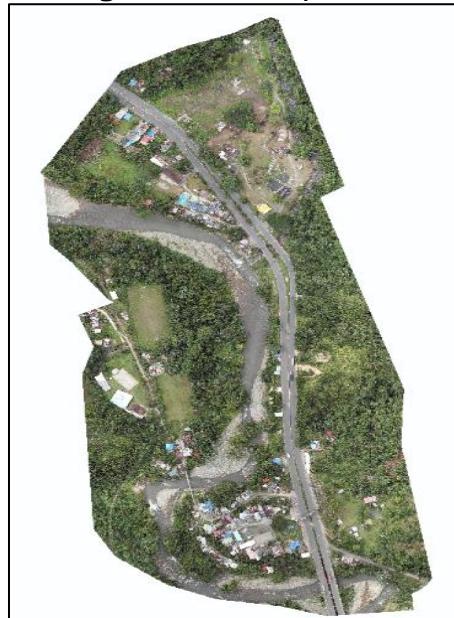
Fuente. Propia.

Ilustración 25 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Contra



Fuente. Propia.

Ilustración 26 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Delfina



Fuente. Propia.

Ilustración 27 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Ladrilleros**Fuente. Propia.****Ilustración 28 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Las Palmas****Fuente. Propia.**

Ilustración 29 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Llano Bajo

Fuente. Propia.

Ilustración 30 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Pianguita

Fuente. Propia.

Ilustración 31 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Punta Soldado



Fuente. Propia.

Ilustración 32 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Quebrada Pericos



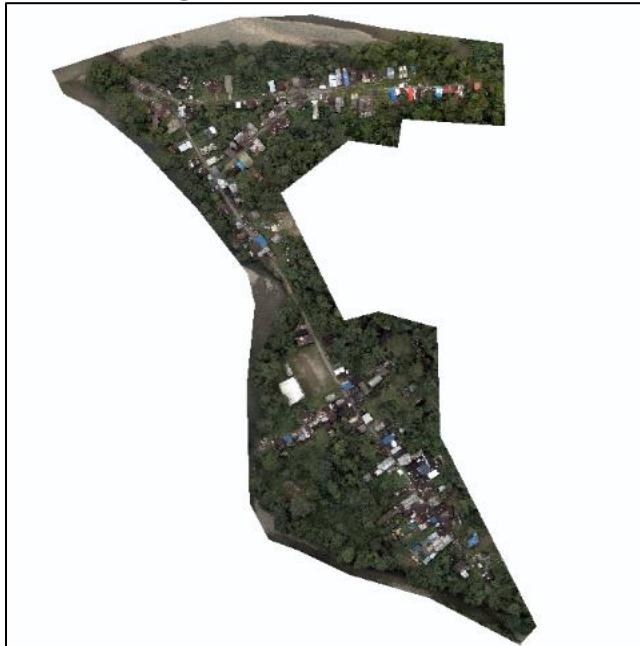
Fuente. Propia.

Ilustración 33 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Sabaleta



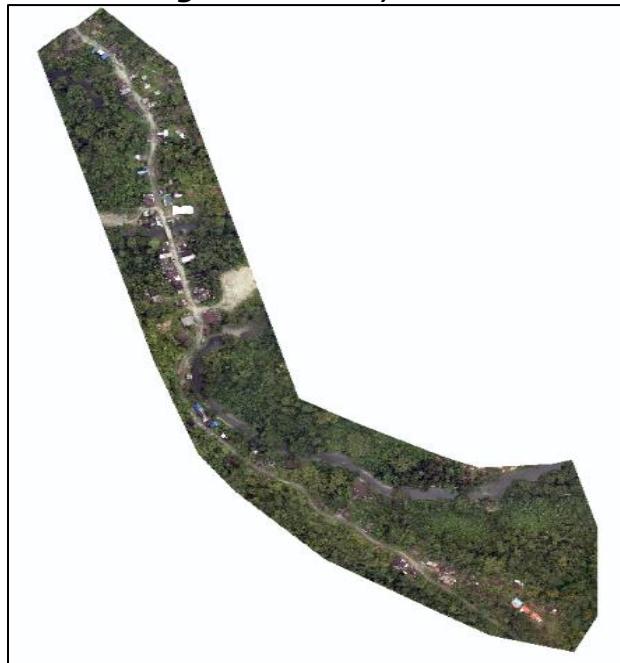
Fuente. Propia.

Ilustración 34 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado San Cipriano



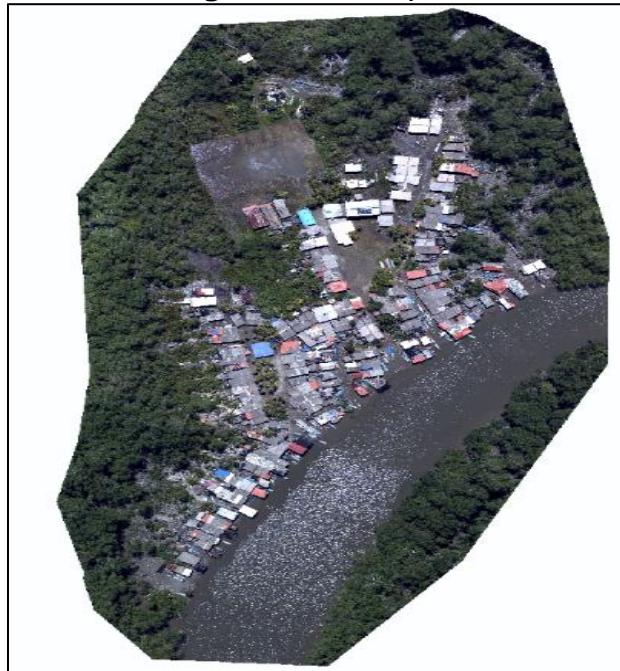
Fuente. Propia.

Ilustración 35 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado San Marcos



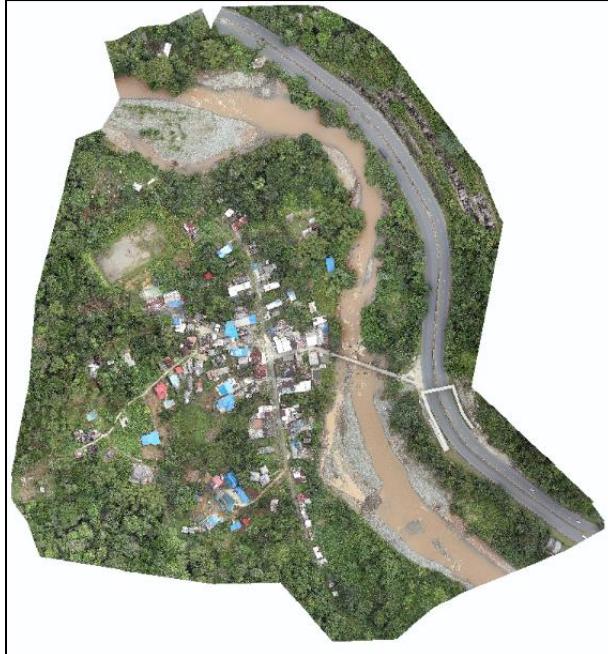
Fuente. Propia.

Ilustración 36 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Umane



Fuente. Propia.

Ilustración 37 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Triana



Fuente. Propia.

Ilustración 38 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Villa Estela



Fuente. Propia.

Ilustración 39 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Zacarías



Fuente. Propia.

Ilustración 40 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Zaragoza

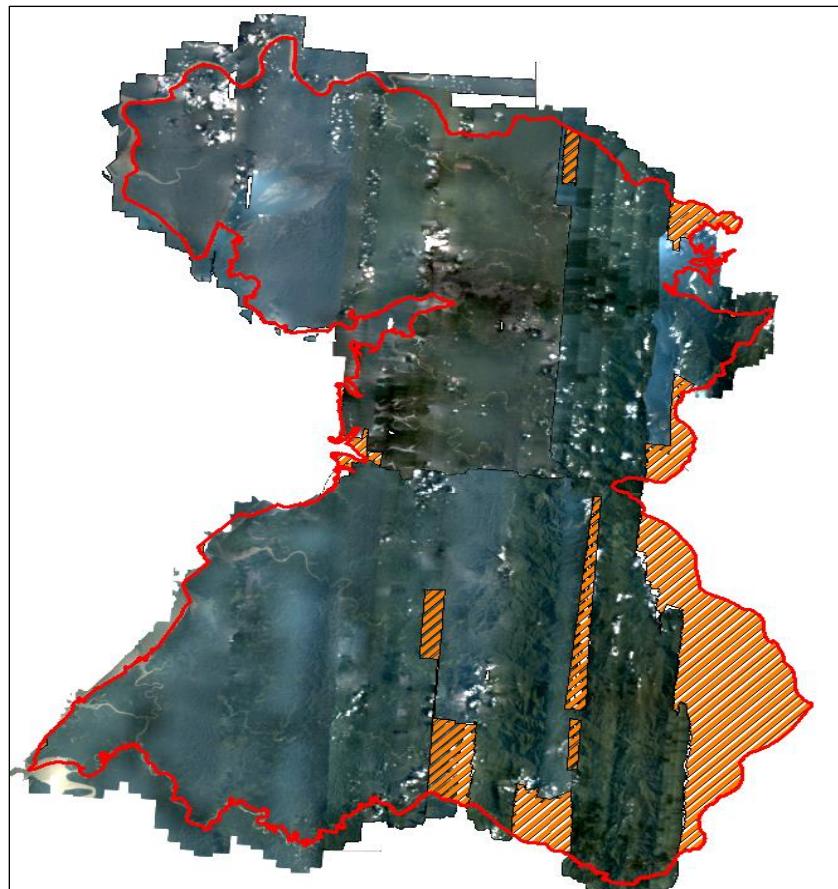


Fuente. Propia.

Por medio del despliegue de las ortoimágenes generadas a partir de las fotografías aéreas, se identificaron zonas sin información de acuerdo al polígono contractual en el área rural, identificando zonas que representan un 10% de omisión; por lo tanto, se tomó la determinación de adquirir imágenes satelitales sobre las zonas de omisión, a las cuales se les realizó un buffer de 5 metros para garantizar traslape.

A continuación, se pueden visualizar las zonas de omisión.

Ilustración 41 Zonas de omisión área rural



6.2 ADQUISICIÓN DE IMÁGENES SATELITALES

Para la búsqueda de las imágenes satelitales, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros técnicos

- Precisión cartográfica: Precisión escala cartográfica en promedio para escala 1:5.000
- Resolución espacial 50 centímetros
- Resolución espectral RGB-IR
- Resolución radiométrica 8 bit/banda
- Resolución temporal año 2023 – 2024
- Porcentaje de nubosidad menor al 10%
- Ángulo de incidencia menor a 5%

De acuerdo a la resolución 197 de 2022 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), donde refiere las excepciones teniendo en cuenta la complejidad del territorio colombiano, y la falta de imágenes satelitales que cumplan con los parámetros técnicos, se decide modificar la resolución espacial de las imágenes satelitales.

De acuerdo a la resolución 197 de 2022 del IGAC, la ubicación sobre la región tropical del continente, sumado a condiciones de complejidad topográfica

(selva amazónica, anden de la costa pacífica y zonas de páramo en cordillera)

y las continuas variaciones climáticas y de nubosidad constante, se dificulta la captura de imágenes ópticas en algunas zonas del país. Por tanto, en áreas identificadas como "Bosque Natural", donde no se presentan ocupaciones, ni destinos diferentes a los forestales, o áreas de protección ambiental, son posibles representar a escalas menores a la 1:25.000, brindando información suficiente para atender los diferentes retos y desafíos propios de esas zonas.

Adicionalmente, la resolución 471 del 2020 del IGAC, sobre las especificaciones técnicas de los productos cartográficos, describe que para productos a escala 1:5.000, la resolución espacial mínima es de 50 centímetros, por tanto, se decide ajustar este parámetro, debido al tipo de terreno, y la zona boscosa que se presenta en las zonas de omisión.

Finalmente, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, se realizó la búsqueda de imágenes satelitales sobre las zonas de omisión, el resultado de la búsqueda derivo en imágenes del sensor Jilin J14, el cual hace parte de una serie de satélites chinos diseñados para la observación terrestre y se enfocan en proporcionar imágenes de alta resolución y alta frecuencia de revisitación.

Se encontraron 28 imágenes satelitales que cubrieron la mayoría de zonas de omisión, con una resolución espacial de 50 cm, porcentaje de nubosidad del

5%, ángulo de incidencia de 3% y con fechas de captura de: 17- 22 -30 de marzo de 2023; 29 -30 de agosto de 2023, y 06 de septiembre de 2023.

6.3 ORTORECTIFICACIÓN

La ortorrectificación es un proceso que permite transformar imágenes satelitales en datos geoespaciales precisos y utilizables para diversas aplicaciones, donde se corrigen las distorsiones geométricas presentes en las imágenes satelitales causadas por factores como la topografía del terreno, la inclinación del sensor y la curvatura de la tierra. El objetivo es generar una imagen ortorectificada que represente una proyección ortogonal del terreno, en la que las distancias y ángulos sean precisos.

Para dicho proceso se utiliza un Modelo Digital de Elevación (DEM) del área de interés, el cual proporciona información sobre la altitud del terreno, y los parámetros del sensor satelital, este proceso ajusta la imagen de las variaciones topográficas y la inclinación del sensor durante la captura.

Dicho proceso fue realizado por la empresa proveedora de imágenes, por tanto, las imágenes satelitales fueron compradas con este nivel de procesamiento.

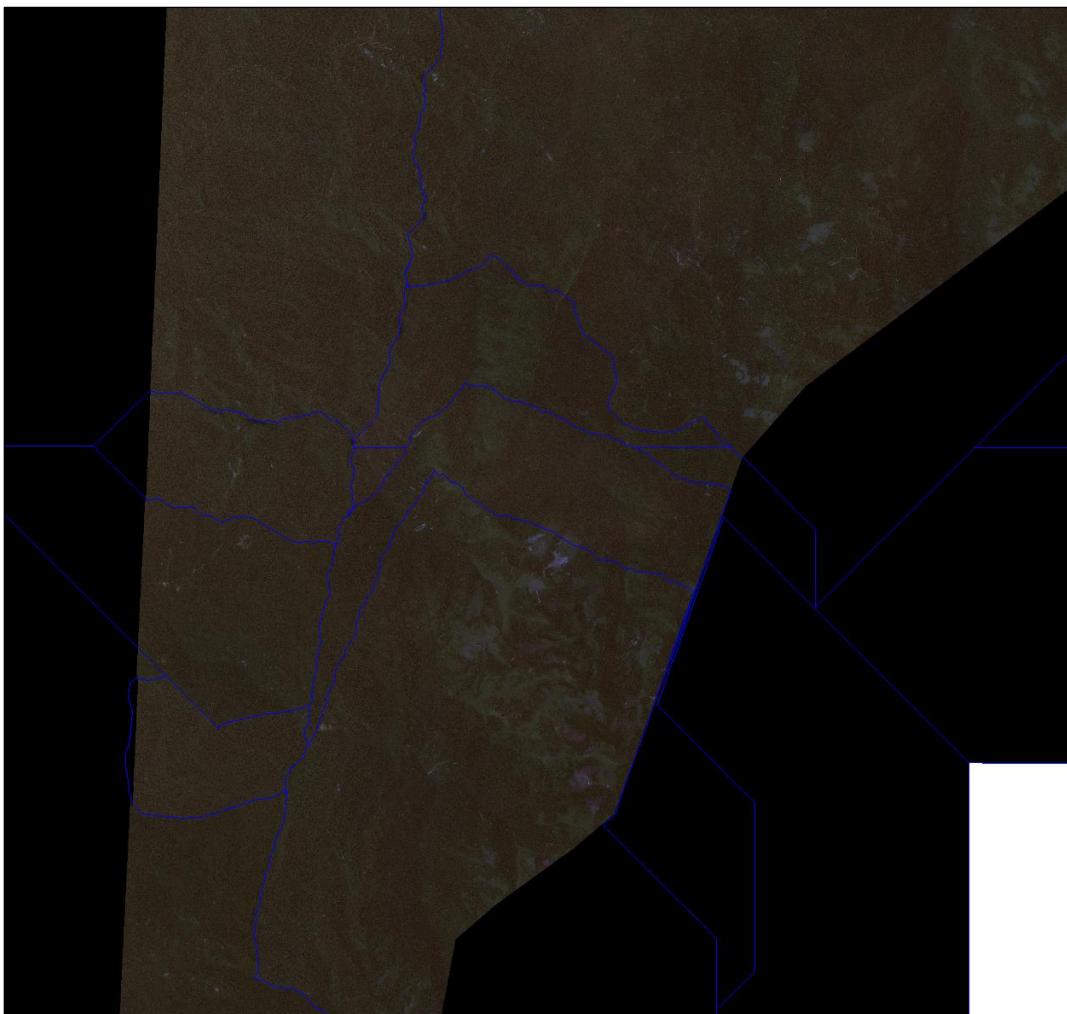
6.4 GENERACIÓN DE MOSAICO IMÁGENES SATELITALES

Con las imágenes satelitales ortorectificadas, se realizó un procesamiento automático, en el cual se determinaron parámetros de una imagen en buenas condiciones y se replicaron en las demás buscando eliminar o minimizar las diferencias de color existentes entre unas y otras, homogenizando la respuesta radiométrica de las escenas.

Posteriormente se realizó la unión de las imágenes satelitales, y por medio de softwares especializados, de forma automática se generaron líneas de corte para empalmar las imágenes y se editaron en zonas donde era evidente el empalme, y en zonas con presencia de nubes; tomando especial cuidado para evitar traslapos o elementos repetidos y así garantizar la perfecta unión entre cada imagen.

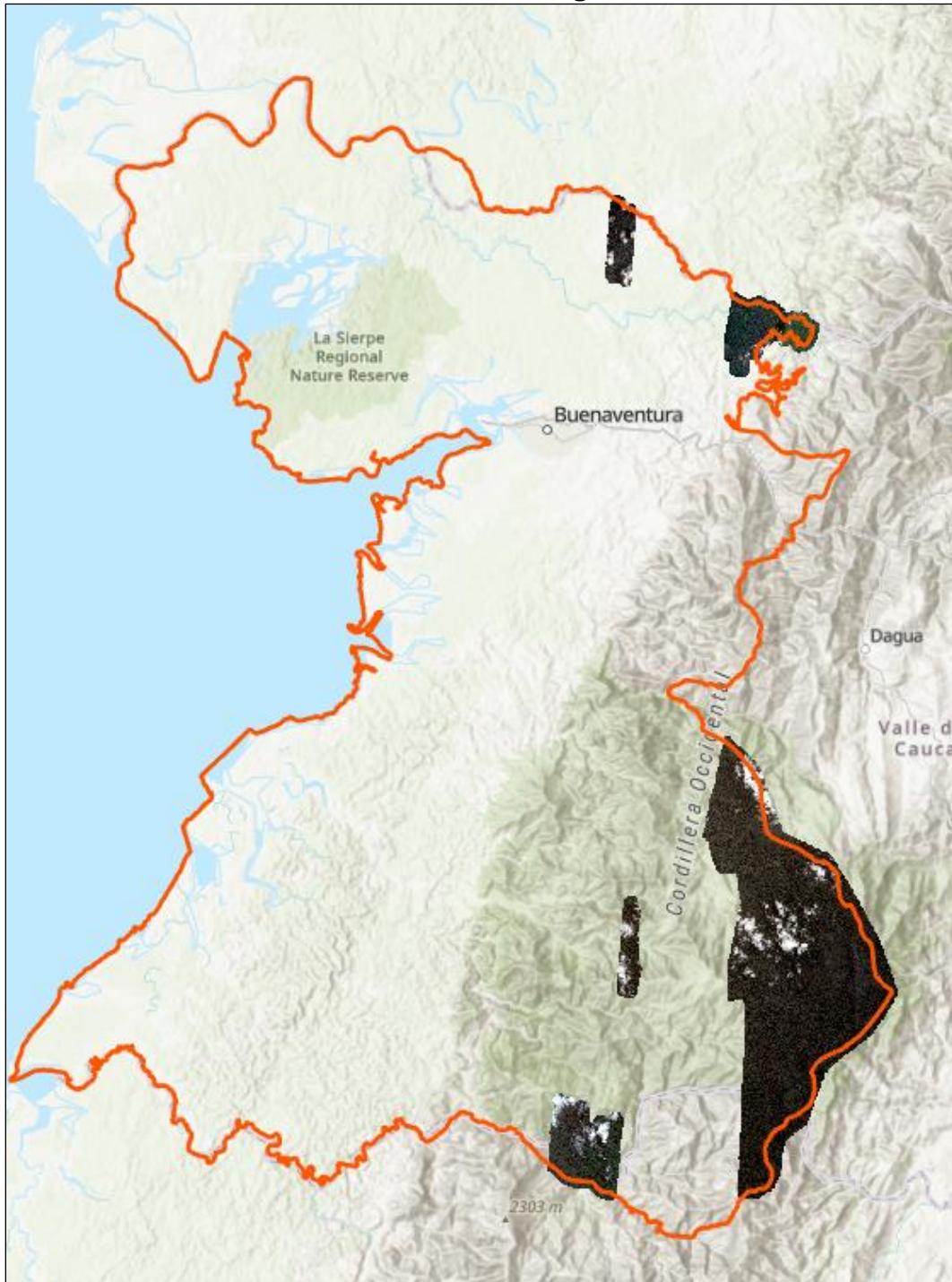
A continuación, se puede visualizar las líneas de corte que fueron generadas y editadas para generar un mosaico continuo y los mosaicos que fueron generados a partir de las imágenes satelitales adquiridas.

Ilustración 42 Líneas de corte



Fuente. Propia.

Ilustración 43 Mosaicos de imágenes satelitales

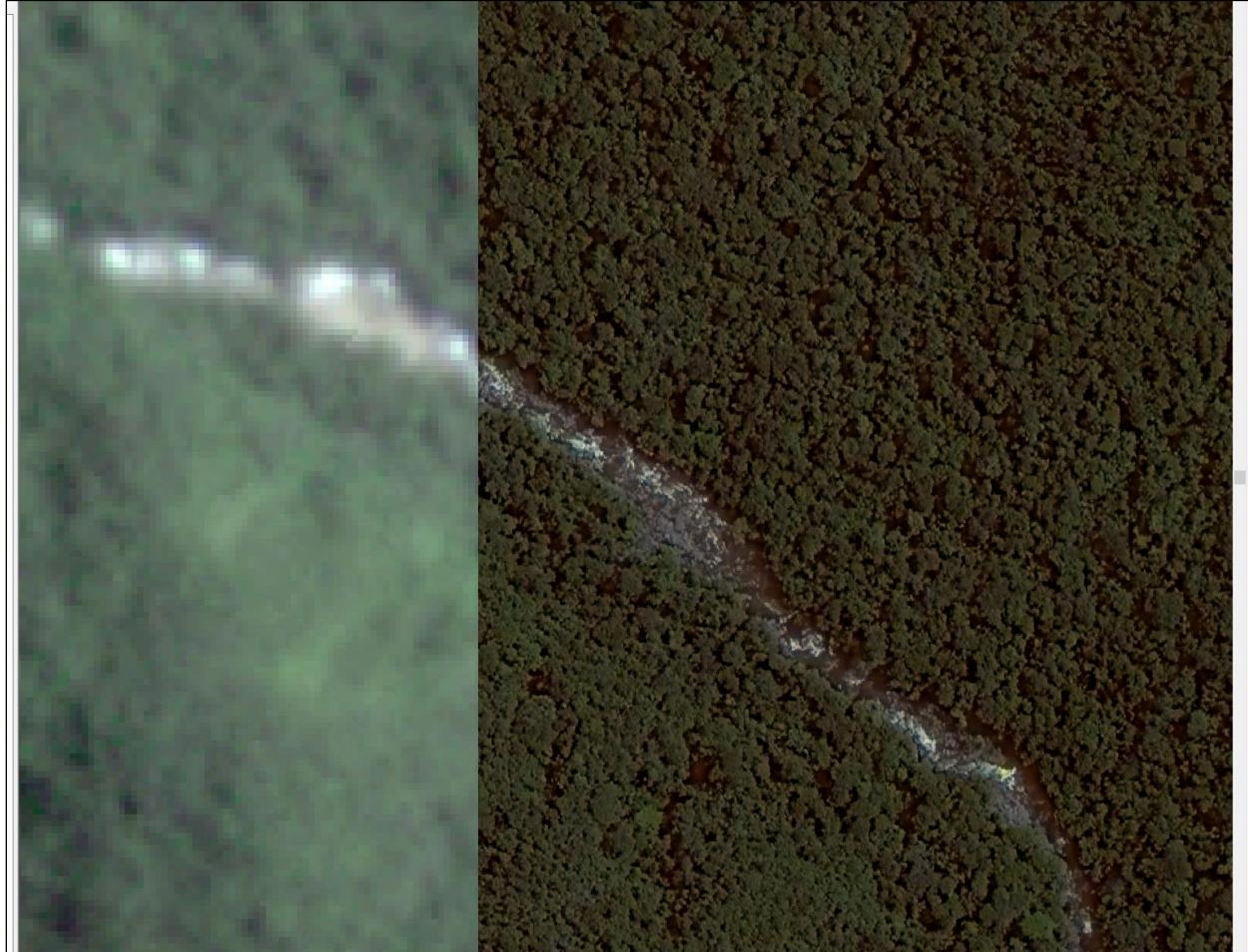


Fuente. Propia.

6.5 VERIFICACIÓN POSICIÓN

Por último, por medio de cartografía oficial disponible en la zona de interés, se verificó la posición de los mosaicos. Se contrastaron respecto a la ortoimagen con resolución de 5 metros, de la zona rural del Municipio de Buenaventura del año 2022.

Ilustración 44 Verificación posición con Ortoimagen existente



Fuente. Propia.

Y, por otro lado, en las zonas de traslapo se contrastaron los vectores capturados por medio de la aerotriangulación.

Ilustración 45 Verificación posición con Vectores



Fuente. Propia.

Encontrando en los dos casos, correspondencia de la posición de los mosaicos generados respecto a la ortoimagen y los vectores.

A continuación, se visualiza el cubrimiento total entre los vuelos fotogramétricos y las imágenes satelitales, quedando con un porcentaje de 2.4% por cubrimiento, zonas sobre las cuales se están verificando las

imágenes de satélite disponibles, ya que no se encontraron imágenes satelitales disponibles de acuerdo a los parámetros técnicos.

Ilustración 46 Cubrimiento total Área rural



Fuente. Propia.

6.5.1.1 CONTROL DE CALIDAD ORTOIMÁGENES DEFINITIVAS

Según la normatividad vigente, la resolución 471 de 2020 y 529 de 2020 del IGAC se realizaron las pruebas de control de calidad definidas para la ortoimagen, totalidad, exactitud absoluta de posición y consistencia lógica. Donde se verificó el cubrimiento de la ortoimagen respecto al límite del proyecto; la exactitud de posición respecto a los puntos de control campo; y se realizó un paneo detallado de la ortoimagen, verificando inconsistencias de líneas de corte, distorsión geométrica y balance radiométrico.

Además, se cuantificó la omisión por cubrimiento en nubosidad del 3%.

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos de la prueba de calidad de exactitud de posición, donde se evidencia que las 34 ortoimágenes de los centros poblados cumplen con el nivel de conformidad de 0.30 metros definido para los productos escala 1:1.000.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 47 Reporte exactitud, ortoimagen Aguaclara

Fuente. Propia.

Ilustración 48 Reporte exactitud, ortoimagen Bajo Calima

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										SISTEMA DE GEODESIA			
EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAIKO										GMS			
PROYECTO:		BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA				FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA:		
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA						13	3	2024	1: 1000		
ZONA:		CENTRO Poblado Bajo Calima				ARCHIVO OIMG:				Mosaico_Def_BajoCalima			
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS MODELO		COORDENADAS ORTOMOSAIKO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	FTC01	X		4558480,002	2000612,929	4558480,029	2000613,029	0,0275	0,1002	0,104			
2	FTC02	X		4558417,775	2000625,136	4558417,891	2000625,229	0,1158	0,0932	0,149			
3	FTC03	X		4558302,85	2000626,419	4558302,708	2000626,419	-0,1418	-0,0005	0,142			
4	FTC04	X		4558530,671	2000579,584	4558530,603	2000579,596	-0,0578	0,0119	0,069			
5	FTC05	X		4558640,166	2000537,614	4558640,407	2000537,618	0,2412	0,0036	0,241			
6	FTC06	X		4558687,768	2000494,291	4558687,645	2000494,16	-0,1226	-0,1308	0,179			
7	FTC07	X		4558653,436	2000615,921	4558653,57	2000615,743	0,2641	-0,1782	0,319			
8	FTC08	X		4558637,944	2000659,957	4558637,964	2000660,062	0,0200	0,1049	0,107			
9	FTC09	X		4558584,73	2000734,616	4558584,353	2000734,493	-0,3771	-0,1229	0,397			
10	FTC10	X		4558681,551	2000837,419	4558681,364	2000837,349	-0,1873	-0,0700	0,200			
11	FTC11	X		4558652,349	2000868,949	4558652,228	2000868,705	-0,1206	-0,2445	0,273			
12	FTC12	X		4558610,609	2000955,692	4558610,457	2000955,759	-0,1519	0,0672	0,166			
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL			
MEDIA:										12			
RMS DEL BLOQUE:										0,1954			
RMS MÁXIMO PERMITIDO:										N/A			
PRECISIÓN AL 95%:										0,2161			
										N/A			
										0,30			
										N/A			
										0,3738			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA			

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Ilustración 49 Reporte exactitud, ortoimagen Barrio Buenos Aires

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:		BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000					
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			18	3	2024						
ZONA:	CENTRO Poblado Barrio Buenos Aires			ARCHIVO AT:			BARRIO_BUENOS_AIRESPRJ						
EXACTITUD HORIZONTAL													
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	EXACTITUD VERTICAL			
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE					
1	PFCBA_1	X	4554885,630		1982142,406		4554885,541	1982142,410	-0,0888	0,0040	0,089		
2	PFCBA_2	X	4555280,442		1982710,256		4555280,708	1982710,093	0,2658	-0,1628	0,312		
3	PFCBA_3	X	4555685,362		1982819,240		4555685,259	1982819,274	-0,1029	0,0337	0,108		
4	PFCBA_4	X	4555749,129		1982567,738		4555749,249	1982567,887	0,1197	0,1493	0,191		
5	PFCBA_5	X	4555462,264		1982321,404		4555462,170	1982321,327	-0,0940	-0,0771	0,122		
6	PFCBA_7	X	4555206,359		1982113,726		4555206,349	1982113,840	-0,0099	0,1142	0,115		
7	PFCBA_8	X	4554981,688		1982266,655		4554981,491	1982266,709	-0,1968	0,0538	0,204		
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:						HORIZONTAL		VERTICAL					
MEDIA:						0,1629		N/A					
RMS DEL BLOQUE:						0,1785		N/A					
RMS MÁXIMO PERMITIDO:						0,3		N/A					
PRECISIÓN AL 95%						0,3087		N/A					
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM						EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA							

Fuente. Propia.

Ilustración 50 Reporte exactitud, ortoimagen Bendiciones

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:		BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000					
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			15	3	2024						
ZONA:	CENTRO Poblado Bendiciones			ARCHIVO AT:			BarrioBuenosAires.prj						
EXACTITUD HORIZONTAL													
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	EXACTITUD VERTICAL			
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE					
1	FTC01	X	4576241,264		1986043,589		4576241,264	1986043,589	0,0000	0,0000	0,000		
2	FTC02	X	4575867,439		1986232,972		4575867,625	1986233,052	0,1856	0,0799	0,202		
3	FTC03	X	4575648,478		1986175,021		4575648,841	1986175,041	0,3635	0,0196	0,364		
4	FTC04	X	4575776,603		1986188,436		4575776,643	1986188,397	0,0398	-0,0392	0,056		
5	FTC05	X	4575978,665		1986287,243		4575978,370	1986287,055	-0,2951	-0,1776	0,344		
6	FTC06	X	4576032,841		1986326,391		4576033,187	1986326,367	0,3456	-0,0243	0,347		
7	FTC07	X	4575929,217		1986316,310		4575929,335	1986316,511	0,1178	0,2009	0,233		
8	FTC08	X	4576202,190		1986204,968		4576202,168	1986205,015	-0,0216	0,0473	0,052		
9	FTC09	X	4576133,571		1986254,387		4576133,350	1986254,387	-0,2208	-0,0004	0,221		
10	FTC10	X	4576152,228		1986303,661		4576152,180	1986303,567	-0,0395	-0,0395	0,101		
11	FTC11	X	4576084,829		1986289,326		4576084,971	1986289,473	0,1420	0,1471	0,204		
12	FTC12	X	4575990,608		1986157,250		4575990,611	1986157,287	0,0032	0,0370	0,037		
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:						HORIZONTAL		VERTICAL					
MEDIA:						0,1802		N/A					
RMS DEL BLOQUE:						0,2188		N/A					
RMS MÁXIMO PERMITIDO:						0,3		N/A					
PRECISIÓN AL 95%						0,3785		N/A					
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM						EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA							

Fuente. Propia.

Dirección: Avenida El Dorado No. 68C-61 - oficina 822 Bogotá

Celular: 305 7106086 - Email: jemoncaleano@gmail.com



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 51 Reporte exactitud, ortoimagen Calle Larga Aeropuerto

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:		BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			25	3	2024					
ZONA:		CENTRO Poblado CALLE LARGA AEROPUERTO		ARCHIVO AT:			CALLE_LARGA_AEROPUERTO.prj					
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL					
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO
1	PFCCLA_2	X	4557810,833	1981425,532	4557810,598	1981425,701	-0,2355	0,1685	0,290			
2	PFCCLA_3	X	4557628,010	1981211,283	4557627,968	1981211,143	-0,0415	-0,1404	0,148			
3	PFCCLA_4	X	4557474,791	1981283,578	4557474,838	1981283,530	0,0467	-0,0485	0,067			
4	PFCCLA_6	X	4557313,554	1981361,939	4557313,418	1981362,318	-0,1380	0,3791	0,403			
5	PFCCLA_7	X	4557481,546	1981305,870	4557481,779	1981305,913	0,2333	0,0428	0,237			
6												
7												
8												
9												
10												
11												
RESULTADOS												
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL		VERTICAL			
							5	N.A.				
MEDIA:							0,2287	N.A.				
RMS DEL BLOQUE:							0,2562	N.A.				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,3	N.A.				
PRECISIÓN AL 95%							0,4433	N.A.				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							EL BLOQUE NO CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

Fuente. Propia.

Ilustración 52 Reporte exactitud, ortoimagen Campo Hermoso

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:		BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			21	3	2024					
ZONA:		CENTRO Poblado CAMPO HERMOSO		ARCHIVO AT:			Campos_Hermoso.prj					
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL					
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO
1	PFCGU_1	X	4551955,589	1980952,106	4551955,803	1980952,016	0,214	-0,090	0,232			
2	PFCGU_4	X	4552276,648	1981307,185	4552276,659	1981307,101	0,011	-0,084	0,085			
3	PFCGU_5	X	4551901,948	1981240,885	4551901,852	1981241,008	-0,096	0,123	0,156			
4	PFCGU_6	X	4551983,597	1981054,326	4551983,47	1981054,424	-0,127	0,098	0,160			
RESULTADOS												
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL		VERTICAL			
							4	N/A				
MEDIA:							0,1583	N/A				
RMS DEL BLOQUE:							0,1667	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,3	N/A				
PRECISIÓN AL 95%							0,2884	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 53 Reporte exactitud, ortoimagen Camino Viejo

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA					15	8	2023				
ZONA:		CENTRO POBALDO CAMINO VIEJO KM40		ARCHIVO AT:			CaminoViejoKM40.prj						
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL				ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)			
1	FTC01	X	4574760,6550	1986186,5130	4574760,7062	1986186,5109	0,0512	-0,0021	0,0513				
2	FTC02	X	4575046,3620	1986160,5690	4575046,1021	1986160,6025	-0,2599	0,0339	0,2621				
3	FTC03	X	4575034,7580	1986125,2770	4575035,0605	1986125,4033	0,3024	0,1263	0,3277				
4	FTC04	X	4575100,8620	1986103,2580	4575100,8304	1986103,2993	-0,0316	0,0413	0,0520				
5	FTC05	X	4574734,9660	1986136,0430	4574735,0013	1986136,1003	0,0352	0,0573	0,0672				
6	FTC07	X	4574802,7460	1986170,4670	4574802,4308	1986170,4029	-0,3152	-0,0641	0,3217				
7	FTC08	X	4574767,5660	1986130,9570	4574767,9488	1986131,0035	0,2828	0,0465	0,2865				
8	FTC09	X	4574645,7300	1986010,6700	4574645,6973	1986010,7031	-0,0327	0,0331	0,0465				
9	FTC10	X	4574706,2040	1985996,9900	4574706,1006	1985996,8833	-0,1034	-0,1067	0,1486				
10	FTC11	X	4574675,5240	1986081,8000	4574675,3852	1986081,8239	-0,1388	0,0239	0,1409				
11	FTC12	X	4574673,7740	1985905,0110	4574673,7601	1985905,0029	-0,0139	-0,0081	0,0161				
RESULTADOS													
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL	VERTICAL		
MEDIA:										11	N/A		
RMS DEL BLOQUE:										0,1564	N/A		
RMS MAXIMO PERMITIDO:										0,1944	N/A		
PRECISION AL 95%:										0,3	N/A		
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT										0,3364	N/A		
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA.													

Fuente. Propia.

Ilustración 54 Reporte exactitud, ortoimagen Cisneros

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAIKO													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA					13	3	2024				
ZONA:		CENTRO POBALDO CISNEROS		ARCHIVO AT:			Cisneros.prj						
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL				ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)			
1	FTC01	X	4582600,0890	1976338,4920	4582600,2305	1976338,4534	0,1415	-0,0386	0,1467				
2	FTC02	X	4582518,9600	1976333,4910	4582518,1386	1976333,5461	0,1786	0,0551	0,1860				
3	FTC03	X	4582436,2390	1976333,2160	4582436,2442	1976333,1861	-0,0498	-0,0299	0,0581				
4	FTC04	X	4582403,3480	1976383,1670	4582402,9573	1976383,2370	-0,3907	0,0700	0,3960				
5	FTC05	X	4582514,5330	1978471,7690	4582514,5380	1978471,6857	0,0049	-0,0833	0,0834				
6	FTC06	X	4582414,2860	1976644,5200	4582413,9911	1976644,5215	-0,3269	0,0015	0,3270				
7	FTC07	X	4582376,7730	1976794,3290	4582376,8566	1976794,1893	0,0836	-0,1397	0,1628				
8	FTC08	X	4582444,4330	1976859,8230	4582444,4694	1976859,8624	0,0364	0,0394	0,0537				
9	FTC09	X	4582470,3490	1976749,0720	4582470,1661	1976749,1856	-0,1829	0,1136	0,2153				
10	FTC10	X	4582349,6650	1976893,0410	4582349,5723	1976893,1339	-0,0927	0,0929	0,1312				
11	FTC11	X	4582455,4320	1976942,9170	4582455,5906	1976942,7983	0,1586	-0,1187	0,1981				
12	FTC12	X	4582301,6000	1977061,7470	4582301,7437	1977061,6935	0,1437	-0,0535	0,1533				
RESULTADOS													
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL	VERTICAL		
MEDIA:										12	N/A		
RMS DEL BLOQUE:										0,1761	N/A		
RMS MAXIMO PERMITIDO:										0,2014	N/A		
PRECISION AL 95%:										0,3	N/A		
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										0,3485	N/A		
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA.													

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Ilustración 55 Reporte exactitud, ortoimagen Córdoba

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO																	
PROYECTO:			BUENAVENTURA														
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA:						
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA		11			3		2024							
ZONA:			CENTRO POBALDO CORDOBA														
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL							
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO	COORDENADAS MODELO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)			
1	FTC01	X	4564243,3700	1987673,2340	4564243,4207	1987673,0003	0,067	-0,2337	0,2415								
2	FTC02	X	4564071,6120	1987683,7900	4564071,4975	1987683,6944	-0,1145	-0,0956	0,1491								
3	FTC03	X	4563939,7020	1987590,7150	4563939,9615	1987590,7775	0,2795	0,0625	0,2864								
4	FTC04	X	4563827,5280	1987465,3950	4563827,8508	1987465,2381	0,3228	-0,1559	0,3585								
5	FTC05	X	4564036,5380	1987634,4100	4564036,3784	1987633,9526	0,0264	-0,4574	0,4578								
6	FTC06	X	4563559,4970	1987326,0650	4563559,6684	1987325,7488	0,1714	-0,2562	0,3082								
7	FTC07	X	4563477,5550	1987351,2390	4563477,7717	1987351,1456	0,2167	-0,0934	0,2360								
8	FTC08	X	4563616,5210	1987341,8710	4563616,5910	1987341,7813	0,0700	-0,0897	0,1138								
9	FTC09	X	4563696,5380	1987275,9550	4563696,5905	1987275,9008	0,2325	-0,0865	0,2481								
10	FTC10	X	4563872,5480	1987133,1780	4563872,5697	1987133,2955	0,0417	0,1175	0,1247								
11	FTC11	X	4563537,7780	1987182,8650	4563537,7640	1987183,0978	0,0050	0,2328	0,2328								
12	FTC12	X	4563880,5340	1987840,5300	4563880,4571	1987840,7904	-0,1269	0,2604	0,2897								
RESULTADOS																	
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL		VERTICAL								
MEDIA:							12		N/A								
RMS DEL BLOQUE:							0,2539		N/A								
RMS MAXIMO PERMITIDO:							0,2707		N/A								
PRECISION AL 95%:							0,3		N/A								
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							0,4684		N/A								
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																	

Fuente. Propia.

Ilustración 56 Reporte exactitud, ortoimagen El Crucero

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA ORTOIMAGEN																	
PROYECTO:			BUENAVENTURA														
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA:	1: 1000					
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA		13			3		2024							
ZONA:			CENTRO POBALDO EL CRUCERO														
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL							
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS MODELO	COORDENADAS ORTHOMOSAICO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)			
1	PFCECRU_1	X	4557795,290	1994202,381	4557795,25	1994202,493	-0,040	0,112	0,119								
2	PFCECRU_2	X	4557972,455	1994016,203	4557972,287	1994016,087	-0,168	-0,116	0,204								
3	PFCECRU_3	X	4558259,172	1994113,181	4558259,646	1994113,248	0,474	0,067	0,479								
4	PFCECRU_4	X	4558141,736	1994137,706	4558141,694	1994137,729	-0,042	0,023	0,048								
5	PFCECRU_5	X	4558281,136	1993656,900	4558281,189	1993656,733	0,053	-0,167	0,176								
6	PFCECRU_6	X	4558045,527	1993739,377	4558045,977	1993739,404	-0,550	0,027	0,551								
7	PFCECRU_12	X	4558053,482	1993794,755	4558053,55	1993794,757	0,068	0,002	0,068								
RESULTADOS																	
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL		VERTICAL								
MEDIA:							7		N/A								
RMS DEL BLOQUE:							0,2347		N/A								
RMS MAXIMO PERMITIDO:							0,2989		N/A								
PRECISION AL 95%:							0,3		N/A								
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT							0,5172		N/A								
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																	

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 57 Reporte exactitud, ortoimagen El Limones

Fuente. Propia.

Ilustración 58 Reporte exactitud, ortoimagen El Salto

GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.													
EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:					BUENAVENTURA								
DEPARTAMENTO:					VALLE DEL CAUCA								
MUNICIPIO:					BUENAVENTURA								
ZONA:					CENTRO Poblado EL SALTO (VILLA POPAMBA)								
					FECHA:	DÍA	MES	AÑO					
					15	3	2024		ESCALA: 1: 1000				
					ARCHIVO AT: ElSalto.prj								
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR ΔZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR ΔH (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	FTC01	X	4578758,266	1983065,355	4578758,324	1983065,422	0,0680	0,0673	0,096				
2	FTC02	X	4578767,387	1982978,688	4578767,381	1982978,898	-0,0062	0,2091	0,209				
3	FTC03	X	4578824,734	1982851,430	4578824,893	1982851,348	0,1593	-0,0915	0,184				
4	FTC04	X	4578794,975	1982900,423	4578794,564	1982900,251	-0,4109	-0,1724	0,446				
5	FTC05	X	4578793,482	1983042,708	4578793,473	1983042,810	-0,0093	0,1007	0,101				
6	FTC06	X	4578567,765	1983129,363	4578567,801	1983129,203	-0,1636	-0,1601	0,229				
7	FTC07	X	4578505,986	1983119,551	4578505,879	1983119,585	-0,1067	0,0343	0,112				
8	FTC08	X	4578624,307	1983213,898	4578624,189	1983213,613	-0,1177	-0,2829	0,306				
9	FTC09	X	4578637,724	1983069,731	4578637,691	1983070,100	-0,0330	0,3692	0,371				
10	FTC10	X	4578743,048	1983317,112	4578742,954	1983317,157	-0,0936	0,0447	0,104				
11	FTC11	X	4578662,490	1982999,732	4578662,013	1982999,661	-0,4771	-0,0707	0,482				
12	FTC12	X	4578677,274	1982914,335	4578677,319	1982914,188	0,0451	-0,1475	0,154				
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL			
MEDIA:										12	N/A		
RMS DEL BLOQUE:										0,2328	N/A		
RMS MÁXIMO PERMITIDO:										0,2675	N/A		
PRECISIÓN AL 95%:										0,3	N/A		
PRECISIÓN AL 95%:										0,4628	N/A		
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA			

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Ilustración 59 Reporte exactitud, ortoimagen Guaimia

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO										GMS SOLUCIONES INTEGRALES				
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA	FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000						
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			21	3	2024							
ZONA:			CENTRO Poblado GUAIMIA			ARCHIVO AT:			GUAIMIA.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL														
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	PFCGM_1	X	4559944,462		1970600,382		4559944,610		1970600,330	0,1480	-0,0320	0,151		
2	PFCGM_2	X	4559950,688		1970755,403		4559950,700		1970755,460	0,0200	0,0570	0,060		
3	PFCGM_3	X	4560013,244		1970770,187		4560013,420		1970770,010	0,1780	-0,1770	0,250		
4	PFCGM_4	X	4560294,767		1971301,367		4560294,610		1971301,600	-0,1570	0,2330	0,281		
5	PFCGM_5	X	4560292,458		1971386,651		4560292,340		1971386,600	-0,1180	-0,0510	0,129		
6	PFCGM_6	X	4560156,983		1970964,346		4560156,170		1970964,300	0,1870	-0,0460	0,193		
RESULTADOS														
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL			VERTICAL						
MEDIA:					0,1773			N/A						
RMS DEL BLOQUE:					0,1921			N/A						
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0,3			N/A						
PRECISIÓN AL 95%:					0,3323			N/A						
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM													EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA	

Fuente. Propia.

Ilustración 60 Reporte exactitud, ortoimagen Juanchaco

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO										GMS SOLUCIONES INTEGRALES				
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA	FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000						
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			25	3	2024							
ZONA:			CENTRO Poblado JUANCHACO			ARCHIVO AT:			JUANCHACO.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL														
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	PFCJC_1	X	4513737,157		1997427,425		4513737,302		1997427,341	0,145	-0,084	0,167		
2	PFCJC_2	X	4514006,181		1996924,194		4514005,871		1996924,244	-0,310	0,050	0,314		
3	PFCJC_3	X	4514101,501		1996356,354		4514101,325		1996356,389	-0,175	0,035	0,179		
4	PFCJC_4	X	4514506,809		1995985,221		4514506,874		1995985,405	0,069	0,184	0,197		
5	PFCJC_5	X	4514863,244		1995517,442		4514863,101		1995517,486	-0,143	0,066	0,158		
6	PFCJC_6	X	4515194,802		1994918,085		4515194,921		1994918,174	0,119	0,089	0,149		
7	PFCJC_7	X	4515503,635		1994345,082		4515503,776		1994344,868	0,141	-0,215	0,257		
8	PFCJC_8	X	4515578,369		1993676,544		4515578,316		1993676,502	-0,053	-0,042	0,068		
9	PFCJC_9	X	4515949,255		1993239,24		4515949,602		1993239,074	0,347	-0,166	0,385		
10	PFCJC10	X	4516717,079		1993729,58		4516716,508		1993729,338	-0,571	-0,242	0,620		
RESULTADOS														
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					10			N/A						
MEDIA:					0,2492			N/A						
RMS DEL BLOQUE:					0,2911			N/A						
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0,3			N/A						
PRECISIÓN AL 95%:					0,5036			N/A						
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM													EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA	

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Ilustración 61 Reporte exactitud, ortoimagen Katanga

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												GMS SOLUCIONES INTEGRALES				
PROYECTO:			BUENAVENTURA													
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA			FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000						
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA				15	3	2024							
ZONA:			CENTRO Poblado KATANGA			ARCHIVO AT:			Katanga.prj							
EXACTITUD HORIZONTAL												EXACTITUD VERTICAL				
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)				
HZ	VT		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE										
1	FTC01	X	4578161,068	1984436,598	4578161,023	1984436,445	-0,0449	0,1534	0,160							
2	FTC02	X	4578042,311	1984451,966	4578042,539	1984452,100	0,2278	-0,1336	0,264							
3	FTC03	X	4578133,631	1984501,421	4578133,893	1984501,385	0,2620	0,0360	0,264							
4	FTC04	X	4578062,076	1984502,538	4578061,973	1984502,729	-0,1035	-0,1926	0,219							
5	FTC05	X	4578004,762	1984600,533	4578004,571	1984600,705	-0,1909	-0,1717	0,257							
6	FTC06	X	4578000,760	1984600,911	4578000,598	1984600,864	-0,1643	0,0466	0,171							
7	FTC07	X	4577997,486	1984745,014	4577997,415	1984745,031	-0,0706	-0,0170	0,073							
8	FTC08	X	4578113,848	1984567,481	4578113,996	1984567,583	0,1483	-0,1016	0,180							
9	FTC09	X	4578135,284	1984686,131	4578135,105	1984685,973	-0,1832	0,1577	0,242							
10	FTC10	X	4578079,852	1984687,942	4578079,667	1984687,725	-0,1854	0,2172	0,286							
11	FTC11	X	4577944,115	1984765,423	4577944,098	1984765,393	-0,0172	0,0296	0,034							
12	FTC12	X	4578093,705	1984773,228	4578093,755	1984773,522	0,0503	-0,2938	0,298							
RESULTADOS																
												HORIZONTAL	VERTICAL			
												12	N/A			
												0,2039	N/A			
												0,2191	N/A			
												0,3	N/A			
												0,3790	N/A			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM												EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA				

Fuente. Propia.

Ilustración 62 Reporte exactitud, ortoimagen La Balastrera

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN												GMS SOLUCIONES INTEGRALES				
PROYECTO:			BUENAVENTURA													
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA			FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000						
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA				2	4	2023							
ZONA:			CENTRO Poblado LA BALASTRERA			ARCHIVO AT:			LA_BALASTRERA.prj							
EXACTITUD HORIZONTAL												EXACTITUD VERTICAL				
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)				
HZ	VT		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE										
1	PFCLB_1	X	4556074,203	1980811,997	4556074,139	1980812,070	-0,0641	0,0727	0,097							
2	PFCLB_2	X	4556177,895	1980869,365	4556177,954	1980869,262	0,0587	-0,1029	0,118							
3	PFCLB_3	X	4556450,450	1980750,153	4556450,396	1980750,201	-0,0543	0,0477	0,072							
4	PFCLB_4	X	4556279,749	1980793,200	4556279,606	1980793,465	-0,1435	0,2655	0,302							
5	PFCLB_5	X	4556148,281	1980750,813	4556148,320	1980750,593	0,0393	-0,2201	0,224							
6	PFCLB_6	X	4556417,720	1980791,013	4556417,701	1980790,896	-0,0189	-0,1166	0,118							
RESULTADOS																
												HORIZONTAL	VERTICAL			
												6	N/A			
												0,1552	N/A			
												0,1749	N/A			
												0,3	N/A			
												0,3026	N/A			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT												EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA				

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 63 Reporte exactitud, ortoimagen La Barra

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:			BUENAVENTURA									
DEPARTAMENTO:	VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO				ESCALA:	1: 1000	
MUNICIPIO:	BUENAVENTURA			25	3	2024						
ZONA:	CENTRO Poblado LA BARRA		ARCHIVO AT:							LA_BARRA.prj		
EXACTITUD HORIZONTAL												
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	PFCJC_1	X	4513737,157	1997427,425	4513737,302	1997427,341	0,145	-0,084	0,167			
2	PFCJC_2	X	4514006,181	1996924,194	4514005,871	1996924,244	-0,310	0,050	0,314			
3	PFCJC_3	X	4514101,501	1996356,354	4514101,325	1996356,389	-0,176	0,035	0,179			
4	PFCJC_4	X	4514506,829	1995985,221	4514506,878	1995985,405	0,069	0,184	0,197			
5	PFCJC_5	X	4514863,244	1995517,142	4514863,101	1995517,466	-0,143	0,066	0,156			
6	PFCJC_6	X	4515194,802	1994918,085	4515194,921	1994918,174	0,119	0,089	0,149			
7	PFCJC_7	X	4515030,639	1994345,082	4515030,776	1994344,868	0,141	-0,215	0,257			
8	PFCJC_8	X	4515578,369	1993676,544	4515578,316	1993676,502	-0,053	-0,042	0,068			
9	PFCJC_9	X	4515949,255	1993239,24	4515949,602	1993239,074	0,347	-0,166	0,385			
10	PFCJC10	X	4516717,079	1993729,58	4516716,508	1993729,338	-0,571	-0,242	0,620			
RESULTADOS												
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL	VERTICAL				
MEDIA:							10	N/A				
RMS DEL BLOQUE:							0,2492	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,2911	N/A				
PRECISIÓN AL 95%:							0,3	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							0,5036	N/A				
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA												

Fuente. Propia.

Ilustración 64 Reporte exactitud, ortoimagen La Bocana

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:			BUENAVENTURA									
DEPARTAMENTO:	VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO				ESCALA:	1: 1000	
MUNICIPIO:	BUENAVENTURA			1	4	2023						
ZONA:	CENTRO Poblado LA BOCANA		ARCHIVO AT:							LA_BOCANA.prj		
EXACTITUD HORIZONTAL												
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	PFCLB_2	X	4534204,599	1983310,678	4534204,546	1983310,746	-0,050	0,0676	0,066			
2	PFCLB_3	X	4534551,801	1983065,309	4534551,595	1983065,237	-0,215	-0,0721	0,227			
3	PFCLB_4	X	4534697,899	1982878,721	4534697,702	1982878,701	0,007	-0,0195	0,020			
4	PFCLB_5	X	4535393,209	1982592,788	4535393,110	1982592,705	-0,094	-0,0828	0,129			
5	PFCLB_6	X	4535709,744	1982729,737	4535709,592	1982729,800	-0,1520	0,0629	0,164			
6	PFCLB_7	X	4535895,615	1983039,004	4535895,515	1983039,037	0,0000	0,0331	0,033			
7	PFCLB_8	X	4535868,130	1983284,107	4535868,714	1983284,211	-0,4163	0,1041	0,429			
8	PFCLB_9	X	4535420,008	1982939,862	4535420,198	1982939,880	0,1904	0,0184	0,191			
RESULTADOS												
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL	VERTICAL				
MEDIA:							8	N/A				
RMS DEL BLOQUE:							0,1600	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,2016	N/A				
PRECISIÓN AL 95%:							0,3	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							0,3487	N/A				
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA												

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 65 Reporte exactitud, ortoimagen La Contra

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										SISTEMAS INTEGRADOS			
EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO										GMS			
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000		
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA					13	3	2024			
ZONA:			CENTRO POBLADO LA CONTRA		ARCHIVO AT:			LA_CONTRA.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	PFLCLCBELLA_1	X		4539365,518	1976346,451	4539365,690	1976346,495	0,1725	0,0438	0,178			
2	PFLCLCBELLA_2	X		4539284,012	1976297,347	4539283,890	1976297,199	-0,1216	-0,1484	0,192			
3	PFLCLCBELLA_3	X		4539343,540	1976129,897	4539343,601	1976130,088	0,0605	0,1908	0,200			
4	PFLCLCBELLA_4	X		4539376,388	1976208,856	4539376,675	1976208,724	0,2873	-0,1322	0,316			
5	PFLCLCBELLA_5	X		4539396,272	1976280,255	4539396,723	1976280,315	0,4510	0,0600	0,455			
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL			
										5			
MÉDIA:										N/A			
										0,2683			
RMS DEL BLOQUE:										N/A			
										0,2883			
RMS MÁXIMO PERMITIDO:										N/A			
										0,3			
PRECISIÓN AL 95%										N/A			
										0,4988			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA			

Fuente. Propia.

Ilustración 66 Reporte exactitud, ortoimagen La Delfina

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 67 Reporte exactitud, ortoimagen Ladrilleros

Fuente. Propia.

Ilustración 68 Reporte exactitud, ortoimagen Las Palmas

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										GMS			
EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:		BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA:					
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA						3	4	2024	1: 1000		
ZONA:		CENTRO Poblado LAS PALMAS		ARCHIVO AT:				LASPALMAS.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	PCLP_1	X		4537423,563	1972087,627	4537423,695	1972087,604	0,13199	-0,02322	0,134			
2	PCLP_2	X		4537443,882	1972119,54	4537443,912	1972119,781	0,02884	0,24115	0,243			
3	PCLP_3	X		4537427,912	1972145,436	4537427,979	1972145,597	0,0666	0,1606	0,174			
4	PCLP_4	X		4537420,734	1972208,121	4537420,822	1972208,017	0,08761	-0,10378	0,136			
5	PCLP_5	X		4537339,099	1972204,014	4537338,979	1972204,247	-0,1158	0,2329	0,262			
6													
7													
8													
9													
10													
RESULTADOS													
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:								HORIZONTAL		VERTICAL			
MEDIA:								5	N/A				
RMS DEL BLOQUE								0,1897	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO								0,1971	N/A				
PRECISIÓN AL 95%								0,3	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM								0,3410	N/A				
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA.													

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Ilustración 69 Reporte exactitud, ortoimagen Llano Bajo

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO														
PROYECTO:		BUENAVENTURA												
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA				FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA					2	4	2024					
ZONA:		CENTRO Poblado LLANO Bajo				ARCHIVO AT:				LLANO_BAJO.prj				
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		EXACTITUD HORIZONTAL			EXACTITUD VERTICAL			
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)	
		1	PFCCLB_1	X	4560513,177	1967457,877	4560513,091	1967457,852	-0,0855	-0,0250	0,089			
		2	PFCCLB_2	X	4560567,796	1967474,691	4560567,933	1967474,785	0,1370	0,0944	0,166			
		3	PFCCLB_3	X	4560559,960	1967567,192	4560559,882	1967567,174	-0,0783	-0,0179	0,080			
		4	PFCCLB_4	X	4560648,805	1968065,498	4560648,822	1968065,589	0,0166	0,0933	0,095			
		5	PFCCLB_5	X	4560593,613	1968108,728	4560593,566	1968108,817	-0,0471	0,0890	0,101			
		6	PFCCLB_6	X	4560427,017	1968089,355	4560427,045	1968089,199	0,0277	-0,1556	0,158			
		7	PFCCLB_7	X	4560319,085	1967690,364	4560319,135	1967690,446	0,0505	0,0824	0,097			
8	PFCCLB_8	X	4560456,189	1967850,661	4560456,263	1967850,707	0,0737	0,0465	0,087					
RESULTADOS														
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:								HORIZONTAL		VERTICAL				
MEDIA:								8		N/A				
RMS DEL BLOQUE:								0,1091		N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:								0,1135		N/A				
PRECISIÓN AL 95%								0,3		N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM								EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

Fuente. Propia.

Ilustración 70 Reporte exactitud, ortoimagen Pianguita

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO														
PROYECTO:		BUENAVENTURA												
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA				FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA					1	4	2024					
ZONA:		CENTRO Poblado PIANGUITA				ARCHIVO AT:				PIANGUITA.prj				
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		EXACTITUD HORIZONTAL			EXACTITUD VERTICAL			
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)	
		1	PFCPIAN_1	X	4534005,590	1963417,020	4534005,597	1963416,975	0,0071	-0,0445	0,045			
		2	PFCPIAN_2	X	4533880,640	1963373,630	4533880,687	1963373,757	0,0471	0,1270	0,135			
		3	PFCPIAN_3	X	4533720,690	1963358,160	4533720,513	1963357,926	-0,1766	-0,2340	0,293			
		4	PFCPIAN_5	X	4533480,380	1963576,020	4533480,501	1963575,954	0,1213	-0,0561	0,134			
		5	PFCPIAN_6	X	4533412,520	1963648,670	4533412,413	1963648,728	-0,1067	0,0584	0,122			
RESULTADOS														
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:								HORIZONTAL		VERTICAL				
MEDIA:								5		N/A				
RMS DEL BLOQUE:								0,1458		N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:								0,1667		N/A				
PRECISIÓN AL 95%								0,3		N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM								EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 71 Reporte exactitud, ortoimagen Punta Soldado

Fuente. Propia.

Ilustración 72 Reporte exactitud, ortoimagen Quebrada Pericos

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										GMS SISTEMAS INTEGRADOS			
EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:		BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA				FECHA:		DÍA	MES	AÑO			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA						15	3	2024	ESCALA: 1: 1000		
ZONA:		CENTRO Poblado QUEBRA PERICOS				ARCHIVO AT:		QuebradaPericos.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	FTC01	X		4578733,635	1983557,614	4578733,587	1983557,747	-0,0480	0,1329	0,141			
2	FTC02	X		4578743,057	1983507,238	4578743,563	1983507,057	-0,0939	-0,2014	0,222			
3	FTC04	X		4578657,577	1983553,058	4578657,508	1983553,098	-0,1711	0,0402	0,176			
4	FTC06	X		4578666,374	1983609,149	4578666,177	1983609,081	-0,1966	-0,0675	0,208			
5	FTC06	X		4578717,008	1983656,776	4578717,114	1983656,818	0,1059	0,0419	0,114			
6	FTC07	X		4578654,611	1983706,771	4578654,483	1983706,857	-0,1280	0,0861	0,154			
7	FTC08	X		4578652,809	1983800,513	4578652,382	1983800,772	-0,4288	0,2593	0,499			
8	FTC09	X		4578567,523	1983804,736	4578567,248	1983804,695	-0,2773	-0,0411	0,280			
9	FTC10	X		4578375,188	1984042,411	4578375,412	1984042,445	0,2238	0,0337	0,226			
10	FTC11	X		4578385,992	1983994,477	4578386,096	1983994,597	0,1037	0,1203	0,159			
11	FTC12	X		4578353,739	1984089,627	4578353,668	1984089,678	-0,0707	0,0612	0,087			

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 73 Reporte exactitud, ortoimagen Sabaleta

Fuente. Propia.

Ilustración 74 Reporte exactitud, ortoimagen San Cipriano

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO: BUENAVENTURA												
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA				15	3	2024				
ZONA:		CENTRO Poblado BENDICIONES		ARCHIVO AT:		BarrioBuenosAires.prj						
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL		
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
			HZ	VT	ESTE	NORTE						
1	FTC01	X	4576241,264	1986043,589	4576241,264	1986043,589	0,0000	0,0000	0,000			
2	FTC02	X	4575867,439	1986232,972	4575867,625	1986233,052	0,1855	0,0799	0,202			
3	FTC03	X	4575648,478	1986175,021	4575648,843	1986175,041	0,3635	0,0195	0,364			
4	FTC04	X	4575776,603	1986188,436	4575776,643	1986188,397	0,0398	-0,0392	0,056			
5	FTC05	X	4575976,665	1986287,243	4575976,370	1986287,065	-0,2951	-0,1776	0,344			
6	FTC06	X	4576032,841	1986320,391	4576033,187	1986320,267	0,3456	-0,0243	0,347			
7	FTC07	X	4575929,217	1986316,310	4575929,335	1986316,511	0,1178	0,2009	0,233			
8	FTC08	X	4576202,190	1986204,988	4576202,168	1986205,016	-0,0216	0,0473	0,052			
9	FTC09	X	4576133,571	1986254,387	4576133,350	1986254,387	-0,2208	-0,0004	0,221			
10	FTC10	X	4576152,228	1986303,861	4576152,189	1986303,567	-0,0395	-0,0935	0,101			
11	FTC11	X	4576084,829	1986289,326	4576084,971	1986289,473	0,1420	0,1471	0,204			
12	FTC12	X	4575980,608	1986157,250	4575980,611	1986157,287	0,0032	0,0370	0,037			
RESULTADOS												
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:						HORIZONTAL			VERTICAL			
MEDIA:						12			N/A			
RMS DEL BLOQUE:						0,1802			N/A			
RMS MÁXIMO PERMITIDO:						0,2188			N/A			
PRECISIÓN AL 95%:						0,3			N/A			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM						EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Ilustración 75 Reporte exactitud, ortoimagen San Marcos

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO											GMS SOLUCIONES INTEGRALES				
PROYECTO:	BUENAVENTURA														
DEPARTAMENTO:	VALLE DEL CAUCA			FECHA:	DÍA	MES	AÑO								
MUNICIPIO:	BUENAVENTURA				15	3	2024				ESCALA: 1: 1000				
ZONA:	CENTRO Poblado SAN MARCOS						ARCHIVO AT:	SAN_MARCOS.prj							
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL				
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO	COORDENADAS MODELO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)	
1	PFCM_1	X	4560407,662	1968805,778	4560408,001	1968805,800	0,3390	0,0220	0,340						
2	PFCM_2	X	4560178,439	1968888,610	4560178,128	1968888,540	-0,3110	-0,0700	0,319						
3	PFCM_3	X	4559951,206	1969056,010	4559951,313	1969056,110	0,1070	0,1000	0,146						
4	PFCM_4	X	4559824,681	1969065,417	4559824,668	1969065,310	0,0070	-0,1070	0,107						
5	PFCM_5	X	4559937,592	1969277,864	4559937,986	1969278,000	0,3940	0,1380	0,417						
6	PFCM_6	X	4560021,718	1969046,403	4560021,928	1969046,330	0,2100	-0,0730	0,222						
7	PFCM_7	X	4559975,414	1969413,245	4559975,699	1969413,510	0,2850	0,2850	0,389						
RESULTADOS												HORIZONTAL	VERTICAL		
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:						7		N/A							
MEDIA:						0,2772		N/A							
RMS DEL BLOQUE:						0,2987		N/A							
RMS MÁXIMO PERMITIDO:						0,3		N/A							
PRECISIÓN AL 95%:						0,5168		N/A							
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM						EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA									

Fuente. Propia.

Ilustración 76 Reporte exactitud, ortoimagen Triana

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO											GMS SOLUCIONES INTEGRALES				
PROYECTO:	BUENAVENTURA														
DEPARTAMENTO:	VALLE DEL CAUCA			FECHA:	DÍA	MES	AÑO								
MUNICIPIO:	BUENAVENTURA				15	3	2024				ESCALA: 1: 1000				
ZONA:	CENTRO Poblado TRIANA						ARCHIVO AT:	Triana.prj							
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL				
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO	COORDENADAS MODELO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)	
1	FTC02	X	4577350,472	1965267,700	4577350,524	1965267,736	0,0516	0,0357	0,063						
2	FTC03	X	4577337,290	1965335,076	4577337,193	1965335,065	-0,0971	-0,0110	0,098						
3	FTC04	X	4577303,341	1965403,825	4577303,878	1965403,920	0,3371	-0,0047	0,337						
4	FTC05	X	4577352,341	1965132,153	4577352,416	1965132,054	0,0749	-0,0992	0,124						
5	FTC06	X	4577246,778	1965239,013	4577246,683	1965239,054	-0,0952	0,0412	0,104						
6	FTC07	X	4577266,756	1965268,816	4577266,846	1965268,832	-0,1104	0,0158	0,112						
7	FTC08	X	4577273,530	1965268,449	4577273,530	1965268,449	0,0000	0,0000	0,000						
8	FTC09	X	4577397,404	1965265,874	4577397,119	1965265,733	-0,2894	-0,1405	0,322						
9	FTC10	X	4577507,708	1965409,749	4577507,644	1965409,733	-0,0635	-0,0158	0,065						
10	FTC11	X	4577357,804	1965217,515	4577358,073	1965217,799	0,2886	0,2838	0,391						
11	FTC12	X	4577374,426	1965136,025	4577374,642	1965136,115	0,2161	0,0902	0,234						
RESULTADOS												HORIZONTAL	VERTICAL		
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:						11		N/A							
MEDIA:						0,1681		N/A							
RMS DEL BLOQUE:						0,2091		N/A							
RMS MÁXIMO PERMITIDO:						0,3		N/A							
PRECISIÓN AL 95%:						0,3618		N/A							
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM						EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA									

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Ilustración 77 Reporte exactitud, ortoimagen Umane

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO											
PROYECTO:			BUENAVENTURA								
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000		
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA				3	4	2024			
ZONA:		CENTRO Poblado Umane		ARCHIVO AT:		UMANE.prj					
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL				
			HZ	VT	COORDENADAS TERRENO	COORDENADAS MODELO	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO
1	PFCUMA_1	X	4537026,389	1972686,112	4537026,378	1972686,282	-0,0110	0,17039	0,171		
2	PFCUMA_2	X	4537232,852	1972827,703	4537232,798	1972827,692	-0,05364	-0,01069	0,055		
3	PFCUMA_3	X	4537167,344	1972942,775	4537167,436	1972942,809	0,0916	0,03378	0,098		
4	PFCUMA_4	X	4537057,734	1972869,019	4537057,796	1972868,938	0,06198	-0,08071	0,102		
5	PFCUMA_5	X	4537140,289	1972733,543	4537140,342	1972733,452	0,05318	-0,09149	0,106		
6	PFCUMA_7	X	4537114,242	1972840,435	4537114,103	1972840,423	-0,139	-0,01224	0,139		
7											
8											
9											
10											
11											
12											
RESULTADOS											
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:						HORIZONTAL		VERTICAL			
						6	N/A				
						0,1116	N/A				
MEDIA:						0,1116	N/A				
RMS DEL BLOQUE:						0,1173	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:						0,3	N/A				
PRECISIÓN AL 95%:						0,2030	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA OM						EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

Fuente. Propia.

Ilustración 78 Reporte exactitud, ortoimagen Villa Estela

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO											
PROYECTO:			BUENAVENTURA								
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000		
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA				15	3	2024			
ZONA:		CENTRO Poblado VILLA ESTELA		ARCHIVO AT:		VillaEstela.prj					
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL				
			HZ	VT	COORDENADAS TERRENO	COORDENADAS MODELO	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO
1	FTC01	X	4560595,859	1989555,314	4560595,876	1989555,345	0,0165	0,0307	0,035		
2	FTC02	X	4560695,543	1989542,941	4560695,400	1989542,990	-0,1429	0,0489	0,151		
3	FTC04	X	4560441,948	1989669,538	4560442,044	1989669,463	0,0958	-0,0746	0,121		
4	FTC05	X	4560453,132	1990070,300	4560453,138	1990070,500	0,0058	0,2000	0,200		
5	FTC06	X	4560409,033	1990070,192	4560409,033	1990070,192	0,0000	0,0000	0,000		
RESULTADOS											
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:						HORIZONTAL		VERTICAL			
						5	N/A				
MEDIA:						0,1015	N/A				
RMS DEL BLOQUE:						0,1256	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:						0,3	N/A				
PRECISIÓN AL 95%:						0,2172	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM						EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Ilustración 79 Reporte exactitud, ortoimagen Zacarías

Fuente. Propia.

Ilustración 80 Reporte exactitud, ortoimagen Zaragoza

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										GMS				
EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO										SISTEMA DE GEODESIA				
PROYECTO:		BUENAVENTURA												
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA				FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA						15	3	2024				
ZONA:		CENTRO Poblado ZARAGOSA				ARCHIVO AT:		Zaragoza.prj						
EXACTITUD HORIZONTAL												EXACTITUD VERTICAL		
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)		
			HZ	VT	ESTE	NORTE							ESTE	NORTE
1	FTC01	X	4572047,226	1985265,016	4572047,230	1985265,000	0,0041	-0,0158	0,016					
2	FTC02	X	4572345,730	1985243,031	4572346,011	1985242,921	0,2815	-0,1103	0,302					
3	FTC03	X	4572313,277	1985270,068	4572313,052	1985270,083	-0,2248	0,0249	0,226					
4	FTC04	X	4572210,867	1985234,803	4572210,838	1985234,840	-0,0288	0,0373	0,047					
5	FTC05	X	4571973,338	1985296,006	4571973,303	1985295,946	-0,0353	-0,0600	0,070					
6	FTC06	X	4572160,676	1985270,787	4572160,625	1985270,848	-0,0505	0,0605	0,079					
7	FTC07	X	4572301,237	1985313,643	4572301,580	1985313,023	0,3429	-0,0202	0,343					
8	FTC08	X	4571885,743	1985415,908	4571885,932	1985415,877	0,1889	-0,0315	0,191					
9	FTC09	X	4571770,797	1985712,238	4571770,663	1985712,240	-0,1337	0,0016	0,134					
10	FTC10	X	4571857,156	1985567,115	4571857,078	1985567,183	-0,0798	0,0678	0,105					
11	FTC11	X	4571840,143	1985494,759	4571840,143	1985494,766	0,0000	0,0072	0,007					
12	FTC12	X	4571729,792	1985571,630	4571729,900	1985571,346	0,1081	-0,2840	0,304					
RESULTADOS														
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:								HORIZONTAL		VERTICAL				
MEDIA:								12		N/A				
RMS DEL BLOQUE:								0,1521		N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:								0,1897		N/A				
PRECISIÓN AL 95%:								0,3		N/A				
PRECISIÓN AL 95%:								0,3282		N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA OM								EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

Fuente. Propia.



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5



Versión	Fecha Acción	Tipo de Modificación	Modificaciones	Elaboró	Revisó	Aprobó
03	Julio 2024		Creación	Equipo Dirección proyectos	Director Proyecto	Directo Proyecto

* TI-Texto Incluido, TE-Texto Eliminado, TM-Texto Modificado, TC-Texto Corregido, Ninguno