

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 1 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo de Sistemas de Información Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

1. OBJETIVO

Dotar a la Corporación de un instrumento de consulta y aplicación en los procesos o proyectos de levantamiento, generación y actualización de la información geográfica digital que se generan a través de la ejecución de contratos y convenios.

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Garantizar la integración y/o migración de la información cartográfica que se levante, genere o actualice fuera y dentro de la Corporación con el sistema de información geográfico corporativo.
- Garantizar que la información cartográfica que se levante, genere o actualice en la Corporación, cumpla con los mínimos estándares geográficos y de calidad establecidos tanto a nivel nacional por el IGAC como por la CVC.
- Brindar un manual técnico de soporte a los funcionarios y contratistas vinculados al seguimiento de proyectos o actividades que involucren productos de información cartográfica digital.
- Evitar duplicidad de esfuerzos y de información.

2. DEFINICIONES

De acuerdo a lo establecido en el manual de “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – CARTOGRAFÍA BÁSICA” del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, se dan las siguientes definiciones:

Aerofotografía o Fotografía aérea: Imagen de la superficie terrestre captada mediante sensores fotográficos instalados a bordo de una plataforma aerotransportada.

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.

Altitud: Altura de un determinado lugar o de un punto de la superficie terrestre con referencia al nivel del mar.

Altura: Distancia vertical entre una superficie de referencia y un punto determinado.

Altura elipsoidal: Distancia vertical entre el elipsoide y un punto determinado, medida a lo largo de la normal al elipsoide que pasa por el punto de interés.

Altura ortométrica: Distancia vertical entre la superficie física de la tierra y la superficie del geode. Esta distancia se mide a lo largo de la línea de la plomada, la cual es la curva que es tangencial a la dirección de la gravedad en cualquier punto. Son también consideradas alturas sobre el nivel medio del mar.

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

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 2 de 24	 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

Atributo: Característica propia e implícita que describe a cada uno de los tipos de objetos geográficos, asignándole propiedades y comportamientos que toman valores particulares en cada instancia de objeto. NTC 5661.

Base cartográfica: Conjunto de datos cartográficos digitales almacenados de acuerdo con una estructura vectorial definida por el modelo de datos según la escala.

Calidad: Conjunto de propiedades y características de un producto que le otorgan su aptitud para satisfacer necesidades establecidas e implícitas. NTC 5043.

Cartografía: Disciplina que estudia los diferentes métodos, sistemas, operaciones científicas y técnicas que permiten representar en un plano la superficie terrestre y los fenómenos o hechos que se desarrollan sobre ella. El producto de la representación recibe el nombre de cartografía, mapa o carta.

Cartografía básica: Producto de precisión obtenido a partir de procesos de fotogrametría analítica o digital, donde se muestran los rasgos naturales y topográficos de la superficie terrestre por medio de símbolos, puntos, líneas y polígonos.

Catálogo de objetos: Primera aproximación a una representación abstracta y simplificada de la realidad en una estructura que organiza los tipos de objetos espaciales documentando sus definiciones y características (atributos, relaciones y operaciones). NTC 4611.

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

Convenciones: Conjunto o sistema de símbolos estandarizados que permiten la representación gráfica de los elementos cartográficos. Simbología.

Coordenadas: Cantidades lineales o angulares que designan la posición de un punto con relación a un marco de referencia NTC 4611.

Coordenadas cartesianas geocéntricas: Sistema de coordenadas cartesianas con origen en el centro de masas de la tierra tal que el eje X está sobre el plano ecuatorial y su orientación corresponde con el meridiano de Greenwich; el eje Y está sobre el plano ecuatorial y a 90° del eje X según la regla de la mano derecha y; el eje Z coincide con el eje de rotación terrestre. Es positivo hacia el polo norte y negativo hacia el polo sur.

Coordenadas cartesianas locales: Sistema de coordenadas planas definidas sobre una proyección cartésiana local.

Coordenadas GaussKrüger: Sistema de coordenadas planas definidas sobre la proyección oficial de Colombia, Gauss Krüger.

Coordenadas geográficas: Sistema de coordenadas curvilíneas definidas sobre el elipsoide de referencia. Se expresan como latitud (lat) y longitud (lon), medidas como distancias angulares desde el meridiano origen y el ecuador respectivamente.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 3 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Coordenadas planas: Conjunto de valores longitudinales que permiten definir la posición de cualquier punto en un sistema de referencia plano, sobre los ejes perpendiculares X (Norte) y Y (Este), expresados en metros.

Curva de nivel: Línea imaginaria que une puntos del terreno con la misma altura, respecto al nivel de referencia utilizado.

Datum geodésico: Orientación y ubicación del elipsoide asociado a un sistema coordinado ortogonal (X, Y, Z), si éste es geocéntrico se tendrá un datum Geodésico Geocéntrico o Global; si es local se tendrá un datum Geodésico Local.

Datum Vertical: Datum que describe la relación de las alturas o profundidades relacionadas con la gravedad de la Tierra. (ISO TC/211).

Escala: Relación de proporcionalidad que existe entre la magnitud representada sobre una ortofoto, carta geográfica, mapa u otro modelo cartográfico y su magnitud real en el terreno.

Estación Base GNSS: Coordenadas y rastreo de un punto específico de la superficie terrestre generado con equipos GNSS de alta precisión y que sirve como apoyo para el cálculo de la posición exacta de un equipo GNSS en movimiento.

Estación GNSS pasiva: Punto geodésico de referencia materializado por un monumento o capturado con equipos GNSS de precisión, cuyas coordenadas están definidas en la época del marco de referencia.

Estación MAGNA ECO: Estaciones que hacen parte de la red MAGNA ECO. Compuesta de un punto materializado, un receptor de posicionamiento satelital de doble frecuencia y un sistema de transmisión de datos que operan permanentemente.

Exactitud: Cercanía de los valores de las observaciones realizadas con respecto a los valores reales o a los valores aceptados como verdaderos. NTC 5043.

Exactitud posicional: Describe la cercanía en posición de los objetos en el conjunto de datos, con respecto a sus posiciones verdaderas (o las asumidas como verdaderas).

Geodatabase – GDB: Base de datos o estructura de archivos para almacenar, consultar y manipular datos espaciales. La geometría del almacenamiento de la base de datos geográficos corresponde a un sistema de referencia espacial, atributos y reglas de comportamiento para los datos. Varios tipos de conjuntos de datos geográficos pueden ser recogidos en una base de datos geográficos, incluidas las clases características, atributo de las tablas, conjuntos de datos ráster, conjuntos de datos de red, topologías y muchos otros.

Georreferenciación: Proceso utilizado para determinar la posición de un objeto o conjunto de datos mediante sistema de coordenadas referidas a la superficie terrestre.

Imagen: Cobertura de malla cuyos valores de atributo son una representación numérica de un parámetro físico. (ISO TC/211).

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 4 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Imagen de satélite: Representación visual de la información de la superficie terrestre, mediante una matriz bidimensional regular que recoge valores de reflectancia que suelen medirse a través de dispositivos sensibles a ciertos rangos de longitud de onda capturada por un sensor desde un satélite artificial.

Imagen digital: Función discreta de la imagen analógica, tanto en las dimensiones geométricas, mediante la generación de celdas por muestreo equiespaciado de la superficie, como en sentido radiométrico, mediante la asignación de valores enteros denominados Niveles Digitales (ND).

Latitud (ϕ): Distancia angular medida a lo largo de un meridiano entre un punto de la superficie terrestre y el ecuador. Proporciona la localización de un punto al norte o al sur del ecuador.

Longitud (λ): Distancia angular entre un lugar cualquiera de la superficie terrestre y el meridiano de Greenwich. Se expresa con medidas angulares que van desde 0° a 180° al este u oeste de dicho meridiano.

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.

Mapa: Representación gráfica a escala y simplificada de la superficie terrestre, generalmente sobre una superficie plana, utilizando una proyección cartográfica.

Marco de referencia: Red de precisión máxima que realiza o materializa un sistema de referencia. Está conformado por un conjunto de puntos cuyas coordenadas han sido definidas sobre el sistema de referencia que materializa, puede ser geométrico o físico.

Metadato: Datos acerca del contenido, calidad, condición u otras características de los datos. NTC 4611. Información que describe la organización de los datos geoespaciales, la calidad de la información, sus referencias espaciales, sus entidades y atributos, la distribución de la información, entre otros.

Ortofoto: Representación fotográfica del terreno en proyección ortogonal. Se obtiene por ortorrectificación de aerofotografías, proceso por el cual se corrigen las distorsiones geométricas.

Ortofotomapa: Producto cartográfico obtenido a partir de la georreferenciación, ortorrectificación y mosaico de aerofotografías digitales. Posee información marginal (leyenda, rótulo, cuadrícula, marco, nombre o número de hoja, toponimia, curvas de nivel, margen, referencia de derechos de autor).

Ortofotomosaico: Unión de dos o más ortofotos formando una representación continua de un área del terreno. Su elaboración utiliza técnicas donde múltiples imágenes aerofotográficas son digitalmente unidas, mientras se corrigen cambios sistemáticos en radiometría y geometría.

Ortoimagen: Imagen digital del terreno en proyección ortogonal, en un sistema de referencia determinado. Imagen a la cual se le ha eliminado el desplazamiento de los puntos imagen debido a la orientación del sensor y al relieve del terreno, por medio de una proyección ortogonal a la superficie de referencia (ISO TC/211).

Ortorrectificación: 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.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 5 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Sistemas de Información Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

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.

Precisión horizontal del punto: Semiejes de una elipse de incertidumbre, de tal manera que la localización horizontal verdadera o teórica del punto cae dentro de esta elipse el 95 % de las veces.

Precisión vertical del punto: Valor lineal de incertidumbre donde la localización vertical verdadera o teórica del punto cae dentro de dicho valor el 95% de las veces.

Proyección cartográfica: Sistema utilizado para representar en un plano la superficie irregular de la tierra, utilizando algoritmos matemáticos basados en una figura de referencia.

Restitución fotogramétrica: Etapa del proceso cartográfico mediante la cual se extraen, en tres dimensiones, los elementos altimétricos y planimétricos a partir de pares de fotografías aéreas o imágenes satelitales.

Salida gráfica: Es la imagen producto de representación de la superficie terrestre en un formato definido por una escala, índice de hojas cartográficas y nomenclatura, que contiene información marginal necesaria para caracterizar el producto.

Simbología: Conjunto o sistema de símbolos estandarizados que permiten la representación de accidentes geográficos y elementos culturales para la fácil interpretación de mapas. En mapas topográficos esta simbología corresponde a convenciones topográficas.

Topografía: Representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales. Incluye altimetría y planimetría.

3. CONTENIDO

Esta guía establece los lineamientos para todos los proyectos, contratos o convenios que se realicen con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, que impliquen la generación o levantamiento de información cartográfica, de acuerdo a lo establecido en las “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CARTOGRAFÍA BÁSICA” emitido por el IGAC y adoptado a través de la Resolución 1392 del 27 de octubre de 2016. Para efectos de estas especificaciones la clasificación de la cartografía básica, en función de la escala es la siguiente:

CLASE	ESCALA
GRANDE	1:1000
	1:2000
	1:5000
MEDIA	1:10000
	1:25000

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 6 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

3.1. GEORREFERENCIACIÓN

Las coordenadas determinadas deben estar ligadas al MARCO GEOCENTRICO NACIONAL DE REFERENCIA - MAGNA. Para esta actividad es necesario registrarse por las "Técnicas de georreferenciación para levantamientos topográficos ligados a MAGNA" expedidas por el IGAC.

3.2. SISTEMA DE REFERENCIA

El sistema de referencia que utiliza la CVC, y en el cual se debe entregar toda la información cartográfica que se levante, genere o actualice es el siguiente:

Proyección:	Transversal Mercator (Bogotá Oeste)
Esferoide:	Internacional 1909
Datum:	Observatorio de Bogotá
Factor de Escala al meridiano central:	1.00
Longitud del meridiano central:	77°04'51.30"W
Latitud de origen de proyección:	4°35'56.57"N
Falso Oeste:	1000000 metros
Falso norte:	1000000 metros

3.3. ESCALAS

La escala cartográfica es la relación entre la distancia que separa dos puntos en un mapa y la distancia real de esos dos puntos en la superficie terrestre. En los mapas, la escala puede expresarse de tres modos distintos: en forma de proporción o fracción, como por ejemplo 1:50.000 ó 1/50.000, que significa que una unidad medida en el mapa equivale a 50.000 de esas unidades medidas sobre la superficie de la Tierra; con una escala gráfica, que suele ser un segmento recto en el que se marcan las distancias, expresadas la mayoría de las veces en kilómetros u otras unidades de longitud; o con una expresión en palabras y cifras, como por ejemplo: '1 centímetro representa 100 kilómetros', es decir, 1cm en el mapa representa 100 km en la superficie terrestre. Cuanto mayor es la escala, más se aproxima al tamaño real de los elementos de la superficie terrestre. Los mapas a pequeña escala generalmente representan grandes porciones de la Tierra y, por tanto, son menos detallados que los mapas realizados con escalas más grandes.

Para tratar el tema de escalas se debe tener en cuenta, la escala de levantamiento y la escala de representación máxima de acuerdo al estudio.

3.3.1. Escala de levantamiento

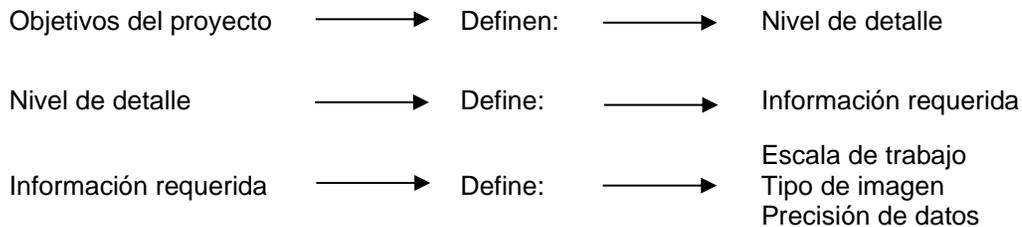
La escala de trabajo está limitada a la calidad de las fuentes usadas para obtener los resultados, estas fuentes pueden ser imágenes satelitales, fotografías aéreas, conjunto de datos geográficos tipo vector, datos de campo, entre otros. Así, por ejemplo, se logran escalas 1:80.000 para trabajos sustentados en imágenes Landsat o bien 1:2.000 o incluso mayor cuando se dispone de imágenes Quick bird, Iconos o aerofotografías.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 7 de 24	<p>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca</p>
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Para los Sensores remotos (imágenes llamados también información de tipo raster), la agrupación de clases parte del análisis de elementos como el tono, la forma, la textura, el patrón, el tamaño, etc.

El objetivo del trabajo define el nivel de levantamiento y el tipo y cantidad de información por ser recolectada, los cuales deben ser precisados y especificados antes de realizar el estudio. Es decir, los objetivos del proyecto definen el nivel de detalle del trabajo, y este nivel a su vez define el volumen y tipo de información requerida.



La definición de los objetivos y de los insumos requeridos para el estudio, ha determinado niveles de estudio y los más usados son:

1. Exploratorio
2. Reconocimiento
3. Semidetallado
4. Detallado

Todos los tipos de levantamiento deben ir acompañados de una verificación de campo, consistente en visitas a la zona de estudio con el objeto de revisar la confiabilidad de la interpretación y de los resultados.

- **Levantamiento de nivel Exploratorio:** Las imágenes apropiadas para este nivel son principalmente Landsat, Spot y algunas imágenes de radar. El nivel de detalle es aplicable para el estudio de áreas que cubren superficies de más de 100.0000 Km² sobre las que la información disponible es muy limitada o inexistente. La escala aproximada de los mapas para publicación es 1:500.000.
- **Levantamiento de nivel de Reconocimiento:** Las imágenes apropiadas para este nivel son las mismas que se utilizan en el nivel anterior, pero sometidas a ampliaciones de escala. También pueden usarse fotografías aéreas de escala pequeña. El área cubierta en el estudio puede variar entre 10.000 (1'000.000 has) y 100.000 Km² y la escala de los mapas finales oscila entre 1:75.000 y 1:250.000.
- **Levantamiento de nivel Semidetallado:** Principalmente se recomienda el uso de fotografías, imágenes Quickbird, Spot o íkonos; al contrario de los anteriores niveles, las imágenes Landsat y Radar son usadas como herramientas auxiliares secundarias. El área de cubrimiento de este nivel oscila entre 1000 y 10.000km² y las escalas cartográficas varían entre 1:75.000 y 1:25.000. Levantamientos de este nivel son comúnmente usados en estudios de carácter regional.
- **Levantamiento de nivel detallado:** En este nivel las fotografías de excelente escala se consideran como exclusiva fuente de información. Las imágenes Spot, Quickbird e Íkonos pueden servir como material auxiliar. Las áreas de cubrimiento de este nivel de detalle son inferiores a 1.000Km² (100.000 has) y los mapas finales se publican en escalas superiores a 1:25.000. La información resultante será útil para implementar planes regionales.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 8 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador de Sistemas de Información Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

- Levantamiento de nivel ultradetallados:** En este nivel es imprescindible un buen trabajo de campo unido a una muy buena ampliación de las fotografías que sea óptimo para el buen trabajo del intérprete. Igualmente, las imágenes Quickbird, Íkonos y Spot pueden servir como material auxiliar. Las áreas de cubrimiento de este nivel de detalle son inferiores a 100Km² (10.000 has) y los mapas finales se publican en escalas superiores a 1:5.000. La información resultante es útil para implementar planes de manejo de humedales o de fincas, entre otros.

Ejemplo:

Nivel 1 Exploratorio	Nivel 2 Reconocimiento	Nivel 3 Semidetallado	Nivel 4 Detallado
Bosque	Bosque natural	Bosque de Guadua	Densidad, estado, protector, intervención
		Bosque Natural	Densidad, estado, protector, intervención
		Bosque de mangle	Densidad, estado, protector, intervención
		Bosque xerofítico	Densidad, estado, protector, intervención
	Bosque plantado	Coníferas	Densidad, estado, protector
		Reforestación	Densidad, estado, protector

3.3.2. Resolución y escala de trabajo

El término resolución espacial se refiere al objeto más pequeño que puede ser registrado por un sensor y posteriormente detectado en una imagen por el intérprete. En una imagen de satélite, la resolución espacial depende del diseño y tipo de detector. Este valor de resolución determina el mínimo tamaño que es posible registrar en una imagen. Objetos o coberturas que ocupen áreas menores a las indicadas por un pixel no son registradas. Autores como Lencinas y Siebert establecen un área mínima cartografiada a la hora de trabajar con imágenes satélite y el tipo de resolución de sus bandas.

	Resolución (m)	Escala cartográfica máxima	Área Mínima Cartografiada (ha)
World View 3	0,3	1:1.000	0,002
	1,24	1:3.000	0,02
Spot V	2,5	1:5.000	0,06
	5	1:10.000	0,25
	10	1:15.000	0,5
ASTER	15	1:30.000	2,25
	30	1:50.000	6,25
Sentinel 2	10	1:15.000	0,5
	20	1:25.000	1,5
	60	1:100.000	25
Landsat 8	15	1:30.000	2,25
	30	1:50.000	6,25

Resolución y áreas mínimas registradas en algunos sensores.

**GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
GENERADA EN LA CVC**

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 9 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

En lo posible se debe seleccionar el sensor remoto más apropiado y/o disponible de acuerdo al nivel de levantamiento requerido en el objetivo del proyecto. Se busca que la información obtenida cumpla con las siguientes condiciones:

- Alta calidad de imagen
- Alta precisión de información radiométrica
- Precisión cartográfica
- Dimensionalidad espectral
- Resolución temporal (actualizada)

Escala de la fotografía	Nivel de Detalle
Menor a 1:100.000	Exploratorio
1:100.000 – 1:30.000	Reconocimiento
1:30.000 – 1:10.000	Semidetallado
Mayor a 1:10.000	Detallado

Escalas de fotografías dependiendo el nivel de detalle del estudio. (Vargas, 1992)

ESCALAS	1mm son en m.	Área Mín. en m ² (4X4mm)	Área Mín. en Has.
1.000.000	1000	16000000	1600
500.000	500	4000000	400
250.000	250	1000000	100
100.000	100	160000	16
50.000	50	40000	4
25.000	25	10000	1
10.000	10	1600	0,16
5.000	5	400	0,04
1.000	1	16	0,0016

Tamaño mínimo graficable o cartografiable dependiendo de la escala.

El objetivo de precisar el tema de escalas para los levantamientos y para la graficación en mapas, es para que los diferentes estudios o proyectos que se realizan en la Corporación tengan en cuenta estos criterios para definir la calidad y la confiabilidad de los mismos. La importancia de estas precisiones se fundamenta en que la información del estudio contribuya a la solución de diversos tipos de problemas o la toma de decisiones, siempre y cuando se utilicen métodos adecuados para levantar la información.

3.3.3. Exactitud absoluta de posición

La base cartográfica garantizará la exactitud posicional absoluta al 95% de confianza, para lo cual se establece el indicador raíz del error medio cuadrático para cada una de las componentes norte, este y altura.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 10 de 24	 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

Escala	Horizontal (m)	Vertical (m)	Exactitud Vertical Confianza (95%)	Exactitud Horizontal Confianza (95%)
	RMSEr	RMSEz		
1:1.000	0,30m	0,30m	0,59m	0,73m
1:2.000	0,60m	0,60m	1,18m	1,47m
1:5.000	1,50m	1,50m	2,94m	3,67m
1:10.000	3,00m	3,00m	5,88m	7,34m
1:25.000	7,50m	7,50m	14,7m	18,36m

Exactitud absoluta de posición por escalas

3.3.3.1. Exactitud de posición horizontal

Nombre de la medida	Error medio cuadrático lineal en posición horizontal
Descripción de la medida	Raíz del error medio cuadrático (RMSE) lineal; es decir, para cada una de las componentes de la posición horizontal Norte y Este
Tipo de método de evaluación	Directo Externo
Descripción del método de evaluación	<p>Seleccionar, en forma aleatoria y uniformemente distribuida, una muestra mínima de 20 puntos claramente identificable del conjunto de datos, de los cuales se obtienen las coordenadas Norte y Este y se comparan con las correspondientes coordenadas obtenidas de una fuente de al menos tres veces la exactitud posicional. Se aplica la siguiente fórmula:</p> $RMSE_x = \sqrt{\frac{\sum(x_{dato,i} - x_{control,i})^2}{n}}$ $RMSE_y = \sqrt{\frac{\sum(y_{dato,i} - y_{control,i})^2}{n}}$ <p>En donde: $X_{dato,i}$; $Y_{dato,i}$ son las coordenadas este y norte del i-ésimo punto de control en el conjunto de datos; $X_{control,i}$; $Y_{control,i}$ son las coordenadas este y norte del i-ésimo punto de control en una fuente de mayor exactitud posicional. n es el número de puntos de control verificados i es un entero que varía entre 1 y n El valor de n está en función del área a evaluar.</p>

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 11 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Nombre de la medida	Error medio cuadrático lineal en posición horizontal
Tipo de valor	Real
Unidad del valor	Metros
Nivel de conformidad	Ver Tabla “Exactitud absoluta de posición por escalas”
Interpretación del resultado	Si el resultado en cada componente es inferior o igual al nivel de conformidad presenta un nivel aceptable de calidad.

Nota: Cuando se hace referencia a la comprobación de exactitud absoluta de posición se deben tener en cuenta las características de la zona para la determinación del número de puntos de chequeo, que en ningún caso puede ser inferior a cinco (5).

3.3.3.2. Exactitud absoluta vertical

Nombre de la medida	Error medio cuadrático lineal en posición vertical
Descripción de la medida	Raíz del error medio cuadrático (RMSE) lineal; es decir, para cada la componente altura
Tipo de método de evaluación	Directo Externo
Descripción del método de evaluación	<p>Seleccionar, en forma aleatoria y uniformemente distribuida, una muestra mínima de 20 puntos claramente identificable del conjunto de datos, de los cuales se obtiene las alturas y se comparan con las correspondientes alturas obtenidas de una fuente de al menos tres veces la exactitud posicional. No obstante, la definición del número de puntos se establecerá de acuerdo con las características específicas del proyecto</p> <p>Se aplica la siguiente fórmula:</p> $RMSE_z = \sqrt{\frac{\sum (z_{dato,i} - z_{control,i})^2}{n}}$ <p>En donde: $z_{dato,i}$ es la coordenada vertical del iésimo punto de control en el conjunto de datos; $z_{control,i}$ es la coordenada vertical del iésimo punto de control en una fuente de mayor exactitud posicional. n es el número de puntos de control verificados i es un entero que varía entre 1 y n El valor de n está en función del área a evaluar.</p>

**GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
GENERADA EN LA CVC**

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 12 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Nombre de la medida	Error medio cuadrático lineal en posición vertical
	El proveedor deberá suministrar archivo con las áreas para las cuales no aplica el valor de exactitud por cobertura de vegetación densa o pendientes escarpadas (mayor 45°).
Tipo de valor	Real
Unidad del valor	Metros
Nivel de conformidad	De acuerdo con lo indicado en la columna RMSEz de la tabla siguiente.
Interpretación del resultado	Si el resultado en cada componente es inferior (<) o igual (=) a lo indicado en la siguiente Tabla para el MDT correspondiente, entonces la medida cumple.

Modelo Digital del Terreno	RMSEz	Exactitud Vertical Confianza (95%)
MDT 1K	0,30 m	0,59 m
MDT 2K	0,60 m	1,18 m
MDT 5K	1,50 m	2,94 m
MDT10K	3,00 m	5,88 m
MDT 25K	7,50 m	14,70 m

Exactitud absoluta de posición de MDT según resolución del producto.

3.3.3.3. Exactitud de posición relativa

Verificación de la fidelidad con la cual son capturados los elementos del Catálogo de Objetos respecto de la fuente de datos considerando la tolerancia de 0,125 mm por el módulo escalar. Aplica para generación por restitución fotogramétrica.

Escala	Tolerancia
1:1.000	0,125 m
1:2.000	0,250 m
1:5.000	0,625 m
1:10.000	1,250 m
1:25.000	3,125 m

Nivel de tolerancia por resolución.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 13 de 24	<p>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca</p>
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador de Sistemas de Información Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

Nombre de la medida	Raíz del error medio cuadrático de apuntamiento
Descripción de la medida	Error medio cuadrático resultado de la comparación entre las alturas del conjunto de datos y las correspondientes en el bloque de Aerotriangulación.
Tipo de método de evaluación	Directo Externo
Descripción del método de evaluación	Del conjunto de datos se excluyen las áreas de baja confianza (cobertura boscosa). Se selecciona una muestra aleatoria y uniformemente distribuida mínima de 60 puntos del conjunto de datos. Se calcula el error medio cuadrático para la componente vertical. No aplica a datos obtenidos con Radar interferométrico o LiDAR.
Tipo de valor	Real
Unidad del valor	Metros
Nivel de conformidad	De acuerdo con la columna Tolerancia de la Tabla de “ <i>Nivel de tolerancia por resolución</i> ”, según el tipo de producto
Interpretación del resultado	Si el resultado es menor al valor indicado, entonces cumple la medida de Calidad.

3.4. ESTÁNDARES Y NORMAS GEOGRÁFICAS

La estandarización de datos geográficos en Colombia está coordinada por el ICONTEC, quien delegó en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) la Secretaría Técnica correspondiente, y en ella participan más de treinta entidades del sector público, privado y académico que son conscientes de la necesidad de armonizar definiciones, especificaciones técnicas y metodologías para la obtención, acceso, integración y distribución de información geográfica, teniendo en cuenta los avances de la comunidad internacional y las condiciones nacionales.

Durante los últimos años, el IGAC junto con otras entidades han venido revisando y analizando los trabajos internacionales en materia de estandarización de información geográfica, y a través de un Comité Técnico de Normalización de ICONTEC prepara y formaliza elementos que competen al tema. Los resultados alcanzados se pueden sintetizar como sigue:

Normas Técnicas Colombianas NTC e ISO

Norma		Contenidos
NTC 1000 - 2004	Metrología. Sistema Internacional de Unidades	Esta norma es una adopción idéntica (IDT) por traducción de la Norma ISO 1000 Amd. 1. 1998

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 14 de 24	<p>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca</p>
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Norma		Contenidos
NTC 5205 - 2003	Precisión de datos espaciales	Esta norma define una metodología estadística para estimar la precisión de las posiciones de puntos sobre los mapas y los datos digitales geoespaciales con respectivos a puntos terrestres de referencia con mayor precisión
NTC 4611 - 2010	Metadatos geográficos	Define el esquema requerido para describir la información geográfica análoga y digital. Proporciona información acerca de identificación, extensión, calidad, esquema espacial y temporal, referencia espacial y distribución, para un conjunto cualquiera de datos geográficos.
NTC 5043 - 2010	Información geográfica - Conceptos básicos de calidad de los datos geográficos	Proporciona los conceptos básicos para describir la calidad de los datos geográficos disponibles en formato digital y análogo; presenta un modelo conceptual que facilita el manejo de la información sobre la calidad de dichos datos geográficos
NTC 5660 - 2010	Evaluación de calidad de procesos y medidas	Establece los parámetros y procesos necesarios para evaluar la calidad de la información geográfica, con el fin de determinar el grado en que los datos cumplen con los requisitos establecidos en la especificación técnica del producto y que sirvan de base
NTC 5661 - 2010	Metodología para la catalogación de objetos geográficos	Especifica la metodología para determinar la estructura (catálogo) con la cual se organizan los tipos de objetos geográficos, sus definiciones y las características (atributos, relaciones y operaciones); de igual forma, unifica las características de los Catálogos.
NTC 5662 - 2010	Especificaciones técnicas de productos geográficos	Establece los conceptos básicos, estructura y contenido que debe tener las especificaciones técnicas para la generación de productos geográficos
NTC 5798 - 2011	Referencia espacial por coordenadas	Define el esquema conceptual para la descripción de la referencia espacial por coordenadas; dicho esquema conceptual se extiende opcionalmente a la referencia espacio-temporal.
NTC 5873 - 2013	Referencia espacial por identificadores geográficos	Define el esquema conceptual para referencias espaciales basado en identificadores geográficos; define los componentes de un sistema de referencia espacial y los componentes fundamentales de un catálogo de nombres (gazetteer)
NTC 5874 - 2013	Esquema temporal	Define los conceptos para la descripción de las características temporales de la información geográfica.
NTC 6271 - 2018	Estudios topográficos	Esta norma establece los requisitos técnicos básicos y las condiciones mínimas exigibles para la adecuada ejecución de estudios de topografía en el territorio nacional, destinados a: 1) determinar los requisitos técnicos mínimos exigibles a tener en cuenta por las entidades del Estado y aquellas de carácter mixto o privado, para la formulación de pliegos de contratación, invitaciones a cotizar y órdenes de trabajo de un estudio topográfico; 2) garantizar la calidad de los datos adquiridos y los resultados representados en los entregables de un estudio topográfico; referenciados al Datum oficial horizontal y vertical para el territorio nacional; 3) estandarizar todas las actividades inmersas en los estudios topográficos que se ejecuten en Colombia por entidades públicas y privadas, con profesionales reconocidos por ley para ejercer la topografía en el territorio nacional, acreditados por el CPNT y/o el COPNIA.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 15 de 24	<p>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca</p>
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Norma		Contenidos
ISO 19115 - 2003	Metadatos	<p>Define el esquema requerido para describir la información y los servicios geográficos. Proporciona información sobre la identificación, la extensión, la calidad, el esquema espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de datos geográficos digitales.</p> <p>Es aplicable a: la catalogación de conjuntos de datos, actividades de cámara de compensación y la descripción completa de conjuntos de datos; conjuntos de datos geográficos, series de conjuntos de datos y características geográficas individuales y propiedades de características.</p> <p>Define: secciones de metadatos obligatorios y condicionales, entidades de metadatos y elementos de metadatos; el conjunto mínimo de metadatos requerido para servir a la gama completa de aplicaciones de metadatos (descubrimiento de datos, determinación de la idoneidad de los datos para su uso, acceso a datos, transferencia de datos y uso de datos digitales); elementos de metadatos opcionales: para permitir una descripción estándar más extensa de los datos geográficos, si es necesario; un método para ampliar los metadatos para satisfacer necesidades especializadas.</p>
ISO 19128 - 2005	Interfaz del servidor de mapas	<p>Especifica los requisitos para la especificación de productos de datos geográficos, basados en los conceptos de otras Normas Internacionales ISO 19100. También proporciona ayuda en la creación de especificaciones de productos de datos, de modo que se entiendan fácilmente y se ajusten a su propósito previsto.</p>
ISO 19131 - 2007	Especificaciones del producto	<p>Especifica los requisitos para la especificación de productos de datos geográficos, basados en los conceptos de otras Normas Internacionales ISO 19100. También proporciona ayuda en la creación de especificaciones de productos de datos, de modo que se entiendan fácilmente y se ajusten a su propósito previsto.</p>
ISO 19139 - 2007	Metadatos – Implementación del esquema XML	<p>Define la codificación XML de metadatos geográficos (gmd), una implementación de esquema XML derivada de ISO 19115.</p>
ISO 19142 - 2010	Servicio de características web	<p>Especifica el comportamiento de un servicio de características web que proporciona transacciones y acceso a características geográficas de una manera independiente del almacén de datos subyacente. Especifica operaciones de descubrimiento, operaciones de consulta, operaciones de bloqueo, operaciones de transacción y operaciones para administrar expresiones de consulta parametrizadas almacenadas.</p>
ISO 19118 - 2011	Codificación	<p>Especifica los requisitos para definir las reglas de codificación para su uso en el intercambio de datos que se ajusten a la información geográfica en el conjunto de Normas Internacionales conocido como la "serie ISO 19100".</p> <p>Especifica los requisitos para crear reglas de codificación basadas en esquemas UML, requisitos para crear servicios de codificación y requisitos para reglas de codificación basadas en XML para el intercambio neutral de datos.</p>

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 16 de 24	<p>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca</p>
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

Norma		Contenidos
ISO 19117 -2012	Representación	Especifica un esquema conceptual para describir símbolos, funciones de representación que mapean características geoespaciales con símbolos y la colección de símbolos y funciones de representación en catálogos de representación. Este esquema conceptual se puede utilizar en el diseño de sistemas de representación. Permite que los datos de características estén separados de los datos de representación, lo que permite que los datos se representen de una manera independiente del conjunto de datos.
ISO 19157 -2013	Calidad de datos	Establece los principios para describir la calidad de los datos geográficos. Eso define componentes para describir la calidad de los datos; especifica los componentes y la estructura del contenido de un registro para las medidas de calidad de los datos; describe los procedimientos generales para evaluar la calidad de los datos geográficos; establece principios para informar sobre la calidad de los datos. También define un conjunto de medidas de calidad de datos para su uso en la evaluación y notificación de la calidad de los datos. Es aplicable a los productores de datos que brindan información de calidad para describir y evaluar qué tan bien un conjunto de datos se ajusta a la especificación de su producto y a los usuarios de datos que intentan determinar si los datos geográficos específicos son de calidad suficiente para su aplicación particular.
ISO 19119 - 2016	Servicios	Define cómo se categorizarán los servicios geográficos de acuerdo con una taxonomía de servicios basada en áreas arquitectónicas y también permite que los servicios se categoricen de acuerdo con una perspectiva de ciclo de vida de uso, así como de acuerdo con taxonomías de servicio específicas de dominio y definidas por el usuario, proporcionando soporte para una publicación y descubrimiento de servicios más fáciles.

3.4.1. Norma Técnica Colombiana NTC 4611 “Metadato Geográfico”

Los metadatos geográficos permiten a un productor de información cartográfica describir y documentar totalmente los datos geográficos que genera, de manera que los usuarios puedan acceder a información tal como escala, fechas de elaboración, autores, calidad de los datos, fuente de los datos, exactitud de los mismos, etc.

Con el propósito de producir una norma de metadatos geográficos que permitiera la documentación estandarizada de datos espaciales facilitando los procesos de ubicación, acceso y distribución siguiendo parámetros internacionales como los del estándar de metadatos del Federal Geographic Data Committee¹ (FGDC) e ISO/TC 211-19115², y a la vez teniendo presente las reales necesidades y desarrollo de las empresas colombianas en gestión de datos espaciales; se publicó en mayo de 1999 por parte de ICONTEC la Norma Técnica Colombiana NTC 4611 – Metadato Geográfico que permite la descripción detallada de un dato espacial de una forma consistente y verificable. Por ello el estándar colombiano es un subconjunto de los estándares del FGDC e ISO con algunos elementos propios. Posteriormente en el año 2000 esta norma se actualizó.

³ <http://www.fgdc.gov/standards>

⁴ <http://www.schemas-forum.org/metadata-watch/third/section5.7.html>

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 17 de 24	 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

Esta norma define el esquema requerido para describir la información geográfica análoga y digital. Proporciona información acerca de identificación, extensión, calidad, esquema espacial y temporal, referencia espacial y distribución, para un conjunto cualquiera de datos geográficos.

Esta norma es aplicable a todas las formas de datos geográficos, sean ellos conjuntos de datos geográficos, series de datos, objetos o atributos geográficos individuales.

Esta norma define elementos del metadato geográfico obligatorios y condicionales que constituyen el núcleo mínimo requerido para cumplir los propósitos de localizar datos, determinar su aptitud de uso, forma de acceso, transferencia y uso.

Igualmente se definen los elementos del metadato geográfico opcionales que permiten una descripción más detallada de los datos geográficos si se requieren.

Los metadatos geográficos tienen como objetivo documentar adecuadamente toda la información geográfica. Una de las características de los metadatos geográficos es la jerarquía de las relaciones y organización de la información que comprende nueve secciones:

- Identificación
- Calidad de los datos
- Representación espacial de los datos
- Referencia espacial
- Entidades y atributos
- Distribución
- Referencia de los datos
- Citación (Sección de soporte)
- Contacto (Sección de soporte)

Estas secciones están subdivididas en tipos de entidad del metadato geográfico, los cuales a su vez se dividen en elementos del metadato geográfico que contienen los campos individuales de documentación. Los atributos del metadato geográfico se usan para identificar y decir las características del conjunto de datos.

La Norma Técnica Colombiana NTC-4611 se encuentra catalogada en dos niveles de detalle o niveles de conformidad, los cuales son:

- **Nivel de Conformidad 1 (Metadatos mínimo):** El nivel de conformidad 1 son los metadatos mínimos requeridos para identificar un conjunto de datos. Define propósitos de catalogación de conjunto de datos y series de conjuntos de datos, soporta la creación de bodegas de metadatos facilitando el descubrimiento de los datos.
- **Nivel de Conformidad 2 (Metadatos Detallado):** El nivel de conformidad 2 provee los metadatos detallados requeridos para documentar completamente un conjunto de datos. Define totalmente el rango completo de metadatos requeridos para identificar, evaluar, acceder, usar y administrar información geográfica.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 18 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

La CVC ha adoptado preliminarmente el nivel de conformidad 1 (Metadato mínimo) y para toda la información cartográfica que se genere, levante o actualice se debe elaborar su respectivo metadato, en el formato establecido por la corporación.

3.4.2. Norma Técnica Nacional NTC 5043 “Conceptos Básicos de Calidad”

Los Conceptos básicos sobre CALIDAD DE DATOS GEOGRÁFICOS están consignados en la Norma Técnica Nacional NTC 5043. Tal como esta norma lo expresa, la descripción de la calidad de los datos facilita la selección de datos más apropiados para una necesidad específica y es un factor relevante para su intercambio.

Esta norma establece conceptos y principios para describir la calidad de los datos geográficos y presenta un modelo de calidad para organizar los resultados de la evaluación de la calidad de dichos datos. Aunque esta norma es aplicable a datos geográficos digitales, sus principios pueden ser extendidos a otras formas de datos geográficos tales como mapas topográficos y temáticos, cartas de navegación y documentos textuales.

Esta norma define elementos, subelementos y componentes de los subelementos de calidad que los productores pueden aplicar para describir y evaluar si un conjunto de datos cumple su función de representar un universo abstracto, de conformidad con las especificaciones del producto y que los usuarios pueden usar, para establecer si un conjunto de datos cumple con la calidad para una aplicación específica.

Esta norma no pretende definir un nivel mínimo aceptable de calidad de los datos geográficos ni intenta definir guías para definir su aptitud de uso; ha sido escrita para identificar, recolectar, describir y documentar la información de calidad de un conjunto o subconjunto de datos geográficos.

Entre los referentes de calidad de los datos espaciales se tiene:

Calidad: Conjunto de características de los datos geográficos que describen su capacidad para satisfacer necesidades establecidas e implícitas.

Conformidad: cumplimiento de todos los requisitos especificados.

Elementos de Calidad: Son elementos de calidad los que señalan en que medida un conjunto de datos cumple cuantitativamente las especificaciones preestablecidas como producto y son:

ELEMENTO	SUBELEMENTOS	
TOTALIDAD O COMPLETITUD Indica en que medida los elementos capturados, sus relaciones y atributos representan al universo abstracto de un estudio.	Comisión: proporción de datos sobrantes. Omisión: proporción de datos faltantes.	

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 19 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador de Sistemas de Información Ambiental	POR: Grupo de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

ELEMENTO	SUBELEMENTOS	
<p>CONSISTENCIA LÓGICA Y TOPOLOGICA</p> <p>Indica que tanto cumplen los datos respecto a su estructura interna y topología.</p>	<p>Consistencia de Dominio: Cercanía de valores del conjunto de datos al valor de dominio. Por ej. el dominio para los códigos municipales son los códigos DANE, para los días de septiembre es 1 a 30, para un azimuth es 0-360ºm, etc.</p> <p>Consistencia de Formato: si los datos han sido ingresados en el formato solicitado. P. ej. un area en hectareas con 5 decimales, una fecha en formato AAAA-MM-DD, etc.</p> <p>Consistencia Topológica: cantidad de inconsistencias geométricas:</p>	<p>Son errores típicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doble digitalización de elementos en una misma capa. • Polígonos mal cerrados • Empalmes incorrectos de planchas. • Intersecciones incorrectas • Datos originales distorsionados propagan el error en su captura. Esto sucede cuando se digitalizan mapas arrugados o se trabaja con fotos aéreas no corregidas.
<p>EXACTITUD POSICIONAL</p> <p>Desplazamiento de los objetos en el conjunto de datos geográficos frente a la posición asumida como verdadera.</p>	<p>Exactitud Absoluta o externa. Desplazamiento frente a una referencia externa (la red geodesica nacional o un plano rural).</p> <p>Exactitud relativa o interna: Desplazamiento de unos elementos frente a otros del mismo conjunto. P. ej. Ubicación de vías frente a manzanas, postes frente a aceras, red de alcantarillado frente al paramento, canales frente a su área de protección.</p> <p>Exactitud de posición de datos de celdas</p>	<p>En Planimetría el 90% de los puntos extraídos del mapa deben estar localizados dentro de 0,5 mm a la escala del plano, con respecto a sus posiciones verdaderas en el terreno. El error medio cuadrático correspondiente debe ser menor o = a 1 m. En altimetría el 90% de las curvas de nivel y de las elevaciones interpoladas deben estar dentro de 1/2 de intervalo básico de curva. El error medio cuadrático correspondiente debe ser menor o igual a 1m.</p>

**GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
GENERADA EN LA CVC**

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 20 de 24	 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

ELEMENTO	SUBELEMENTOS	
<p>EXACTITUD TEMPORAL</p> <p>Describe el grado de realidad en la escala de tiempo de los elementos existentes en la base de datos con respecto a las especificaciones del producto</p>	<p><u>Exactitud en la medición temporal:</u> Aproximación de las fechas o momentos al instante real. p. ej., se representó un fenómeno ocurrido a las 11:33 am pero se anotó como 10:30 am.</p> <p><u>Consistencia Temporal:</u> exactitud de datos secuenciales si los hay. P. ej. la fecha de creación de un objeto no puede ser posterior al de su eliminación.</p> <p><u>Validez temporal:</u> validez de los datos frente a la especificación temporal del producto. P. ej. se dice que son datos del censo 2005 pero realmente son proyecciones del censo 93'</p>	
<p>EXACTITUD TEMÁTICA</p> <p>Describe el grado de fidelidad de los valores de los atributos asignados a los elementos en la base de datos con respecto de su verdadera característica presentada en el terreno y la clasificación correcta de los objetos y sus relaciones.</p>	<p><u>Exactitud de clasificación:</u> % Correctamente clasificado de objetos. También es un error dejar deliberadamente datos sin clasificar que eran obligatorios.</p> <p><u>Exactitud de atributo cualitativo:</u> % de características cualitativas o significados erróneos (incluye los errores ortográficos). Un error, por ejemplo, es digitalizar un lago pero se escribe mal su nombre. O se digitaliza un lago, pero en realidad es un arenal.</p> <p><u>Exactitud de valor de atributo cuantitativo:</u> % de valores numéricos erróneos y de objetos (incluye los errores ortográficos).</p> <p>Se digitan mal los datos de caudal y profundidad de un lago.</p>	

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 21 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador de Sistemas de Información Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

Descriptorios de los Subelementos: Cada uno de los subelementos de calidad para un conjunto debe ser descrito en función de:

- **Nivel de medición de calidad:** Puede referirse nivel de muestreo para medir la calidad, la lista de objetos, la extensión geográfica y temporal.
- **Indicador de la calidad:** Puede ser un valor o % de diferencia frente a un aceptable, un valor de cumple/ no cumple y/o valores estadísticos como % de nivel de confianza, desviación estándar y Error cuadrático medio EMC.
- **Método de evaluación de la calidad:** Según el caso podrían ser verificaciones de fechas, pruebas estadísticas, comparaciones, matrices de incertidumbre.
- **Resultado de la Evaluación:** En términos de Cumple / No cumple
- **Tipo de valor de la calidad:** Es el valor mismo del resultado, una proporción, una diferencia, etc.
- **Fecha de la evaluación.**

3.4.3. Norma Técnica Catálogo de Objetos

Un catálogo de objetos es, un esquema de clasificación de los datos geográficos en temas, grupos y objetos incluyendo una descripción detallada de los objetos, básicamente en su definición, geometría, atributos, tipo de datos y relaciones

Esta norma define un esquema de clasificación de datos geográficos que se consideran son básicos en cualquier aplicación de sistemas de información geográfica de múltiple propósito.

El catálogo de objetos promueve la difusión, intercambio y uso de datos geográficos ya que proporcionan un mejor entendimiento del contenido y significado de los datos. La aplicabilidad del catálogo de objetos normalizado reducirá los costos de adquisición de datos y simplificará el proceso de definición de especificaciones de productos para los conjuntos de datos geográficos.

En este sentido la CVC ha definido un catálogo de objetos para organizar su información geográfica. Este catálogo está basado en la norma establecida por el IGAC con las modificaciones propias debidas a las especificidades que maneja la entidad.

Por tal motivo todo proyecto que genere, levante o actualice información cartográfica deberá entregar dicha información en la estructura de temas, grupos, objetos, atributos y relaciones que la CVC indique.

Si el tipo de información a generar no existiera en el catálogo de objetos de la CVC, conjuntamente el contratista y la CVC definirán su estructura y se incorporará al catálogo.

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 22 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO POR: Coordinador Grupo de Sistemas de Información Ambiental	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental		

3.4.4. Estándar para la precisión de los datos espaciales

Este estándar aplica una metodología estadística y de prueba para estimar la precisión de las posiciones de puntos sobre los mapas y los datos digitales geoespaciales con respecto a puntos terrestres de referencia con mayor precisión.

El estándar tiene aplicación en los mapas totalmente georreferenciados y los datos digitales geoespaciales puntuales, en formato vector o raster, obtenidos de fuentes como las fotografías aéreas, imágenes de satélite y levantamientos terrestres.

En el estándar también pueden incluirse los criterios mínimos que deben cumplirse para la georreferenciación y procesamientos de fotografías aéreas e imágenes de satélite.

En la actualidad, no se encuentran los parámetros publicados de los estándares para precisión de los datos espaciales, por lo tanto, la CVC trabaja en definir estos criterios para la corporación.

De acuerdo a lo anterior, toda la información cartográfica que se levante, genere o actualice en la corporación deberá cumplir con estos estándares.

Por lo anterior el Contratista o ejecutor del Convenio deberá reunirse con el Grupo Sistema de Información Ambiental quien le entregará los formatos y documentación respectiva.

3.5. SALIDAS GRÁFICAS Y DE PLOTEO

Las salidas gráficas se deben entregar como proyectos de ArcGIS Desktop 9.2 (MXD) y con exportaciones a imágenes en formato JPG, WMF y PDF y con archivo de impresión que puede ser en formato PLT, PRN, PRT y HP2.

El Contratista o ejecutor del Convenio deberá reunirse con el Grupo Sistema de Información Ambiental quien de acuerdo a las escalas del levantamiento o generación de la información y al tamaño del área, informará los estándares que se deben seguir en términos de los elementos que debe contener la salida gráfica, tales como: toponimia, título y subtítulo, diagrama de localización, indicación de norte, grilla de coordenadas, valores de cuadrícula, autores, fuente, fechas, proyección, escala numérica y gráfica, intervalos de curvas, leyendas, símbolos, etc., así como su distribución, orientación, colores, grosores y estilos.

3.6. DERECHOS DE PROPIEDAD SOBRE LOS DATOS

De conformidad con lo prescrito en la Ley 23 de 1982, sobre Derechos de Autor, los contratistas que generen y entreguen información cartográfica a la CVC, sólo percibirán los honorarios pactados en el contrato o convenio, en tal sentido, se entiende que el ejecutor del contrato o convenio transfiere los derechos patrimoniales sobre todo el producto cartográfico que genere y entregue a la Corporación en cumplimiento de las obligaciones pactadas en el acuerdo bilateral, quedando de exclusiva propiedad de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, por lo tanto el ejecutor del contrato o convenio deberá realizar la siguiente declaración en los productos que entregue a la corporación: “la generación de esta información cartográfica es un trabajo realizado para la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca quien es su única titular del derecho de autor protegido por la Ley. Cualquier persona que

GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA GENERADA EN LA CVC				
FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 23 de 24	
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

fraudulentamente ponga una nota de Copyright o realice cualquier otro acto contrario a la ley, estará sujeto a las consecuencias de orden legal señaladas en la legislación colombiana para dichos efectos.

Adicionalmente los contratistas deberán guardar la debida reserva de confidencialidad sobre los trabajos que realice y sobre la información y demás materiales que le sean proporcionados por la CVC.

3.7. OBRAS

1. En todo proyecto o contrato que genere planos de obras o diseños, se debe exigir la entrega de esta información en formato digital (Autocad, Arclnfo o Shape) en original y copias. El original deberá ser entregado a la dependencia contratante y una copia se enviara al Grupo Sistemas de Información Ambiental para que resida en la Mapoteca.
2. Los planos o diseños deben ser exportados y entregados al Grupo Sistemas de Información Ambiental en un archivo PDF.
3. Los Planos deben ser exportados y entregados al Grupo Sistemas de Información Ambiental en archivos de Ploteo formato PLT.
4. Se debe entregar una capa en formato Shape o en cobertura de Arclnfo que indique la localización de la obra. Esta capa puede ser de geometría punto, línea o polígono de acuerdo al tipo de proyecto y al tamaño del área.
5. Esta capa debe contener datos con la siguiente estructura de atributos:
 - Número_Contrato (Long Integer)
 - Año_Contrato (Short Integer)
 - Codigo_proyecto_Sigec (Texto de 10)
 - Descripción_proyecto. (Texto 250)
 - Interventor (Texto 100)
 - Dependencia_Responsable (Texto 100)
 - Plano: (Texto100) Indica la ruta y nombre del archivo PDF con que contiene el plano o planos de la obra.
 - Tipo_Actividad (Texto de 3), se describe el código como se muestra a continuación:
 - 001: Obra
 - 002: Diseño
 - Tipo_Proyecto (Texto de 5), se describe el código como se muestra a continuación:
 - 001: Reforestación
 - 002: Recuperación de Áreas Degradadas
 - 003: Agro-Ecología (Mercados Verdes)
 - 004: Ecoparques
 - 005: PTAR
 - 006: STAR
 - 007: SITAR
 - 008: Acueductos
 - 009: Sendero
 - 010: Diques

**GUÍA: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
GENERADA EN LA CVC**

FECHA DE APLICACIÓN: 2021/07/27	CÓDIGO: GU.0130.03	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 24 de 24	 <i>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca</i>
ELABORADO POR: Grupo de trabajo Sistemas de Información Ambiental	REVISADO Coordinador Sistemas de Ambiental	POR: Grupo de Información	APROBADO POR: Director Técnico Ambiental	

011: Centro de Educación Ambiental

012: sitios de interés ecoturístico

Si el tipo de proyecto no está en esta codificación, se debe comunicar al Grupo Sistema de Información Ambiental para crear uno nuevo.

6. Esta capa se debe entregar proyectada en coordenadas planas origen oeste.
7. La entidad que genere los planos deberá entregar a la CVC la documentación de la información en un metadato, cuyo formato a diligenciar se debe solicitar al Grupo Sistemas de Información Ambiental.
8. Este documento debe de ser conocido por todo contratista que suscriba contrato u orden de servicio con la Corporación, también debe de ser un instructivo para cada uno de los interventores internos y externos y además debe de hacer parte integrante del contrato u orden de servicio que se suscriba con la Corporación.³

4. ANEXOS

No aplica.

³ Original y copia firmada