

# Procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de datos geográficos

Bogotá, D.C., 28/02/2025

# Procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de datos geográficos

---

**Gerente Ideca**  
Salomé Naranjo Luján

**Subgerente de Operaciones**  
Pedro Alberto Pinzón Montero

**Subgerente de Analítica de Datos**  
Diego Ricardo Ibarra Rodríguez

**Equipo de Trabajo**

**Profesional Especializado Gerencia Ideca**  
Sandra Durán Durán

**Profesional Especializado Gerencia Ideca**  
Astrid Yadira Duitama Guio

**Profesional Especializado Gerencia Ideca**  
Yair Pontoni Morales Gacharná

**Profesional Gerencia Ideca**  
Adriana Constanza Cruz Reyes

**Profesional Gerencia Ideca**  
María Angélica Robayo Torres



**Fecha de creación o actualización:** 28/02/2025

**Página web:** [www.ideca.gov.co](http://www.ideca.gov.co)

**Correo electrónico:** [ideca@catastrobogota.gov.co](mailto:ideca@catastrobogota.gov.co)

**Licencia:** Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

## Control de versiones

### Cambios

Fecha	Autor	Versión	Cambio efectuado
21/08/2019	Edwin Ivan Granados / Marta Elisabeth Melo	1.0	Primera versión del documento. No hay cambios para registrar.
09/04/2020	Astrid Yadira Duitama Guio / Yair Morales Gacharná	1.1	Cambio de formato
13/04/2021	Yair Morales Gacharná / Sandra Durán Durán	2.0	Se incluye descripción de actividades para el cálculo del índice de calidad
28/02/2025	María Angélica Robayo Torres / Astrid Yadira Duitama Guio / Yair Morales Gacharná / Adriana Cruz Reyes	3.0	Ajuste conforme a la actualización de la norma ISO 19157-1:2023  Modificación flujograma, actividades del procedimiento y se incluye ejemplo adaptado del anexo D de la norma ISO 19157-1:2023

### REVISORES

Nombre	Dependencia
Pedro Alberto Pinzón Montero	Subgerencia de operaciones - Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital
Sandra Durán Durán	Gerencia Ideca - Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital

---

## Tabla de contenido

Resumen ejecutivo .....	6
Introducción .....	7
1. Objetivos.....	9
1.1. Objetivo general.....	9
1.2. Objetivos específicos.....	9
2. Alcance.....	10
3. Definiciones, siglas y abreviaciones.....	11
4. Relación con otras normas.....	13
5. Generalidades.....	13
5.1. Calidad en productos de datos geográficos.....	13
5.2. Aspectos a considerar para evaluar la calidad en productos geográficos .	13
5.3. ¿Cómo se evalúa la calidad de los datos geográficos?.....	14
6. Procedimiento de evaluación y reporte de calidad adoptado por Ideca .	25
6.1. Roles y responsabilidades.....	25
6.2. Diagrama procedimiento .....	28
6.3. Descripción de actividades .....	30
7. Bibliografía.....	38
ANEXO I. Medidas básicas de calidad de los datos.....	39
ANEXO II. Listado estandarizado de medidas de calidad de datos .....	46
ANEXO III. Formatos para el control y reporte de calidad de los datos geográficos .....	126
ANEXO IV. Ejemplo de evaluación y reporte de la calidad de los datos	137
ANEXO V. Índice de calidad de datos geográficos.....	161

### Lista de tablas

<b>T1</b>	Tipología de errores por proceso de producción de información geográfica.....	14
<b>T2</b>	Descripción de las acciones o pasos para evaluar la calidad de los datos .....	16
<b>T3</b>	Elementos de calidad de los datos geográficos. ....	17
<b>T4</b>	Elementos y subelementos cuantitativos de calidad de los datos geográficos.....	18
<b>T5</b>	Elementos de metacalidad. ....	20
<b>T6</b>	Descripción de actividades para el procedimiento de evaluación de la calidad.....	30

### Lista de figuras

<b>F1</b>	Flujograma para la evaluar la calidad de los datos.....	15
<b>F2</b>	Diagrama procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de Ideca .....	29

## Resumen ejecutivo

Este documento busca proporcionar a las entidades del distrito y a la comunidad en general, lineamientos básicos para realizar la evaluación y reporte de calidad de los productos de información geográfica, actividad fundamental para garantizar interoperabilidad, aprovechamiento de los datos e incrementar su valor. En este sentido, se propone un procedimiento estandarizado para la evaluación y reporte de calidad de los datos geográficos, en el cual, se describen las actividades, roles y responsabilidades.

Dicho procedimiento se basa en lo dispuesto en la norma ISO 19157-1: 2023 y los anexos D, G y H de la norma ISO 19157:2013 específicamente en lo relacionado con las métricas o medidas de calidad de los datos, sin pretender ser un reemplazo de estas. Es importante aclarar que el principal cambio que tuvo la norma fue la eliminación del componente de usabilidad.

## Introducción

El creciente uso de información geográfica y la masiva utilización de medios digitales para su producción, disposición y consulta exigen la implementación de mecanismos que permitan conocer la calidad con que estos datos son producidos y de forma simultánea cumplir con los requerimientos exigidos por sus usuarios.

Una de las estrategias más utilizada por los productores ha sido la definición concertada de instrumentos que establecen parámetros de planeación y ejecución de la producción de datos. Es el caso de los estándares de información geográfica, cuya implementación tiene profundo eco en la comunidad de usuarios y ofrece beneficios como reducción paulatina de costos, reducción de tiempos de producción de datos, mejora de la calidad en los procesos productivos, definición de lenguajes comunes para comunicación (verbal o digital) e identificación e implementación de mejores prácticas de producción.

La evaluación de calidad busca proporcionar confiabilidad de los datos en sus usuarios y permitirles apreciar la capacidad de estos para satisfacer los requisitos de su aplicación particular. De igual manera, proporciona a los productores de datos una herramienta clara para evaluar el grado de cumplimiento de los criterios previamente establecidos en sus especificaciones técnicas. La estandarización de la evaluación de calidad responde tres cuestiones básicas: (I) ¿Qué se debe medir en cuanto a calidad de un producto geográfico?, (II) ¿Cómo debe medirse? y (III) ¿Cómo debe ser reportada la revisión de calidad efectuada?

Para determinar los aspectos que deben ser medidos en el producto geográfico, la norma define un conjunto de elementos y subelementos de calidad que cubre las posibles características a valorar de los conjuntos de datos geográficos y un conjunto finito de evaluaciones a realizar. En cuanto a cómo debe medirse, la norma define unidades de medida estándar y métodos utilizables para expresar los resultados de las evaluaciones de cada elemento y subelemento, obteniendo con esto la unificación en la lectura de los resultados. Por último, la manera de reportar la evaluación efectuada es definida mediante la generación estructurada de los reportes, lo cual reduce los tiempos de análisis e interpretación de resultados.

Este documento busca divulgar a la comunidad de productores de información geográfica los fundamentos necesarios para la evaluación y reporte de calidad de los datos geográficos de forma autónoma, aclarando que las métricas que se

aplican están dirigidas solamente a la instancia del dato y no sobre el proceso de producción de este. Este es un procedimiento técnico que propone el conjunto de acciones requeridas con una secuencia definida y los responsables de estas, para facilitar el cálculo y reporte de calidad de los datos geográficos de acuerdo con la norma ISO 19157-1:2023 y los anexos D, G y H de la norma ISO 19157:2013 específicamente en lo relacionado con las métricas o medidas de calidad de los datos.

El documento inicia con la exposición de conceptos generales necesarios para la correcta ejecución de las actividades; continúa con la presentación del procedimiento de calidad adoptado por Ideca, donde además de la identificación de los roles que intervienen en su ejecución y sus responsabilidades, se describen las actividades necesarias en la ejecución de una evaluación de calidad, las cuales fueron actualizadas en esta versión. Así mismo, se presenta: el conjunto de medidas necesarias para evaluar y reportar de forma estandarizada los procesos efectuados en los **ANEXO I Medidas básicas de calidad de los datos** y **ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos**; los formatos para el control y reporte de calidad de los datos geográficos adoptados por Ideca en el **ANEXO III Formatos para el control y reporte de calidad de los datos geográficos**; un ejemplo ilustrativo de la evaluación y reporte de calidad de los datos en el **ANEXO IV Ejemplo de evaluación y reporte de la calidad de los datos**; y la propuesta para el cálculo del índice de calidad de datos geográficos que se describe en el **ANEXO V Índice de calidad de datos geográficos**.

# 1. Objetivos

## 1.1. Objetivo general

Proporcionar los lineamientos y parámetros necesarios para llevar a cabo el desarrollo y documentación del reporte y evaluación de calidad de los datos geográficos producidos en el Distrito Capital acorde con lo dispuesto en el estándar internacional 19157-1:2023.

## 1.2. Objetivos específicos

- Describir los aspectos básicos para realizar la evaluación de calidad de los datos geográficos, identificando los componentes del producto de datos a evaluar definiendo el alcance de la evaluación, los elementos y subelementos de calidad que serán medidos, los métodos de medición a emplear, los tipos de resultados esperados y la forma en que los resultados serán reportados.
- Indicar el procedimiento para la evaluación y reporte de la calidad de datos geográficos, propuestos por Ideca, identificando roles y responsabilidades.
- Definir la estructura del reporte de resultados de la evaluación de calidad, con el cual las entidades del Distrito Capital realizan el informe de calidad de los datos.
- Presentar la propuesta de Ideca para el cálculo del índice de calidad de los datos geográficos a partir de los resultados del reporte de evaluación de calidad.

## 2. Alcance

Este documento presenta el conjunto de elementos y subelementos de calidad, medidas y parámetros de reporte mínimos para la planeación y ejecución de la evaluación de calidad de datos geográficos, conforme al estándar internacional ISO 19157-1:2023 Información Geográfica - Calidad de Datos - Parte 1: Requisitos generales. Contempla las secciones más comunes de evaluación de calidad, teniendo en cuenta que el productor puede obviar o adicionar elementos que considere necesarios en la evaluación de sus productos e incluye la propuesta para realizar el cálculo del índice de calidad de manera que pueda realizarse un seguimiento confiable a la calidad de los datos en el tiempo. Este documento no pretende definir un nivel de calidad mínimo aceptable para los datos.

Cabe aclarar que, para lo concerniente a las medidas de calidad (lista de medidas estandarizadas de calidad de los datos, medidas básicas de calidad de los datos y gestión de las medidas de calidad de los datos) se mantienen las definidas en la versión ISO 19157:2013 (Anexos D, G, H respectivamente) ya que la ISO tiene contemplado integrarlas al proyecto de norma ISO 19157-3, pero a la fecha de actualización de este documento se encuentra bajo desarrollo.

### 3. Definiciones, siglas y abreviaciones

Atributo	Permite describir una característica geométrica, topológica, temática o cualquier otra característica de una entidad u objeto geográfico
Calidad	Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Cliente	Organización o persona que recibe un producto ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Conformidad	Cumplimiento de un requisito ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Conjunto de datos	Se refiere a un agrupamiento de datos, el cual puede estar compuesto por diferentes tipos de datos, como objetos geográficos, coberturas, ráster, tablas, entre otros  Teóricamente, un conjunto de datos puede ser tan pequeño como un único objeto geográfico o un atributo de un objeto geográfico contenidos dentro de un conjunto de datos más grande; un mapa impreso puede ser considerado como conjunto de datos
Control de la Calidad	Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Eficacia	Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Eficiencia	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Error	Valor de la cantidad medida menos el valor de la cantidad de referencia
Especificación	Documento que establece requisitos ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Especificaciones de Producto	Descripción del universo de discurso y especificación para establecer la correspondencia entre dicho universo y un conjunto de datos ( <i>International Organization for Standardization - ISO, 2014</i> )
Ideca	Infraestructura Integrada de Datos Espaciales para el Distrito Capital
Información	Datos que poseen significado. ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Información geográfica	Información acerca de fenómenos asociados implícita o explícitamente con una localización relativa a la Tierra ( <i>International Organization for Standardization - ISO, 2014</i> )

ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Medida	Nombre y descripción del tipo de prueba que se aplica a los daros en un nivel de medición.
Mejora Continua	Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
No Conformidad	Incumplimiento de un requisito ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Objeto geográfico	Es una abstracción de un fenómeno del mundo real
Procedimiento	Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Proceso	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Producto	Resultado de un proceso ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Requisito	Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Revisión	Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, la adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Satisfacción del Cliente	Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Sistema	Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Sistema de Gestión	Sistema de gestión para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
Sistema de Gestión de la Calidad	Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad ( <i>International Organization for Standardization – ISO, 2015</i> )
UAECD	Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital
Unidad de Calidad de Datos	Una Unidad de Calidad de Datos es una combinación de un alcance y un elemento de calidad de dato ( <i>International Organization for Standardization, 2013</i> )

## 4. Relación con otras normas

El proceso de evaluación y reporte de calidad que se estandariza mediante la ISO 19157-1:2023, establece como requisitos elementos de otras normas de la familia de normas ISO 19100, por lo que conocer esta relación entre normas se hace indispensable. Las normas relacionadas son:

- ISO 19103:2015, *Geographic information — Conceptual schema language*.
- ISO 19109:2015, *Geographic information — Rules for application schema*.
- ISO 19115-1:2014, *Geographic information — Metadata — Part 1: Fundamentals*.

## 5. Generalidades

### 5.1. Calidad en productos de datos geográficos

La medición de calidad no puede realizarse mediante la definición de una sola variable que condense el control de todas las posibles fuentes generadoras de error. Por tanto, es necesario identificar y definir un conjunto de características que sean medibles y representativas para los procedimientos de calidad definidos por los productores de información, que evalúen el cumplimiento de requerimientos de cada producto geográfico, siendo cada una de estas características cuantificables o cualificables (Wenzhong, Fisher, & Goodchild, 2002).

### 5.2. Aspectos a considerar para evaluar la calidad en productos geográficos

Para lograr la satisfacción de requerimientos del cliente se debe conocer que, dentro de la teoría de calidad, la ejecución de cualquier actividad implica la posibilidad de ocurrencia de errores, algunos de los más comunes se presentan en la tabla T1. La norma resume las actividades más relevantes en el proceso de generación de información geográfica y los errores que comúnmente se pueden dar. Cabe aclarar, que los procedimientos de control de calidad no se deben tomar solo como un ejercicio para identificar los errores generados en el proceso

de producción, sino como la oportunidad de implementar la mejora continua a los procesos de producción para minimizar costos, tiempo y recursos cumpliendo con las exigencias planeadas para el producto.

**T1** Tipología de errores por proceso de producción de información geográfica  
Fuente: Ariza, Fco. Javier. Calidad en la producción cartográfica. Año 2002

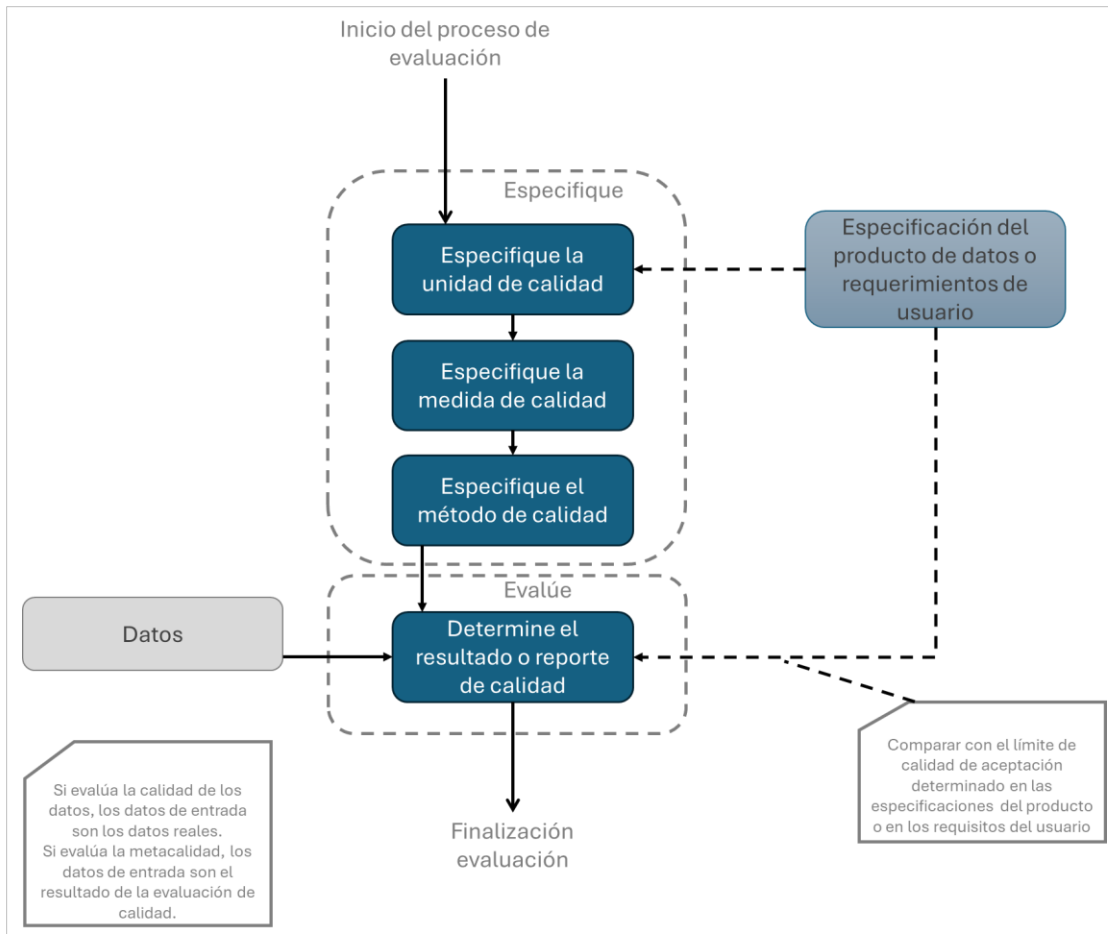
PROCESO	ERRORES
Modelamiento conceptual	✓ Errores en la definición del modelo conceptual
Recolección de datos	✓ Error en los trabajos de campo ✓ Error en las fuentes de información utilizadas
Captura de datos	✓ Inexactitud en la digitalización ✓ Inexactitud inherente a los elementos geográficos
Almacenamiento	✓ Insuficiente precisión numérica o espacial ✓ Errores de procesamiento
Manipulación	✓ Intervalos de clase inapropiados ✓ Errores de superposición ✓ Propagación de errores ✓ Errores en la operación de coordenadas
Salidas cartográficas	✓ Inexactitud de escala ✓ Inexactitud del dispositivo de salida ✓ Deformaciones en el soporte
Uso de los resultados	✓ Entendimiento incorrecto ✓ Uso inapropiado

### 5.3. ¿Cómo se evalúa la calidad de los datos geográficos?

El procedimiento de evaluación de la calidad es una secuencia de acciones o pasos que se siguen para producir un resultado de evaluación de la calidad, teniendo en cuenta esto, se debe partir por identificar los requisitos que se deben cumplir para que los usuarios cuenten con un producto de calidad satisfactoria. Esta identificación se realiza en la etapa de planeación del producto, en la que se determinan, con base en los requerimientos de la población objetivo, las características y demandas que el producto debe cumplir, así como los métodos de evaluación y el nivel de conformidad, lo cual se incluye en la especificación

técnica. A partir de esto se determinan los resultados y el reporte de calidad. En la figura F1 se muestra la secuencia de pasos del proceso de evaluación y reporte de calidad, mientras que en la tabla T2 se describe cada uno de ellos.

**F1** Flujograma para la evaluar la calidad de los datos  
Fuente: adaptado de la norma ISO 19157-1:2023.



**T2**

 Descripción de las acciones o pasos para evaluar la calidad de los datos  
 Fuente: adaptado de la norma ISO 19157-1:2023.

Acción	Descripción
Determinación de la unidad de calidad de los datos	Una unidad de calidad de los datos se compone de un alcance y un elemento de calidad; deben utilizarse todos los elementos de calidad relevantes para los datos cuya calidad se va a evaluar
Identificar las medidas de calidad	Debe especificarse una medida para cada elemento de calidad de los datos Si no se puede identificar ninguna medida, se puede proporcionar un resultado descriptivo
Especifique el método de evaluación	Se debe especificar cual o cuales métodos de evaluación serán aplicados al producto de datos
Determine el resultado o reporte de calidad	Un resultado es la salida de la aplicación de la evaluación La conformidad con la especificación del producto de datos o los requisitos del usuario es parte de la salida de la evaluación de calidad

### 5.3.1. Determinación de la unidad de calidad

La suma de un alcance específico y un elemento o subelemento de calidad se denomina Unidad de Calidad de Datos (*International Organization for Standardization, 2023*).

#### 5.3.1.1. Alcance en la evaluación de calidad

El alcance hace referencia a la identificación de la parte del producto de datos a la cual se aplicará una medida de calidad. Para su definición es necesario tener en cuenta:

- Una serie de conjunto de datos.
- Un conjunto de datos.
- Un subconjunto de datos definido por una o más de las siguientes características: i) tipos de ítems (tipos de objetos geográficos, atributos, operaciones o relaciones entre objetos geográficos), ii) ítems específicos, iii) extensión espacial y iv) extensión temporal.

Es importante tener en cuenta que, el alcance para cada unidad de calidad usualmente corresponde a un objeto geográfico o a un atributo, Por su parte, la calidad de un conjunto de datos se evalúa ponderando los resultados de la evaluación de la calidad de todos los ítems o elementos que conforman ese conjunto de datos, por ejemplo, Mapa de Referencia.

### 5.3.1.2. Elementos y subelementos de calidad

Según la norma ISO 19157-1:2023 Información Geográfica – Calidad de Datos – Parte 1: Requisitos generales, este conjunto de características es normalizado mediante la definición de los elementos a evaluar, que pueden ser Cualitativos, Cuantitativos y de Metacalidad, expuestos en la Tabla T3.

**T3** Elementos de calidad de los datos geográficos  
Fuente: norma ISO 19157-1:2023.

Elementos cualitativos	Elementos cuantitativos	Metacalidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linaje</li> <li>• Uso</li> <li>• Propósito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalidad</li> <li>• Consistencia Lógica</li> <li>• Exactitud Posicional</li> <li>• Exactitud Temporal</li> <li>• Exactitud Temática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confianza</li> <li>• Representatividad</li> <li>• Homogeneidad</li> </ul>

Los elementos cualitativos de calidad son documentados en el metadato geográfico, informan al usuario del objetivo, contexto y ámbito de uso del producto. Esta información debe ser clara, explícita y exhaustiva, de manera tal que permita al usuario realizar una evaluación del producto frente a sus requerimientos particulares y defina de manera sencilla la viabilidad de uso del conjunto de datos. Sin embargo, para lograr mayor objetividad, se definen elementos cuantitativos los cuales permiten identificar las inconsistencias de un producto geográfico con respecto a sus especificaciones técnicas y requerimientos de usuario con un resultado comparable en el tiempo y de fácil lectura. En la Tabla T4, se listan y definen cada uno de los elementos y subelementos cuantitativos de calidad con los cuales se puede conocer el estado de la información que se evaluará.

**T4** Elementos y subelementos cuantitativos de calidad de los datos geográficos  
Fuente: norma ISO 19157-1:2023.

Elementos	Subelementos
<p><b>Totalidad:</b> describe la presencia y/o ausencia de objetos, atributos y relaciones presentes en el producto respecto a su especificación técnica o una fuente de mayor exactitud. Se encuentra ligada a errores, por lo que las matrices de incertidumbre son una herramienta válida para evaluar este elemento</p>	<p><b>Comisión:</b> exceso de datos en un producto de acuerdo con lo establecido en la especificación técnica y/o una fuente de datos de mayor exactitud</p>
<p><b>Consistencia lógica:</b> describe el grado de certidumbre con el cual un determinado producto cumple con las especificaciones en lo que respecta a la estructura interna de los datos, reglas topológicas, atributos y relaciones.</p> <p>Esta evaluación puede ser garantizada en gran parte de forma automática, con la incorporación de restricciones a la base de datos que respondan a la integridad de esta.</p>	<p><b>Omisión:</b> datos ausentes en un producto de acuerdo con lo establecido en la especificación técnica y/o una fuente de datos de mayor exactitud</p> <p><b>Consistencia conceptual:</b> fidelidad a las reglas definidas en el esquema conceptual, establecidas para asegurar la invariabilidad del producto durante el proceso de desarrollo</p> <p><b>Consistencia de dominio:</b> fidelidad de los valores encontrados en el producto a los valores de dominio establecidos en la especificación técnica para su conformidad</p> <p><b>Consistencia de formato:</b> grado en el cual los datos están almacenados de acuerdo con la estructura del producto</p>
<p><b>Exactitud posicional:</b> describe el grado de exactitud en posición de los objetos geográficos del producto, con respecto a sus posiciones verdaderas (o las asumidas como verdaderas). Esta exactitud debe ser definida en términos de los componentes horizontal y vertical; en las unidades del sistema de referencia por coordenadas especificado para el producto</p> <p>Uno de los métodos de control más utilizados a nivel mundial para evaluar la exactitud de posición, es el estándar NSSDA (<i>National Standard for Spatial Data Accuracy</i>), el cual es concebido para su</p>	<p><b>Consistencia topológica:</b> cercanía de las características geométricas de un objeto, a aquellas que no varían después de varias transformaciones cartográficas, de tal forma que las relaciones topológicas del producto permanecen sin cambio</p> <p><b>Exactitud absoluta o externa:</b> se refiere a la exactitud de la posición de un elemento con respecto a un sistema de referencia externo. Ej.: La posición absoluta de un plano con respecto a la red geodésica nacional</p> <p><b>Exactitud relativa o interna:</b> se refiere a la posición de un elemento de dato con respecto a la posición de los demás elementos de este conjunto de datos</p> <p><b>Exactitud de posición de datos malla:</b> cercanía de la posición de un píxel en un conjunto de datos celdas, respecto a la posición verdadera o aceptada como verdadera</p>

Elementos	Subelementos
<p>aplicación sobre información digital y análoga. El NSSDA analiza tanto la componente horizontal (X, Y de forma conjunta) como la componente vertical y se fundamenta en el cálculo del error medio cuadrático (EMC) de la muestra</p> <p>Es importante tener en cuenta definir una fuente de mayor exactitud (universo abstracto) al producto que desea evaluar y que su nivel de aceptación dependerá de la escala de los datos</p>	
<p><b>Exactitud temporal:</b> describe el grado de realidad en la escala del tiempo de los elementos existentes en la base de datos, y sus relaciones temporales con respecto a las especificaciones del producto</p>	<p><b>Exactitud en la medición del tiempo:</b> veracidad de las referencias temporales de un ítem (reporte del error en las mediciones de tiempo)</p> <p><b>Consistencia temporal:</b> exactitud de los eventos ordenados o secuencias, si están reportados</p> <p><b>Validez temporal:</b> validez de los datos con respecto al tiempo (de acuerdo con la especificación de producto)</p>
<p><b>Exactitud temática:</b> describe el grado de fidelidad de los valores de los atributos capturados a los campos en una base de datos con respecto a su verdadera característica en el mundo real y la clasificación correcta de los objetos y sus relaciones de acuerdo con las especificaciones de producto</p>	<p><b>Exactitud de clasificación temática:</b> comparación entre las clases asignadas a los objetos o a sus atributos con el universo de discurso</p> <p><b>Exactitud de un atributo no cuantitativo:</b> diferencia de los valores dados a los atributos cualitativos respecto a los valores verdaderos o considerados como verdaderos</p> <p><b>Exactitud de un atributo cuantitativo:</b> diferencia entre los valores dados a los atributos cuantitativos con respecto a los valores verdaderos o considerados como verdaderos</p>

Por otro lado, se describen los elementos de Metacalidad, “información que describe la calidad de una evaluación de calidad de datos” (*International Organization for Standardization, 2023*) y buscan dar soporte a la evaluación realizada con medición de los elementos cuantitativos y cualitativos que se definen en la Tabla T5.

**T5** Elementos de Metacalidad  
 Fuente: norma ISO 19157-1:2023.

Elemento	Definición
Confianza	Grado de confianza que ofrece un resultado de evaluación de calidad de datos espaciales
Representatividad	Grado en el cual los resultados de la muestra usada pueden ser considerados como replicable a la población origen analizada
Homogeneidad	Grado de uniformidad de los resultados obtenidos en la evaluación de calidad de los datos

La Metacalidad describe y justifica el método usado para la evaluación de calidad de los datos y tiene por finalidad aumentar el grado de confianza del usuario hacia el producto. La Metacalidad es un concepto que tiene como objetivo dar solidez a los procesos de producción de información geográfica.

### 5.3.2. Determinación de las medidas de calidad de los datos

Es importante tener en cuenta que, las medidas de calidad son herramientas de medición para facilitar las comparaciones de conjuntos de datos, las evaluaciones y los reportes sobre calidad de los datos. En este sentido, el paso de determinar las medidas de calidad corresponde en sí mismo a la elección de la herramienta de medición que se aplicará al producto de datos, de acuerdo con el alcance y el subelemento de calidad definido. En general la medida establece qué se va a inspeccionar en el proceso de evaluación para cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas.

#### 5.3.2.1. Medidas básicas

Se establece el concepto de medidas básicas de calidad de los datos, dado que las medidas de calidad tienen aspectos en común; en este sentido, las medidas estandarizadas se basan o usan una o más medidas básicas, así mismo, si el productor requiere utilizar nuevas medidas, puede utilizar las medidas básicas para su construcción.

La norma establece dos categorías principales de medidas básicas de calidad de los datos: las relacionadas con el recuento, que se basan en el concepto de errores de recuento o elementos correctos; y las relacionadas con la incertidumbre, que

se fundamentan en el concepto de modelización de la incertidumbre de las mediciones mediante métodos estadísticos. Para este tipo de medidas es posible incorporar la cantidad medida en diferentes dimensiones; dependiendo de la dimensión, se utilizan diferentes tipos de medidas básicas de calidad de datos para construir las medidas de calidad finales. En el **ANEXO I Medidas básicas de calidad de los datos** se describen de manera detallada dichas medidas de calidad de los datos.

### **5.3.2.2. Medidas estandarizadas de calidad de datos**

Con el propósito de asegurar que los resultados de los informes de calidad sean comparables y entendidos de manera uniforme, se deben utilizar en lo posible medidas de calidad de los datos normalizadas, que se describen en el **ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos**, las cuales, corresponden a lo dispuesto en el anexo D de la norma 19157:2013.

En la mencionada lista se definen medidas de calidad para cada elemento y subelemento de calidad de datos, descritos en el numeral **5.3.1.2 Elementos y subelementos de calidad**. La elección de la medida adecuada dependerá del tipo de datos y su propósito.

Sin embargo, debido a la diversidad de los datos geográficos y su calidad, la lista de medidas estandarizadas puede no abordar todas las necesidades, por lo cual, los usuarios pueden requerir definir nuevas medidas utilizando las medidas básicas.

### 5.3.3. Definir el método de evaluación de la calidad

El método de evaluación de calidad de los datos geográficos se utiliza para describir los procedimientos que se aplican a los datos o la información fuente con la que se comparan los datos para obtener un resultado de calidad, de acuerdo con lo dispuesto por ISO 19157-1: 2023.

Los métodos de evaluación de la calidad de los datos se pueden dividir en dos clases principales: directos e indirectos. Los métodos de evaluación directos determinan la calidad de los datos a través de la comparación de los datos con información de referencia interna y/o externa. Los métodos de evaluación indirectos infieren o estiman la calidad de los datos utilizando información sobre los datos, como el linaje.

#### 5.3.3.1. Evaluación directa

Es un método para evaluar la calidad de un conjunto de datos basado en la inspección de ítems dentro del conjunto de datos; dependiendo de la fuente necesaria para realizar la evaluación, se identifican dos subtipos:

- Evaluación directa interna: qué utiliza exclusivamente los datos internos en el conjunto de datos que se está evaluando.
- Evaluación directa externa: qué requiere datos de referencia externos al conjunto de datos que se está evaluando.

Así mismo, los métodos de evaluación directa podrán utilizar uno de los siguientes métodos de inspección:

- Inspección completa: realiza las pruebas de calidad en cada ítem del conjunto de datos.
- Inspección basada en muestras: se realiza en subconjuntos de los datos geográficos definidos por el alcance de la calidad de los datos.

En el caso, que la evaluación requiera apoyarse en inspección basada en muestreo, este debe ser explicado en el reporte de calidad. Para ampliar lo referente al proceso de muestreo puede consultar el Instructivo para la elaboración de muestreo de Ideca<sup>1</sup>.

---

1

[https://www.ideca.gov.co/buscador?topic=All&metadata=All&newest=All&entity=All&resource=All&content\\_type=All&sort\\_by=search\\_api\\_relevance&sort\\_order=DESC](https://www.ideca.gov.co/buscador?topic=All&metadata=All&newest=All&entity=All&resource=All&content_type=All&sort_by=search_api_relevance&sort_order=DESC)

### 5.3.3.2. Evaluación indirecta

Corresponde a un método para evaluar la calidad de un conjunto de datos basado en conocimientos o experiencia externa al producto de datos. Dicho conocimiento externo puede incluir información sobre el uso, el linaje y el propósito del conjunto de datos, u otros informes de calidad de datos sobre el conjunto de datos o los datos utilizados para producir el conjunto de datos.

En estos casos, la calidad de los datos puede estimarse, por ejemplo, a partir del conocimiento sobre la fuente, las herramientas y los métodos utilizados para la captura de los datos y evaluarse con respecto a los procedimientos y especificaciones elaborados para un producto de datos.

### 5.3.4. Resultados de calidad

Como consecuencia del proceso de aplicar las medidas de calidad definidas se obtiene un resultado de calidad, previamente en las especificaciones técnicas se debió establecer el tipo de resultado esperado una vez se apliquen las medidas de calidad definidas, el cual puede ser cuantitativo, descriptivo y de conformidad y será establecido por el productor. El resultado se expresa en Tipo de valor esperado y unidades de medición.

#### 5.3.4.1. Resultado cuantitativo

Este resultado solo puede ser dado en valores numéricos y puede ser expresado como: número de errores, porcentaje, número de aciertos, entre otros.

#### 5.3.4.2. Resultado descriptivo

En ciertos casos, no es factible obtener un resultado cuantitativo para un elemento relacionado con la calidad de los datos. En su lugar, se puede realizar una evaluación subjetiva y comunicarla a través de una declaración textual, reflejando así la calidad de los datos de manera descriptiva. Este resultado descriptivo puede servir como un resumen conciso de la evaluación de la calidad de los datos, complementando un resultado cuantitativo completo o sustituyéndolo cuando no se disponga de un valor numérico.

### 5.3.4.3. Resultado de conformidad de los datos

Este tipo de resultado surge como consecuencia de comparar el valor o conjunto de valores obtenidos al aplicar una medida a los datos especificados por un alcance de calidad de datos con un nivel de conformidad de calidad especificado.

- Nivel de conformidad: hace referencia a los niveles de aceptación o conformidad del producto de datos, es decir, se define el límite de aceptación de cada elemento o subelemento de calidad, en las unidades y medidas definidas para cada uno.

En otras palabras, se debe establecer el valor umbral o conjunto de valores umbral, que deben cumplir los resultados de la evaluación de la calidad de los datos utilizados, para determinar en qué medida un conjunto de datos cumple los criterios establecidos en la especificación del producto de datos o los requisitos del usuario.

Se puede proporcionar un resultado de conformidad para cada medida. Generalmente, el nivel de conformidad de calidad se detalla en la documentación de referencia correspondiente, como la especificación del producto de datos o en una especificación de requisitos establecida por el usuario.

### 5.3.5. Reporte de calidad

Por último, el reporte de calidad es el producto materializado del trabajo de la evaluación de la calidad y su estandarización tiene como propósito cumplir tres objetivos a saber, como son: 1) exigir siempre la documentación de los procedimientos de calidad generados por un productor de información geográfica, 2) entregar un conjunto de elementos mínimos para el reporte de estas actividades, 3) entregar por parte de cada organización un documento que comunica al usuario los resultados sin lugar a ambigüedad. El formato de reporte de calidad adoptado por Ideca se muestra en el **ANEXO III Formatos para el control y reporte de calidad de los datos geográficos**.

## 6. Procedimiento de evaluación y reporte de calidad adoptado por Ideca

Tomando como base este contexto se procede a la definición de un procedimiento que tiene por objeto ayudar al productor en la implementación del estándar de evaluación de calidad para información geográfica, el cual comienza con la definición de roles necesarios para su ejecución, adicional al flujo de actividades y su respectiva descripción.

### 6.1. Roles y responsabilidades

Del personal encargado de la producción de los datos:

- Determinar el alcance del proceso de evaluación de calidad de los datos geográficos.
- Estudiar las características y especificaciones técnicas del producto.
- Definir el método de evaluación y los parámetros que se deberán seguir para la medición de los subelementos de calidad a evaluar, incluyendo, la definición de fuentes de mayor confiabilidad para evaluar los datos.
- Definir los niveles de conformidad para cada uno de los datos a evaluar, teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades de los diferentes usuarios en las especificaciones técnicas de producto.
- Identificar y precisar las medidas de calidad ajustables dentro del método de evaluación de calidad definido, siguiendo los lineamientos establecidos en el Anexo D de la ISO 19157:2013 en cuanto a las medidas de calidad a emplear, de acuerdo con las características del producto geográfico a evaluar y el nivel de conformidad definido.
- En caso de requerir una medición de calidad diferente a las propuestas en el anexo D de la ISO 19157:2013, se deberá realizar su proceso de registro conforme lo establece la norma y se deberá almacenar en un repositorio o documento de conocimiento del proyecto o línea de producción.
- Orientar a la(s) persona(s) asignadas(s) para la evaluación de calidad de los datos espaciales.

- Garantizar el adecuado desarrollo del procedimiento para evaluar y reportar la calidad de acuerdo con las pruebas de conformidad establecidas en el estándar de Calidad de Datos Espaciales vigente y otras consideraciones del área de producción.
- Documentar cada uno de los procedimientos llevados a cabo para evaluar los subelementos de calidad definidos y citarlos en el reporte de evaluación de calidad.
- Revisar y aprobar la interpretación de los resultados obtenidos en la evaluación de calidad de los datos definidos.
- Validar los resultados teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la especificación técnica del producto.
- Aplicar y aprobar el cálculo de índice de calidad de datos geográficos y hacer seguimiento a este en el tiempo.
- Retroalimentar la especificación técnica del producto.
- Definir el personal responsable del proceso de evaluación de calidad de los datos espaciales dentro de la producción de información y el cálculo del índice de calidad de los datos.
- Tomar las decisiones sobre el tratamiento de los datos que tienen problemas significativos, los cuales deben ser registrados durante la evaluación de calidad, así como, por el índice de calidad de datos geográficos.
- Documentar cada uno de los procedimientos llevados a cabo para evaluar los subelementos de calidad definidos.
- Revisar y aprobar la interpretación de los resultados obtenidos en la evaluación de calidad de los datos definidos y el índice de calidad de los datos definidos.
- Validar los resultados teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la especificación técnica del producto.

Del personal encargado de evaluar la producción de los datos:

- Realizar la evaluación de calidad de los datos espaciales, de acuerdo con el alcance definido por el responsable del proyecto o de la línea de producción de información espacial.

- Garantizar el adecuado desarrollo de los procedimientos definidos para evaluar y reportar la calidad de acuerdo con este instrumento y otras consideraciones del área de producción.
- Verificar que la fuente que va a ser utilizada para evaluar la calidad de los datos sea de mayor confiabilidad a los datos que va a evaluar.
- Tener en cuenta los parámetros establecidos para la medición de los subelementos de calidad de los datos espaciales.
- Manifiestar las alertas correspondientes, en caso de detectar incoherencias significativas en los datos evaluados.
- En caso de requerir una medición de calidad diferente a las establecidas, se deberá reportar esta necesidad al responsable de la línea de producción, quien gestionará su elaboración y registro.
- Generar el reporte de los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad de los datos espaciales, por medida, a través del formato definido para tal fin en el **ANEXO III Formatos para el control y reporte de calidad de los datos geográficos** y almacenarlo en su respectivo espacio digital.
- Interpretar los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad de los datos.
- Calcular el índice de calidad de los datos geográficos, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de calidad efectuada.
- Mantener registro en el tiempo del índice de calidad de los datos geográficos, teniendo en cuenta los cambios que se puedan presentar en el dato o conjunto de datos evaluado, según las actualizaciones de las que sea objeto.
- Identificar los elementos, subelementos, o aspectos evaluados que puede estar impactando negativamente el reporte de calidad o el índice de calidad de los datos. Indicando los aspectos en la producción de los datos geográficos susceptible de ser objeto de mejora y reportar al personal encargado de la producción de la información geográfica.
- Incluir en el informe de reporte de calidad, el índice de calidad de los datos geográficos y su interpretación, así como el seguimiento que de este se realice en el tiempo, de acuerdo con la frecuencia de actualización del dato o conjunto de datos.

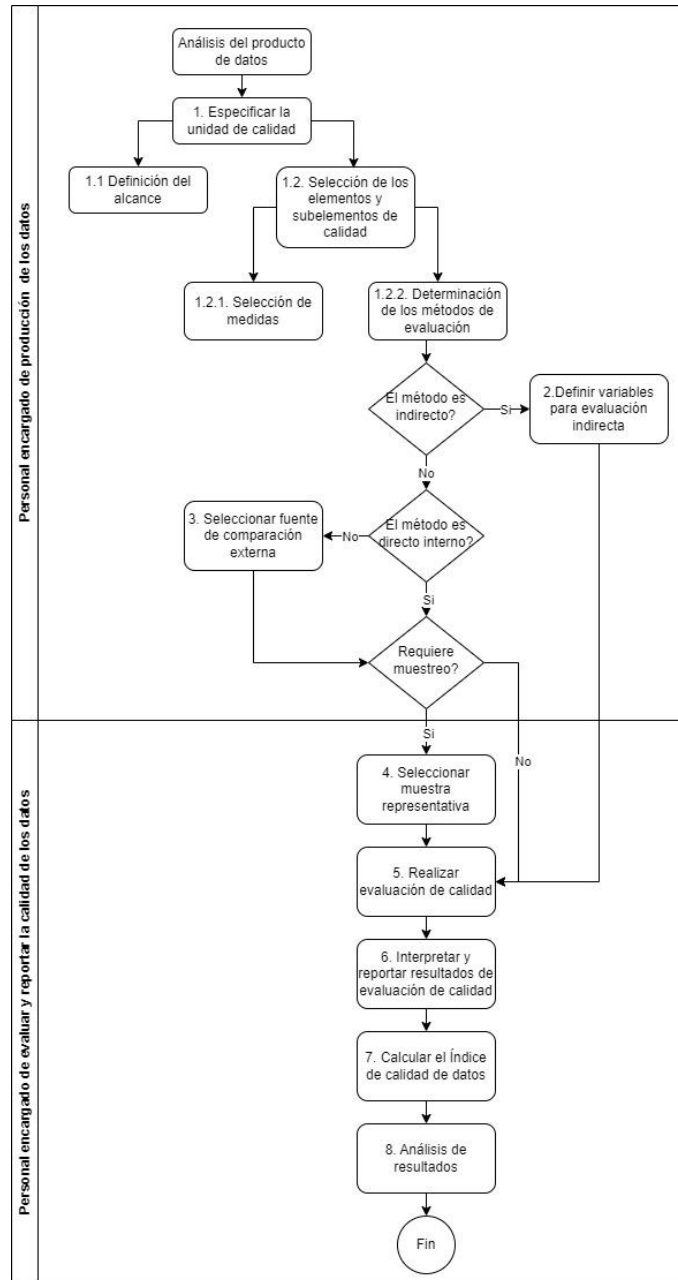
- Gestionar la publicación del reporte de calidad incluyendo el índice de calidad de los datos calculado.

## 6.2. Diagrama procedimiento

La figura F2 muestra el diagrama correspondiente al procedimiento para la definición y evaluación de calidad de conjuntos de datos geográficos. En el cual las bandas funcionales horizontales muestran los responsables identificados en el numeral anterior y un flujograma para la definición de las actividades del proceso.

**F2**

Diagrama procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de Ideca  
Fuente: elaboración propia.



### 6.3. Descripción de actividades

La descripción de actividades toma el diagrama que se muestra en la figura F2 y las desarrolla por medio de la Tabla T6, donde se presenta la descripción de cada actividad, el rol responsable de su ejecución, los insumos necesarios para su realización y el resultado esperado de la ejecución de la actividad.

**T6** Descripción de actividades para el procedimiento de evaluación de la calidad  
 Fuente: elaboración propia.

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
0	<p>Analizar producto:</p> <p>Se debe realizar un análisis para lograr una definición precisa del alcance de la evaluación de calidad del producto. Debe tener en cuenta en el análisis: (a) la naturaleza del producto (b) el objetivo y uso principal del producto, (c) el tipo de dato a evaluar, (d) el proceso realizado de captura del dato o generación de información y (e) condición dinámica o estática, es decir si tiene actualizaciones permanentes o si se trata de un dato que no tiene variaciones significativas en el tiempo</p> <p>Se recomienda Incluir las características de las fuentes de información y la revisión de la especificación técnica o requerimientos de usuario</p> <p>El análisis al producto otorga solidez, objetividad y disminución del tiempo en la ejecución del procedimiento de evaluación y retroalimenta los procesos productivos de la institución</p>	Personal o área de producción	Especificación técnica o Requerimientos de usuario Catálogo de objetos y/o diccionario de conceptos de objetos geográficos Evaluaciones de calidad previas	Recopilación y lectura de documentación asociada con el producto de datos.

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
1	<p>Especificar las unidades de calidad:</p> <p>Una unidad de calidad de los datos se compone de un alcance y los elementos y subelementos de calidad. Deben utilizarse todos los elementos de calidad pertinentes para los datos cuya calidad se va a describir</p>	Personal o área de producción	Recopilación y lectura de documentación asociada con el producto de datos.	Unidades de calidad establecidas (1.1 alcance + 1.2 elementos de calidad)
1.1	<p>Definir el alcance:</p> <p>El alcance de la(s) unidad(es) de calidad de los datos especifica la extensión, espacial y/o temporal, y/o característica(s) comunes que identifican los datos sobre los que se determinará y evaluará la calidad</p>	Personal o área de producción	Recopilación y lectura de documentación asociada con el producto de datos	Alcances determinados
1.2	<p>Seleccionar los elementos y subelementos de calidad:</p> <p>Los elementos de calidad de datos son componentes que describen determinados aspectos de la calidad de los datos geográficos</p> <p>Se debe generar un conjunto que incluya los elementos y subelementos de calidad que garanticen la evaluación total de los requerimientos del producto</p> <p>Se deberá documentar un alcance para cada elemento y subelemento seleccionado</p>	Personal o área de producción	Recopilación y lectura de documentación asociada con el producto de datos	Conjunto de elementos y subelementos determinados
1.2.1	<p>Identificar las medidas de calidad:</p> <p>Una medida de calidad tiene por objeto definir un patrón comparativo que permita la evaluación de la calidad de forma objetiva. Éstas deberán ser administradas y recolectadas con el fin de mantener un historial de uso y diseño</p>	Personal o área de producción	<p>Anexo D de la ISO 19157:2013</p> <p>Registro de medidas de calidad</p>	Listado de medidas

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
	<p>En el ANEXO II se encuentran las medidas de calidad estandarizadas para cada elemento de calidad, propuestas por la Organización Internacional de Normalización - ISO mediante el documento ISO 19157:2013 Información Geográfica – Calidad de la Información Geográfica</p> <p>Estas medidas de calidad también se encuentran como dominios en el Formato para Reportar la Calidad de los Datos Geográficos. No obstante, el productor o el evaluador pueden agregar medidas no estandarizadas que garanticen la evaluación de la calidad del producto en la pestaña “dominios” previo al diligenciamiento del formato</p> <p>Debe especificarse una medida para cada elemento de calidad de los datos. En caso de no poder identificar ninguna medida, se puede proporcionar un resultado descriptivo</p>			
1.2.2	<p>Determinar los métodos de evaluación:</p> <p>Los métodos de evaluación de la calidad se utilizan para describir, o para hacer referencia a la documentación que describe, la metodología utilizada para aplicar una medida de calidad de datos a los datos especificados en el alcance</p> <p>¿El método es de tipo indirecto?</p> <p>Si - Método de evaluación indirecto: continua con la actividad 2</p> <p>Es el método que evalúa la calidad de un grupo de datos con respecto a conocimiento, experiencia externa al producto de datos, lo anterior significa que la evaluación debe ser cualitativa, sustentada y demostrable. Solo se realizará en caso de no tener posibilidad</p>	Personal o área de producción	Anexo II	Referencia al método de evaluación especificado

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
	<p>de realizar el método de evaluación directo</p> <p>No - ¿El método es de tipo Directo Interno?</p> <p>No - Método de evaluación directo externo: continua con la actividad 3</p> <p>Este método realiza el cálculo de variables cuantitativas que indicarán el nivel de conformidad del producto, comparando con otra fuente de datos existente o dentro del mismo conjunto de datos evaluado</p> <p>Sí - Método de evaluación directo interno: continua con la actividad 4</p> <p>Este método usa como base el mismo conjunto de datos a evaluar, tomando como referencia sus propiedades inherentes para detectar las posibles inconsistencias</p>			
2	<p>Definir variables para evaluación indirecta del producto:</p> <p>Se deben seleccionar las variables cualitativas que soportarán el análisis de calidad del producto. Se pueden usar reportes de calidad previos, conocimiento acerca del producto, entre otras, siempre y cuando sean representativas y suficientes para generar la evaluación y declaración de calidad</p> <p>Por tanto, este reporte de calidad debe incluir la justificación y forma de evaluación definida para determinar el resultado de conformidad</p>	Personal o área de producción	<p>Especificación técnica o</p> <p>Requerimientos de usuario</p> <p>Evaluaciones de calidad previas</p>	<p>Identificación de variables cualitativas y justificación de cada una.</p>

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
3	<p>Selección de la fuente de comparación:</p> <p>La selección de la fuente externa requiere una justificación detallada, es necesario que sea de mayor nivel de detalle, de alta precisión y con condiciones de calidad más estrictas que las definidas para el producto en evaluación</p> <p>Lo anterior con objeto de dar peso al procedimiento y lograr que la propagación de error sea mínima</p>	Personal o área de producción	<p>Especificación técnica o</p> <p>Requerimientos de usuario</p>	Especificación técnica de la fuente de comparación y justificación de su elección
	<p>¿Requiere muestreo?</p> <p>Un procedimiento de evaluación debería poder ejecutarse sobre todas las unidades producidas. Sin embargo, existen limitaciones supeditadas a la naturaleza del producto y su método de obtención, lo cual genera la necesidad de definir una muestra con la cual se pueda obtener una evaluación representativa del producto</p> <p>En caso de tener una limitación de este tipo se deberá determinar una muestra de registros. Algunas de estas limitaciones pueden ser: tiempo, costo, cantidad de producción, cantidad de elementos y subelementos a evaluar, entre otras; en caso de no tener limitaciones se debe realizar la revisión de calidad al total del producto</p> <p>Si - Continúa con la actividad 4</p> <p>No - Continúa con la actividad 5</p>			

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
4	<p>Seleccionar la muestra representativa</p> <p>La definición de la muestra debe realizarse con base en los lineamientos del “Instructivo para la elaboración de Muestreo” generado por Ideca, el cual toma como referencia la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos – Parte 1: Planes de muestreo determinados por el límite de calidad de aceptación (AQL) para la inspección lote por lote</p>	Responsable de la evaluación de calidad	Instructivo para la elaboración de Muestreo	Muestra de datos
5	<p>Realizar la evaluación de calidad de los datos geográficos</p> <p>La ejecución de la evaluación de calidad debe planearse de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad y lo definido en la sección de calidad de la especificación técnica. Se debe cumplir con las características definidas en los pasos previos (alcance, tipo de método de evaluación, fuente, elementos, subelementos, parámetros y niveles de conformidad)</p> <p>Es necesario reportar alertas ante la presencia de problemas o inconsistencias en la ejecución de la evaluación de calidad con el fin de retroalimentar y consolidar la mejora continua de cada procedimiento</p>	Responsable de la evaluación de calidad	<p>Unidades de calidad de los datos</p> <p>Listado de medidas</p> <p>Referencia al método de evaluación especificado</p>	Resultados de la aplicación de la evaluación de calidad
6	<p>Interpretar los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad de los datos</p> <p>Con base en la definición del nivel de conformidad de la especificación técnica del producto o el requerimiento del usuario y según lo encontrado en el análisis preliminar (0), el personal encargado de la evaluación de calidad comprueba la conformidad del elemento evaluado</p>	Responsable de la evaluación de calidad	Evaluaciones de calidad	Reporte de calidad

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
	<p>Adicionalmente, el Coordinador de la línea de producción debe garantizar la adecuada documentación y reporte del procedimiento ejecutado incluyendo su oficialización</p> <p>De igual manera, es pertinente efectuar la retroalimentación de los resultados sobre la especificación técnica y documentación del procedimiento en el Sistema de Gestión de Calidad. Con el objetivo de consolidar los procedimientos dentro de la institución facilitando, su cumplimiento, documentación y reporte</p> <p>No debe perderse de vista que la interpretación de resultados obtenidos de los procesos de evaluación, deben considerar las observaciones y salvedades que sobre el objeto se realice por parte del productor. Existen situaciones propias del comportamiento de los datos que se ven reflejadas en los reportes de calidad pero que no constituyen efectivamente errores o inconsistencias, por lo que deberán ser excluidos, previa justificación técnica, del reporte de calidad</p> <p>Con los resultados obtenidos se diligencia el reporte de calidad de acuerdo con el formato establecido, formalizando el procedimiento realizado y deberá estar disponible para la consulta de los usuarios</p> <p>El Anexo III expone los formatos de reporte de calidad que contemplan los elementos mínimos que debe contener el reporte</p>			
7	<p>Calcular el índice de calidad de los datos</p> <p>Una vez se cuente con el reporte consolidado de calidad, se debe diligenciar el formato de índice de calidad de datos geográficos, para lo cual debe tenerse claro el número de pruebas definidas para cada elemento y</p>	Responsable de la evaluación de calidad	Reporte de calidad	Formato de índice de calidad de los datos

No.	Descripción de actividades	Responsable	Insumos	Resultado
	subelemento de calidad evaluado, la cantidad de pruebas de calidad que cumplen con el nivel de conformidad definido en las especificaciones técnicas del producto y el número de errores identificados en cada una de las pruebas ejecutadas			
8	<p>Analizar los resultados obtenidos</p> <p>En este análisis se deben identificar los elementos y subelementos, así como los aspectos evaluados que puedan estar impactando negativamente la evaluación de calidad o el índice de calidad de los datos. En estos casos deben abordarse los aspectos en la producción de los datos geográficos susceptibles de ser objetos de mejora y reportarlos al personal encargado de la producción de la información geográfica</p> <p>FIN</p>	Responsable de la evaluación de calidad	<p>Reporte de calidad</p> <p>Formato de índice de calidad de los datos</p>	Aspectos por mejorar y recomendaciones

## 7. Bibliografía

- Ariza López, F. (2002). *Calidad en la producción cartográfica*. Madrid, España: RA-MA Editorial.
- International Organization for Standardization - ISO. (2014). *ISO 19101 Geographic information -- Reference model -- Part 1: Fundamentals*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization - ISO.
- International Organization for Standardization – ISO. (2015). *ISO 9000 Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario (Cuarta ed.)*. Ginebra, Suiza.
- International Organization for Standardization. (2013). *ISO 19157 Geographic information – Data quality*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization.
- International Organization for Standardization. (2023). *ISO 19157 Geographic information – Data quality – Part 1: General requirements*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization.
- Wenzhong, S., Fisher, P., & Goodchild, M. (2002). *Spatial Data Quality*. Londres: Taylor & Francis.

## ANEXO I. Medidas básicas de calidad de los datos

El concepto de Medida básica de calidad de datos es definido en el estándar ISO 19157-1:2023 - *Geographic Information - Data quality - Part 1: General requirements*. Existen medidas de calidad de datos que tienen ciertas características comunes. Por ejemplo, aquella medida que cuenta errores de una determinada característica *A* tendrá la misma estructura de medición de otra medida que cuenta errores de una característica *B*. Por lo tanto, al extraer ese concepto de medición como básico, se puede realizar un llamado desde las medidas de calidad que usen la estructura de conteo de errores.

Existen dos clases de medidas básicas de calidad de datos, la primera clase hace relación al conteo de ítems correctos o con error mientras que la segunda clase (incertidumbre) realiza el análisis usando modelos estadísticos que pretenden definir la probabilidad de error con un grado de confiabilidad definido por el productor.

Es procedente aclarar, que una medida puede estar afectada por una o más dimensiones. Dependiendo de estas dimensiones, diferentes tipos de medidas básicas podrán ser usadas para la construcción de una única medida de calidad de datos.

### I.1 Medidas básicas de calidad de los datos relacionadas con el conteo

La Tabla T.I.1 muestra las medidas básicas de calidad de los datos basadas en diferentes métodos de conteo de errores o conteo de valores correctos.

**T.I.1** Medidas básicas de calidad de los datos relacionadas con el conteo  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo G.

Nombre de la Medida básica de calidad de los datos	Definición de la Medida básica	Ejemplo	Tipo de valor de calidad de los datos
Indicador de error	Indicador de error en un ítem	Falso	Booleano (si el valor es verdadero el ítem no es correcto)

Nombre de la Medida básica de calidad de los datos	Definición de la Medida básica	Ejemplo	Tipo de valor de calidad de los datos
Indicador de aciertos	Indicador de un ítem correcto	Verdadero	Booleano (si el valor es verdadero el ítem es correcto)
Conteo de errores	Número total de ítems que están sujetos a un tipo específico de error	11	Entero
Conteo de ítems correctos	Número total de ítems que están libres de un tipo específico de error	571	Entero
Tasa de error	Número de ítems erróneos con respecto al total de ítems analizados	0,0189	Real
Tasa de ítems correctos	Número de ítems correctos con respecto al total de ítems analizados	0,8911	Real

Nota 1: el número total de ítems analizados será el definido por el alcance de la medida

Nota 2: una tasa puede ser representada por su valor decimal o en porcentaje

## 1.2 Medidas básicas de calidad de los datos relacionadas con la incertidumbre general

Los valores numéricos que se obtienen mediante una medición siempre tendrán un nivel de precisión determinado por el método de captura utilizado. Al tomar la cantidad medida como una variable aleatoria es posible cuantificar su nivel de incertidumbre. Las diferentes formas de describir la incertidumbre con métodos estadísticos se utilizan para la definición de las medidas básicas de calidad de datos relacionados con la incertidumbre. Los métodos estadísticos usados para la definición de las medidas de calidad de datos relacionadas con la incertidumbre se basan en ciertas suposiciones:

- La incertidumbre es homogénea para todos los valores observados.
- Los valores de observaciones no están correlacionados.
- Los valores observados tienen una distribución normal.

### I.2.1. Variable aleatoria unidimensional, Z

Para una cantidad medida que toma valores reales, es imposible dar la probabilidad de que un solo valor sea verdadero. Pero es posible dar una probabilidad de que el valor verdadero esté en un intervalo. Este intervalo es denominado intervalo de confianza, está dado por una probabilidad P de que el valor verdadero esté entre el límite superior e inferior. Esta probabilidad P es también llamada nivel de significancia.

$$P(\text{límite inferior} \leq \text{valor verdadero} \leq \text{límite superior}) = P$$

Si la desviación estándar  $\sigma$  es conocida, los límites son dados por los cuantiles u de la distribución normal (Gausiana)

$$P(z_t - u \times \sigma \leq \text{valor verdadero} \leq z_t + u \times \sigma) = P$$

**T.I.2** Relación entre los cuantiles de la distribución normal y el nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo G.

Probabilidad p	Cuantil	Medida básica de calidad de los datos	Nombre	Tipo de valor de la calidad de los datos
P = 50%	U_(50%) = 0,6745	U_(50%). $\sigma_z$	LE50	Medida
P = 68,3%	U_(68,3%) = 1	U_(68,3%). $\sigma_z$	LE68.3	Medida
P = 90%	U_(90%) = 1,654	U_(90%). $\sigma_z$	LE90	Medida
P = 95%	U_(95%) = 1,960	U_(95%). $\sigma_z$	LE95	Medida
P = 99%	U_(99%) = 2,576	U_(99%). $\sigma_z$	LE99	Medida
P = 99,8%	U_(99,8%) = 3	U_(99,8%). $\sigma_z$	LE99.8	Medida

Si la desviación estándar  $\sigma$  es desconocida, pero la variable aleatoria unidimensional Z es una medida reiterada por N observaciones independientes, es posible estimar la desviación estándar desde esas observaciones.

$z_{mi}$  representa la  $i^{\text{ma}}$  medida para el valor. Si el valor verdadero  $z_t$  para  $Z$  es conocido, la desviación estándar puede ser estimada por:

$$s_Z = \sqrt{\frac{1}{r} \sum_{i=1}^N [(z_{mi} - z_t)]^2}$$

Con  $r$  reiteraciones siendo el número de observaciones  $r = N$ . Si el valor verdadero es desconocido, se puede estimar como la media aritmética de las observaciones:

$$z_t = \sum_{i=1}^N z_{mi}$$

La desviación estándar puede ser estimada usando la misma fórmula, con:

$$r = N - 1$$

Si la desviación estándar es estimada por medidas reiteradas, el intervalo de confianza puede ser derivado desde la distribución  $t$  de *Student* con parámetro  $r$ .

$$P(-t \times s_Z \leq Z - z_t \leq t \times s_Z) = P \text{ con } (Z - z_t)/s_Z \sim t(r)$$

**T.I.3** Relación entre los cuantiles de la distribución  $t$  de *Student* y el nivel de significancia para diferentes redundancias  
Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo G.

Probabilidad P	Cuantil para r = 10	Cuantil para r = 5	Cuantil para r = 4	Cuantil para r = 3	Cuantil para r = 2	Cuantil para r = 1
P = 50%	t = 1,221	t = 1,301	t = 1,334	t = 1,423	t = 1,604	t = 2,414
P = 68.3%	t = 1,524	t = 1,657	t = 1,731	t = 1,868	t = 2,203	t = 3,933
P = 90%	t = 2,228	t = 2,571	t = 2,776	t = 3,182	t = 4,303	t = 12,706
P = 95%	t = 2,634	t = 3,163	t = 3,495	t = 4,177	t = 6,205	t = 25,452
P = 99%	t = 3,581	t = 4,773	t = 5,598	t = 7,453	t = 14,089	t = 127,321
P = 99,8%	t = 4,587	t = 6,869	t = 8,610	t = 12,924	t = 31,599	t = 636,619

**T.I.4** Medidas Básicas de Calidad de los datos para diferentes probabilidades P de una cantidad unidimensional, donde la desviación estándar es estimada desde mediciones reiteradas  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo G.

Probabilidad P	Medida básica de calidad de los datos	Nombre	Tipo de valor de la calidad de los datos
P = 50%	$t_{(50\%)}(r) \cdot s_Z$	LE50(r)	Medida
P = 68,3%	$t_{(68,3\%)}(r) \cdot s_Z$	LE68.3(r)	Medida
P = 90%	$t_{(90\%)}(r) \cdot s_Z$	LE90(r)	Medida
P = 95%	$t_{(95\%)}(r) \cdot s_Z$	LE95(r)	Medida
P = 99%	$t_{(99\%)}(r) \cdot s_Z$	LE99(r)	Medida
P = 99,8%	$t_{(99,8\%)}(r) \cdot s_Z$	LE99.8(r)	Medida

Las medidas básicas de calidad de datos para la incertidumbre de cantidades unidimensionales son dadas en la tabla T.I.2 y la tabla T.I.4. Ambas pretenden medir la incertidumbre con un límite inferior y superior de un intervalo de confianza. La diferencia se da en como la desviación estándar fue obtenida. Si ésta es conocida a priori, la tabla T.I.2 es relevante. Si la desviación estándar es estimada desde medidas reiteradas, entonces la tabla T.I.4 en conjunción con la tabla T.I.3 es relevante.

### I.2.2. Variable aleatoria bidimensional, X e Y

El caso de la variable aleatoria unidimensional Z puede ser extendido a dos dimensiones donde la cantidad medida es siempre observada por dos valores. El resultado es dado por la tupla X, Y. Esto tiene las mismas suposiciones como en el caso de la variable aleatoria unidimensional.

Las observaciones son  $x_{mi}$  y  $y_{mi}$ . La equivalencia de un intervalo de confianza en una dimensión es el área de confianza, el cual es usualmente descrito como un círculo alrededor de la mejor estimación para el valor verdadero.

La probabilidad de que valor verdadero se encuentre dentro de esta área se calcula mediante la integración del área de la función de densidad bidimensional de la distribución normal. Un área circular es caracterizada por su radio. Este radio

R, es usado como medida para la precisión de variables aleatorias bidimensionales (Ver también tabla T.I.5).

$$P(R, \sigma_X, \sigma_Y) = 1 / (2\pi\sigma_X\sigma_Y) \iint_{\text{área}} \frac{1}{\sqrt{((x-x_t))^2 + ((y-y_t))^2}} e^{-1/2 \left( \frac{((x-x_t))^2}{\sigma_X^2} + \frac{((y-y_t))^2}{\sigma_Y^2} \right)} dx dy$$

Para una probabilidad particular, el radio puede ser calculado dependiendo de la desviación estándar  $\sigma_x$  y  $\sigma_y$ .

**T.I.5** Relación entre la probabilidad P y el correspondiente radio del área circular  
Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo G.

Probabilidad P	Medida básica de calidad de los datos	Nombre	Tipo de valor de calidad de los datos
P = 39,4%	$1/\sqrt{2} \sqrt{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)}$	CE39.4	Medida
P = 50%	$1,1774/\sqrt{2} \sqrt{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)}$	CE50	Medida
P = 90%	$2,146/\sqrt{2} \sqrt{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)}$	CE90	Medida
P = 95%	$2,4477/\sqrt{2} \sqrt{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)}$	CE95	Medida
P = 99,8%	$3,5/\sqrt{2} \sqrt{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)}$	CE99.8	Medida

### I.2.3. Variable aleatoria tridimensional, X, Y y Z

El caso de la variable aleatoria unidimensional Z puede ser extendido al caso de tres dimensiones donde el resultado es siempre observado por tres valores. El resultado es dado por la tupla X,Y,Z. Éstos se basan en los mismos supuestos como en el caso de la variable aleatoria unidimensional.

Las observaciones son  $x_{mi}$ ,  $y_{mi}$  y  $z_{mi}$ . La equivalencia al intervalo de confianza es el volumen de confianza, el cual es usualmente descrito como una esfera alrededor de la mejor estimación para el valor verdadero.

La probabilidad de que valor verdadero se encuentre dentro del volumen se calcula mediante la integración del volumen de la función de densidad tridimensional de la distribución normal. Un volumen esférico es caracterizado

por su radio. Este radio es usado como medida para la precisión de variable aleatoria tridimensional (Ver tabla T.I.6).

**T.I.6** Relación entre la probabilidad P y el correspondiente radio del volumen esférico  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo G.

Probabilidad P	Medida básica de calidad de los datos	Nombre	Tipo de valor de calidad de los datos
P = 50%	$0,51 (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$	Error esférico probable (SEP)	Medida
P = 61%	$\sqrt{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2)}$	Error esférico de media radial (MRSE)	Medida
P = 90%	$0,833 (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$	90% de precisión esférica estándar	Medida
P = 99%	$1,122 (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$	99% de precisión esférica estándar	Medida

## ANEXO II. Listado estandarizado de medidas de calidad de datos

A continuación, se proporciona y define una lista de medidas normalizadas de la calidad de los datos, cada una de ellas permite evaluar la consistencia de acuerdo con cada elemento y subelemento de calidad de los datos. Estas medidas de calidad se transcriben del anexo D de la norma ISO 19157:2013.

### II.1 Totalidad

#### II.1.1. Comisión

**T.II.1** Exceso de ítems  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	1
2	Nombre de la medida	Exceso de ítems
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Comisión
5	Definición	Indica que un ítem está presente incorrectamente en los datos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (verdadero indica que hay presencia de ítems por exceso)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	Verdadero (en el conjunto de datos, más elementos se clasifican como casas que en el universo)
10	Medida básica	Indicador de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.2** Número de ítems en exceso  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.



Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	2
2	Nombre de la medida	Número de ítems en exceso
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Comisión
5	Definición	Número de ítems dentro del conjunto de datos o muestra que no deberían haber sido presentados
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	ejemplo	2 (12 casas están en el conjunto de datos a pesar de que solo existen 10 en el universo)
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.3** Porcentaje de ítems en exceso  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	3
2	Nombre	Porcentaje de ítems en exceso
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Comisión
5	Definición	Número de Ítems en exceso en el conjunto de datos o muestra en relación con el número de ítems que deberían estar presentes
6	Descripción	-

Numeral	Componente	Descripción
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	10% (El conjunto de datos tiene un 10% más de casas que el universo)
10	Medida básica	Tasa de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.4** Número de instancias de objeto geográfico duplicadas  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	4
2	Nombre de la medida	Número de instancias de objeto geográfico duplicadas
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Comisión
5	Definición	Número total de duplicaciones exactas de instancias de objetos geográficos dentro del conjunto de datos
6	Descripción	Conteo de todos los ítems en los datos que son incorrectamente extraídos con geometrías duplicadas
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	Instancias de Objeto Geográfico con atributos y coordenadas idénticos:  Dos (o más) puntos capturados uno encima de otro  Dos (o más) curvas capturadas una encima de la otra

Numeral	Componente	Descripción
		<input type="checkbox"/> dos (o más) superficies capturadas una encima de la otra
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

## II.1.2. Omisión

**T.II.5** Ítems faltantes  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	5
2	Nombre de la medida	Ítems faltantes
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Omisión
5	Definición	Indica que un ítem específico de la muestra falta en los datos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (verdadero: Indica que hay un ítem faltante)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	La especificación técnica de un producto requiere que todas las torres de más de 300 metros sean capturadas. La medida de calidad de datos permite a un evaluador de calidad o a un usuario de datos reportar un ítem específico, en este caso un tipo de objeto geográfico "torre" (el nombre depende del esquema de aplicación), es faltante

Numeral	Componente	Descripción
		Alcance de la calidad del dato: todas las torres con altura > 300 m  Un ejemplo del resultado de una evaluación de completitud de un conjunto de datos particular:  Ítem faltante: verdadero para  tower.name = "Torre Eiffel, Paris, Francia" tower.name = "Torre Beijing, Beijing, China"
10	Medida básica	Indicador de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.6** Número de ítems faltantes  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	6
2	Nombre de la medida	Número de ítems faltantes
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Omisión
5	Definición	Conteo de todos los ítems que han debido estar en el conjunto de datos o muestra y han sido omitidos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-

Numeral	Componente	Descripción
9	Ejemplo	2 (10 casas están en el conjunto de datos, aunque existen 12 dentro del universo)
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.7** Porcentaje de ítems faltantes  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	7
2	Nombre de la medida	Porcentaje de Ítem faltantes
3	Alias	
4	Nombre de elemento	Omisión
5	Definición	Número de ítems omitidos en el conjunto de datos o muestra en relación con el número de ítems que deberían estar presentes
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	10% (El conjunto de datos tiene 10% menos de casas que el universo)
10	Medida básica	Tasa de error

Numeral	Componente	Descripción
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

## II.2 Consistencia lógica

### II.2.1. Consistencia conceptual

**T.II. 8** Esquema conceptual no conforme  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

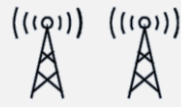
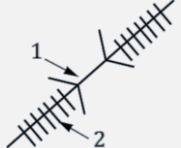
Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	8
2	Nombre de la medida	Esquema conceptual no conforme
3	Alias	
4	Nombre de elemento	Consistencia conceptual
5	Definición	Indica que un ítem no es conforme con las reglas del esquema conceptual vigente
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (verdadero indica que un ítem no es conforme con las reglas del esquema conceptual)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	Verdadero (existe una relación entre objetos geográficos que no está definida en el esquema conceptual)
10	Medida básica	Indicador de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

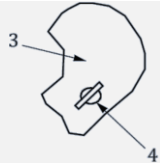
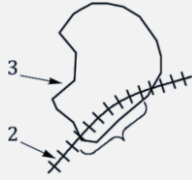
**T.II.9** Esquema conceptual conforme  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	9
2	Nombre de la medida	Esquema conceptual conforme
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia conceptual
5	Definición	Indica que un ítem es conforme con las reglas del esquema conceptual vigente
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (verdadero indica que un ítem es conforme con las reglas del esquema conceptual)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Indicador de aciertos
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.10** Número de ítems no conformes con las reglas del esquema conceptual  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

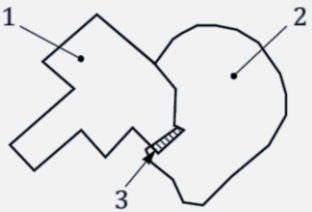
Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	10
2	Nombre de la medida	Número de ítems no conformes con las reglas del esquema conceptual
3	Alias	-

Numeral	Componente	Descripción
4	Nombre de elemento	Consistencia conceptual
5	Definición	Conteo de todos los ítems en el conjunto de datos que no son conformes con las reglas del esquema conceptual
6	Descripción	<p>Si el esquema conceptual describe reglas explícitas o implícitas, estas reglas deberán ser seguidas</p> <p>Violaciones contra estas reglas pueden ser, por ejemplo, localizaciones inválidas de elementos con tolerancias definidas, duplicación de objetos geográficos y superposición inválida de objetos geográficos</p>
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	<p>Ejemplo 1: torres con atributos idénticos y dentro de la tolerancia de búsqueda. (Tolerancia de búsqueda = 10m)</p>  <p>Ejemplo 2: el puente tiene un tema de transporte inválido. Use categoría de vía</p>  <p>Ejemplo 3: localización errónea de una Aeropuerto dentro de un lago</p>

Numeral	Componente	Descripción
		 <p>Ejemplo 4: superposición inválida de un área del objeto geográfico “Lago” con el objeto geográfico de tipo línea “Línea Férrea”</p>  <p>Convenciones</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puente</li> <li>2. Línea Férrea</li> <li>3. Lago</li> <li>4. Aeropuerto</li> </ol>
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.11** Número de superposiciones inválidas de superficies  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	11
2	Nombre de la medida	Número de superposiciones inválidas de superficies
3	Alias	Superposición de superficies
4	Nombre de elemento	Consistencia conceptual

Numeral	Componente	Descripción
5	Definición	Número de superposiciones erróneas dentro del conjunto de datos
6	Descripción	<p>Cuales superficies se superponen y cuales no dependen de la aplicación</p> <p>No todas las superposiciones son necesariamente erróneas. Cuando se reporta esta medida de calidad, los tipos de clases de objetos geográficos correspondientes a las superficies superpuestas ilegales también serán reportados</p>
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	 <p>Con convenciones</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Superficie 1</li> <li>2. Superficie 2</li> <li>3. Área de Superposición</li> </ol>
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.12** Porcentaje de no conformidad con respecto a las reglas del esquema conceptual  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	12
2	Nombre de la medida	Porcentaje de no conformidad con respecto a las reglas del esquema conceptual
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia conceptual
5	Definición	Número de ítems en el conjunto de datos que no son conformes con las reglas del esquema conceptual en relación con el número total de ítems que se supone están en el conjunto de datos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	2%
10	Medida básica	Tasa de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.13** Porcentaje de conformidad con respecto a las reglas del esquema conceptual  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	13

Numeral	Componente	Descripción
2	Nombre de la medida	Porcentaje de conformidad con respecto a las reglas del esquema conceptual
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia conceptual
5	Definición	Número de ítems en el conjunto de datos en conformidad con las reglas del esquema conceptual en relación con el número total de ítems
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	90%
10	Medida básica	Tasa de ítems correctos
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

## II.2.2. Consistencia de dominio

**T.II.14** No conformidad en valores de dominio  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	14
2	Nombre de la medida	No conformidad en valores de dominio
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de dominio

Numeral	Componente	Descripción
5	Definición	Indica si un ítem no es conforme con sus valores de dominio
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (verdadero indica que un ítem no es conforme con sus valores de dominio)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Indicador de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.15** Conformidad en valores de dominio  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	15
2	Nombre de la medida	Conformidad en valores de dominio
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de dominio
5	Definición	Indica si un ítem es conforme con sus valores de dominio
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (verdadero indica que un ítem es conforme con sus valores de dominio)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-

Numeral	Componente	Descripción
10	Medida básica	Indicador de aciertos
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.16** Número de ítems no conformes con sus valores de dominio  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	16
2	Nombre de la medida	Número de ítems no conformes con sus valores de dominio
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de dominio
5	Definición	Conteo de todos los ítems en el conjunto de datos que no son conformes con sus valores de dominio
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.17** Porcentaje de conformidad en valores de dominio  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	17
2	Nombre de la medida	Porcentaje de conformidad en valores de dominio
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de dominio
5	Definición	Número de ítems en el conjunto de datos que son conformes con sus valores de dominio en relación con el total de número de ítems en el conjunto de datos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Tasa de ítems correctos
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.18** Porcentaje de no conformidad en valores de dominio  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	18
2	Nombre de la medida	Porcentaje de no conformidad en valores de dominio
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de dominio

Numeral	Componente	Descripción
5	Definición	Número de ítems en el conjunto de datos que no son conformes con sus valores de dominio en relación con el total de número de ítems en el conjunto de datos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Tasa de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

### II.2.3. Consistencia de formato

**T.II.19** Conflictos de estructura física  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	119
2	Nombre de la medida	Conflictos de estructura física
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de formato
5	Definición	Indica que los ítems son almacenados en conflicto con la estructura física del conjunto de datos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (Verdadero indica conflicto en la estructura física)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	Verdadero (El conjunto de datos se almacena en un formato de archivo incorrecto, shp en lugar de gml)

Numeral	Componente	Descripción
10	Medida básica	Indicador de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.20** Número de conflictos de estructura física  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	19
2	Nombre de la medida	Número de conflictos de estructura física
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de formato
5	Definición	Conteo de todos los ítems en el conjunto de datos que son almacenados en conflicto con la estructura física del conjunto de datos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	5 (el código tipo de 5 viviendas se codifica con más de 3 caracteres, aunque el requisito en la especificación del producto de datos es 3)
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

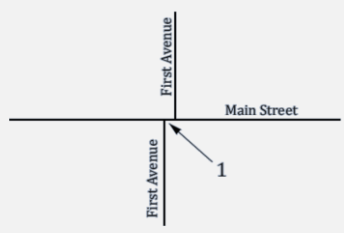

**T.II.21** Porcentaje de conflictos de estructura física  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	20
2	Nombre de la medida	Porcentaje de conflictos de estructura física
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia de formato
5	Definición	Número de ítems en el conjunto de datos que son almacenados en conflicto con la estructura física del conjunto de datos dividido por el total de número de ítems
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Porcentaje de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

## II.2.4. Consistencia topológica

**T.II.22** Número de conexiones punto-curva defectuosas  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	21
2	Nombre de la medida	Número de conexiones punto-curva defectuosas
3	Alias	Nodos extraños
4	Nombre de elemento	Consistencia topológica
5	Definición	Número de conexiones punto-curva defectuosas en el conjunto de datos
6	Descripción	<p>Una conexión punto-curva existe donde diferentes curvas se tocan. Estas curvas tienen una relación topológica intrínseca que reflejará la verdadera constelación</p> <p>Si la conexión punto-curva contradice el universo en discurso, la conexión punto-curva es defectuosa con respecto a la medida de la calidad de los datos. La medida de calidad de los datos cuenta el número de errores de este tipo</p>
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	<p>Ejemplo 1:</p> <p>Existen dos conexiones de punto-curva donde solo una debería estar presente</p>

Numeral	Componente	Descripción
		 <p>Llave 1. Cruce de dos vías debería ser una intersección “+”</p> <p>Ejemplo 2: el sistema posiciona automáticamente los puntos-curva sobre los vértices límites incorporados en el código de software donde no hay justificación espacial para la existencia de punto-curva</p>  <p>1. Nodo de Unión 2. Límite de 500 vehículos</p>
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

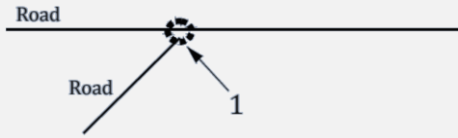
**T.II.23** Porcentaje de conexiones punto-curva defectuosas  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	22
2	Nombre de la medida	Porcentaje de conexiones punto-curva defectuosas
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia topológica

Numeral	Componente	Descripción
5	Definición	Número de nodos de unión defectuosos en relación con el número supuesto de conexiones de nodo de unión
6	Descripción	Una conexión punto-curva existe donde diferentes curvas se tocan. Estas curvas tienen una relación topológica intrínseca que deberá reflejar la verdadera constelación  Si la conexión punto-curva contradice el universo en discurso, la conexión punto-curva es defectuosa con respecto a la medida de calidad de datos. Esta medida de calidad de datos cuenta las conexiones punto-curva erróneas en relación con el número de conexiones punto-curva
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Tasa de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

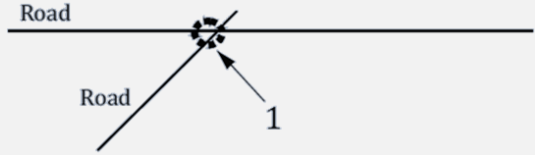
**T.II.24** Número de conexiones faltantes debido a subtrazos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	23
2	Nombre de la medida	Número de conexiones faltantes debido a subtrazos
3	Alias	Subtrazos (no alcanza el objeto de intersección)
4	Nombre de elemento	Consistencia topológica
5	Definición	Conteo de ítems en el conjunto de datos, fuera del parámetro de tolerancia, que no coinciden debido a los subtrazos

Numeral	Componente	Descripción
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	 <p>1. Tolerancia de búsqueda: 3 metros</p>
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Buscar la distancia desde el final de una línea colgante


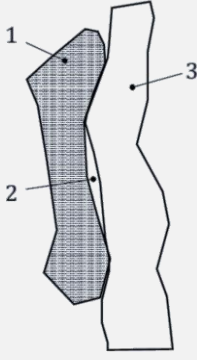
**T.II.25** Número de conexiones faltantes debido a sobretrazos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	24
2	Nombre de la medida	Número de conexiones faltantes debido a sobretrazos
3	Alias	Sobretrazos (sobrepasa el objeto de intersección)
4	Nombre de elemento	Consistencia topológica
5	Definición	Conteo de ítems en el conjunto de datos, fuera del parámetro de tolerancia, que no coinciden debido a los sobretrazos
6	Descripción	-

Numeral	Componente	Descripción
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	 <p>1. Tolerancia de búsqueda: 3 metros</p>
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Buscar tolerancia de longitud mínima permitida en el conjunto de datos

**T.II.26** Número de huecos topológicos no válidos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	25
2	Nombre de la medida	Número de huecos topológicos no válidos
3	Alias	Huevo topológico
4	Nombre de elemento	Consistencia Topológica
5	Definición	Conteo de todos los ítems en el conjunto de datos que son superficies de huecos topológicos no válidos

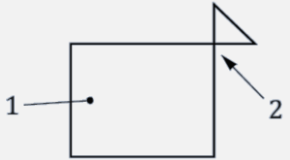
Numeral	Componente	Descripción
6	Descripción	<p>Un hueco topológico es un área accidental que ocurre cuando superficies adyacentes no son digitalizadas correctamente</p> <p>Los bordes de la superficie adyacente pueden generar huecos o superposiciones pequeñas causando errores topológicos</p>
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	<div style="text-align: center;">  </div> <p>1. Línea de un drenaje simple                  2. Línea de un drenaje doble                  a) El parámetro de área máxima evita que la correcta representación de una línea de drenaje doble se resalte como error</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. Arena                  2. Hueco topológico                  3. Línea de drenaje doble</p>

Numeral	Componente	Descripción
		b) Un hueco topológico es menor que el parámetro máximo por lo tanto se resalta para evaluar un posible error
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	Source reference Environmental Systems Research Institute, Inc (ESRI) GSI Data ReViewer 4.2 User Guide
12	Parámetro	<p>Esta medida de calidad de datos tiene dos parámetros:</p> <p><b>Parámetro 1</b></p> <p>Nombre: máximo tamaño de área del hueco topológico</p> <p>Definición: El área máxima determina el límite superior de un hueco topológico. Esto es para evitar superficies con límites ondulados y grandes áreas se confundan como huecos topológicos</p> <p>Tipo de valor: Real</p> <p><b>Parámetro 2</b></p> <p>Nombre: Cociente de espesor</p> <p>Definición: El cociente de espesor deberá ser un número real entre 0 y 1. Este cociente se determinará con la siguiente fórmula:</p> $T = \frac{4\pi(\text{área})}{(\text{perímetro})^2}$ <p>Donde</p> <p><math>T</math> = Cociente de espesor</p>

Numeral	Componente	Descripción
		$T = 1$ , el valor correspondiente a un círculo mayor que el $\frac{\text{área}}{\text{perímetro}^2}$ . $T = 0$ , el valor correspondiente a un círculo menor que el $\frac{\text{área}}{\text{perímetro}^2}$ .  Descripción: el cociente de espesor es independiente del tamaño de la superficie, y cuanto más cercano sea su valor a 0, más delgadas serán las superficies de huecos topológicos seleccionados  Tipo de valor: Real

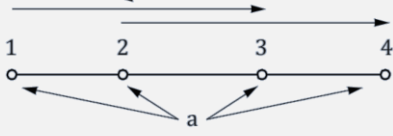
**T.II.27** Número de errores de auto intersección no válidos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	26
2	Nombre de la medida	Número de errores de auto intersección no válidos
3	Alias	Bucles
4	Nombre de elemento	Consistencia topológica
5	Definición	Conteo de todos los ítems en los datos que tienen intersecciones no válidas con ellos mismos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	
9	Ejemplo	

Numeral	Componente	Descripción
		 <p>1. Edificio 1 2. Intersección no válida (Bucle)</p>
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.28** Número de errores de auto superposición no válidos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	27
2	Nombre de la medida	Número de errores de auto superposición no válidos
3	Alias	Vuelta atrás
4	Nombre de elemento	Consistencia topológica
5	Definición	Conteo de todos los ítems en los datos que tienen auto superposiciones no válidos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	

Numeral	Componente	Descripción
		 <p>a. Vértices</p>
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

## II.3 Exactitud posicional

### II.3.1 Exactitud absoluta o externa

- Medidas generales para incertidumbre posicional

**T.II.29** Valor medio de incertidumbre posicional  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	28
2	Nombre de la medida	Valor medio de incertidumbre posicional (1D, 2D y 3D)
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	-
6	Descripción	Valor medio de incertidumbre posicional para un conjunto de posiciones donde las incertidumbres posicionales son definidas como la distancia entre una medida de posición y la que es considerada como la posición verdadera correspondiente

Numeral	Componente	Descripción
		<p>1D: <math>e_i =  x_{mi} - x_{ti} </math></p> <p>2D: <math>e_i = \sqrt{(x_{mi} - x_{ti})^2 + (y_{mi} - y_{ti})^2}</math></p> <p>3D: <math>e_i = \sqrt{(x_{mi} - x_{ti})^2 + (y_{mi} - y_{ti})^2 + (z_{mi} - z_{ti})^2}</math></p> <p>La media de incertidumbre posicional de la horizontal absoluta o posición externa puede calcularse como:</p> $\bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N e_i$ <p>Se deberá establecer un criterio para la definición de correspondencia (Por ejemplo, permitir la correspondencia a la posición más cercana, correspondencia de los vértices a lo largo de la línea)</p> <p>El criterio para encontrar los puntos correspondientes será reportado con el resultado de evaluación de la calidad de los datos</p> <p>Esta medida de calidad de los datos es diferente desde la desviación estándar</p>
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.30** Sesgo de posición  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	128
2	Nombre de la medida	Sesgo de posición (1D, 2D y 3D)
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	El sesgo de posición de un conjunto de posiciones donde la incertidumbre de posición es definida como la desviación entre la medida de posición y la que es considerada como la correspondiente posición verdadera
6	Descripción	<p>Para un número de puntos [N], las medidas de posición son dadas como las coordenadas <math>x_{mi}</math>, <math>y_{mi}</math> y <math>z_{mi}</math> dependiendo de la dimensión con la cual la posición del punto es medida</p> <p>Un correspondiente conjunto de coordenadas <math>x_{ti}</math>, <math>y_{ti}</math> y <math>z_{ti}</math> son considerados representativos de la verdadera posición. La desviación y sesgo son calculados como:</p> <p>Desviación sencilla:</p> $e_{xi} = x_{mi} - x_{ti}$ $e_{yi} = y_{mi} - y_{ti}$ $e_{zi} = z_{mi} - z_{ti}$ <p>Sesgos:</p> $a_x = \frac{\sum e_{xi}}{N_x}$ $a_y = \frac{\sum e_{yi}}{N_y}$ $a_z = \frac{\sum e_{zi}}{N_z}$

Numeral	Componente	Descripción
		$a_p = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$ $a_{3D} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$ <p>Se deberá establecer un criterio para la definición de correspondencia (Por ejemplo, permitir la correspondencia a la posición más cercana, correspondencia de los vértices a lo largo de la línea). El criterio para encontrar los puntos correspondientes será reportado con el resultado de evaluación de la calidad de los datos</p>
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.31** Valor medio de incertidumbre posicional excluyendo valores atípicos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	29
2	Nombre de la medida	Valor medio de incertidumbre posicional excluyendo valores atípicos (2D)
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa

Numeral	Componente	Descripción
5	Definición	Para un conjunto de puntos donde la distancia no exceda un umbral definido, el promedio aritmético de distancias entre la medida de posición y la que es considerada como la correspondiente posición verdadera
6	Descripción	<p>Para un número de puntos <math>[N]</math>, las medidas de posición son dadas por las coordenadas <math>x_{mi}</math>, <math>y_{mi}</math> y <math>z_{mi}</math> dependiendo de la dimensión con la cual la posición del punto es medida</p> <p>Un correspondiente conjunto de coordenadas <math>x_{ti}</math>, <math>y_{ti}</math> y <math>z_{ti}</math> son considerados representativos de la verdadera posición. Todas las incertidumbres posicionales por encima del umbral definido <math>e_{max}</math> son removidas del conjunto de datos. Las incertidumbres posicionales son calculadas como:</p> $e'_i \begin{cases} e_i, & \text{si } e_i \leq e_{max} \\ 0, & \text{si } e_i > e_{max} \end{cases}$ <p>El cálculo de <math>e_i</math> es determinado por la medida de calidad de los datos “media de valor de incertidumbre posicional” en una, dos o tres dimensiones</p> <p>Para el número de errores restantes <math>[N_R]</math> la media de la posición absoluta horizontal es calculada como:</p> $\bar{e}_{excluyendo\ atípicos} = \frac{1}{N_R} \sum_{i=1}^N e'_i$ <p>Un criterio para el establecimiento de correspondencia también deberá ser definido (Por ejemplo, permitiendo la correspondencia a la posición más cercana, la correspondencia de los vértices a lo largo de una línea)</p> <p>El criterio para buscar los puntos correspondientes deberá ser reportado con el resultado de evaluación de calidad de los datos</p>
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-

Numeral	Componente	Descripción
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Nombre: $e_{max}$ Definición: es el umbral para aceptación de incertidumbres posicionales Tipo de valor: numérico

**T.II.32** Número de incertidumbres posicionales por encima de un umbral dado  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	30
2	Nombre de la medida	Número de incertidumbres posicionales por encima de un umbral dado
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Número de incertidumbres posicionales por encima de un umbral dado para un conjunto de posiciones Los errores son definidos como la distancia entre una medida de posición y la que es considerada como la correspondiente posición verdadera
6	Descripción	Para un número de puntos $[N]$ , las medidas de posición son dadas por las coordenadas $x_{mi}$ , $y_{mi}$ y $z_{mi}$ dependiendo de la dimensión con la cual la posición del punto es medida Un correspondiente conjunto de coordenadas $x_{ti}$ , $y_{ti}$ y $z_{ti}$ es considerado representativo de la verdadera posición. El cálculo de $e_i$ es determinado por la medida de calidad

Numeral	Componente	Descripción
		de los datos “valor medio de incertidumbre posicional” en una, dos y tres dimensiones  Todas las incertidumbres posicionales por encima de un umbral definido $e_{max}$ ( $e_i > e_{max}$ ) son contadas como errores  Un criterio para el establecimiento de correspondencia también deberá ser definido (Por ejemplo, permitiendo la correspondencia a la posición más cercana, la correspondencia de los vértices a lo largo de una línea)  El criterio o criterios para buscar los puntos correspondientes deberán ser reportados con el resultado de evaluación de calidad de los datos
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Nombre: $e_{max}$ Definición: Es el umbral para la aceptación de incertidumbres posicionales  Tipo de valor: numérico

**T.II.33** Porcentaje de incertidumbres posicionales por encima de un umbral dado  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	31
2	Nombre de la medida	Porcentaje de incertidumbres posicionales por encima de un umbral dado
3	Alias	-

Numeral	Componente	Descripción
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	<p>Número de incertidumbres posicionales por encima de un umbral dado para un conjunto de posición en relación con el número total de posiciones medidas</p> <p>Los errores son definidos como la distancia entre una medida de posición y la que es considerada como la correspondiente posición verdadera</p>
6	Descripción	<p>Para un número de puntos <math>[N]</math>, las medidas de posición son dadas por las coordenadas <math>x_{mi}</math>, <math>y_{mi}</math> y <math>z_{mi}</math> dependiendo de la dimensión con la cual la posición del punto es medida</p> <p>Un correspondiente conjunto de coordenadas <math>x_{ti}</math>, <math>y_{ti}</math> y <math>z_{ti}</math> es considerado representativo de la verdadera posición. El cálculo de <math>e_i</math> es determinado por la medida de calidad de los datos “valor medio de incertidumbre posicional” en una, dos y tres dimensiones</p> <p>Todas las incertidumbres posicionales por encima de un umbral definido <math>e_{max}</math> (<math>e_i &gt; e_{max}</math>) son contadas como errores. El número de errores se establece en relación con el número total de puntos medidos</p> <p>Un criterio para el establecimiento de correspondencia también deberá ser definido (Por ejemplo, permitiendo la correspondencia a la posición más cercana, la correspondencia de los vértices a lo largo de una línea)</p> <p>El criterio o criterios para buscar los puntos correspondientes deberán ser reportados con el resultado de evaluación de calidad de los datos</p>

Numeral	Componente	Descripción
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	El 25% de los nodos dentro del alcance de la calidad de los datos tienen una distancia de error superior a 1 metro
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Nombre: $e_{max}$  Definición: Es el umbral por encima del cual se cuentan las incertidumbres posicionales  Tipo de valor: numérico

**T.II.34** Matriz de covarianza  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	32
2	Nombre de la medida	Matriz de covarianza
3	Alias	Matriz varianza - covarianza
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Matriz simétrica cuadrada con las varianzas de las coordenadas de puntos sobre la diagonal principal y covarianza entre las coordenadas en las posiciones fuera de la diagonal
6	Descripción	La matriz de covarianza generaliza el concepto de varianza desde una a n dimensiones. Es decir, de

Numeral	Componente	Descripción
		<p>variables aleatorias de valor escalar a variables aleatorias de valor vectorial (parejas de variables aleatorias escalares)</p> <p>(1) Coordenadas 1D (Por ejemplo, datos de altura)                      Valor vectorial variables aleatorias:</p> $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$ <p>Su matriz de covarianza</p> $\Sigma_{xx} = \begin{bmatrix} \sigma_{x_1}^2 & \cdots & \sigma_{x_1 x_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{x_n x_1} & \cdots & \sigma_{x_n}^2 \end{bmatrix}, \text{ con } \sigma_{x_1 x_n} = \sigma_{x_n x_1}$ <p><math>\sigma_{x_1}^2</math> describe la varianza del elemento <math>x_1</math>, su raíz cuadrada da la desviación estándar de este elemento <math>\sigma_{x_1} = \sqrt{\sigma_{x_1}^2}</math>.</p> <p>La correlación entre dos elementos puede calcularse como:</p> $\rho_{x_i x_n} = \frac{\sigma_{x_i x_n}}{\sigma_i \sigma_{x_n}}$ <p>Si las coordenadas son no-correlacionadas, los elementos fuera de la diagonal son de valor 0</p> <p>(2) Coordenadas 2D                      Valor vectorial variables aleatorias:</p> $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ \vdots \\ x_n \\ y_n \end{bmatrix}$ <p>Su matriz de covarianza</p> $\Sigma_{xx} = \begin{bmatrix} \sigma_{x_1}^2 & \sigma_{x_1 y_1} & \cdots & \sigma_{x_1 y_n} \\ \sigma_{y_1 x_1} & \sigma_{y_1}^2 & \cdots & \sigma_{y_1 y_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{y_n x_1} & \sigma_{y_n y_1} & \cdots & \sigma_{y_n}^2 \end{bmatrix}$ <p>(3) Coordenadas 3D                      Valor vectorial variables aleatorias:</p>

Numeral	Componente	Descripción
		$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \\ \vdots \\ y_n \\ z_n \end{bmatrix}$ <p>Su matriz de covarianza</p> $\Sigma_{xx} = \begin{bmatrix} \sigma_{x_1}^2 & \sigma_{x_1 y_1} & \sigma_{x_1 z_1} & \cdots & \sigma_{x_1 y_n} & \sigma_{x_1 z_n} \\ \sigma_{x_1 y_1} & \sigma_{y_1}^2 & \sigma_{y_1 z_1} & \cdots & \sigma_{y_1 y_n} & \sigma_{y_1 z_n} \\ \sigma_{x_1 z_1} & \sigma_{y_1 z_1} & \sigma_{z_1}^2 & \cdots & \sigma_{z_1 y_n} & \sigma_{z_1 z_n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \sigma_{x_1 y_n} & \sigma_{y_1 y_n} & \sigma_{z_1 y_n} & \cdots & \sigma_{y_n}^2 & \sigma_{y_n z_n} \\ \sigma_{x_1 z_n} & \sigma_{y_1 z_n} & \sigma_{z_1 z_n} & \cdots & \sigma_{y_n z_n} & \sigma_{z_n}^2 \end{bmatrix}$ <p>(4) Observaciones arbitrarias</p> $x = \begin{bmatrix} a \\ b \\ \vdots \\ z \end{bmatrix}$ <p>Su matriz de covarianza</p> $\Sigma_{xx} = \begin{bmatrix} \sigma_{\frac{2}{a}} & \sigma_{ba} & \cdots & \sigma_{za} \\ \sigma_{ab} = \sigma_{ba} & \sigma_{\frac{2}{b}} & \cdots & \sigma_{zb} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{az} = \sigma_{za} & \sigma_{bz} = \sigma_{zb} & \cdots & \sigma_{\frac{2}{z}} \end{bmatrix}$
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	Matriz
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

- Incertidumbres de posición vertical

**T.II.35** Error lineal probable  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	33
2	Nombre de la medida	Error lineal probable
3	Alias	LEP
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero se encuentra con una probabilidad del 50 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE50 o LE50(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.36** Error lineal estándar  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	34
2	Nombre de la medida	Error lineal estándar
3	Alias	SLE

Numeral	Componente	Descripción
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero se encuentra con una probabilidad del 68,3 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE68.3 o LE68.3(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.37** Exactitud de mapa lineal al 90% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	35
2	Nombre de la medida	Exactitud de mapa lineal al 90% del nivel de significancia
3	Alias	LMAS 90 %
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero se encuentra con una probabilidad del 90 %.
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida

Numeral	Componente	Descripción
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE90 o LE90(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.38** Exactitud de mapa lineal al 95% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	36
2	Nombre de la medida	Exactitud de mapa lineal al 95 % del nivel de significancia
3	Alias	LMAS 95 %
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero se encuentra con una probabilidad del 95 %.
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE95 o LE95(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.39** Exactitud de mapa lineal al 99 % del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	37
2	Nombre de la medida	Exactitud de mapa lineal al 99 % del nivel de significancia
3	Alias	LMAS 99 %
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero se encuentra con una probabilidad del 99 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE99 o LE99(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.40** Nivel cercano de certeza lineal  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	38
2	Nombre de la medida	Nivel cercano de certeza lineal
3	Alias	-

Numeral	Componente	Descripción
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero se encuentra con una probabilidad del 99,8 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE99.8 o LE99.8(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.41** Error cuadrático medio  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	39
2	Nombre de la medida	Error cuadrático medio ( <i>root mean square error</i> )
3	Alias	RMSE
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	<p>El valor verdadero de una observación Z es conocido como <math>z_t</math>. El estimador es definido como:</p> $\sigma_z = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_{mi} - z_t)^2}$ <p>produce el error medio cuadrático lineal <math>RMSE = \alpha_z</math></p>

Numeral	Componente	Descripción
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.42** Error lineal absoluto al 90 % del nivel de significancia de datos verticales sesgados (NATO)  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	40
2	Nombre de la medida	Error lineal absoluto al 90 % del nivel de significancia de datos verticales sesgados (alternativa 1)
3	Alias	LMAS
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Exactitud absoluta vertical de las coordenadas de los datos, expresada en términos de error lineal con una probabilidad del 90 % dado que existe un sesgo
6	Descripción	Una comparación de los datos (fuente) y los de control (referencia) es calculada de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular el error absoluto en la dimensión vertical a cada punto:</li> </ol>

Numeral	Componente	Descripción
		$\delta V_i = \text{fuente}V_i - \text{referencia}V_i \text{ para } i = 1, 2, 3, \dots, N$ <p>2. Calcular valor absoluto del sesgo:</p> $ \overline{\delta V}  = \left  \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta V_i \right $ <p>3. Calcular la desviación estándar lineal de las diferencias de medidas entre el producto evaluado y la fuente de referencia:</p> $\sigma_{\text{ce}} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta V_i^2}$ <p>4. Calcular la desviación estándar de los errores en la fuente de referencia</p> $\sigma_R$ <p>5. Calcular la desviación estándar lineal de los errores en el producto evaluado</p> $\sigma_v = \sqrt{\sigma_M^2 - \sigma_R^2}$ <p>6. Calcular el porcentaje del valor absoluto de la media del error en la desviación estándar.</p> $\% = \frac{ \overline{\delta V} }{\sigma_v}$ <p>7. Si <math>\% &gt; 1,4</math>, entonces <math>LMAS = \sigma_v[1,282 + \%]</math></p> <p>8. Si <math>\% \leq 1,4</math> entonces</p> $LMAS = \sigma_v[1,6435 + 0,92 \times \%^2 - 0,28 + \%^3]$
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No Aplica

Numeral	Componente	Descripción
11	Fuente de referencia	NATO STANAG 2215 IGEO
12	Parámetro	-

**T.II.43** Error lineal absoluto al 90% del nivel de significancia de datos verticales sesgados  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	41
2	Nombre de la medida	Error lineal absoluto al 90% del nivel de significancia de datos verticales sesgados (alternativa 2)
3	Alias	ALE
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Exactitud absoluta vertical de las coordenadas de los datos, expresada en términos de error lineal con una probabilidad del 90 % dado que existe un sesgo
6	Descripción	<p>Una comparación de los datos (fuente) y los de control (referencia) es calculada de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Calcular el error absoluto en la dimensión vertical a cada punto:  <math display="block">\delta V_i = \text{fuente}V_i - \text{referencia}V \text{ para } i = 1, 2, 3, \dots, N</math> </li> <li>Calcular la media de error vertical:  <math display="block"> \overline{\delta V}  = \left  \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta V_i \right </math> </li> <li>Calcular la desviación estándar de los errores verticales:</li> </ol>

Numeral	Componente	Descripción
		$\sigma_v = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta V_i^2}$ <p>4. Calcular el porcentaje del valor absoluto de la media de los errores en la desviación estándar</p> $\% = \frac{ \overline{\delta V} }{\sigma_v}$ <p>5. Si <math>\% &gt; 1,4</math>, entonces <math>k = 1,2815</math></p> <p>6. Si <math>\% \leq 1,4</math> entonces calcular k basado en el % de sesgos verticales de la desviación estándar de las alturas usando un ajuste cúbico polinomial a través de la tabla de valores como lo define el Manual de tablas de probabilidad y estadística</p> $k = 1,6435 - (0,999556 \times \%) + (0,923237 \times \%^2) - (0,282533 \times \%^3)$ <p>7. Calcular LE90 para la fuente:</p> $LE90_{fuente} =  \overline{\delta V}  + (k \times \sigma_v)$ <p>8. Calcular LE90 absoluto:</p> $LE90_{abs} = \sqrt{LE90_{referencia}^2 + LE90_{fuente}^2}$
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mapping, Charting and Geodesy, Accuracy</li> <li>2. Handbook of Tables for Probability and Statistics</li> <li>3. NATO STANAG 2215 IGEO</li> </ol>
12	Parámetro	Nombre: Tamaño de muestra

Numeral	Componente	Descripción
		<p>Definición: Normalmente se usa un mínimo de 30 puntos, pero puede que no siempre sea posible dependiendo de los puntos de control identificable</p> <p>Para una atribución a nivel de objeto geográfico, utilice una muestra del 10 % sobre la población de objetos geográficos</p> <p>Tipo de valor: Real</p>

- Incertidumbres de posición horizontal

**T.II.44** Desviación estándar circular  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	42
2	Nombre de la medida	Desviación estándar circular
3	Alias	Error estándar circular. Error de punto <i>Helmert</i> , CSE
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Radio que describe un círculo, en el que la ubicación verdadera del punto se sitúa con una probabilidad del 39,4 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	CE39.4

Numeral	Componente	Descripción
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.45** Error probable circular  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	43
2	Nombre de la medida	Error probable circular
3	Alias	CEP
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Radio que describe un círculo, en el que la ubicación verdadera del punto se sitúa con una probabilidad del 50 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	CE50
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.46** Exactitud del mapa estándar circular  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	44
2	Nombre de la medida	Error circular al 90 % de nivel de significancia
3	Alias	Circular Map Accuracy Standard (CMAS)
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Radio que describe un círculo, en el que la ubicación verdadera del punto se sitúa con una probabilidad del 90 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	CE90
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.47** Error circular al 95% de nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	45
2	Nombre de la medida	Error circular al 95 % de nivel de significancia

Numeral	Componente	Descripción
3	Alias	Exactitud de navegación
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Radio que describe un círculo, en el que la ubicación verdadera del punto se sitúa con una probabilidad del 95 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	CE95
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.48** Error circular cercano a valor verdadero  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	46
2	Nombre de la medida	Error circular cercano a valor verdadero
3	Alias	CNCE
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Radio que describe un círculo, en el que la ubicación verdadera del punto se sitúa con una probabilidad del 99,8 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida

Numeral	Componente	Descripción
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	CE99.8
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.49** Error cuadrático medio de planimetría  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	47
2	Nombre de la medida	Error cuadrático medio de planimetría
3	Alias	RMSEP
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Radio de un círculo alrededor del punto dado, en el cual el valor verdadero se sitúa con una probabilidad P
6	Descripción	<p>El valor verdadero de las coordenadas observadas X e Y son conocidas como <math>x_t</math> e <math>y_t</math>. Desde el estimador</p> $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(x_{mi} - x_t)^2 - (y_{mi} - y_t)^2]}$ <p>Se genera el error cuadrático medio de planimetría                      RMSEP = <math>\sigma</math></p>
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica

Numeral	Componente	Descripción
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.50** Error absoluto circular al 90 % del nivel de significancia de datos sesgados (NATO)  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	48
2	Nombre de la medida	Error absoluto circular al 90% del nivel de significancia de datos sesgados (NATO)
3	Alias	Medida de exactitud horizontal absoluta al 90 % del nivel de significancia de datos sesgados / CMAS
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Exactitud horizontal absoluta de las coordenadas de los datos, expresada en términos de error circular al 90 % de probabilidad dado que están presentes datos sesgados
6	Descripción	<p>Una comparación entre los datos (fuente) y el control (referencia) es calculada de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Calcular el error absoluto en la dimensión horizontal a cada punto y cada coordenada <math>X_i</math> e <math>Y_i</math>:  <math>\delta X_i = (\text{fuente } X_i - \text{referencia } X_i)</math> y  <math>\delta Y_i = (\text{fuente } Y_i - \text{referencia } Y_i)</math> para <math>i = 1, 2, 3 \dots n</math></li> <li>Calcular el error medio horizontal de cada coordenada:  <math>\overline{\delta X} = \frac{1}{N} \sum_1^n \delta X_i</math> y <math>\overline{\delta Y} = \frac{1}{N} \sum_1^n \delta Y_i</math></li> <li>Calcular la desviación estándar circular de las diferencias medidas entre el producto evaluado y la fuente de referencia:</li> </ol>

Numeral	Componente	Descripción
		$\sigma_{CM} = \sqrt{\frac{1}{2(n-1)} \left[ \sum_{i=1}^N (\delta X_i - \bar{\delta X})^2 + \sum_{i=1}^N (\delta Y_i - \bar{\delta Y})^2 \right]}$ <p>4. Calcular la desviación estándar circular de los errores en la fuente de referencia:</p> $\sigma_{CR}$ <p>5. Calcular la desviación estándar circular de los errores en el producto evaluado:</p> $\sigma_c = \sqrt{\sigma_{CM}^2 + \sigma_{CR}^2}$ <p>6. Calcular el error circular absoluto al 90 % del nivel de confianza de datos sesgados (CMAS):</p> $CMAS = \sigma_c \left[ 1,2943 + \sqrt{\left( \frac{\bar{\delta X}^2 + \bar{\delta Y}^2}{\sigma_c} \right) + 0,7254} \right]$
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	NATO STANAG 2215 IGEO
12	Parámetro	-

**T.II.51** Error absoluto circular al 90 % del nivel de significancia de datos sesgados  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	49
2	Nombre de la medida	Error absoluto circular al 90 % del nivel de significancia de datos sesgados

Numeral	Componente	Descripción
3	Alias	ACE
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Exactitud horizontal absoluta de las coordenadas de los datos, expresada en términos de error circular al 90 % de probabilidad dado que están presentes datos sesgados
6	Descripción	<p>Una comparación entre los datos (fuente) y el control (referencia) es calculada de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Calcular el error absoluto en la dimensión horizontal a cada punto:                     <math display="block">\Delta H_i = \frac{\sqrt{(fuente X_i - referencia X_i)^2 + (fuente Y_i - referenc}{N}</math>                     para <math>i = 1,2,3 \dots N</math> </li> <li>Calcular la media de error horizontal:                     <math display="block">\mu_H = \frac{(\sum \Delta H_i)}{N}</math> </li> <li>Calcular la desviación estándar de los errores horizontales:                     <math display="block">\sigma_H = \sqrt{\frac{\sum (\Delta H_i - \mu_H)^2}{(N - 1)}}</math> </li> <li>Calcular el % del valor absoluto de la media de error horizontal                     <math display="block">\% = \frac{ \mu_H }{\sigma_H}</math> </li> <li>Si <math>\% &gt; 1,4</math> , entonces <math>k = 1,2815</math></li> <li>Si <math>\% \leq 1,4</math> , entonces k debe ser calculado, el porcentaje de la media y la desviación estándar, usando el ajuste cúbico polinomial a través de la tabla de valores como es definido en la CRC Manual de tablas de probabilidad y estadística                     <math display="block">k = 1,6435 - (0,999556 \times \%) + (0,923237 \times \%^2) - (0,282533 \times \%^3)</math> </li> <li>Calcular CE90 para la fuente:                     <math display="block">CE90_{fuente} =  \mu_H  + (k \times \sigma_H)</math> </li> <li>Calcule el CE90 absoluto:                     <math display="block">CE90_{abs} = \sqrt{CE90_{referencia}^2 + CE90_{fuente}^2}</math> </li> </ol>

Numeral	Componente	Descripción
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	Mapping, Charting and Geodesy Accuracy Handbook of Tables for Probability and Statistics
12	Parámetro	Nombre: tamaño de muestra Definición: mínimo de 30 puntos es normalmente usado, pero puede que no siempre sea posible dependiendo de los puntos de control identificable. Para una atribución de nivel objeto geográfico, una muestra de 10 % sobre la población de objetos geográficos Tipo de valor: real

**T.II.52** Elipse de incertidumbre  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	50
2	Nombre de la medida	Elipse de incertidumbre
3	Alias	Elipse de error de punto estándar
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Elipse de dos dimensiones con dos ejes principales que indican la dirección y magnitud de la incertidumbre más alta y más baja de un punto de dos dimensiones
6	Descripción	Desde una matriz de covarianza dada (medida de calidad de los datos, <b>T.II.34</b> ) de un punto de coordenadas en dos

Numeral	Componente	Descripción
		<p>dimensiones, los elementos que describen la elipse de incertidumbre pueden ser determinados por sus valores</p> <p>Para un punto k, la matriz de covarianza está dada por:</p> $E_{xx}^k = \begin{bmatrix} \sigma_{x_k}^2 & \sigma_{x_k y_k} \\ \sigma_{y_k x_k} & \sigma_{y_k}^2 \end{bmatrix} \text{ con } \sigma_{x_k y_k} = \sigma_{y_k x_k}$ <p>La dirección <math>\alpha</math> (comportamiento) del semieje mayor de la elipse de incertidumbre puede ser calculada por:</p> $\phi = \frac{1}{2} \arctan \frac{2\sigma_{x_k y_k}}{\sigma_{x_k}^2 - \sigma_{y_k}^2}$ <p>y</p> $a = \sqrt{\frac{1}{2} \left( \sigma_{x_k}^2 + \sigma_{y_k}^2 + \sqrt{(\sigma_{x_k}^2 - \sigma_{y_k}^2)^2 + 4\sigma_{x_k y_k}^2} \right)}$ $b = \sqrt{\frac{1}{2} \left( \sigma_{x_k}^2 + \sigma_{y_k}^2 - \sqrt{(\sigma_{x_k}^2 - \sigma_{y_k}^2)^2 + 4\sigma_{x_k y_k}^2} \right)}$
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	Secuencia $(a, b, \phi)$
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.53** Elipse de confianza  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	51

Numeral	Componente	Descripción						
2	Nombre de la medida	Elipse de confianza						
3	Alias	Elipse de error de punto de confianza						
4	Nombre de elemento	Exactitud absoluta o externa						
5	Definición	Elipse de dos dimensiones con dos ejes principales que indican la dirección y magnitud de la incertidumbre más alta y más baja de un punto de dos dimensiones						
6	Descripción	<p>Desde una matriz de covarianza dada (medida de calidad de los datos <b>T.II.34</b>) de un punto de coordenadas en dos dimensiones, los elementos que describen la elipse de incertidumbre pueden ser determinados por sus valores</p> <p>Para un punto k, la matriz de covarianza está dada por:</p> $\mathbf{E}_{xx}^k = \begin{bmatrix} \sigma_{x_k}^2 & \sigma_{x_k y_k} \\ \sigma_{y_k x_k} & \sigma_{y_k}^2 \end{bmatrix} \text{ con } \sigma_{x_k y_k} = \sigma_{y_k x_k}$ <p>La dirección <math>\alpha</math> (comportamiento) del semieje mayor de la elipse de incertidumbre puede ser calculada por:</p> $\phi = \frac{1}{2} \arctan \frac{2\sigma_{x_k y_k}}{\sigma_{x_k}^2 - \sigma_{y_k}^2}$ <p>y</p> $a = \sqrt{\frac{1}{2} X_{1-\alpha}^2 \left( \sigma_{x_k}^2 + \sigma_{y_k}^2 + \sqrt{(\sigma_{x_k}^2 - \sigma_{y_k}^2)^2 + 4\sigma_{x_k y_k}^2} \right)}$ $b = \sqrt{\frac{1}{2} X_{1-\alpha}^2 \left( \sigma_{x_k}^2 + \sigma_{y_k}^2 - \sqrt{(\sigma_{x_k}^2 - \sigma_{y_k}^2)^2 + 4\sigma_{x_k y_k}^2} \right)}$ <p>Con valores para la distribución <math>X_{1-\alpha}^2</math> de una elipse de confianza de dos dimensiones</p> <table border="1"> <tr> <td><math>X_{1-\alpha}^2</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>P = 1, \alpha = 95\%</math></td> <td>5,99</td> </tr> <tr> <td><math>P = 1, \alpha = 99\%</math></td> <td>9,21</td> </tr> </table>	$X_{1-\alpha}^2$		$P = 1, \alpha = 95\%$	5,99	$P = 1, \alpha = 99\%$	9,21
$X_{1-\alpha}^2$								
$P = 1, \alpha = 95\%$	5,99							
$P = 1, \alpha = 99\%$	9,21							
7	Tipo de valor	Medida						

Numeral	Componente	Descripción
8	Estructura de valor	Secuencia $(a, b, \varphi)$
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Nombre: nivel de significancia Definición: $1 - \alpha$ Tipo de valor: numérico

### II.3.2 Exactitud relativa o interna

**T.II.54** Error vertical relativo.  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	52
2	Nombre de la medida	Error vertical relativo
3	Alias	Rel LE90
4	Nombre de elemento	Exactitud relativa o interna
5	Definición	Evaluación de errores aleatorios de un objeto geográfico provisional y otro en el mismo conjunto de datos o en el mismo mapa  Esto es una función de errores aleatorios en las dos elevaciones con respecto a un datum vertical común
6	Descripción	Una comparación de los datos (medidos) y el control (verdadero) es calculada de la siguiente manera:  1. Determinar todas las posibles combinaciones de pares de puntos:

Numeral	Componente	Descripción
		$m = \frac{n(n-1)}{2}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>Calcular el error vertical absoluto de cada punto:  <math>\Delta Z_i = \text{medición}Z_i - \text{verdadera}Z_i</math> para <math>i = 1, \dots, n</math></li> <li>Calcular el error vertical relativo de todas las posibles combinaciones de pares de puntos:  <math>\Delta Z_{rel\ kj} = \Delta Z_k - \Delta Z_j</math> para <math>k = 1, \dots, m</math> y <math>j = k + 1, \dots, m</math></li> <li>Calcular la desviación estándar vertical relativa:  <math display="block">\sigma_{Z_{rel}} = \sqrt{\frac{\sum \Delta Z_{rel}^2}{m-1}}</math></li> <li>Calcular la LE relativa para para convertir el estadístico sigma al 90% del nivel de significancia  <math display="block">Rel\ LE90 = 1,645 \sigma_{Z_{rel}}</math></li> </ol>
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	Mapping, Charting and Geodesy Accuracy
12	Parámetro	Nombre: n Definición: tamaño de muestra Tipo de valor: entero

**T.II.55** Error horizontal relativo  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	53

Numeral	Componente	Descripción
2	Nombre de la medida	Error horizontal relativo
3	Alias	Rel CE90
4	Nombre de la medida de Elemento	Exactitud absoluta o externa
5	Definición	Evaluación de errores aleatorios en la posición horizontal de un objeto geográfico a otro en el mismo conjunto de datos o en el mismo mapa
6	Descripción	<p>Una comparación de los datos (medidos) y el control (verdaderos) es calculada de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar todas las posibles combinaciones de pares de puntos:  <math display="block">m = \frac{n(n-1)}{2}</math> </li> <li>Calcular el error absoluto en las dimensiones X e Y a cada punto:  <math>\Delta X_i = \text{medición}X_i - \text{verdadera}X_i</math> para <math>i = 1, \dots, n</math>  <math>\Delta Y_i = \text{medición}Y_i - \text{verdadera}Y_i</math> para <math>i = 1, \dots, n</math> </li> <li>Calcular el error relativo de todas las combinaciones de pares de puntos:  <math>\Delta X_{rel\ kj} = \Delta X_k - \Delta X_j</math> para <math>k = 1, \dots, m</math> y <math>j = k + 1, \dots, m</math>  <math>\Delta Y_{rel\ kj} = \Delta Y_k - \Delta Y_j</math> para <math>k = 1, \dots, m</math> y <math>j = k + 1, \dots, m</math> </li> <li>Calcular la desviación estándar relativa en cada eje:  <math display="block">\sigma_{X_{rel}} = \sqrt{\frac{\sum \Delta X_{rel}^2}{m-1}}</math> <math display="block">\sigma_{Y_{rel}} = \sqrt{\frac{\sum \Delta Y_{rel}^2}{m-1}}</math> </li> <li>Calcular la desviación estándar horizontal relativa:  <math display="block">\sigma_{H_{rel}} = \sqrt{\frac{\sigma_{X_{rel}}^2 + \sigma_{Y_{rel}}^2}{2}}</math> </li> </ol>

Numeral	Componente	Descripción
		6. Calcular la CE relativa para convertir el estadístico sigma al 90% del nivel de significancia. $Rel\ CE90 = 2.146 \sigma_{H_{rel}}$
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	No aplica
11	Fuente de referencia	Mapping, Charting and Geodesy Accuracy
12	Parámetro	Nombre: n Definición: Tamaño de muestra Tipo de valor: entero

### II.3.3 Exactitud de posición de datos malla

La exactitud de posición de celdas se puede describir utilizando las medidas de calidad diseñadas para la incertidumbre de posición horizontal. Los valores de banda en datos ráster se pueden describir utilizando las medidas de calidad establecidas para la exactitud de un atributo cuantitativo.

## II.4 Exactitud temporal

### II.4.1 Exactitud en la medición del tiempo

**T.II.56** Exactitud del tiempo al 68.3% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	54

Numeral	Componente	Descripción
2	Nombre de la medida	Exactitud del tiempo al 68,3 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud en la medición del tiempo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para la instancia de tiempo se encuentra con una probabilidad del 68,3 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE68.3 o LE68.3(r) dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.57** Exactitud del tiempo al 50% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	55
2	Nombre de la medida	Exactitud del tiempo al 50 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud en la medición del tiempo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para la instancia de tiempo se encuentra con una probabilidad del 50 %

Numeral	Componente	Descripción
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE50 o LE50(r) dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.58**

Exactitud del tiempo al 90 % del nivel de significancia

**Fuente:** International Organization for Standardization, ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	56
2	Nombre de la medida	Exactitud del tiempo al 90 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud en la medición del tiempo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para la instancia de tiempo se encuentra con una probabilidad del 90 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE90 ó LE90(r) dependiendo del procedimiento de evaluación

Numeral	Componente	Descripción
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.59** Exactitud del tiempo al 95% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	57
2	Nombre de la medida	Exactitud del tiempo al 95 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud en la medición del tiempo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para la instancia de tiempo se encuentra con una probabilidad del 95 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE95 o LE95(r) dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.60** Exactitud del tiempo al 99% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	58

Numeral	Componente	Descripción
2	Nombre de la medida	Exactitud del tiempo al 99 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud en la medición del tiempo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para la instancia de tiempo se encuentra con una probabilidad del 99 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE99 o LE99(r) dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.61** Exactitud del tiempo al 99.8% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	59
2	Nombre de la medida	Exactitud del tiempo al 99.8 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud en la medición del tiempo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para la instancia de tiempo se encuentra con una probabilidad del 99,8 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida

Numeral	Componente	Descripción
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE99.8 o LE99.8(r) dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

## II.4.2. Consistencia temporal

**T.II.62** Error vertical relativo  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	159
2	Nombre de la medida	Orden cronológico
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Consistencia Temporal
5	Definición	Indica que un evento esta incorrectamente ordenado respecto al orden de los eventos
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Booleano (verdadero indica que el evento está incorrectamente ordenado)
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	Verdadero (5 eventos históricos son presentadas en un conjunto de datos, pero no están ordenados correctamente)
10	Medida básica	Indicador de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

### II.4.3. Validez temporal

La validez temporal puede tratarse con las mismas medidas de calidad de datos usadas para otros tipos de valores de dominio de atributos. (Ver las medidas de calidad de datos de la Tabla TII. 14 hasta la Tabla TII. 18).

## II.5 Exactitud temática

### II.5.1. Exactitud de clasificación temática

**T.II.63** Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	60
2	Nombre de la medida	Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de clasificación
5	Definición	Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.64** Porcentaje de error de clasificación  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	61
2	Nombre de la medida	Porcentaje de error de clasificación
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de clasificación
5	Definición	Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados en relación con el número de objetos geográficos que deberían estar ahí
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Tasa de error
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.65** Matriz de error de clasificación  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	62
2	Nombre de la medida	Matriz de error de clasificación
3	Alias	Matriz de confusión

Numeral	Componente	Descripción																																
4	Nombre de elemento	Exactitud de Clasificación																																
5	Definición	Matriz que indica el número de ítems de clase ( $i$ ) clasificados como clase ( $j$ )																																
6	Descripción	<p>La matriz de error de clasificación (MCM) es una matriz cuadrada con <math>n</math> columnas y <math>n</math> filas. <math>n</math> describe el número de clases en consideración</p> <p><math>MCM(i, j) = [\# \text{ ítems de cales } (i) \text{ clasificados como clase } (j)]</math></p> <p>La diagonal de la matriz de error de clasificación contiene los elementos correctamente clasificados, y los elementos fuera de la diagonal contiene el número de elementos con error de clasificación</p>																																
7	Tipo de valor	Entero																																
8	Estructura de valor	Matriz ( $n \times n$ )																																
9	Ejemplo	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">Clases del conjunto de datos</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="4">Clases verdaderas</th> <th>A</th> <td>7</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>B</th> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <th>C</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <th>Total</th> <td>9</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>		Clases del conjunto de datos						A	B	C	Total	Clases verdaderas	A	7	2	1	10	B	1	2	2	5	C	1	1	3	5	Total	9	5	6	20
	Clases del conjunto de datos																																	
		A	B	C	Total																													
Clases verdaderas	A	7	2	1	10																													
	B	1	2	2	5																													
	C	1	1	3	5																													
	Total	9	5	6	20																													
10	Medida básica	-																																
11	Fuente de referencia	-																																
12	Parámetro	Nombre = $n$ Definición: número de clases en consideración Tipo de valor = Entero																																

**T.II.66** Matriz de error relativo de clasificación  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	63
2	Nombre de la medida	Matriz de error relativo de clasificación
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de clasificación
5	Definición	Matriz que indica el número de ítems de clase ( <i>i</i> ) clasificados como clase ( <i>j</i> ) dividido por el número de ítems de la clase ( <i>i</i> )
6	Descripción	La matriz de error relativo de clasificación (RMCM) es una matriz cuadrada con <i>n</i> columnas y <i>n</i> filas. <i>n</i> describe el número de clases en consideración $RMCM(i, j) = \left[ \frac{\# \text{ ítems de clase } (i) \text{ clasificados como clase } (j)}{\# \text{ de ítems de la clase } (i)} \right] \times 100 \%$
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	Matriz ( <i>n</i> × <i>n</i> )
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	-
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Nombre = <i>n</i> Definición: número de clases en consideración Tipo de valor = Entero

**T.II.67** Coeficiente Kappa  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	64
2	Nombre de la medida	Coeficiente Kappa

Numeral	Componente	Descripción
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de clasificación
5	Definición	Coefficiente que cuantifica el grado de concordancia de asignaciones a clases mediante la eliminación de errores de clasificación
6	Descripción	<p>Con los elementos de la matriz de error de clasificación MCM (i,j) dados como medida de calidad de los datos en la <b>T.II.65</b> el coeficiente kappa (K) puede ser calculado por:</p> $K = \frac{N \cdot \sum_{i=1}^r MCM(i,i) - \sum_{i=1}^r [\sum_{j=1}^r MCM(i,j) \cdot \sum_{j=1}^r MCM(j,i)]}{N^2 - \sum_{i=1}^r [\sum_{j=1}^r MCM(i,j) \cdot \sum_{j=1}^r MCM(j,i)]}$ <p>Donde N es el número de ítems clasificados</p>
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	-
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	Nombre = n Definición: número de clases en consideración Tipo de valor = entero

## II.5.2. Exactitud de un atributo no cuantitativo

**T.II.68** Número de valores de atributo incorrectos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	65
2	Nombre de la medida	Número de valores de atributo incorrectos

Numeral	Componente	Descripción
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cualitativo
5	Definición	Número total de valores de atributo erróneos dentro de la parte relevante del conjunto de datos
6	Descripción	Conteo de todos los valores de atributo donde el valor es incorrecto
7	Tipo de valor	Entero
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	5 (5 nombres geográficos están mal deletreados)
10	Medida básica	Conteo de errores
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.69** Porcentaje de valores de atributo correctos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	66
2	Nombre de la medida	Porcentaje de valores de atributo correctos
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cualitativo
5	Definición	Número de valores de atributos correctos en relación con el número total de valores de atributos
6	Descripción	-

Numeral	Componente	Descripción
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Tasa de ítems correctos
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.70** Porcentaje de valores de atributo incorrectos  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	67
2	Nombre de la medida	Porcentaje de valores de atributo incorrectos
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cualitativo
5	Definición	Número de valores de atributo donde el valor asignado es incorrecto en relación con el número total de valores de atributo
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Real
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	Tasa de error
11	Fuente de referencia	-

Numeral	Componente	Descripción
12	Parámetro	-

### II.5.3. Exactitud de un atributo cuantitativo

**T.II.71** Incertidumbre del valor de un atributo al 68,3 % del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	68
2	Nombre de la medida	Incertidumbre de valor de un atributo al 68,3 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cuantitativo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para el atributo cuantitativo se encuentra con una probabilidad del 68,3 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE68.3 o LE68.3(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.72** Incertidumbre de valor de un atributo al 50 % del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	69
2	Nombre de la medida	Incertidumbre de valor de un atributo al 50 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cuantitativo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para el atributo cuantitativo se encuentra con una probabilidad del 50 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE50 o LE50(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.73** Incertidumbre de valor de un atributo al 90 % del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	70
2	Nombre de la medida	Incertidumbre de valor de un atributo al 90 % del nivel de significancia
3	Alias	-

Numeral	Componente	Descripción
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cuantitativo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para el atributo cuantitativo se encuentra con una probabilidad del 90 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE90 o LE90(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.74** Incertidumbre de valor de un atributo al 95 % del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	71
2	Nombre de la medida	Incertidumbre de valor de un atributo al 95 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cuantitativo
5	Definición	Longitud media del 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 %
6	Descripción	-

Numeral	Componente	Descripción
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE95 o LE95(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.75** Incertidumbre de valor de un atributo al 99 % del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	72
2	Nombre de la medida	Incertidumbre de valor de un atributo al 99% del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cuantitativo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para el atributo cuantitativo se encuentra con una probabilidad del 99 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE99 o LE99(r), dependiendo del procedimiento de evaluación

Numeral	Componente	Descripción
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

**T.II.76** Incertidumbre de valor de un atributo al 99,8% del nivel de significancia  
 Fuente: norma ISO 19157:2013, Anexo D.

Numeral	Componente	Descripción
1	Identificador de la medida	73
2	Nombre de la medida	Incertidumbre de valor de un atributo al 99,8 % del nivel de significancia
3	Alias	-
4	Nombre de elemento	Exactitud de un atributo cuantitativo
5	Definición	Longitud media del intervalo definido por un límite superior e inferior, en el que el valor verdadero para el atributo cuantitativo se encuentra con una probabilidad del 99,8 %
6	Descripción	-
7	Tipo de valor	Medida
8	Estructura de valor	-
9	Ejemplo	-
10	Medida básica	LE99.8 o LE99.8(r), dependiendo del procedimiento de evaluación
11	Fuente de referencia	-
12	Parámetro	-

## ANEXO III. Formatos para el control y reporte de calidad de los datos geográficos

El siguiente anexo presenta los formatos usados para la evaluación de los elementos y subelementos de calidad descritos, adoptados por Ideca.

### III.1 Carátula Evaluación de calidad

Registra la información básica de identificación del dato o conjunto de datos objeto de evaluación de calidad.

**F.III.1** Formato de carátula evaluación de calidad  
 Fuente: Formato de evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Evaluación de calidad			
Título *			
Versión			
Autor *			
Fecha de creación *			
Descripción			
Publicador			
Colaboradores			
Tipo *			
Formato			
Fuente			
Idioma			
Cobertura			
Derechos			
Palabras claves			
Control de versiones			
Fecha	Autor/Modificado por	Versión	Cambio efectuado

### III.2 Formato del elemento de totalidad

El objetivo es relacionar el número de instancias de objeto presentes en el universo en discurso (o el espacio de interés) y el número de estas instancias representadas en el producto identificando aquellos elementos, de cada objeto, capturados en exceso (error de comisión) o aquellos omitidos (error de omisión), teniendo como referente el número de elementos de universo en discurso. Los porcentajes del formato se generan de forma automática. Este formato permite documentar las medidas estandarizadas 2, 3, 6, y 7 del ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos.

**F.III.2** Formato del elemento de Totalidad  
 Fuente: Formato de evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Evaluación de calidad					
Elemento de calidad: Totalidad					
Resultado cuantitativo: Comisión / Omisión					
Objeto a evaluar	Número de elementos en el universo	Comisión		Omisión	
		Número de ítems en exceso (medida 2)	Porcentaje de ítems en exceso (medida 3)	Número de ítems faltantes (medida 6)	Porcentaje de ítems faltantes (medida 7)
Nombre o código del objeto a evaluar	Número de elementos que contiene el universo abstracto. Se considera como verdadero o de mayor exactitud a la hora de definir la calidad de los datos de la mano de la especificación técnica	Digite el número de elementos encontrados en exceso en el producto de acuerdo a lo establecido en la especificación técnica o al universo abstracto	Porcentaje de error de comisión encontrado respecto a la totalidad evaluada	Digite el número de elementos ausentes en el producto de acuerdo a lo establecido en la especificación técnica o al universo abstracto	Porcentaje de error de omisión encontrado respecto a la totalidad evaluada
Diligencie este campo			Este campo se genera de forma automática		Este campo se genera de forma automática
Ejemplo: Parques de Bogotá	Ejemplo: 500	Ejemplo: 2	Ejemplo: 10%	Ejemplo: 4	Ejemplo: 10%
Porcentaje de ítems en exceso = número de ítems en exceso / número de ítems en el universo Porcentaje de ítems faltantes = número de ítems faltantes / número de ítems en el universo					

### III.3 Formatos del elemento de consistencia lógica

#### III.3.1. Subelemento consistencia conceptual

Evaluación de la adherencia a las normas del modelo conceptual en cuanto al cumplimiento de los requerimientos conceptuales definidas en la especificación técnica, el modelo de datos o el catálogo de objetos. Este formato permite documentar la medida estandarizada 9 del ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos.

**F.III.3** Formato subelemento consistencia conceptual  
 Fuente: Formato de evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Evaluación de calidad			
Elemento de calidad: Consistencia lógica - Consistencia conceptual			
Resultado de conformidad: Esquema conceptual conforme (medida 9)			
Nivel de alcance	Alcance	Requerimiento de calidad de los datos	Conformidad
	Nombre		
Seleccione el nivel al cual está evaluando la calidad	Descripción del alcance seleccionado  Ejemplo: 1. Nivel de alcance: Objeto geográfico -> Nombre: Lote 2. Nivel de alcance: Atributo -> Nombre: Localidad	Detalle el requerimiento de calidad evaluado  Ejemplo: Solo los objetos y los atributos definidos en la especificación de producto de datos pueden estar presentes en el conjunto de datos	Seleccione el resultado de conformidad donde = no conforme y 1 = conforme

#### III.3.2. Subelemento consistencia de dominio

En casos en los que los valores de los atributos de los objetos o capas de información estén definidos en un conjunto conocido o se encuentran en un rango determinado, estos pueden ser controlados a partir de una lista de dominios. Para el aseguramiento de su cumplimiento, los dominios deben en primer lugar declararse, difundirse y verificarse, para lo cual puede ser útil este formato en el que se relaciona, para cada atributo, el rango de valores en el que se deben encontrar (dominio de la especificación), los valores encontrados (dominio del conjunto de datos), y el resultado de conformidad. Este formato permite documentar la medida estandarizada 15 del ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos.

**F.III.4** Formato subelemento consistencia de dominio  
 Fuente: Formato de evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Evaluación de calidad				
Elemento de calidad: Consistencia lógica - Consistencia de dominio				
Resultado de conformidad: Conformidad en valores de dominio (medida 15)				
Alcance		Dominio de la especificación	Dominio del conjunto de datos	Conformidad
Nivel de alcance	Nombre			
Seleccione el nivel al cual está evaluando la calidad	Descripción del alcance seleccionado  Ejemplos: 1. Nivel de alcance: Objeto geográfico -> Nombre: Lote 2. Nivel de alcance: Atributo -> Nombre: Localidad	Posibles valores de dominio que puede tener el atributo evaluado. Estos valores están definidos en la especificación técnica o en el catálogo de objetos  Ejemplo: Los valores del atributo Tipo_placa pueden ser: 1, 2, 3, 4, 5	Valores encontrados en el dominio del conjunto de datos evaluado  Ejemplo: Los valores encontrados dentro de atributo son: 1, 2, 3, 4, 5	Seleccione el resultado de conformidad donde 0 = no conforme y 1 = conforme

### III.3.3. Subelemento consistencia de formato

Debido a que los atributos describen características específicas de los objetos, de acuerdo con la realidad que este representando la información presente, pueden presentar condiciones que deben evaluarse para el aseguramiento de la calidad del dato. Dichas condiciones obedecen a la dinámica del mundo real y por ende solo describen hechos particulares. Para su control, se registra el nivel y nombre del alcance, el requerimiento de calidad a evaluar, y el resultado de conformidad. Este formato permite documentar la medida estandarizada 119 del ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos.

**F.III.5** Formato Subelemento consistencia de formato  
 Fuente: Formato de evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Evaluación de calidad			
Elemento de calidad: Consistencia lógica - Consistencia de formato			
Resultado de conformidad: Conflictos de estructura física (medida 119)			
Alcance		Requerimiento de calidad de los datos	Conformidad
Nivel de alcance	Nombre		
Seleccione el nivel al cual está evaluando la calidad	Descripción del alcance seleccionado	Detalle el requerimiento de calidad evaluado. Describa cómo debe estar almacenado el atributo en la base de datos para que cumpla con lo definido en las especificaciones técnicas  Ejemplo: ->Atributo->Altura->Requerimiento: Almacenado número entero	Seleccione el resultado de conformidad donde = no conforme y 1 = conforme
	Ejemplos: 1. Nivel de alcance: Objeto geográfico -> Nombre: Lote 2. Nivel de alcance: Atributo -> Nombre: Localidad		

### III.3.4. Subelemento consistencia topológica

En la evaluación de las relaciones geométricas entre objetos existe un gran número de reglas topológicas a contemplar y ajustar, para lo cual diversas herramientas de procesamiento ofrecen diferentes opciones. A continuación, se presenta un formato que facilitará el registro de la regla topológica evaluada a cada objeto de acuerdo con las necesidades, relacionando el número total de elementos evaluados, el número de errores encontrados, el porcentaje de error, y el resultado de conformidad. Este formato permite documentar las medidas estandarizadas 21, 22, 23, 24, 25, 26, y 27 del ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos.

**F.III.6** Formato Subelemento consistencia topológica  
 Fuente: Formato de evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Evaluación de calidad							
Elemento de calidad: Consistencia lógica - Consistencia topológica							
Resultado cuantitativo (medidas 21 a 27)							
Objeto 1	Objeto 2	Medida para evaluar la calidad de los datos.	Descripción	Número de elementos evaluados	Conteo de errores	% de error	Conformidad
Digite el nombre del primer objeto con el que evalúa una regla topológica  Ejemplo: Lote	Digite el nombre del segundo objeto con el que evalúa una regla topológica  Tenga en cuenta que la regla topológica puede ser sobre el mismo primer objeto  Ejemplo: Manzana Catastral	Seleccione la medida de consistencia topológica a evaluar. Si la medida a evaluar no se encuentra estandarizada, primero digítela en la pestaña "dominios"  Ejemplo: Debe estar cubierto por	Describa la medida evaluada  Ejemplo: Los lotes deben estar contenidos completamente por las manzanas	Digite el número total de elementos evaluados  Ejemplo: 50	Digite el número de errores encontrados después de realizar la evaluación respectiva  Ejemplo: 20	Digite el número de errores encontrados después de realizar la evaluación respectiva  Ejemplo: 20	Seleccione el resultado de conformidad donde 0 = no conforme y 1 = conforme

### III.4 Formato del elemento exactitud posicional

#### III.4.1. Subelemento exactitud absoluta o externa

La exactitud posicional se refiere a la precisión de la ubicación de los datos espaciales dentro de un sistema de referencia. Esto se traduce en la proximidad entre los valores reportados de las coordenadas de ciertos rasgos en instancias de objetos geográficos pertenecientes a un producto de datos. El formulario adoptado para el registro de la exactitud posicional utiliza la medida 28 ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos, donde el error posicional se asocia a un punto específico con determinadas coordenadas. Puede expresarse de manera independiente para cada una de las componentes X, Y, Z ( $\{ex\}$ ,  $\{ey\}$ ,  $\{ez\}$ ), en el caso de un análisis unidimensional (1D). También es posible medir y expresar el error de forma conjunta planimétrica o radial ( $\{ex, ey\}$ ) para un análisis bidimensional (2D). Para la característica cuantitativa de interés, la posición, el error se define como la diferencia entre un valor estimado (por ejemplo, el observado) presente en el conjunto de datos a evaluar y el valor verdadero o de referencia considerado como tal.

**F.III.7** Formato Subelemento exactitud de posición  
 Fuente: Formato de Evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Evaluación de calidad					
Elemento de calidad: Exactitud posicional					
Resultado cuantitativo (medida 28)					
Objeto de referencia		Objeto a evaluar		Error 1D:e	Error 2D:e
Digite el nombre del objeto de referencia con el que evalúa la exactitud posicional  Ejemplo: Ortofoto Bogotá 2021		Digite el nombre del objeto al que le evaluará la exactitud posicional  Ejemplo: Lote			
Coordenada x	Coordenada Y	Coordenada x	Coordenada Y		
Introduzca la coordenada en el eje x del punto seleccionado, en metros o decimales dependiendo si es coordenada plana o geográfica; del objeto de referencia  Ejemplo: 95.000,00	Introduzca la coordenada en el eje y del punto seleccionado, en metros o decimales dependiendo si es coordenada plana o geográfica; del objeto de referencia  Ejemplo: 104.000,00	Introduzca la coordenada en el eje x del punto seleccionado, en metros o decimales dependiendo si es coordenada plana o geográfica; del objeto a evaluar  Ejemplo: 95.010,00	Introduzca la coordenada en el eje y del punto seleccionado, en metros o decimales dependiendo si es coordenada plana o geográfica; del objeto a evaluar  Ejemplo: 104.050,00	Introduzca el resultado del error al aplicar la formula 1D  $e_i =  x_{mi} - x_{ti} $ donde $x_{mi}$ es el valor de la coordenada x del objeto 1 $x_{ti}$ coordenada x del objeto 2	Introduzca del error al aplicar la formula 2D  $e_i = \sqrt{(x_{mi} - x_{ti})^2 + (y_{mi} - y_{ti})^2}$ donde $x_{mi}$ es el valor de la coordenada x del objeto 1 $x_{ti}$ coordenada x del objeto 2 $y_{mi}$ es el valor de la coordenada y del objeto 1 $y_{ti}$ coordenada y del objeto 2
<b>Incertidumbre</b>				Registre la media de incertidumbre posicional aplicando la formula:  $\bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N e_i$	Registre la media de incertidumbre posicional aplicando la formula:  $\bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N e_i$
<b>Conformidad</b>				Seleccione el resultado de conformidad donde 0 = no conforme y 1 = conforme	Seleccione el resultado de conformidad donde 0 = no conforme y 1 = conforme

### III.5 Formato del elemento exactitud temática

#### III.5.1. Subelemento exactitud de clasificación

La matriz de error de clasificación muestra los errores por clase de objeto o por clase de atributo según la medida de calidad que esté evaluando. Es una matriz cuadrada donde el elemento  $i, j$  corresponde a la cantidad clasificada como perteneciente a la clase  $j$  cuando realmente pertenece a la clase  $i$ . La diferencia entre la suma del número de elementos en el universo y la suma del número de elementos en el conjunto de datos proviene de los elementos faltantes y los elementos en exceso. Este formato permite documentar la medida estandarizada 62 del ANEXO II Listado estandarizado de medidas de calidad de datos, y sirve como reporte independiente de la inspección indirecta de las medidas 60, y 61 del mismo Anexo.

**F.III.8** Formato Subelemento exactitud de clasificación  
 Fuente: Formato de Evaluación y Reporte de Calidad-Ideca.

<b>Evaluación de calidad</b>				
<b>Elemento de calidad: Exactitud Temática - Exactitud de Clasificación</b>				
<b>Medida: Matriz de error de clasificación (medida 62)</b>				
<b>Universo</b>	<b>Conjunto de datos</b>			
	<b>Objeto 1</b> Nombre del objeto en el universo, referente tomado como verdadero o de mayor exactitud  Ejemplo: Parques	<b>Objeto 2</b> Nombre del objeto en el universo, referente tomado como verdadero o de mayor exactitud  Ejemplo: Lote	<b>Objeto 3</b> Nombre del objeto en el universo, referente tomado como verdadero o de mayor exactitud  Ejemplo: Manzana	<b>Σ</b>
<b>Objeto 1</b> Nombre del objeto en el universo, referente tomado como verdadero o de mayor exactitud  Ejemplo: Parques	Número de aciertos en la clasificación del objeto 1 (Parques) del conjunto de datos, de acuerdo al universo	Número de desaciertos de clasificación de los objetos del universo, clasificados incorrectamente en el conjunto de datos como Lote	Número de desaciertos de clasificación de los objetos del universo, clasificados incorrectamente en el conjunto de datos como Manzana	<b>0</b>
<b>Objeto 2</b> Nombre del objeto en el universo, referente tomado como verdadero o de mayor exactitud  Ejemplo: Lote	Número de desaciertos de clasificación de los objetos del universo, clasificados incorrectamente en el conjunto de datos como Parques	Número de aciertos en la clasificación del objeto 2 (Lote) del conjunto de datos, de acuerdo al universo	Número de desaciertos de clasificación de los objetos del universo, clasificados incorrectamente en el conjunto de datos como Manzana	<b>0</b>
<b>Objeto 3</b> Nombre del objeto en el universo, referente tomado como verdadero o de mayor exactitud  Ejemplo: Manzana	Número de desaciertos de clasificación de los objetos del universo, clasificados incorrectamente en el conjunto de datos como Parques	Número de desaciertos de clasificación de los objetos del universo, clasificados incorrectamente en el conjunto de datos como Lote	Número de aciertos en la clasificación del objeto 3 (Manzana) del conjunto de datos, de acuerdo al universo	<b>0</b>
<b>Σ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Esta matriz de error de clasificación errónea muestra los errores por clase de objeto  
 Explica qué tan bien se clasifican las instancias en el conjunto de datos  
 Una matriz de error de clasificación es una matriz cuadrada donde el elemento  $i, j$  corresponde a la cantidad clasificada como perteneciente a la clase  $j$  cuando realmente pertenece a la clase  $i$   
 La diferencia entre la suma del número de elementos en el universo y la suma del número de elementos en el conjunto de datos proviene de los elementos faltantes y los elementos en exceso

### III.6 Formato para Reportar la Calidad de los Datos Geográficos

El siguiente formato está diseñado con el fin de realizar el registro del reporte de calidad de los datos espaciales:

**F.III.9** Formato reporte evaluación de calidad  
Fuente: Formato de evaluación y reporte de calidad-Ideca.

Reporte de Evaluación de Calidad	
Componente	Descripción
<b>Alcance del reporte de calidad *</b>	
Nivel de alcance *	Seleccione el nivel al cual se le realizará la evaluación de calidad
<b>Reporte independiente de calidad</b>	
Título *	Título del reporte independiente de calidad
Fecha	Fecha o intervalo de fechas del reporte independiente de calidad. Está se debe diligenciar AAAA/MM/DD
Tipo de fecha	Seleccione evento vinculado a la fecha del reporte independiente de calidad. EJEMPLO: Creación, Publicación
Resumen *	Digite un resumen del procedimiento y resultado obtenido del reporte independiente de calidad
<b>Reporte de calidad *</b>	
Elemento de calidad *	Seleccione el elemento que describe la calidad de los datos geográficos
Subelemento de calidad *	Seleccione el subelemento de calidad a evaluar. El prefijo corresponde a las iniciales del elemento en que se encuentra agrupado. EJEMPLO: T - Comisión, donde la T corresponde al elemento "Totalidad"
<b>Medida de calidad</b>	
Nombre de la medida *	Seleccione el nombre de la medida utilizada para evaluar la calidad de los datos
Descripción de la medida	Describa brevemente la medida de calidad de datos utilizada en el proceso de evaluación
<b>Método de evaluación</b>	
Evaluación directa mediante inspección completa	
Evaluación directa basada en muestras	
Evaluación indirecta	
<b>Resultado</b>	
<b>Resultado de conformidad</b>	
Alcance del resultado	
Especificación *	
<b>Resultado cuantitativo</b>	
Alcance del resultado	
<b>Resultado Descriptivo</b>	
Alcance del resultado	

Método de evaluación	
<b>Evaluación directa mediante inspección completa</b>	
Tipo de método de evaluación	Seleccione el método utilizado para evaluar la calidad de los datos. (Directo interno o directo externo)
Descripción del método de evaluación	Describa el método de evaluación con el suficiente detalle de orientación para facilitar el entendimiento del usuario de la información
Procedimiento de evaluación	Digite el resumen del procedimiento realizado para evaluar la calidad de los datos
Documento de referencia	Ingrese la información sobre los documentos a los que se hace referencia en el desarrollo y aplicación del método de evaluación de la calidad de los datos
Fecha	Fecha o intervalo de fechas en las que se evaluó la calidad de los datos.. Está se debe diligenciar AAAA/MM/DD
Tipo de fecha	Evento vinculado a la fecha en la cual se evaluó la calidad de los datos. EJEMPLO: Creación, Publicación
<b>Evaluación directa basada en muestras</b>	
Tipo de método de evaluación	Seleccione el método utilizado para evaluar la calidad de los datos. (Directo interno o directo externo)
Descripción del método de evaluación	Describa el método de evaluación con el suficiente detalle de orientación para facilitar el entendimiento del usuario de la información
Procedimiento de evaluación	Digite el resumen del procedimiento realizado para evaluar la calidad de los datos
Documento de referencia	Ingrese la información sobre los documentos a los que se hace referencia en el desarrollo y aplicación del método de evaluación de la calidad de los datos
Fecha	Fecha o intervalo de fechas en las que se evaluó la calidad de los datos. Está se debe diligenciar AAAA/MM/DD
Tipo de fecha	Evento vinculado a la fecha en la cual se evaluó la calidad de los datos. EJEMPLO: Creación, Publicación
Esquema de muestreo *	Ingrese la información del tipo de esquema de muestreo y la descripción del procedimiento de muestreo
Descripción del lote *	Ingrese la información de cómo se definieron los lotes
Relación de muestreo *	Ingrese la información sobre la cantidad de muestras de promedio extraídas para la inspección de cada lote de población
<b>Evaluación indirecta</b>	
Tipo de método de evaluación	Seleccione el método utilizado para evaluar la calidad de los datos. (Indirecto)
Descripción del método de evaluación	Describa el método de evaluación con el suficiente detalle de orientación para el usuario que va a utilizar o consultar la información
Procedimiento de evaluación	Digite el resumen del procedimiento realizado para evaluar la calidad de los datos
Documento de referencia	Ingrese la información sobre los documentos a los que se hace referencia en el desarrollo y aplicación del método de evaluación de la calidad de los datos
Fecha	Fecha o intervalo de fechas en las que se evaluó la calidad de los datos. Está se debe diligenciar AAAA/MM/DD
Tipo de fecha	Evento vinculado a la fecha en la cual se evaluó la calidad de los datos. EJEMPLO: Creación, Publicación
Fuente deductiva *	Ingrese la información sobre los datos que se utilizaron como fuente en el método de evaluación deductiva.

Resultado	
Resultado de conformidad	
Alcance del resultado	
Nivel de Alcance *	Nivel del cual se obtuvo el resultado de la evaluación de calidad
Nombre	Descripción del alcance seleccionado. EJEMPLOS: 1. Nivel de alcance: Objeto geográfico -> Nombre: Lote; 2. Nivel de alcance: Atributo -> Nombre: Localidad
Fecha	Fecha o intervalo de fechas en las que se obtuvo el resultado de la evaluación de la calidad de los datos. Está se debe diligenciar AAAA/MM/DD
Tipo de fecha	Evento vinculado a la fecha en la cual se obtuvo el resultado de la evaluación de la calidad de los datos. EJEMPLO: Creación, Publicación
Especificación *	
Título *	Ingrese el título de la especificación del producto de datos. EJEMPLO: Especificación técnica del Mapa de Referencia 2020
Requisito de conformidad *	Ingrese el requisito del usuario con respecto al cual se evaluaron los datos
Explicación	Ingrese una breve explicación del significado de la conformidad para el resultado obtenido
Conformidad *	Seleccione el resultado de conformidad donde 0 = no conforme y 1 = conforme
Resultado cuantitativo	
Alcance del resultado	
Nivel de Alcance *	Nivel del cual se obtuvo el resultado de la evaluación de calidad
Nombre	Descripción del alcance seleccionado. EJEMPLOS: 1. Nivel de alcance: Objeto geográfico -> Nombre: Lote; 2. Nivel de alcance: Atributo -> Nombre: Localidad
Fecha	Fecha o intervalo de fechas en las que se obtuvo el resultado de la evaluación de la calidad de los datos. Está se debe diligenciar AAAA/MM/DD
Tipo de fecha	Evento vinculado a la fecha en la cual se obtuvo el resultado de la evaluación de la calidad de los datos. EJEMPLO: Creación, Publicación
Valor *	Valor cuantitativo determinado por el procedimiento de evaluación utilizado, en consecuencia con el tipo de valor y la estructura de valores definidos para la medida
Unidad de valor	Unidad de valor para informar el resultado de calidad de datos
Resultado Descriptivo	
Alcance del resultado	
Nivel de Alcance *	Nivel del cual se obtuvo el resultado de la evaluación de calidad
Nombre	Descripción del alcance seleccionado. EJEMPLOS: 1. Nivel de alcance: Objeto geográfico -> Nombre: Lote; 2. Nivel de alcance: Atributo -> Nombre: Localidad
Fecha	Fecha o intervalo de fechas en las que se obtuvo el resultado de la evaluación de la calidad de los datos. Está se debe diligenciar AAAA/MM/DD
Tipo de fecha	Evento vinculado a la fecha en la cual se obtuvo el resultado de la evaluación de la calidad de los datos. EJEMPLO: Creación, Publicación
Declaración *	Ingrese una expresión textual del resultado descriptivo

## ANEXO IV. Ejemplo de evaluación y reporte de la calidad de los datos

### IV.1 Introducción

Este anexo ofrece un ejemplo ilustrativo que describe la evaluación y el reporte de la calidad de los datos, adaptado del presentado en el Anexo D de la norma ISO 19157-1 de 2023.

### IV.2 Descripción del conjunto de datos

#### IV.2.1. Especificación del producto de datos

- General

La especificación del producto de datos definida en las siguientes cláusulas que describen el universo de discusión.

La especificación define aquellas características, atributos y relaciones que se consideran importantes y deben estar presentes en el conjunto de datos.

*Nota: este no es un ejemplo completo de una especificación de producto de datos (véase ISO 19131).*

El producto comprenderá la red de transporte (camino y carreteras), construcciones (casas y edificios industriales) y árboles (árbol).

- Tipos de objetos geográficos

Cada tipo de objeto geográfico, con cero o más atributos, se enumera en la tabla T.IV.1. Cada nombre de atributo va seguido de un tipo de valor (por ejemplo, lista de códigos, tipo de dato, cadena de caracteres o entero) y de un dominio de valor opcional.

**T.IV.1** Tipos de entidades  
 Fuente: ISO 19157-1 2023

	Tipo de objeto geográfico	Nombre del atributo	Tipo de valor	Dominio de valor
Construcciones	Edificio Industrial			
	Casa	Apellido	Cadena de caracteres	
		Numero de Ocupantes	Entero	
Red de transporte	Camino			
	Carretera	Condición	Lista de códigos: pavimentada	Pavimentada, sin pavimentar
Árboles	Árbol	Altura	Lista de códigos: altura del árbol	A: de 1 m a 3 m; B: de 3 m a 5 m; C: de 5 m a 10 m; D: más de 10 m

- **Reglas**

Los tipos de objetos geográficos de la tabla TIV.1. se ajustarán a las siguientes reglas:

- No se registrarán los árboles de una altura inferior a 1 m.
- El atributo "condición" de una carretera puede no tener valor ("valor indeterminado").
- Los atributos "apellido" y "número de ocupantes" de una casa pueden no tener valor ("valor indeterminado").

- **Niveles de conformidad**

Requisito general de calidad de los datos: un conjunto de datos solo se aprobará si cumple los requisitos de calidad que se enumeran a continuación.

- Solo los tipos de objetos geográficos y los atributos definidos en esta especificación de producto de datos pueden estar presentes en el conjunto de datos.

- **Red de transporte:**

- b) Pueden faltar máximo dos (2) ítems para cada tipo de objeto geográfico.
- c) Pueden exceder máximo dos (2) ítems para cada tipo de objeto geográfico.
- d) Máximo dos (2) instancias de objetos geográficos pueden clasificarse erróneamente como otro de los tipos de objetos geográficos de red de transporte y cero (0) como otro tipo de objeto geográfico.
- e) Todos los caminos deben conectar con una vía de la red de transporte.

- **Construcciones:**

- f) Pueden faltar máximo dos (2) ítems para cada tipo de objeto geográfico.
- g) Pueden exceder máximo dos (2) ítems para cada tipo de objeto geográfico.
- h) Máximo dos (2) instancias de objetos geográficos pueden clasificarse erróneamente como otro de los tipos de objetos geográficos de construcciones y cero como otro tipo de objeto geográfico.

- **Árboles:**

- i) Máx. 10 % de árboles faltantes.
- j) Máx. 10 % de árboles en exceso.
- k) Máx. El 20 % de los árboles pueden tener una altura incorrecta.
- l) Todos los objetos geográficos deben reportar su altura de acuerdo con el listado de dominio: altura del árbol (A, B, C o D).
- m) Ninguna instancia de objeto geográfico puede clasificarse erróneamente como otro tipo de objeto geográfico.

• **Representación del mundo real, el universo de discusión y el conjunto de datos**

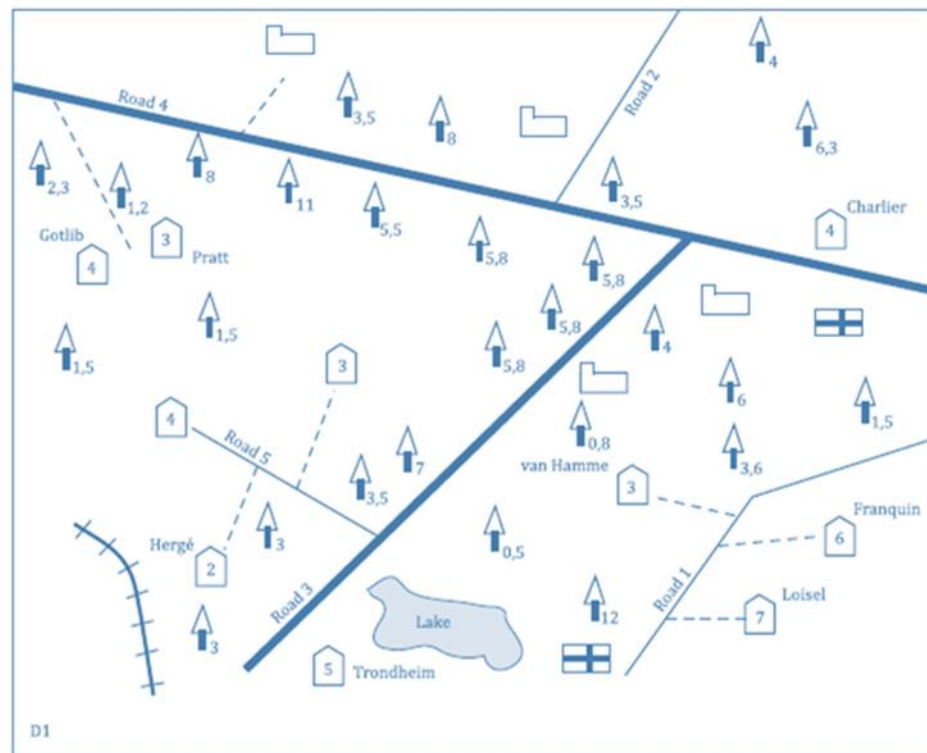
La relación entre las tres figuras de esta subcláusula es la siguiente:

- a) La figura F.IV.1 representa el "mundo real", que generalmente contiene más características de las que contendrá el conjunto de datos.
- b) La figura F.IV.2 representa el "universo de discusión" dado por la especificación del producto de datos; es esa parte del mundo real que debe incluirse en el conjunto de datos, si el conjunto de datos se produce de manera completa y precisa.
- c) La figura F.IV.3 representa el conjunto de datos tal como se produjo.









En todas las figuras:

- El número o letra que representa el dominio de los números bajo el símbolo de un árbol es la altura del árbol en metros.
- El dígito en el símbolo de una casa es el número de ocupantes de la casa.
- El apellido de los ocupantes de una casa se indica junto al símbolo de la casa.

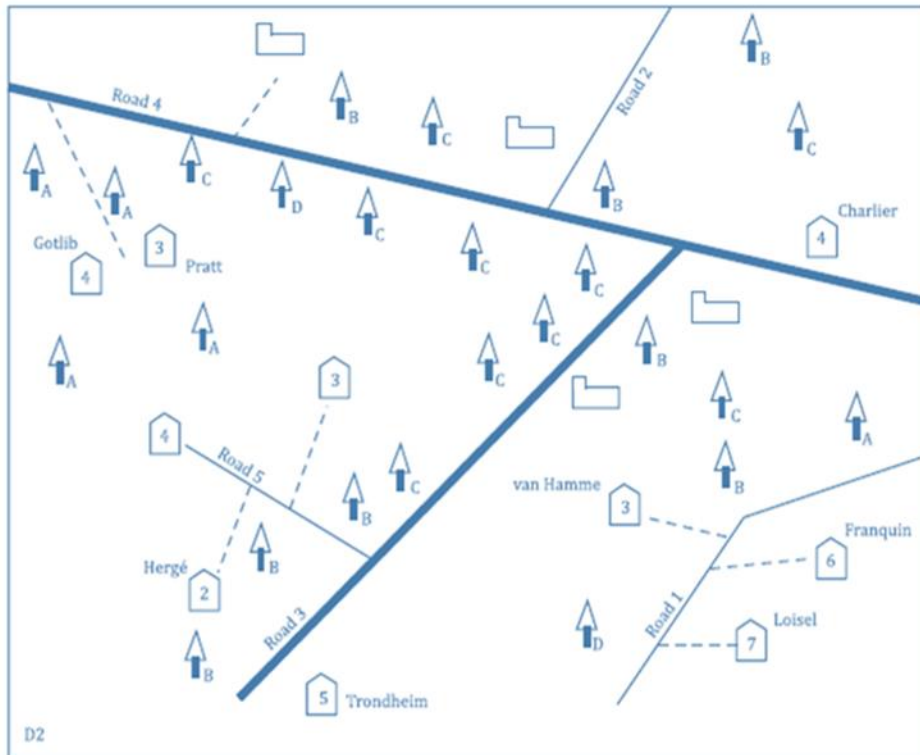
**F.IV.1** Representación gráfica del “mundo real”  
Fuente: ISO 19157-1 2023.









**Leyenda**

	Hospital		Vía férrea
	Edificio industrial		Casa con (x) ocupantes
	Árbol con altura de (x) metros		Carretera pavimentada
	Camino		Carretera sin pavimentar

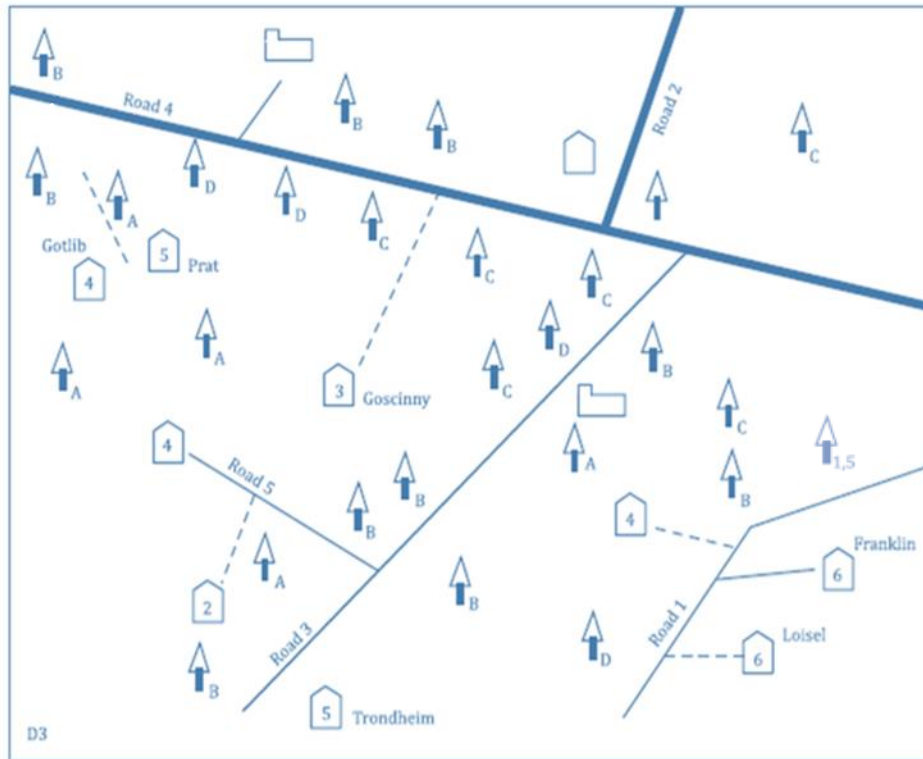
**F.IV.2** Representación gráfica del universo de discusión  
Fuente: Adaptada de la ISO 19157-1 2023.









**Leyenda**

	Edificio industrial		Casa con (x) ocupantes
	Árbol con altura de 5 a 10 metros		Carretera pavimentada
	Camino		Carretera sin pavimentar

**F.IV.3** Representación gráfica del conjunto de datos  
Fuente: Adaptada de la ISO 19157-1 2023.



**Legenda**

	Edificio industrial		Casa con (x) ocupantes
	Árbol con altura de 5 a 10 metros		Carretera pavimentada
	Camino		Carretera sin pavimentar

## IV.3 Proceso de evaluación de la calidad

### IV.3.1. Especificar unidad(es) de calidad de datos

Una unidad de calidad de datos está compuesta por un alcance y un elemento de calidad. En este ejemplo, la totalidad y la calidad temática se evalúan para ajustarse a la especificación del producto de datos.

- La primera unidad de calidad está compuesta por la consistencia lógica, la totalidad (comisión y omisión) y la exactitud de la clasificación temática evaluada en todo el conjunto de datos.

- Se establecen dos unidades de calidad adicionales que están compuestas por la consistencia conceptual agregada, la totalidad (comisión y omisión) y la exactitud de la clasificación temática evaluada en las redes de transporte y las construcciones.
- Y por último se propone una unidad de calidad que se compone de la exactitud de un atributo cuantitativo evaluada en el tipo de objeto geográfico (árbol).

#### **IV.3.2 Especificar medidas de calidad de datos**

Para describir la consistencia lógica, se utiliza la siguiente medida:

- Medida 9, "cumplimiento del esquema conceptual".

Para describir la totalidad, se utilizan las siguientes medidas:

- Medida 1, "ítem excedente".
- Medida 2, "número de ítems excedentes".
- Medida 3, "tasa de ítems excedentes".
- Medida 5, "ítem faltante".
- Medida 6, "número de ítems faltantes".
- Medida 7, "tasa de ítems faltantes".

Para describir la calidad temática, se utiliza la siguiente medida:

- Medida 62, "matriz de clasificación errónea".

Para describir la consistencia de formato, se utiliza la siguiente medida:

- Medida 119, "Conflictos de estructura física".

Para describir la consistencia topológica, se utiliza la siguiente medida:

- Medida 23, "Número de conexiones faltantes debido a subtrazos".

#### **IV.3.3 Especificar procedimientos de evaluación de la calidad de los datos**

Para este ejemplo, se utiliza un procedimiento externo directo y se aplica inspección completa.

#### **IV.3.4 Especificar niveles de calidad de conformidad**

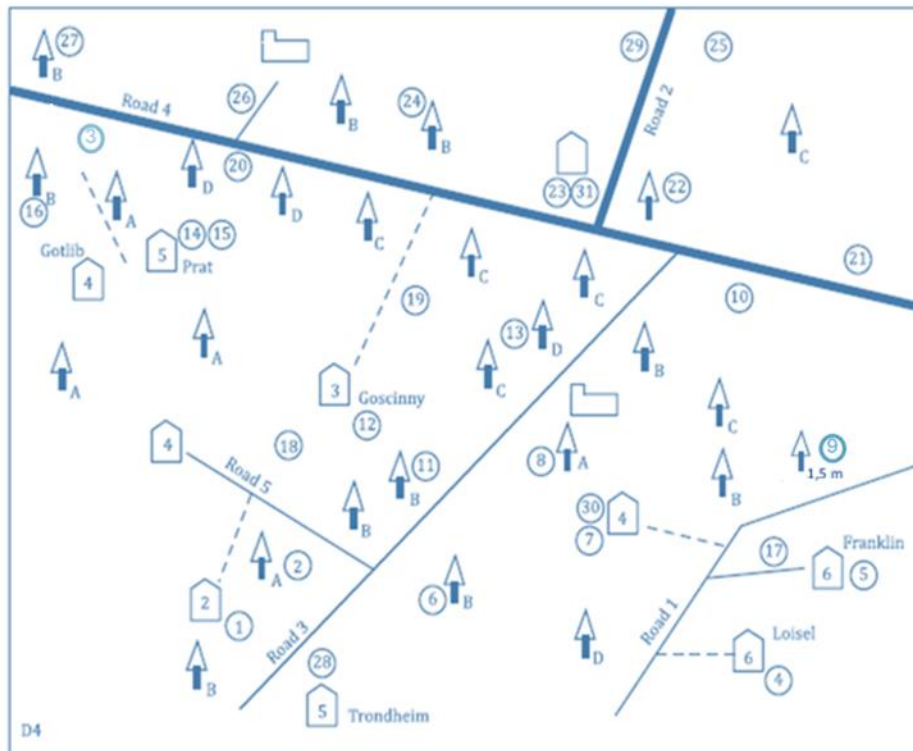
Se espera que el conjunto de datos sea conforme a los niveles de calidad de los datos especificados en el ítem Niveles de conformidad.

#### **IV.3.5 Determinar la salida de la evaluación de la calidad de los datos (resultado)**








- **Identificación de errores**

Al comparar el conjunto de datos representado por la Figura F.IV.3 con el universo de discusión representado por la Figura F.IV.2 se puede producir una lista de errores en el conjunto de datos de ejemplo, representado por la figura F.IV.4.

**F.IV.4** Representación gráfica de las ubicaciones de errores del conjunto de datos  
Fuente: ISO 19157-1 2023.



**Leyenda**

	Edificio industrial		Casa con (x) ocupantes
	Árbol con altura de 5 a 10 metros		Carretera pavimentada
	Camino		Carretera sin pavimentar
	Número de error		

La siguiente es una lista de errores detectados con números de error dados como referencia:

- Errores de omisión y comisión en registro de árboles. Tres árboles (No. 6, No. 8, No. 27) están en exceso y falta un árbol (No. 25).
- Errores de omisión y comisión en el registro de caminos. Falta un camino (No. 18) y otro está en exceso (No. 19).
- Una casa reemplaza a un edificio industrial (No. 23).
- Dos caminos están mal codificados como carreteras (No. 17, No. 26).

- Falta una casa (No. 21).
- Error de atributo en carreteras. Dos carreteras tienen la "condición" incorrecta (No. 29, No. 28).
- Dos árboles con una altura inferior a 1 m están representados en el conjunto de datos (No. 6, No. 8) como ítems excedentes.
- Falta el código de clase del atributo de altura del árbol. A un árbol le falta un código de clase mientras que es B en el universo de discusión (No. 22).
- El atributo de altura del árbol está mal clasificado. Seis árboles tienen asignada la clase de altura incorrecta (No. 2, No. 11, No. 13, No. 16, No. 20, No. 24).
- Errores del atributo "apellido". Las casas de apellido "van Hamme" (No. 7) y "Hergé" (No. 1) en el universo de discusión no tienen apellido en el conjunto de datos. La casa de apellido "Gosciny" en el conjunto de datos (No. 12) no tiene nombre en el universo de discusión.
- Errores del atributo "apellido". Las casas llamadas "Franquin" (No. 5) y "Pratt" (No. 15) en el universo de discusión se nombran "Franklin" y "Prat" respectivamente en el conjunto de datos.
- Errores del atributo número de ocupantes. Falta el atributo número de ocupantes para una casa (No. 31) y está equivocado para tres casas (No. 4, No. 14, No. 30).
- Error de omisión en edificios industriales. Falta un edificio industrial (No. 10).
- Un camino no está conectado con una carretera (No. 3).
- Error del atributo "altura". Un árbol no tiene código de clase si no que reporta la altura con un valor numérico en metros (No. 9).

**NOTA** La clasificación de los errores como omisión/comisión, totalidad o calidad temática es subjetiva. Por ejemplo, la clasificación errónea de una casa como un edificio industrial podría considerarse alternativamente como un error de omisión de una y comisión de la otra.

- **Consistencia lógica**

Solo los tipos de objetos geográficos y los atributos definidos en la especificación del producto de datos están presentes en el conjunto de datos. Véase el resultado de conformidad para la coherencia conceptual en la tabla TIV.2.

**T.IV.2** Resultado de la consistencia lógica  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Alcance	Elemento de calidad	Requisitos de conformidad	Número de evaluaciones	Cuenta sí/no	Pasa
Conjunto de datos	Consistencia lógica	1) Solo los tipos de objetos geográficos y los atributos definidos en el esquema de aplicación pueden estar presentes en el conjunto de datos	1 (no se detectaron errores)	1/0	Si

- **Calidad lógica – consistencia de formato**

- **General**

Todos los objetos geográficos deben reportar su altura de acuerdo con el listado de dominio: altura del árbol (A, B, C o D).

- **Resultado cuantitativo**

La tabla T.IV.3 muestra los resultados cuantitativos identificados.

**T.IV.3** Conformidad de la consistencia de formato  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Elemento de calidad	Medida e ID de medida	Tipo de objeto geográfico / atributo	Requisitos de conformidad	AQL a	Recuento de clasificaciones erróneas	Pop b	Pasar
Consistencia lógica	Conflictos de estructura física (119)	Árboles	I	100 %	1	0	No

a AQL= límite de calidad de aceptación    b Pop = población

- **Calidad lógica – consistencia topológica**

- **General**

El tipo de medida probada en este ejemplo es la consistencia topológica, para los elementos lineales como los caminos y carreteras; donde se evalúo que todos los caminos estén conectados con una vía de la red de transporte.

- **Resultado cuantitativo**

La tabla T.IV.4 muestra los resultados cuantitativos identificados.

**T.IV.4** Conformidad de la consistencia topológica  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Elemento de calidad	Medida e ID de medida	Tipo de objeto geográfico / atributo	Requisitos de conformidad	AQL a	Recuento de clasificaciones erróneas	Pop b	Pasar
Consistencia lógica	Número de conexiones faltantes debido a subtrazos (23)	Camino / Carretera	i	100 %	1	0	No

a AQL= límite de calidad de aceptación    b Pop = población

- **Totalidad**

- **General**

La totalidad en este ejemplo se clasifica por clase de objeto geográfico. Los tipos de medidas probadas son la comisión y la omisión. Los resultados figuran en las tablas T.IV.5 a T.IV.7.

- **Resultado cuantitativo**

La Tabla muestra una forma de clasificar la totalidad utilizando valores cuantitativos.

**T.IV.5** Totalidad por clase de entidad  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Clase de objeto geográfico	Número de instancias en el universo de discusión	Cuenta de comisiones	Porcentaje de comisión a	Cuenta de omisiones	Porcentaje de omisión b
Camino	7	1	14	1	14
Carretera c	5	2	40	0	0
Árbol	25	3	12	1	4
Edificio industrial	4	0	0	1	25
Casa	10	0	0	1	10

a Porcentaje de la Comisión = número de ítems incluidos/número de ítems en el universo del discurso × 100

b Porcentaje de omisión = número de ítems omitidos/número de ítems en el universo del discurso × 100

c Si hay una pequeña distinción entre una carretera sin pavimentar y un camino amplio, el error de 2 comisiones de carreteras podría ser una clasificación errónea; véase IV.3.5.4.2.

- Resultado de conformidad derivado

En la tabla T.IV.6 se presentan los resultados de conformidad derivados de los resultados cuantitativos.

**T.IV.6** Conformidad de la totalidad  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

ID de evaluación	Elemento de calidad	Medida e ID de medida	Tipo de objeto geográfico	Requisitos de conformidad	AQLa	Recuento de errores	Pop	Pasar
1	Comisión	Exceso de ítem (2)	Camino	c	2	1	7	Sí
2	Omisión	Falta el ítem (5)	Camino	b	2	1	7	Sí
3	Comisión	Exceso de ítem (2)	Carretera	c	2	2	5	Sí
4	Omisión	Falta el ítem (5)	Carretera	b	2	0	5	Sí

ID de evaluación	Elemento de calidad	Medida e ID de medida	Tipo de objeto geográfico	Requisitos de conformidad	AQLa	Recuento de errores	Pop	Pasar
5	Comisión	Exceso de ítem (1)	Árbol	j	10 %	3	25	No
6	Omisión	Falta el ítem (5)	Árbol	i	10 %	1	25	Sí
7	Comisión	Exceso de ítem (2)	Edificio industrial	g	2	0	4	Sí
8	Omisión	Falta el ítem (5)	Edificio industrial	f	2	1	4	Sí
9	Comisión	Exceso de ítem (2)	Casa	g	2	0	10	Sí
10	Omisión	Falta el ítem (5)	Casa	f	2	1	10	Sí

a AQL= límite de calidad de aceptación    b Pop = población

#### - Resultado de conformidad agregado

Los resultados de conformidad respecto a las redes de transporte (camino y carreteras) y construcciones (edificios industriales y casas) se agregan en la tabla T.IV.7 utilizando la siguiente regla: si uno de los resultados originales es "No", el resultado agregado será "No". (puede consultar el anexo G - Resultados agregados de calidad de datos de la norma ISO 19157-1 de 2023).

**T.IV.7** Conformidad de la totalidad agregada  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Alcance	Elemento de calidad	Requisitos de conformidad	Número de evaluaciones e identificación	Cuenta sí/no	Pasar
Red de transporte	Omisión	b) Máx. faltan dos para cada tipo de objeto geográfico	2 (ID de evaluación 2 y 4)	2/0	Sí
Red de transporte	Comisión	c) Máx. dos en exceso para cada tipo de objeto geográfico	2 (ID de evaluación 1 y 3)	2/0	Sí

Alcance	Elemento de calidad	Requisitos de conformidad	Número de evaluaciones e identificación	Cuenta sí/no	Pasar
Construcciones	Omisión	f) Máx. faltan dos para cada tipo de objeto geográfico	2 (ID de evaluación 8 y 10)	2/0	Sí
Construcciones	Comisión	g) Máx. dos en exceso para cada tipo de objeto geográfico	2 (ID de evaluación 7 y 9)	2/0	Sí

- **Exactitud temática: exactitud de la clasificación**

- **General**

La información sobre la completitud puede aclararse aún más mediante la información de la calidad temática. Por ejemplo, dos de los tres caminos omitidos se clasifican de hecho como carreteras (véase la tabla T.IV.8). Los resultados figuran en las tablas T.IV.8 a T.IV.10.

- **Resultado cuantitativo**

Una forma de representar los errores asociados con la calidad temática es mediante el uso de la medida "matriz de errores de clasificación".

La tabla T.IV.8 es una matriz de errores de clasificación que muestra los errores por clase de objeto geográfico. Explica qué tan bien se clasifican las instancias del conjunto de datos. Los diferentes porcentajes siempre deben referirse a la población en el conjunto de datos.

Nota: una matriz de errores de clasificación es simplemente una tabla que permite ver la cantidad de errores del producto de datos al momento de la clasificación, mostrando tanto los aciertos como desaciertos. Sobre las filas (i) se ordenan los elementos del universo de discusión, y sobre las columnas (j) los elementos del conjunto de datos. Los elementos que aparecen en la diagonal nos indican el número de clasificaciones realizadas correctamente, y aquellos que aparecen fuera suponen comisiones u omisiones.

**T.IV.8** Matriz de errores de clasificación de entidades  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Universo de discusión	Conjunto de datos					
	Camino	Carretera	Árbol	Edificio industrial	Casa	Suma
Camino	4	2	0	0	0	6
Carretera	0	5	0	0	0	5
Árbol	0	0	24	0	0	24
Edificio industrial	0	0	0	2	1	3
Casa	0	0	0	0	9	9
Suma	4	7	24	2	10	47

La discrepancia entre la suma y el número de ítems en el universo de discusión y el conjunto de datos proviene de los ítems faltantes y excedentes.

### - Resultado de conformidad derivado

En la tabla T.IV.9 se presentan los resultados de conformidad derivados de los resultados cuantitativos.

**T.IV.9** Conformidad de la calidad temática  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

ID	Elemento de calidad	Medida	Tipo de objeto geográfico	Requisitos de conformidad	AQL	Recuento de clasificación errónea	Pasar
11	Exactitud de la clasificación temática	Número de objetos geográficos clasificados incorrectamente	Camino	d	2	2	Sí

ID	Elemento de calidad	Medida	Tipo de objeto geográfico	Requisitos de conformidad	AQL	Recuento de clasificación errónea	Pasar
12	Exactitud de la clasificación temática	Número de objetos geográficos clasificados incorrectamente	Carretera	d	2	0	Sí
13	Exactitud de la clasificación temática	Número de objetos geográficos clasificados incorrectamente	Edificio industrial	g	2	1	Sí
14	Exactitud de la clasificación temática	Número de objetos geográficos clasificados incorrectamente	Casa	g	2	0	Sí
15	Exactitud de la clasificación temática	Número de objetos geográficos clasificados incorrectamente	Árbol	k	0	0	Sí

### - Resultado de conformidad agregado

Los resultados de conformidad relativos a las redes de transporte (caminos y carreteras) y construcciones (edificios industriales y casas) se agregan en la Tabla T.IV.10 utilizando el método siguiente: si uno de los resultados originales es "No", el resultado agregado será "No" (puede consultar el anexo G - Resultados agregados de calidad de datos de la norma ISO 19157-1 de 2023).

**T.IV.10** Conformidad agregada de la exactitud de clasificación  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Alcance	Elemento de calidad	Requisitos de conformidad	Número de evaluaciones e ID (véase la tabla D.7)	Cuenta sí/no	Pasar
Red de transporte	Exactitud de la clasificación temática	d) Máx. dos instancias en cada tipo de objeto geográfico clasificados erróneamente como otro del tipo de objeto	2 (evaluación No. 11 y 12)	2/0	Sí

Alcance	Elemento de calidad	Requisitos de conformidad	Número de evaluaciones e ID (véase la tabla D.7)	Cuenta sí/no	Pasar
		geográfico de red de transporte			
Edificios	Exactitud de clasificación temática	h) Máx. dos instancias de objetos geográficos clasificadas erróneamente como otro de los tipos de objetos geográficos de construcción	2 (evaluación No. 13 y 14)	2/0	Sí

- Calidad temática – exactitud cuantitativa de los atributos

- General

El tipo de medida probada en este ejemplo es la exactitud cuantitativa de los atributos. En la Tabla T.IV.11 sólo se tienen en cuenta los objetos geográficos que tienen un homólogo en el mismo tipo de objeto geográfico ("clase"). Los resultados figuran en las tablas T.IV.11 y T.IV.12.

- Resultado cuantitativo

El atributo altura de los árboles se muestra en la Tabla T.IV.11.

**T.IV.11** Matriz de errores de clasificación del atributo altura del objeto geográfico – Altura del árbol  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Universo de discusión	Conjunto de datos				
	Clase A 1 m a 3 m	Clase B 3 m a 5 m	Clase C 5 m a 10 m	Clase D > 10 m	Suma
Clase A	3	1	0	0	4
Clase B	1	5	0	0	6
Clase C	0	2	6	2	10

Universo de discusión	Conjunto de datos				
	Clase A 1 m a 3 m	Clase B 3 m a 5 m	Clase C 5 m a 10 m	Clase D > 10 m	Suma
Clase D	0	0	0	2	2
Suma	4	8	6	4	22

A un árbol le falta un código de clase y, por lo tanto, no se cuenta en la matriz de errores de clasificación. Este error podría notificarse como un error de consistencia de dominio.

Hay otro árbol sin código de clase que reporta su atributo “altura” con un valor numérico en metros, por lo que tampoco se contara en la matriz de errores de clasificación. Este error podría notificarse como un error de consistencia de formato.

#### - Resultado de conformidad derivado

En la tabla T.IV.12 se presentan los resultados de conformidad derivados de los resultados cuantitativos.

**T.IV.12** Conformidad con la calidad temática  
 Fuente: ISO 19157-1 2023.

Elemento de calidad	Medida e ID de medida	Tipo de objeto geográfico / atributo	Requisitos de conformidad	AQL a	Recuento de clasificaciones erróneas	Pop b	Passar
Exactitud de atributos cuantitativos	Matriz de errores de clasificación (62)	de Árbol / Clase altura	k	20 %	6	22	No

a AQL= límite de calidad de aceptación    b Pop = población

- Conformidad agregada con la especificación del producto de datos

En la tabla T.IV.13, todos los resultados de conformidad para las construcciones, la red de transporte y los árboles se agregan junto con la conformidad del esquema conceptual para proporcionar la conformidad con la especificación del producto de datos seguido de la medida registrada "especificación del producto de datos aprobada".

**T.IV.13** Conformidad con la especificación del producto de datos  
Fuente: ISO 19157-1 2023.

Alcance	Requisitos de conformidad	Número de evaluaciones	Cuenta sí/no	Conforme
Conjunto de datos	Para cumplir los requisitos de calidad de datos, un conjunto de datos debe cumplir todos los requisitos de calidad de datos del esquema de aplicación.	13 requisitos	9/4 (No aprobado requisitos 5, 10, 11 y 12)	Conjunto de datos NO conforme

## IV.4 Reportar la calidad de los datos

### IV.4.1 Reporte de calidad

- General

A continuación, se presentan ejemplos de cómo notificar los resultados de calidad acorde a los formatos establecidos por Ideca, que se describen en el ANEXO III Formatos para el control y reporte de calidad de los datos geográficos.

- Reporte de comisiones

En la tabla T.IV.14 se presenta un ejemplo de cómo notificar los resultados cuantitativos para los tipos de objetos geográficos de la red de transporte. El mecanismo para notificar estos resultados es similar para los otros tipos de objetos geográficos del conjunto de datos.

**T.IV.14** Reporte de comisiones como metadatos (resultado cuantitativo)  
Fuente: elaboración propia.

Reporte de Evaluación de Calidad			Observación
Componente	Descripción		
<b>Alcance del reporte de calidad *</b>			
Nivel de alcance *	Conjunto de datos	Conjunto de datos	Alcance de esta unidad de calidad de datos
<b>Reporte independiente de calidad</b>			
Título *	Ejemplo de presentación del reporte de evaluación de la calidad	Ejemplo de presentación del reporte de evaluación de la calidad	Referencia y resumen del reporte de evaluación de la calidad adjunto
Fecha	2024-01-31	2024-01-31	
Tipo de fecha	Creación	Creación	
Resumen *	Este reporte de evaluación de la calidad proporciona detalles sobre el método de evaluación y agregación	Este reporte de evaluación de la calidad proporciona detalles sobre el método de evaluación y agregación	
<b>Reporte de calidad *</b>			
Elemento de calidad *	Totalidad	Totalidad	Se utiliza una combinación de elementos de calidad de datos para informar de la conformidad del conjunto de datos con la especificación del producto de datos
Subelemento de calidad *	T - Comisión	T - Comisión	
<b>Medida de calidad</b>			
Nombre de la medida *	C - Exceso de Ítems	C - Exceso de Ítems	
Descripción de la medida	Indica que un ítem está presente incorrectamente en los datos	Indica que un ítem está presente incorrectamente en los datos	
<b>Método de evaluación</b>			
<b>Evaluación directa mediante inspección completa</b>			
Tipo de método de evaluación	Externo directo		
Descripción del método de evaluación	Compare el recuento de ítems en el conjunto de datos con el recuento de ítems en el universo de discusión		
Procedimiento de evaluación			
Documento de referencia	Procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de datos geográficos		
Fecha	2024-01-31		
Tipo de fecha	Publicación		
<b>Resultado *</b>			
<b>Resultado de conformidad</b>			
<b>Resultado cuantitativo</b>			
<b>Alcance del resultado</b>			
Nivel de Alcance *	Tipo de objeto / entidad / característica	Tipo de objeto / entidad / característica	Para mayor comprensión, aquí solo se informa la comisión para caminos y carreteras, pero se informará para cada tipo de objeto geográfico, ya que el alcance de la calidad de los datos es el conjunto de datos
Nombre	Camino	Carretera	
Fecha	2024-01-31	2024-01-31	
Tipo de fecha	Creación	Creación	
Valor *	0	0	
Unidad de valor	-	-	

- Reporte de exactitud de la clasificación

En la tabla T.IV.15 se presenta un ejemplo de cómo notificar los resultados de conformidad derivados y los resultados de conformidad agregados para los tipos de objeto geográfico de los edificios.

El mecanismo para reportar estos resultados es similar para los otros tipos de objetos geográficos del conjunto de datos.

**T.IV.15** Reporte de exactitud de clasificación como metadatos  
Fuente: elaboración propia.

Reporte de Evaluación de Calidad			Observación
Componente	Descripción		
Alcance del reporte de calidad *			
Nivel de alcance *	Conjunto de datos	Conjunto de datos	Alcance de esta unidad de calidad de datos
Reporte independiente de calidad			
Título *	Ejemplo de presentación del reporte de evaluación de la calidad.	Ejemplo de presentación del reporte de evaluación de la calidad.	Referencia y resumen del reporte de evaluación de la calidad adjunto
Fecha	2024-01-31	2024-01-31	
Tipo de fecha	Creación	Creación	
Resumen *	Este reporte de evaluación de la calidad proporciona detalles sobre el método de evaluación y agregación.	Este reporte de evaluación de la calidad proporciona detalles sobre el método de evaluación y agregación.	
Reporte de calidad *			
Elemento de calidad *	Exactitud Temática	Exactitud Temática	Se utiliza una combinación de elementos de calidad de datos para informar de la conformidad del conjunto de datos con la especificación del producto de datos
Subelemento de calidad *	ETA - Exactitud de Clasificación	ETA - Exactitud de Clasificación	
Medida de calidad			
Nombre de la medida *	EC - Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados	EC - Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados	
Descripción de la medida	Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados	Número de objetos geográficos incorrectamente clasificados	
Método de evaluación			
Evaluación Indirecta			
Tipo de método de evaluación	Indirecto	Indirecto	
Descripción del método de evaluación	Método de evaluación de la calidad de un conjunto de datos basado en conocimientos	Método de evaluación de la calidad de un conjunto de datos basado en conocimientos	
Procedimiento de evaluación	Derivación de los resultados cuantitativos reportados en el informe de evaluación de la Procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de datos geográficos	Derivación de los resultados cuantitativos reportados en el informe de evaluación de la Procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de datos geográficos	
Documento de referencia			
Fecha	2024-01-31	2024-01-31	
Tipo de fecha	Publicación	Publicación	
Fuente deductiva *	Universo de discusión	Universo de discusión	

Resultado *				
Resultado de conformidad				
Alcance del resultado				
Nivel de Alcance *	Tipo de objeto / entidad / característica	Tipo de objeto / entidad / característica		Referencia a los resultados originales en el informe de evaluación de la calidad (resultado de conformidad de consistencia conceptual, resultado de conformidad de precisión cuantitativa de atributos para alturas de árboles, etc.)
Nombre	Edificio Industrial	Casa		
Fecha	2024-01-31	2024-01-31		
Tipo de fecha	Creación	Creación		
Especificación *				
Título *	Especificación de productos de datos (ver IV.2.1.4 ítem h)	Especificación de productos de datos (ver IV.2.1.4 ítem h)		4 requisitos de 13 no se cumplen: el conjunto de datos no es conforme
Requisito de conformidad *	Máximo dos (2) instancias de objetos geográficos pueden clasificarse erróneamente como otro de los tipos de objetos geográficos de construcciones y cero como otro tipo de objeto geográfico	Máximo dos (2) instancias de objetos geográficos pueden clasificarse erróneamente como otro de los tipos de objetos geográficos de construcciones y cero como otro tipo de objeto geográfico		
Explicación				
Conformidad *	Conforme	Conforme		

- Reporte de conformidad con la especificación del producto de datos

En la tabla T.IV.16 se presenta un ejemplo de cómo expresar la conformidad con la especificación del producto de datos agregando los resultados para los diferentes requisitos.

**T.IV.16** Reporte de exactitud de clasificación como metadatos  
Fuente: elaboración propia.

Reporte de Evaluación de Calidad		Observación
Componente		
Alcance del reporte de calidad *		
Nivel de alcance *	Conjunto de datos	Alcance de esta unidad de calidad de datos
Reporte independiente de calidad		
Título *	Ejemplo de presentación del reporte de evaluación de la calidad	Referencia y resumen del reporte de evaluación de la calidad adjunto
Fecha	2024-01-31	
Tipo de fecha	Creación	
Resumen *	El informe de evaluación de la calidad adjunto a esta evaluación de la calidad proporciona información completa sobre la evaluación aplicada y los resultados obtenidos	

Reporte de calidad *		
Elemento de calidad *	Consistencia Lógica	
Subelemento de calidad *	CL - Consistencia conceptual	
Medida de calidad		Se utiliza una combinación de elementos de calidad de datos para informar de la conformidad del conjunto de datos con la especificación del producto de datos
Nombre de la medida *	CC - Esquema conceptual conforme	
Descripción de la medida	Indica que un ítem es conforme con las reglas del esquema conceptual vigente	
Método de evaluación		
Evaluación Indirecta		
Tipo de método de evaluación	Indirecto	
Descripción del método de evaluación	Agregación del 100 % de aprobados reprobados de cada resultado de conformidad para el requisito expresado en la especificación del producto de datos	
Procedimiento de evaluación		
Documento de referencia	Procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de datos geográficos	
Fecha	2024-01-31	
Tipo de fecha	Creación	
Fuente deductiva *	Universo de discusión	
Resultado *		
Resultado de conformidad		
Alcance del resultado		
Nivel de Alcance *	Conjunto de datos	Referencia a los resultados originales en el informe de evaluación de la calidad (resultado de conformidad de consistencia conceptual, resultado de conformidad de precisión cuantitativa de atributos para alturas de árboles, etc.)
Nombre	Ejemplo de aplicación	
Fecha	2024-01-31	
Tipo de fecha	Creación	
Especificación *		
Título *	Especificación de productos de datos (ver IV.2.1.4 ítem a)	4 requisitos de 13 no se cumplen: el conjunto de datos no es conforme
Requisito de conformidad *	Para cumplir los requisitos de calidad de datos, un conjunto de datos debe cumplir todos los requisitos de calidad de datos del esquema de aplicación	
Explicación		
Conformidad *	No conforme	

#### IV.4.2 Presentación de un informe de evaluación de la calidad

La estructura del informe de evaluación de la calidad es libre.

## ANEXO V. Índice de calidad de datos geográficos

Los indicadores de calidad son herramientas o instrumentos que permiten realizar seguimiento a la evaluación de calidad en el tiempo, son de carácter tangible y cuantificable y buscan evaluar la calidad de los procesos, productos y servicios para asegurar la satisfacción de las características definidas previamente en el diseño del producto o las especificaciones técnicas en el caso de los datos geográficos.

El indicador de calidad de datos geográficos será calculado a partir de la tabulación numérica de los resultados de la evaluación de calidad de un objeto o conjunto de objetos geográficos. Para ello es necesario establecer el conjunto de variables y característica propias de la evaluación de calidad de los datos y definir las ponderaciones necesarias.

Para calcular el índice de calidad se deben definir el conjunto de variables que serán objeto de tabulación y el peso que cada una de ellas tendrá en el índice mismo. Es importante mencionar que el índice de calidad que se propone será calculado a partir de la cantidad de errores u observaciones que se encontraron en el proceso de evaluación de calidad. La manera en los que estos valores son agrupados y ponderados se presenta a continuación.

La primera variable para tener en cuenta en la definición del índice de calidad corresponde a los elementos y subelementos incluidos en la evaluación de calidad de los objetos o conjuntos de objetos geográficos. Estos se encuentran definidos por la ISO 19157-2023 y son aplicables a cada uno de los objetos geográficos, dependiendo de la entidad productora del dato y las especificaciones técnicas del producto si es el caso.

La segunda variable por utilizar será el conjunto de pruebas que evalúan la calidad en cada uno de los elementos y subelementos de calidad, para el objeto o conjunto de objetos evaluado.

En tercer lugar, se encontrará el nivel de satisfacción alcanzada por la prueba aplicada en el reporte de calidad. Esto es si es o no conforme la prueba de acuerdo con los criterios de satisfacción establecidos para la misma en la especificación técnica por parte del productor.

Finalmente se considera el cociente del número total de errores u observaciones encontradas en relación con el número total de elementos evaluados.

**T.V.1** Conjunto de variables a considerar en el índice de calidad  
 Fuente: elaboración propia.

Elementos	Subelementos	Números de pruebas ejecutadas	Número de pruebas satisfactorias		N errores / N registros
			Sí	No	
Totalidad	Comisión	N1	N1	N1	Ne/Nr 1
	Omisión	N2	N2	N2	Ne/Nr 2
Consistencia lógica	Consistencia conceptual	N3	N3	N3	Ne/Nr 3
	Consistencia de dominio	N4	N4	N4	Ne/Nr 4
	Consistencia de formato	N5	N5	N5	Ne/Nr 5
	Consistencia topológica	N6	N6	N6	Ne/Nr 6
Exactitud de posición	Exactitud absoluta o externa	N7	N7	N7	Ne/Nr 7
	Exactitud relativa o interna	N8	N8	N8	Ne/Nr 8
	Exactitud de posición de datos malla	N9	N9	N9	Ne/Nr 9
Exactitud temporal	Exactitud en la medición del tiempo	N10	N10	N10	Ne/Nr 10
	Consistencia temporal	N11	N11	N11	Ne/Nr 11
	Validez temporal	N12	N12	N12	Ne/Nr 12
Exactitud temática	Exactitud de clasificación temática	N13	N13	N13	Ne/Nr 13
	Exactitud de un atributo no cuantitativo	N14	N14	N14	Ne/Nr 14
	Exactitud de un atributo cuantitativo	N15	N15	N15	Ne/Nr 15

En desarrollo del cálculo de un índice de calidad confiable, es necesario agrupar las variables y asignar pesos, para lo cual se propone que la variable principal tenga como criterio de ponderación el número de pruebas ejecutadas por cada uno de los subelementos de calidad, en relación al número total de pruebas.

**T.V.2** Criterio de ponderación: número de pruebas aplicadas por elemento y subelemento de calidad  
 Fuente: elaboración propia.

Elementos	Subelementos	Números de pruebas para el subelemento / Número total de pruebas
Totalidad	Comisión	N1 / Ntotal
	Omisión	N2 / Ntotal
Consistencia lógica	Consistencia conceptual	N3 / Ntotal
	Consistencia de dominio	N4 / Ntotal
	Consistencia de formato	N5 / Ntotal
	Consistencia topológica	N6 / Ntotal
Exactitud de posición	Exactitud absoluta o externa	N7 / Ntotal
	Exactitud relativa o interna	N8 / Ntotal
	Exactitud de posición de datos malla	N9 / Ntotal
Exactitud temporal	Exactitud en la medición del tiempo	N10 / Ntotal
	Consistencia temporal	N11 / Ntotal
	Validez temporal	N12 / Ntotal
Exactitud temática	Exactitud de clasificación temática	N13 / Ntotal
	Exactitud de un atributo no cuantitativo	N14 / Ntotal
	Exactitud de un atributo cuantitativo	N15 / Ntotal

La siguiente variable para considerar es el nivel de satisfacción alcanzado por cada uno de los elementos y subelementos de calidad evaluados. Para ello se calcula el valor de cociente del número de pruebas ejecutadas con concepto de conformidad, de acuerdo con lo establecido en la especificación técnica o su equivalente, en relación al número total de pruebas ejecutadas para el

subelemento, el cuál arroja un valor entre 0 y 1, siendo 1 el mayor nivel de satisfacción.

**T.V.3** Criterio de ponderación: número de pruebas satisfactorias o conformes por subelemento de calidad  
 Fuente: elaboración propia.

Elementos	Subelementos	Números de pruebas satisfactorias / Número de pruebas para el subelemento
Totalidad	Comisión	N1 / Npruebas
	Omisión	N2 / Npruebas
Consistencia lógica	Consistencia conceptual	N3 / Npruebas
	Consistencia de dominio	N4 / Npruebas
	Consistencia de formato	N5 / Npruebas
	Consistencia topológica	N6 / Npruebas
Exactitud de posición	Exactitud absoluta o externa	N7 / Npruebas
	Exactitud relativa o interna	N8 / Npruebas
	Exactitud de posición de datos malla	N9 / Npruebas
Exactitud temporal	Exactitud en la medición del tiempo	N10 / Npruebas
	Consistencia temporal	N11 / Npruebas
	Validez temporal	N12 / Npruebas
Exactitud temática	Exactitud de clasificación temática	N13 / Npruebas
	Exactitud de un atributo no cuantitativo	N14 / Npruebas
	Exactitud de un atributo cuantitativo	N15 / Npruebas

El siguiente criterio corresponde al número de errores que efectivamente se identificaron en cada una de las pruebas ejecutadas, en relación con el número de registros evaluados, agrupados por subelementos de calidad. Para este criterio, cero corresponde al mayor grado de satisfacción por lo que la variable de error será 1 menos el error medio ( $1 - \bar{x}_{Error}$ ).

**T.V.4** Criterio de ponderación: número de errores u observaciones identificados en relación con el número de registros evaluados en cada prueba  
 Fuente: elaboración propia.

Subelementos	Identificación de Pruebas ejecutadas	N errores / N registros	"Error medio Ne/ Nr 1...n	Variable de error
Comisión	P1	Ne/Nr 1	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
	P2	Ne/Nr 1		
	P3	Ne/Nr 1		
	P...n	Ne/Nr 1		
Omisión	P1	Ne/Nr 2	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
	P2	Ne/Nr 2		
	P...n	Ne/Nr 2		
Consistencia conceptual	P1	Ne/Nr 3	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
	P...n	Ne/Nr 3		
Consistencia de dominio	P1...Pn	Ne/Nr 4	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Consistencia de formato	P1...Pn	Ne/Nr 5	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Consistencia topológica	P1...Pn	Ne/Nr 6	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Exactitud absoluta o externa	P1...Pn	Ne/Nr 7	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Exactitud relativa o interna	P1...Pn	Ne/Nr 8	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Exactitud de posición de datos de celdas	P1...Pn	Ne/Nr 9	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Exactitud en la medición del tiempo	P1...Pn	Ne/Nr 10	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Consistencia temporal	P1...Pn	Ne/Nr 11	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Validez temporal	P1...Pn	Ne/Nr 12	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	
Exactitud de clasificación	P1...Pn	Ne/Nr 13	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$

Subelementos	Identificación de Pruebas ejecutadas	N errores / N registros	"Error medio Ne/ Nr 1...n	Variable de error
Exactitud de un atributo cualitativo	P1...Pn	Ne/Nr 14	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$
Exactitud de un atributo cuantitativo	P1...Pn	Ne/Nr 15	$\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	$1-\bar{x}Error$

A continuación, se muestra la tabla que consolida los criterios calculados por subelementos de calidad:

**T.V.5** Cálculo de índice de calidad de los datos propuesto  
 Fuente: elaboración propia.

Elementos	Subelementos	Peso ponderado	Variable de Ccnformidad	Variable de errores	Índice calculado
		Número de Ppuebas para el subelemento / Número total de Ppuebas	Número de pruebas Ccnformes / Número de pruebas para el subelemento	Errores: $\Sigma P1..Pn/ NPruebas$	Peso ponderado *(promedio de variables)
<b>Totalidad:</b>	Comisión	$n 1/NtotalP$	$n 1/NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Omisión	$n 2/NtotalP$	$n 2/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
<b>Consistencia l3gica</b>	Consistencia conceptual	$n 3/NtotalP$	$n 3/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Consistencia de dominio	$n 4/NtotalP$	$n 4/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Consistencia de formato	$n 5/NtotalP$	$n 5/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Consistencia topol3gica	$n 6/NtotalP$	$n 6/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$

Elementos	Subelementos	Peso ponderado	Variable de Ccnformidad	Variable de errores	Índice calculado
		Número de Ppuebas para el subelemento / Número total de Ppuebas	Número de pruebas Ccnformes / Número de pruebas para el subelemento	Errores: $\Sigma P1..Pn$ / NPruebas	Peso ponderado *(promedio de variables)
Exactitud de posición	Exactitud absoluta o externa	$n 7/NtotalP$	$n 7/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Exactitud relativa o interna	$n 8/NtotalP$	$n 8/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Exactitud de posición de datos de celdas	$n 9/NtotalP$	$n 9/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
Exactitud temporal	Exactitud en la medición del tiempo	$n 10/NtotalP$	$n 10/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Consistencia temporal	$n 11/NtotalP$	$n 11/ NPruebas$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Validez temporal	$n 12/NtotalP$	$n 12/Ntotal$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
Exactitud temática	Exactitud de clasificación	$n 13/NtotalP$	$n 13/Ntotal$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Exactitud de un atributo cualitativo	$n 14/NtotalP$	$n 14/Ntotal$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$
	Exactitud de un atributo cuantitativo	$n 15/NtotalP$	$n 15/Ntotal$	$1-(\Sigma P1..Pn/ NPruebas)$	$\acute{I}ndice = Peso * \frac{VCon + Verror}{2}$

El cálculo del índice de calidad que se propone corresponde a la sumatoria de la variable “errores” y la variable “conformidad” multiplicada por el peso calculado de acuerdo con el número de pruebas por elemento y subelemento de calidad.

