



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN CODAZZI



RESOLUCIÓN No.529 DE 2020 (05 junio de 2020)

“Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 “Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia”

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

En ejercicio de sus facultades legales y estatutarias, en especial las conferidas por el numeral 3 del artículo 6, numeral 7 y 12 del artículo 14 del Decreto 2113 del 1992, el numeral 1 y 2 del artículo 6 del Decreto 208 de 2004 y,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución 471 de 2020 se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia.

Que las especificaciones técnicas establecidas en la Resolución mencionada están orientadas al producto, proporcionando una mayor flexibilidad al proceso o metodología de obtención del mismo.

Que el artículo 2 de la misma Resolución dispone que *“las especificaciones técnicas de los productos de la Cartografía Básica Oficial de Colombia, son de obligatorio cumplimiento para todo aquel que produzca cartografía básica para fines oficiales, así como para los gestores y operadores catastrales en el ejercicio de la gestión catastral”*.

Que se requiere realizar algunas aclaraciones, de orden técnico sin que éstas reporten implicaciones de fondo, sobre la citada Resolución.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

Artículo 1. Adicionar un párrafo en el literal i. Sistema de Referencia del artículo 4 sobre lineamientos técnicos generales, el cual quedará así:

Parágrafo: *La proyección cartográfica aplica principalmente para el intercambio, uso y gestión de la información geográfica del país. Lo anterior no restringe el uso de otras proyecciones para levantamientos, mediciones, proyectos o actividades de posicionamiento a que haya lugar, para los cuales se aplicarán los parámetros de conversión correspondientes.*

Artículo 2. Modificar el literal a y c del numeral 5.1.2; literal a, b y c del numeral 5.2; literal a, b, c y d del numeral 5.3 del artículo 5 sobre especificaciones técnicas por producto, el cual quedará así:



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

5.1.2 Calidad. La Ortoimagen debe cumplir como mínimo con los siguientes niveles de conformidad establecidos.

a. Totalidad. Este elemento evalúa el cubrimiento del área generada de la ortoimagen y su relación con respecto al área que se proyectó realizar, en función del límite del proyecto.

Campo de aplicación	
Alcance	Conjunto de datos
Evaluación de calidad	
Elemento	Omisión
Medida	
Identificador	7
Nombre	Ítem ausente
Medida básica de calidad	Indicador de error
Definición de la medida básica	Indicador que muestra la omisión de área en el conjunto de datos con relación al área que debería haber estado presente.
Tipo de valor	Real
Método de evaluación	
Tipo de método de evaluación	Directo externo
Descripción del método de evaluación	<p>Verificar que el área total del proyecto esté cubierta por el archivo ráster objeto de inspección. Para tal fin, desplegar el archivo geográfico correspondiente al límite del proyecto y el de la ortoimagen, o los bloques u hojas que lo conforman. Cuando el producto tenga una distribución por bloques u hojas, se debe garantizar un solape entre los mismos de mínimo 2 píxeles.</p> <p>Si se identifica un área faltante, tal como se observa en la imagen 1, determinar el área en hectáreas que fue omitida (es decir, que no presenta cubrimiento de la ortoimagen) haciendo uso de herramientas de medición que disponen los softwares GIS.</p>

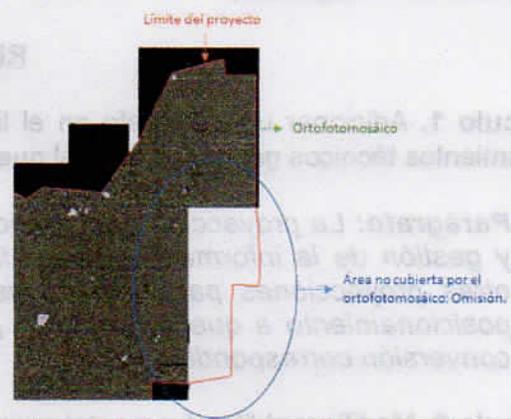


Imagen 1. Ejemplo de inconsistencia por omisión

Así mismo, si se presentan afectaciones como nubes y/o sombras, entre otros, definir el área afectada en hectáreas.



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

	Totalizar el área omitida (AO), sumando las áreas faltantes con respecto al límite del proyecto (cuando tales áreas no tienen justificación) y las áreas que presentan afectaciones (nubes, sombras, huecos, etc.). Luego, comparar el área omitida (AO) contra el total del límite del proyecto (ALP) y calcular el porcentaje de omisión, así: $P = (AO / ALP) * 100$ En donde: P: corresponde al porcentaje de omisión AO: Área omitida ALP: Área límite del proyecto evaluado.
Fuente de referencia	ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality
Resultado	
Nivel de conformidad	Si el área omitida es mayor o igual al 3%, el conjunto de datos NO es conforme. Se acepta este porcentaje de omisión, siempre y cuando, el área afectada no impida la identificación de elementos básicos del territorio, tales como construcciones, hidrografía, vía, cerca y manzana.
Unidad de valor	Porcentaje

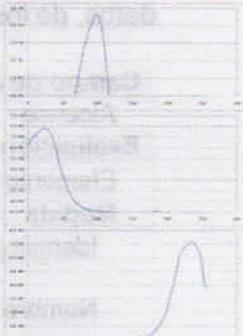
(...)

c. Consistencia lógica. Grado de adherencia a las reglas lógicas de la estructura de datos, de los atributos y de las relaciones.

Campo de aplicación			
Alcance	Conjunto de datos		
Evaluación de calidad			
Elemento	Consistencia del mosaico		
Medida			
Identificador	No aplica	No aplica	No aplica
Nombre	Existencia de elementos empalmados	Porcentaje de área con distorsión.	Porcentaje de área con desbalance radiométrico.
Medida básica de calidad	No aplica	No aplica	No aplica
Definición de la medida básica	Cantidad de elementos que no tienen continuidad en imágenes sucesivas durante su fusión o mosaico	Porcentaje de área que presenta distorsión frente al área del mosaico	Porcentaje de área que presenta cambios bruscos de tonalidad, contraste, brillo y/o color en zonas uniformes.
Tipo de valor	Real	Real	Real
Método de evaluación			
Tipo de método	Directo interno	Directo interno	Directo interno



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

<p>Descripción del método de evaluación</p>	<p>A partir de una revisión visual del mosaico sobre el 100% del conjunto de datos, verificar que no se presenten diferencias iguales o mayores a 2 pixel en los elementos del mosaico en su área de cubrimiento y con respecto a imágenes colindantes.</p>	<p>A partir de una revisión visual del mosaico sobre el 100% del conjunto de datos, verificar que no existan distorsiones geométricas de los objetos, según la naturaleza de los mismos. Por ejemplo, presencia de arrastre de elementos, deformaciones y errores groseros.</p> <p>En caso de encontrar distorsiones, generar un archivo geográfico con la demarcación del área y cuantifiquela, para posteriormente calcular su proporción con respecto al área del producto.</p> <p>Las distorsiones pueden ser verificadas haciendo uso de las imágenes fuentes.</p>	<p>Para examinar la presencia de cambios fuertes de tonalidad, contraste, brillo y/o color en zonas uniformes, emplear el histograma para obtener un primer indicio.</p> <p>Si observa en el histograma un desvío significativo con respecto a una distribución normal, puede significar que existe un bajo contraste en la imagen, o altos o bajos niveles de grises que hacen que exista alto brillo o baja luminosidad.</p> <p>Ejemplo de histogramas que en algunos casos pueden indicar errores radiométricos:</p>  <p>Imagen 2. Histogramas.</p> <p>Luego de haber realizado el análisis del histograma, y a partir de una revisión visual del 100% del mosaico, verificar que no existan zonas con saturación, subsaturación, cambios bruscos en la tonalidad, contraste, brillo, color,</p>
---	---	---	--



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

				no generados por características propias de los elementos e insumos y verificar aplicando ajustes de ecuación de histogramas.
Fuente de referencia	-	-	-	-
Resultado				
Nivel de conformidad	Si el conjunto de datos presenta elementos con diferencias iguales o mayores a 2 pixeles, el producto NO es conforme.	Si el conjunto de datos presenta valores iguales o inferiores al 1% del área inspeccionada, el producto es CONFORME.	Las distorsiones no deben afectar la interpretación, geometría y forma del elemento.	Si el conjunto de datos presenta valores iguales o inferiores al 1% del área inspeccionada, el producto es CONFORME. Las condiciones de contraste, color, brillo y/o saturación no deben afectar la interpretación, geometría y forma del elemento.
Unidad de valor	No aplica	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje

5.2 Modelo Digital de Terreno (MDT)

a. **Totalidad.** Este elemento evalúa el cubrimiento del área generada del modelo digital de terreno y su relación con respecto al área que se proyectó realizar.

Campo de aplicación	Alcance	Conjunto de datos
Evaluación de calidad	Elemento	Omisión
Medida	Identificador	7
	Nombre	Ítem ausente
	Medida básica de calidad	Indicador de error
	Definición de la medida básica	Indicador que muestra la omisión de área en el conjunto de datos con relación al área que debería haber estado presente
	Tipo de valor	Real
Método de evaluación	Tipo de método	Directo externo
	Descripción del método de evaluación	Verificar que el área total del proyecto esté cubierta por el archivo ráster. Para tal fin, desplegar el archivo geográfico correspondiente al límite del proyecto y el del modelo digital de terreno o sus bloques u hojas que lo conforman, cuando



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

	<p>el producto tenga una distribución por bloques, se debe garantizar un solape entre los mismos de mínimo 2 pixeles.</p> <p>Si identifica un área faltante, determinar el área en hectáreas que fue omitida haciendo uso de herramientas de medición que dispone el software GIS.</p> <p>Totalizar el área omitida (AO), sumando las áreas faltantes con respecto al límite del proyecto (cuando tales áreas no tienen justificación) contra el total del límite del proyecto (ALP) y calcular el porcentaje de omisión, así:</p> $P = (AO / ALP) * 100$ <p>En donde: P: corresponde al porcentaje de omisión AO: Área omitida ALP: Área límite del proyecto evaluado.</p>
Fuente de referencia	ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality
Resultado	
	Si el área omitida es mayor o igual al 3%, el conjunto de datos NO es conforme.
Nivel de conformidad	Se acepta este porcentaje de omisión, siempre y cuando, el área de omisión no afecte la representación del terreno en elementos tales como hidrografía, vías y zonas de cambio de pendiente.
Unidad de valor	Porcentaje

b. Exactitud absoluta de posición. Representa la diferencia entre la posición medida en el producto final y la que se considera como verdadera, obtenida de una fuente más precisa. La exactitud vertical es la principal medida de calidad de los MDT

Campo de aplicación	
Alcance	Conjunto de datos
Evaluación de calidad	
Elemento	Exactitud absoluta de posición vertical
Medida	
Identificador	39
Nombre	Error Cuadrático Medio (RMSE)
Medida básica de calidad	No aplica
Definición de la medida básica	Determina el error entre los valores de altura medidos en el modelo digital de terreno contra el conjunto de puntos de control de mayor precisión.
Tipo de valor	Real
Método de evaluación	
Tipo de método	Directo externo
Descripción del método de evaluación	<p>Verificar la medida de exactitud posicional para el componente vertical, es decir los valores de altura (z).</p> <p>Para garantizar en esta medida, un nivel de confianza del 95%, establecer las tolerancias indicadas en la Tabla 6,</p>





Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

donde el cálculo del error medio cuadrático debe ser igual o menor al valor reportado de acuerdo con el espacio Grilla/Malla.

Tabla 1. Exactitud vertical según producto

Producto	RMSEz (m)	Exactitud Vertical confianza 95% (m)*
MDT1	0.3	0.6
MDT2	0.6	1.2
MDT5	1.5	3
MDT10	3	6
MDT25	7.5	15

(*) Valores de EC95 iguales a 1,96*RMSEz que han sido aproximados 2*RMSEz para obtener valores más generales.

Realizar la inspección sobre todo el conjunto de datos. Tenga en cuenta que cualquier insumo que se utilice para la validación de este elemento, debe cumplir con una precisión al menos tres veces mejor que el producto objeto de validación.

Dependiendo del área a evaluar y espaciado de Grilla/Malla del proyecto, defina una cantidad de puntos, que no puede ser menor a 20 puntos de chequeo, y distribúyalos sobre el área de cubrimiento en zonas alejadas de cambios bruscos de pendiente líneas de ruptura, comparando las coordenadas verticales con el insumo más preciso.

A partir de la disponibilidad y precisión, priorizar los insumos para validación del elemento exactitud de posición, así:

- Puntos de control terrestre y/o chequeo específicos para el proyecto.
- Puntos de control terrestre y/o chequeo perteneciente al consolidado del IGAC, llevados a la época del proyecto.
- Cartografía validada y oficializada de mayor precisión.**

Se recomienda hacer uso de software GIS que le permita llevar a cabo la comparación, mediante la ubicación espacial de los puntos de chequeo en el MDT o en el insumo (al menos tres veces más preciso). Para los casos a. y b. dónde el insumo de comparación lo constituyen los puntos de control terrestre y/o chequeo medidos en campo, se requieren los listados de coordenadas.

Las características mínimas que deben incluir son el mismo origen de proyección o sistema de referencia del producto que se va a validar, coordenadas ajustadas para la época (Para puntos del consolidado del IGAC) y sus hojas descriptivas.



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

Descripción del método de evaluación	Mediante el uso de software de procesamiento, revisar el espaciado máximo de grilla del MDT según el producto de acuerdo con lo establecido en la tabla 7, y hacer búsqueda de valores atípicos y nulos: Tabla 2. Espaciado máximo del MDT Grilla/Malla <table border="1"> <thead> <tr> <th>Producto</th> <th>Espaciado máximo de Grilla/Malla(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MDT1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>MDT2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>MDT5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>MDT10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>MDT25</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	Producto	Espaciado máximo de Grilla/Malla(m)	MDT1	1	MDT2	2	MDT5	5	MDT10	10	MDT25	25
Producto	Espaciado máximo de Grilla/Malla(m)												
MDT1	1												
MDT2	2												
MDT5	5												
MDT10	10												
MDT25	25												
Fuente de referencia	Adaptado de la ISO 19157 Geographic Information – Data Quality												
Resultado													
Nivel de conformidad	Si el valor del espaciado del MDT es superior a lo establecido en la tabla 7 para cada producto, o contiene valores atípicos o nulos, el resultado es VERDADERO, por tanto, el conjunto de datos NO es conforme.												
Unidad de valor	Verdadero/Falso												

5.3 Bases de datos cartográficas (vectoriales)

- a. **Totalidad.** Se evalúa la base de datos cartográfica para verificar que no se presenten entidades en exceso o faltantes, con respecto al insumo fuente del cual fue obtenido, para lo cual se tiene en cuenta los parámetros de áreas y longitudes mínimas definidas para cada escala, dentro del área de límite de proyecto establecida.
 - o **Omisión.** Evalúa los objetos geográficos omitidos en el conjunto o muestra de datos definidos en el catálogo de objetos y el número de objetos geográficos presentes en el insumo de producción.

Campo de aplicación			
Alcance	Conjunto de datos	Conjunto de datos	Conjunto de datos
Evaluación de calidad			
Elemento	Omisión	Omisión	Omisión
Medida			
Identificador	7	5	7
Nombre	Ítem ausente	Ítem ausente	Ítem ausente
Medida básica de calidad	Indicador de error	Indicador de error	Indicador de error
Definición de la medida básica	Indicador que muestra la omisión de área en el conjunto de datos con relación al área que debería haber estado presente.	Indicador que muestra que un ítem específico está ausente en el conjunto de datos.	Indicador de ítems ausentes en el dato con relación al número de ítem que deberían estar presente.



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

Tipo de valor	Real	Booleano (Verdadero indica que un ítem está ausente)	Real
Método de evaluación			
Tipo de método	Directo externo	Directo interno	Directo externo
Descripción del método de evaluación	<p>Verificar que el área total del proyecto esté cubierta por el archivo vectorial objeto de inspección.</p> <p>Para tal fin, desplegar el archivo geográfico correspondiente al límite del proyecto, junto con la respectiva base de datos, bloques u hojas que la conformen.</p> <p>Si identifica un área faltante, determinar el área en hectáreas que fue omitida haciendo uso de herramientas de medición que dispone el software GIS y posteriormente compare el área omitida (AO) contra el total del límite del proyecto (ALP) y calcular el porcentaje de omisión, así:</p> $P = (AO / ALP) * 100$ <p>En donde: <i>P</i>: corresponde al porcentaje de omisión <i>AO</i>: Área omitida <i>ALP</i>: Área límite del proyecto evaluado.</p>	<p>Verificar la cantidad de objetos geográficos presentes en el conjunto de datos contra la cantidad de objetos que deberían existir en la base de datos, de acuerdo con el catálogo de objetos o el modelo de datos.</p> <p>Es decir, si el modelo de datos o catálogo de objetos vigente, establece "n" número de objetos geográficos, verificar que dicha cantidad se encuentre incluida en la base de datos evaluada.</p>	<p>A partir de la muestra, verificar que los elementos capturados en la base de datos se encuentren presentes en la Ortoimagen o insumo utilizado como referencia.</p>
Fuente de referencia	ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality	ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality	ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality
Resultado			



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

Nivel de conformidad	Si el área omitida es mayor o igual al 3%, el conjunto de datos NO es conforme. Se acepta este porcentaje de omisión, siempre y cuando, el área no omita elementos básicos del territorio, tales como construcciones, hidrografía, vía, cerca y manzana.	Si se identifica uno o más ítems ausentes, el resultado es VERDADERO, por tanto, el conjunto de datos NO es conforme.	El porcentaje de elementos ausentes en la muestra, no debe exceder el 5% para cobertura vegetal y cercas, y 3% para los demás elementos, de lo contrario el conjunto de datos es NO conforme.
Unidad de valor	Porcentaje	No aplica	Porcentaje

- o **Comisión.** Objetos geográficos excedentes en el conjunto o muestra de datos definidos en el catálogo de objetos y el número de objetos geográficos presentes en el insumo de producción.

Campo de aplicación		
Alcance	Conjunto de datos	Conjunto de datos
Evaluación de calidad		
Elemento	Comisión	Comisión
Medida		
Identificador	3	1
Nombre	Tasa de ítems en exceso	Ítem en exceso
Medida básica de calidad	Tasa de error	Indicador de error
Definición de la medida básica	Cantidad de elementos en exceso en el conjunto de datos o muestra en relación con la cantidad de ítems que deberían haber estado presentes.	Indicador que muestra que un ítem específico está incorrectamente presente en el conjunto de datos.
Tipo de valor	Real	Booleano (Verdadero indica que existe un ítem por exceso)
Método de evaluación		
Tipo de método	Directo externo	Directo externo
Descripción del método de evaluación	A partir de la definición de la muestra, verificar que los elementos capturados en la base de datos se encuentren presentes en la ortoimagen utilizada como referencia.	Verificar la cantidad de objetos geográficos presentes en el conjunto de datos contra la cantidad de objetos que deberían existir en la base de datos de acuerdo con el catálogo de objetos o el modelo de datos vigente.
Fuente de referencia	ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality	ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality
Resultado		
Nivel de conformidad	El porcentaje de elementos en exceso en la muestra, no debe	Si se identifica uno o más ítems por exceso, el resultado es



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

	exceder el 5% para cobertura vegetal y cercas, y 3% para los demás elementos, de lo contrario el conjunto de datos es NO conforme.	VERDADERO, por tanto, el conjunto de datos NO es conforme.
Unidad de valor	Porcentaje	No aplica

b. Consistencia lógica. Se define como el grado de adherencia a las reglas lógicas de la estructura de los datos, de los atributos y de las relaciones; definidas en el catálogo de objetos **vigente**.

- o **Consistencia topológica.** Hace referencia a las reglas que se deben cumplir para establecer las relaciones entre los diferentes elementos presentes en la base de datos cartográfica, dentro de las cuales se encuentran: traslape, intersección entre líneas, sobreposición entre elementos de cualquier geometría, desconexión de nodos en líneas, discontinuidad de líneas, polígonos erróneos, duplicidad de elementos con otros no permitidos entre otros, definidas en el catálogo de objetos geográficos **vigente**.

Campo de aplicación	
Alcance	Conjunto de datos
Evaluación de calidad	
Elemento	Consistencia topológica
Medida	
Identificador	7
Nombre	Cumplimiento de consistencia topológica
Medida básica de calidad	Indicador de error
Definición de la medida básica	Indicación de existencia de errores topológicos.
Tipo de valor	Real
Método de evaluación	
Tipo de método	Directo interno
Descripción del método de evaluación	Con ayuda de software SIG verificar el cumplimiento de las reglas topológicas establecidas en el modelo de datos vigente .
Fuente de referencia	Adaptada de la ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality
Resultado	
Nivel de conformidad	Si el conjunto de datos contiene errores de topología igual o superior al 3%, el conjunto de datos es NO conforme.
Unidad de valor	Porcentaje

c. Exactitud de posición absoluta o relativa. Representa la diferencia entre la posición medida en el producto y la que se considera como verdadera.

Campo de aplicación	
Alcance	Conjunto de datos
Evaluación de calidad	
Elemento	Exactitud posicional relativa o absoluta horizontal



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

Medida	
Identificador	39 (Adaptación)
Nombre	Error Medio Cuadrático RMSEr
Medida básica de calidad	No aplica
Definición de la medida básica	Determina el error entre el conjunto de datos capturado contra el insumo de referencia.
Tipo de valor	Real
Método de evaluación	
Tipo de método	Directo externo
Descripción del método de evaluación	<p>A partir de la definición de la muestra, revisar la exactitud de la captura de los objetos geográficos con respecto al insumo de referencia, teniendo presente la escala del producto y el tipo de geometría que corresponda.</p> <p>Dependiendo del área a evaluar y escala del proyecto, definir una cantidad de puntos, que no puede ser menor a 20 puntos de chequeo, y distribuir sobre el área de cubrimiento del proyecto, comparando las coordenadas planimétricas con el insumo más preciso.</p> <p>A partir de la disponibilidad y precisión, priorizar los insumos para validación del elemento exactitud de posición, así:</p> <ol style="list-style-type: none"> Puntos de control terrestre y/o chequeo específicos para el proyecto. Puntos de control terrestre y/o chequeo perteneciente al consolidado del IGAC, llevados a la época del proyecto. Mosaicos de mejor resolución espacial, aprobadas y validadas. Cartografía validada y oficializada de mayor precisión. <p>Los puntos extraídos deben estar "bien definidos" con una posición horizontal conocida con un alto grado de precisión. Tenga precaución de no elegir edificios que representen desplazamiento vertical, en todo caso los puntos seleccionados deben estar referidos a cota terreno.</p> <p>Haga uso de software GIS que le permita llevar a cabo la comparación, mediante la ubicación espacial de los puntos tanto en el proyecto como en el insumo (al menos tres veces más preciso). Para los casos a. y b. dónde el insumo de comparación lo constituyen los puntos de control terrestre y/o chequeo medidos en campo, se requieren los listados de coordenadas.</p> <p>Las características mínimas que deben incluir son el mismo origen de proyección o sistema de referencia del producto que se va a validar, coordenadas ajustadas para la época (Para puntos del consolidado del IGAC) y sus hojas descriptivas.</p>



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

Con esta información, determinar el error medio cuadrático en X y Y, así:

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{\sum (X_{datosi} - X_{controli})^2}{n}}$$

$$RMSE_y = \sqrt{\frac{\sum (Y_{datosi} - Y_{controli})^2}{n}}$$

En donde:

- X_{datosi}, Y_{datosi} es la coordenada horizontal del punto de control en el conjunto de datos;
- $X_{controli}, Y_{controli}$ es la coordenada horizontal del punto de control en una fuente de mayor exactitud posicional.
- n es el número de puntos de control². Recuerde que el valor de n está en función del área a evaluar y escala del proyecto.

Por último, aplicar el estimador:

$$RMSE_r = \sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}$$

Y verificar que el valor se encuentre dentro de lo establecido en la tabla 8, así:

Tabla 3. Exactitud horizontal según escala

Escala	Horizontal RMSr (m)	Exactitud planimétrica confianza 95% (m)
1:1.000	0,3	0,52
1:2.000	0,6	1,04
1:5.000	1,5	2,60
1:10.000	3	5,2
1:25.000	7,5	13

Fuente de referencia	Adaptada de la ISO 19157:2013 Geographic Information – Data Quality
Resultado	
Nivel de conformidad	Si el estimador RMSEr es menor o igual a los valores establecidos según la escala en la tabla 8 , el conjunto de datos es CONFORME.
Unidad de valor	Metros

d. **Exactitud temática.** Exactitud de los atributos cuantitativos, cualitativos y las clasificaciones de los objetos geográficos y sus relaciones.

² Son puntos de coordenadas (x, y, z) con una exactitud posicional definida.



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

Campo de aplicación	
Alcance	Objeto geográfico
Evaluación de calidad	
Elemento	Exactitud de atributos cuantitativos
Medida	
Identificador	71
Nombre	Incertidumbre del valor del atributo al nivel de significación del 95%
Medida básica de calidad	LE95
Definición de la medida básica	Intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para el atributo cuantitativo se encuentra con una probabilidad del 95%
Tipo de valor	Medida
Método de evaluación	
Tipo de método	Directo externo
Descripción del método de evaluación	A partir de la definición de la muestra, verificar que los valores cuantitativos de los atributos sean correctos, haciendo uso de fuentes oficiales externas.
Fuente de referencia	ISO 19157 Geographic Information – Data Quality
Resultado	
Nivel de conformidad	Si el 95% o más de los atributos inspeccionados tienen valores cuantitativos correctos, el producto es CONFORME.
Unidad de valor	Porcentaje

Artículo 3. Modificar el artículo 7 sobre validación y oficialización de productos cartográficos, el cual quedará así:

Artículo 7. Validación y oficialización de productos cartográficos. Los productos cartográficos generados para fines oficiales por parte de terceros, deberán ser entregados al IGAC y serán incorporados en las bases de datos oficiales, siempre y cuando cumplan con las presentes especificaciones técnicas.

Este proceso no tendrá costo alguno para el solicitante, si este ha sido solicitado por primera vez.

Parágrafo: La verificación y responsabilidad del cumplimiento de las condiciones técnicas de los productos cartográficos insumo para los procesos de formación y actualización catastral, se hará de conformidad con lo establecido en el artículo 8 de la Resolución 388 del 2020 o aquella que la modifique o sustituya.



Continuación de la RESOLUCIÓN No. 529 de 05 de junio de 2020 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia"

Artículo 4. Vigencia y derogatoria. La presente resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y adiciona un párrafo al literal a) del artículo 4, modifica el literal a y c del numeral 5.1.2; literal a, b y c del numeral 5.2; literal a, b, c y d del numeral 5.3 del artículo 5 y modifica el artículo 7 de la Resolución 471 de 2020.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C.

OLGA LUCÍA LÓPEZ MORALES

Directora General

Proyectó: Ricardo Saavedra Cotrina – Contratista Subdirección de Geografía y Cartografía.
Revisó y aprobó: Pamela Mayorga Ramos - Subdirectora de Geografía y Cartografía
Patricia Lozano Triviño - Jefe Oficina Asesora Jurídica