



MINISTERIO DE
DEFENSA
NACIONAL



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LEVANTAMIENTOS AEROFOGRAMÉTRICOS

CÁMARA DIGITAL

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
DIRECCIÓN DE IIDE, NORMALIZACIÓN Y
ARCHIVO NACIONAL

1 era
edición
2023



MINISTERIO DE
DEFENSA
NACIONAL



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETIVO.....	3
3. ALCANCE	3
4. DEFINICIONES GENERALES	4
5. SIGLAS ACRÓNIMOS.....	5
6. REFERENCIAS CON OTRAS NORMAS.....	6
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA TOMA DE FOTOGRAFIA AÉREA	6
7.1 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE UN VUELO FOTOGRAFAMÉTRICO	6
7.2 TOMA DE FOTOGRAFIA AÉREA	7
7.2.1 Características de la aeronave	7
7.2.2 Características de la cámara	7
7.2.3 Características del sensor	8
7.2.4 Características de las fotografías aéreas.....	8



MINISTERIO DE
DEFENSA
NACIONAL



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LEVANTAMIENTOS AEROFOGRAMÉTRICOS (CÁMARA DIGITAL)

1. ANTECEDENTES

El Instituto Geográfico Militar de acuerdo con el Artículo 1 de la ley de la Cartografía Nacional, es la entidad de derecho público y personería, autonomía administrativa y patrimonio propio, orgánica y disciplinariamente subordinado a la Comandancia General de ejército, con sede en la ciudad de Quito tendrá a su cargo y responsabilidad la planificación, organización, dirección, coordinación, ejecución, aprobación y control de las actividades encaminadas a la elaboración de la cartografía nacional y del archivo de datos geográficos y cartográficos del país, así como investigación y difusión de las ciencias geoespaciales, coadyuvando a la defensa de la soberanía e integridad territorial, apoyo al desarrollo nacional y al accionar de otras instituciones del Estado.

Los levantamientos aerofotogramétricos, corresponden a la toma de datos a partir de fotografías aéreas, constituye el insumo inicial para la elaboración de cartografía básica, que inicia con la planificación de toma o diseño geométrico del vuelo hasta la evaluación de las fotografías aéreas, con un sistema de cámara aérea digital métrica compuesto por un sensor, un dispositivo de navegación, una plataforma giroestabilizada y un dispositivo de control de movimiento inercial IMU a bordo de un avión

Se diseña de plan de vuelo, sobre la base de la cartografía existente y de un modelo digital de elevaciones, considerando las especificaciones técnicas y escala requerida. Posteriormente, se genera un archivo que se entrega al camarógrafo para la ejecución del mismo, en condiciones climáticas adecuadas.

Es recomendable generar fotografías aéreas a escalas detalladas 1: 1 000 y 1: 5 000, con el fin de no subutilizar las cámaras métricas a escalas medianas y pequeñas, además de evitar perder detalle en este insumo principal. Posteriormente la cartografía elaborada, puede ser generalizada a escala 1: 25 000.

2. OBJETIVO

Establecer los parámetros mínimos que definen los levantamientos fotogramétricos, cuyos datos y mediciones precisas se obtienen a partir de los productos fotogramétricos, de la superficie terrestre tomadas con cámaras digitales.

3. ALCANCE

Estas especificaciones deben ser aplicadas por todas las personas naturales y/o jurídicas, que elaboran actividades de levantamientos aerofotogramétricos con cámara digital, dentro del territorio ecuatoriano, los mismos que necesariamente deberán ser validados por el Instituto Geográfico Militar



4. DEFINICIONES GENERALES

Los términos empleados en estas especificaciones, que se exponen a continuación, corresponden a las definiciones que se encuentran en diferentes fuentes de información; entre las cuales se pueden citar:

- 1) Vocabulario Internacional de términos fundamentales y generales de metrología (VIM)
- 2) Glosario de términos cartográficos de la Universidad de Alicante
- 3) Glosario de Términos Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE)
- 4) Norma Técnica para el sistema Geodésico Nacional (SNIEG)

Altura de vuelo: Elevación en metros de la plataforma de vuelo sobre el promedio de la altura del terreno

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

Cámara digital: Es el dispositivo fotográfico matricial o de línea que permite la colecta de fotografías en formato digital; sus características ópticas (distorsiones de la lente) y elementos de orientación interior (distancia focal y geometría de construcción) son determinados con exactitud e integrados a un reporte de calibración;

Fotografía aérea: la imagen de la superficie terrestre colectada verticalmente o con un ángulo determinado, mediante una cámara fotográfica analógica o digital desde una aeronave;

GSD (Ground Sample Distance): Define la resolución en distancia sobre el terreno que puede detectar un sensor de imágenes digitales;

Levantamiento aerofotográfico: Es el conjunto de procedimientos tendientes a obtener fotografías o imágenes de la superficie terrestre con cámara fotográfica desde una aeronave;

Líneas de vuelo: Sucesión de fotografías aéreas traslapadas tomadas con el mismo rumbo. Unión de los fotocentros de las fotografías aéreas pertenecientes a una faja;

Longitud de la línea de vuelo: Distancia horizontal del recorrido de los fotocentros que componen la línea de vuelo;

Modelo digital del Terreno (MDT): Representa la forma del terreno una vez que fueron removidos todos los elementos ajenos al mismo como son la vegetación, edificaciones y demás elementos que no forman parte del terreno;



Modelo digital de superficie: Representa todos los elementos existentes sobre la superficie de la Tierra (vegetación, construcciones y el terreno propiamente);

Modelo Estereoscópico: Área común o de recubrimiento (traslapo) entre dos fotografías o imágenes satelitales contiguas, que permite recrear la vista tridimensional o estereoscópica;

Ortofotografía: Fotografía aérea rectificadas a la que se ha corregido las deformaciones derivadas de la perspectiva cónica que tiene la fotografía aérea vertical y los efectos del desplazamiento del relieve; en consecuencia, tiene las mismas propiedades métricas de proyección y escala que un mapa;

Ortofotomosaico: Imagen en la que, por medio de una proyección ortogonal a una superficie de referencia, se ha removido el desplazamiento de los puntos de la imagen debido a la orientación del sensor y el relieve del terreno;

Píxel: Contracción de las palabras inglesas Picture Element. Elementos gráficos dispuestos sistemáticamente en filas y columnas para formación de una imagen. Primitivo geométrico de dos dimensiones que corresponde a una celda de una imagen;

Precisión: Medida de repetitividad de un conjunto de medidas (ISIO TC/211). La precisión está dada por el valor de la desviación estándar calculada para las diferentes medidas a un valor central y depende de la sensibilidad del equipo empleado y la habilidad del observador;

Plataforma giroestabilizadora: sistema cuyo objetivo es mantener la cámara fotogramétrica o sensor apuntando a un lugar fijo, utilizando giróscopos que miden velocidades angulares en torno a un eje fijo;

Recubrimiento o traslapo: Porcentaje del área común de terreno cubierta por dos o más fotografías o imágenes satelitales;

Resolución: Grado de detalle digital de representación en formato digital;

5. SIGLAS ACRÓNIMOS

ASPRS:	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
DAC:	Dirección de Aviación Civil del Ecuador
GSD:	Distancia de muestreo al suelo
GNSS:	Sistema de Posicionamiento Global
IGM:	Instituto Geográfico Militar
IMU:	Unidad de medición inercial
ISO:	International Organization for Standardization
MDS:	Modelo digital de superficie



MDT:	Modelo digital del terreno
RINEX:	Receiver Independent Exchange.
SIG:	Sistema de Información Geográfica
SNCP:	Sistema Nacional de Información Catastral Predial
SNIEG:	Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica
TIFF:	Tagged Image File Format
UTM:	Universal Transversa de Mercator
VIM:	Vocabulario Internacional de términos fundamentales y generales de metodología

6. REFERENCIAS CON OTRAS NORMAS

- Norma ISO-19157_2013: Geographic information — Data quality
- Norma ISO 19113: 2002: Geographic information - Quality principles
- ASPRS edición 1, versión 1.0, noviembre 2014

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA TOMA DE FOTOGRAFIA AÉREA

7.1 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE UN VUELO FOTOGRAMÉTRICO

El objetivo de un vuelo fotogramétrico es la obtención de cobertura estereoscópica sobre la zona de trabajo a partir del registro de un conjunto de imágenes verticales. Dicho conjunto de imágenes, debe presentar unas características técnicas acordes al uso de la producción de la base cartográfica para la que han sido planificadas.

Tabla 1. Fases de un vuelo fotogramétrico

Parámetros	Descripción
Recubrimiento total	a) Tomar, mínimo cinco fotografías, en cada uno de los extremos de las líneas de vuelo, que se encuentra fuera del área de interés.
Sistema	a) Establecimiento de la arquitectura de sensor a emplear. b) Elección sensor o sensores a emplear en el registro de imágenes. c) Definición de las características del sistema de navegación.
Resolución espacial	a) En función de los objetivos del vuelo fotogramétrico, de las limitaciones en la identificación y/o interpretación de fenómenos y del sensor empleado se definirá la escala del vuelo y/o el tamaño de GSD.
Configuración del vuelo	a) Definición de los ejes de vuelo de cada una de las pasadas. b) Determinación de la localización de cada uno de los centros de proyección (CDP) en cada una de las pasadas.
Condiciones ambientales y temporales.	a) Fecha de realización del vuelo. b) Horario del vuelo. c) Condiciones meteorológicas.



MINISTERIO DE
DEFENSA
NACIONAL



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR

7.2 TOMA DE FOTOGRAFIA AÉREA

7.2.1 Características de la aeronave

Tabla 2. Requisitos técnicos de la aeronave

Requisitos	Descripción
Operación por la Dirección de Aviación Civil del Ecuador (DAC)	a) Condiciones y lineamientos acordes a la DAC
Sistema de navegación inercial GNSS/IMU doble frecuencia	a) Registros de datos de captura al momento del vuelo. b) Registro y almacenamiento cada segundo, de manera automática los valores de: omega, phi y kappa. c) Formato RINEX (navegación en tiempo real)
Techo de vuelo	a) Resolución media de píxel terreno exigida, considerando la operación con la carga de la tripulación, camarógrafos, cámara aérea digital, equipos GPS, etc. b) <10% (sobre la altura de vuelo máxima)
Cabina del piloto	a) Buena visibilidad del suelo hacia delante y los lados.
Sistema completo de navegación asistida	a) Toma de fotografía y corrección de deriva.
Tripulación	a) Toma de fotografía aérea para fines cartográficos b) Mínimo 2 años de experiencia

7.2.2 Características de la cámara

El sistema de cámara empleado en un vuelo fotogramétrico debe generar imágenes digitales que garanticen medidas estereoscópicas. En este sentido, el sistema debe estar calibrado geométrica y radiométricamente, debiendo cumplir los requisitos establecidos en Tabla 3.

Tabla 3. Requisitos técnicos del sistema cámara o sensor en un vuelo fotogramétrico

Requisitos	Descripción
Estabilización	a) Contar con un sistema estabilizador o de compensación de imagen para reducir los efectos del movimiento de avance de la aeronave.
Exposición	a) Para sensores de tipo área las tomas fotográficas se realizarán a intervalos de tiempo constantes. Si el sensor aparece constituido por varios objetivos, éste debe garantizar la sincronización de los disparadores. b) El tiempo de exposición en la toma fotográfica, con sensor tipo área debe ser de 1.5 - 2.0 ms. c) El tiempo de exposición debe ser controlado de forma automática.
Compensación movimiento	a) El desenfoque de las imágenes debido al movimiento de la plataforma de vuelo debe ser menor que la resolución espacial deseada.



Corrección de los giros de sus ejes	a) Asociar su operación con un sistema que permita la corrección de los giros de sus ejes, ya sea en forma automática durante el vuelo, o posterior a éste, mediante el procesamiento de los datos generados por un sistema de posicionamiento y orientación basado en el uso de equipos GNSS/IMU.
Resolución radiométrica	a) Tener una resolución radiométrica de al menos 8 bits para cada sensor espectral utilizado, en consideración de que las cámaras disponibles actualmente basan su funcionamiento en uno o más sensores, y b) Disponer de un sistema de control automático de exposición que permita la determinación automática de la velocidad de obturación e intervalo de diafragma, de acuerdo con las condiciones disponibles de iluminación.
Calibración	a) Cámara probada y certificada por el fabricante o centro autorizado de calibración reconocido internacionalmente. b) Máximo 4 años de antigüedad.

7.2.3 Características del sensor

El sensor a emplear en un vuelo fotogramétrico debe ser de tipo digital, siendo su arquitectura de área o matricial o de barrido, siendo sus principales diferencias las recogidas en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparativa entre sensores de área o matricial y de barrido en un vuelo fotogramétrico

Geometría toma	Sensores de área	Sensores de barrido
Software	a) Tradición fotogramétrica. b) Software sin requisitos particulares	a) Necesidad de software específico.
GPS/IMU	a) No es dependiente de sistemas de navegación. b) Uso recomendado.	a) Obligatorio para determinar la orientación externa durante el vuelo
Limitaciones GSD	a) Tasa de refresco de imágenes. b) Velocidad de vuelo. c) Solape longitudinal. d) Campo de visión de un pixel.	a) Tasa de refresco de líneas de barrido. b) Velocidad de vuelo
Razón MS/Pan	a) Imágenes multiespectrales con pansharpening.	a) Imágenes multiespectrales sin pansharpening.

7.2.4 Características de las fotografías aéreas

Los elementos y sub-elementos de calidad y las medidas están definidos conforme a la Norma Técnica ISO 19113: 2002, Información geográfica - Principios de calidad, cuyos elementos se listan a continuación:



7.2.4.1 Omisión en área

Se realizan las medidas para verificar el cubrimiento de la totalidad del área como se indica en las Tablas 5 a 9.

Tabla 5. Vacíos o huecos (GAP) en el área fotografiada y Vacío o hueco estereoscópico

Nombre de la medida	Vacíos o huecos (GAP) en el área fotografiada	Vacío o hueco estereoscópico
Descripción de la medida	Porcentaje de área faltante	Porcentaje de vacío o hueco estereoscópico faltante
Método de evaluación	<p>La evaluación se realiza para cada uno de los vuelos fotogramétricos ejecutados. El porcentaje de afectación o área faltante se determina mediante una regla de tres simple, así:</p> <p>Área total de toma (AT) equivale al 100%, el Área Afectada (AA) a cuanto equivaldrá</p> $\% \text{ Afectación} = (AA/AT) * 100$ <p>Si el proyecto es cubierto con más de un vuelo, se debe verificar este indicador para cada vuelo independiente y para el conjunto de fotografías que componen el proyecto.</p>	<p>La ausencia de una o varias imágenes en la línea de vuelo determinarán el porcentaje de área faltante en el cubrimiento estereoscópico del bloque fotogramétrico, esta falta de información se puede dar en los recubrimientos longitudinales y laterales.</p> <p>Área total de toma (AT) equivale al 100% y AsE se refiere al área de estereoscopia:</p> <p>Para determinar las áreas no cubiertas por estereoscopia, se realizará el siguiente cálculo:</p> $\% \text{ Área no Cubierta} = (AsE/AT) * 100$
Nivel de conformidad	Menor a 10%	Menor o igual a 1 %
Interpretación del resultado	Si el nivel de conformidad es <10% entonces el bloque fotogramétrico cumple.	Si el nivel de conformidad $\leq 1\%$ entonces el bloque fotogramétrico cumple

***Nota:** El vuelo para la obtención de las fotografías aéreas digitales será realizado cuando el cielo este despejado y puedan obtenerse imágenes bien definidas y el terreno a fotografiar ofrezca una situación normal, sin nieve o zonas inundadas. No se obtendrán fotografías cuando el terreno aparezca oscurecido por niebla, bruma, humo o polvo, o cuando las nubes o sus sombras puedan ocupar el 10 % de la superficie de la imagen.



7.2.4.2 Consistencia lógica

Tabla 6. Longitud de línea de vuelo

Nombre de la medida	Consistencia en longitud de línea de vuelo
Descripción de la medida	La longitud de cada una de la líneas efectivas de vuelo es inferior a 25km.
Método de evaluación	Para cada línea de vuelo se determina la distancia formada entre los centros de exposición que la componen. En esta medición no se consideran las fotografías que se toman en exceso para garantizar el cubrimiento del proyecto.
Unidad del valor	SI/NO
Nivel de conformidad	SI
Interpretación del resultado	Si el resultado es Si, cumple la medida

Tabla 7. Traslapos en la fotografía aérea

Nombre de la medida	Traslapo longitudinal	Traslapo Lateral
	Porcentaje de traslapo longitudinal	Porcentaje traslapo Lateral
Descripción	Por cada par estereoscópico se calcula el porcentaje del recubrimiento longitudinal que debe ser mínimo del 70% con tolerancia del $\pm 10\%$.	Para cada fotografía se calcula el porcentaje del recubrimiento con las fajas adyacentes el cual debe ser mínimo del 40% para la región Sierra y 30 % para la región Costa y Oriente con una tolerancia de $\pm 10\%$.
Método de evaluación	$\% \text{ Recubrimiento Longitudinal} = (\text{Área de recubrimiento estereoscópico} / \text{Área de la Imagen}) * 100$	$\% \text{ Recubrimiento Lateral} = (\text{Área de recubrimiento} / \text{Área de la Imagen}) * 100$.
Nivel de conformidad	>60%	>30%
Interpretación del resultado	Si el resultado es superior al 60%, el bloque fotogramétrico cumple	Si el resultado es superior al 30%, el bloque fotogramétrico cumple

Tabla 8. Porcentaje de traslapo en el Ecuador

Traslapo	Porcentaje de traslapo	Interpretación del resultado
Longitudinal	Costa 63% a 77%	Cumple / No cumple
Transversal	Costa Oriente: 27% a 33 % Sierra: 36% a 44 %	Cumple / No cumple



Tabla 9. Deriva por fotografía y por línea de vuelo

	Deriva por fotografía	Deriva por línea de vuelo
Descripción	La deriva es una medida en grados sexagesimales y se evalúa entre imágenes sucesivas. Es la diferencia entre el ángulo kappa asociado a la imagen y la deriva calculada entre imágenes sucesivas.	Determina la desviación máxima de la trayectoria de cada línea de vuelo
Método de evaluación	El ángulo kappa hace referencia al movimiento del avión en el eje Z determinando la dirección de cada línea de vuelo. A partir de esta información se determina la variación que hay entre las diferentes imágenes. Para calcular la variación se selecciona el valor registrado por Kappa para una imagen, se le resta el valor de Kappa de la siguiente imagen y se toma su valor absoluto.	Es el ángulo formado por la intersección entre la línea que une el centro de la primera y última foto (línea eje de vuelo); y, la línea que une el centro de la primera y la foto más alejada de la línea de eje de vuelo.
Tipo de valor	Booleano	Booleano
Unidad de valor	Grado Sexagesimal (°)	Grados Sexagesimales (°)
Nivel de conformidad	5° para escala 1:1 000 y 1:5 000	Menor a 6° para escala 1:1 000 y 1:5 000 (medidos desde la línea de vuelo)
Interpretación del resultado	Si el resultado es menor 5°, se cumple la medida.	Si el resultado es menor a 6°, la medida cumple.

Tabla 9. Resolución de la imagen

Nombre de la medida	Espectral	Radiométrica	Espacial
Descripción	Longitudes de onda en las cuales un sensor es capaz de adquirir información. La fotografía puede ofrecer bandas: color (multiespectral), pancromático (blanco y negro), Rojo, Verde, Azul (RGB) e infrarrojo cercano. Se realiza la verificación del número y la correspondencia de frecuencia para cada uno de los canales espectrales de la imagen.	Corresponde a la verificación del número de niveles digitales por pixel que tiene cada una de las imágenes.	Porcentaje de variación entre la Resolución espacial planeado (GSD planificado) y la resolución espacial de la imagen (GSD tomado).



Método de evaluación	<p>Se verificará con un software de procesamiento digital de imágenes la existencia mínima de las siguientes bandas:</p> <p>Obligatorias: Pancromático y RGB</p> <p>Opcionales: Infrarrojo cercano y bandas adicionales de ser el caso del sensor por el cual fue obtenido la imagen.</p>	<p>Con software de procesamiento digital de imágenes se verificará que el número mínimo de niveles digitales por pixel sea de 256 que corresponde a 8 bits en cada una de las bandas espectrales. El nivel cero se verificará con los parámetros del sensor.</p>	<p>Los parámetros utilizados para el cálculo del GSD, son el GSD planificado y el GSD tomado, la fórmula se describe a continuación:</p> <p>Variación GSD (%) = $((\text{GSD Planificado} - \text{GSD Tomado}) / \text{GSD Planificado}) * 100$</p> <p>El GSD Tomado se obtiene en función de la altura de vuelo, la distancia focal de la cámara y la topografía del terreno.</p> <p>Se debe verificar que la variación GSD (%) sea menor al 10%, para escala 1:1 000 y para escala 1:5 000</p>
Tipo de valor	Booleano	Booleano	Booleano
Unidad de valor	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Nivel de conformidad	SI	SI	SI
Interpretación del resultado	Si el resultado es si, entonces cumple la medida	Si el resultado es si, entonces cumple la medida	Si el resultado es si, entonces cumple la medida

Los siguientes valores de GSD son comúnmente usados en cartografía, se debe considerar +- el 10% de variación con respecto al pixel establecido.

Tabla 10. Valores de GSD según la escala

ESCALA	GSD
1:1 000	< 10 cm
1:5 000	15 a 40 cm



MINISTERIO DE
DEFENSA
NACIONAL



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR

- **Distancia de la toma de fotografía a la estación base.**

Tabla 11. Valores (km) de la distancia a la base GNSS

ESCALA	Distancia a base GNSS
1:1 000	≤ 40 km
1:5 000	100 km

7.2.4.3 Exactitud de posición

Se realizan las medidas para verificar la exactitud posicional como se indica a continuación:

- **Variación de movimientos inerciales**

Se verifican los ángulos phi y omega a partir de los registros de los movimientos inerciales del sistema IMU de la cámara, se verifica para cada una de las imágenes que la variación en los ángulos phi y omega, según la Tabla 12:

Tabla 12. Variación de movimientos inerciales

ESCALA	ANGULOS DE GIRO
1:1 000	< 3°
1:5 000	< 6°

- **Precisión de Centros de Proyección**

Se deberá asegurar que las coordenadas de los centros de exposición, cumplan con la precisión establecida. La precisión horizontal de los centros de exposición obtenidos después del proceso de los datos GPS se verificará que la desviación estándar sea:

Tabla 13. Precisión de Centros de Proyección

ESCALA	DISTANCIA
1: 1 000	8 cm
1: 5 000	15 cm

Un bloque de fotografías aéreas es aprobado cuando el mismo presente un valor menor a 8 o 15 centímetros según sea el caso, la medida cumple para la tolerancia establecida para los centros de exposición.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Especificaciones Técnicas Cartografía Básica. (2016). Instituto Geográfico Agustín Codazzi.



- FGDC. (1998). Geospatial Positioning Accuracy Standards. Part 3: National Standard for Spatial Data Accuracy. Tennessee: Federal Geographic Data Comite.
- Norma Técnica Cartográfica Andalucía. (2013). NTCA_02005 Procesos Vuelo Fotogramétrico.
- Norma ISO 19113. (2002). Geographic information - Quality principles.
- Norma ISO-19157. (2013). Geographic information — Data quality.



CONOCE MAS SOBRE NUESTROS PRODUCTOS Y
SERVICIOS A TRAVES DE NUESTROS CANALES DIGITALES.



@GEOGRAFICOMILITARECUADOR



@IGM_ECUADOR



INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

QUITO: Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño. Sector El Dorado
TELEFONO: 593-2 3975100 al 130

GUAYAQUIL: Av. Guillermo Pareja #402 Ciudadela La Garzota
TELEFONO: 593-4 2627597-262782

ESTACIÓN COTOPAXI: Panamericana Sur Km. 65, Páramo de Romerillos
entrada Parque Nacional de Recreación El Boliche
TELEFONO: 593-3 3700271

www.igm.gob.ec/www.geoportaligm.gob.ec