ESTÁNDARES BÁSICOS PARA MANEJO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO DE MEDELLÍN

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN

Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica

Equipo de Sistemas de Información Territorial

Documento de Estándar

Versión 2

Octubre de 2022

Formato Documento

Título:	Estándares Básicos para Manejo de Información Geográfica del Distrito de MedellínV2.
Fecha mm/dd/aaaa:	05/10/2022
Sumario:	Documento que describe los estándares básicos para el manejo de información geográfica del Distrito de Medellín
Palabras Claves:	Geodatabase, estructura, mapa, sistema, geográfico
Formato:	PDF
Fecha Emisión 01/08/ 2018	Fecha Modificación 05/10/2022
Dependencia:	Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica.
Código:	Versión 2
Autor (es):	Equipo de Sistemas de Información Territorial
Información Adicional:	Se actualizan algunos ítems del documento; y se incluye un nuevo Anexo (Diccionario de Datos).
Revisó: Equipo Sistemas de Información Territorial.	Aprobó: Javier Hernán Ayala Montero

Versión del documento

Versiones del Documento	Fecha Modificación	Observaciones
1.0	01/08/2018	Publicación del documento
2.0	05/10/2022	Se eliminan los ítem 1. Consideraciones generales y 1.2 Conexión a bases de datos corporativa. Se modifica y actualiza información relacionada con: Antecedentes, Sistema de Referencia Descriptores de Datos requeridos en la documentación de la información (Metadatos y Diccionario de Datos), Elaboración de proyectos cartográficos (mxd) y Convenciones de Cartografía Básica. Se actualiza el logo institucional y se ajusta el nombre de la entidad.

Control de Cambios

Ítem	Modificación	Observaciones
Antecedentes	Se elimina párrafo final.	
1. Consideraciones Generales	Se elimina este ítem.	
1.1 Cartografía básica.	Se actualiza este ítem y se modifica su numeración.	
1.2 Conexión a bases de datos corporativa.	Se elimina este ítem.	
2.2 Cartografía base de referencia territorial	Se actualiza este ítem.	
3.4.3 Gestión de metadatos de información geográfica en la Alcaldía de Medellín	Se elimina párrafo.	
3.4.3.1 Metadatos Categoría 1 – Resumen (NOAA, 2017)	Se elimina este numeral.	

Ítem	Modificación	Observaciones
3.4.3.2 Metadatos Categoría 2 – Fuentes (NOAA, 2017)	Se elimina este numeral.	
4.1 Estructuración del directorio de proyectos SIG externos o contratados.	Se incluye en este ítem, la documentación del Diccionario de Datos.	
5. Elaboración de proyectos cartográficos de Arcgis (mxd)	Se actualiza el rotulo (Sistema de Coordenadas) de las plantillas que se encuentran disponible para descarga.	
5.4.1 Simbología, fuente y colores de la cartografía básica	Se actualiza la Figura 9 Convenciones utilizadas en la cartografía básica.	
5.5 Definición de Coordenadas.	Se actualiza Figura 11. Asignación del sistema de coordenadas oficial del Distrito de Medellín al Marco de Datos (Data Frame) del .mxd.	
5.7.8 Sistema de Coordenadas	Se actualiza Figura 15. Datos del sistema local de coordenadas oficial para el Distrito de Medellín.	
6.2.2 Informe final del componente SIG.	Se elimina párrafo relacionado con el Diccionario de Datos.	
Anexo 2 Creación y Administración de metadatos.	Se actualiza con base en la Guía para la Administración y Creación de Metadatos publicada en ISOLUCION con Cód. DE-GINF- 033.	
Anexo 3 Consideraciones generales para la geocodificación masiva de direcciones en Mapgis.	El Anexo 3 se renumera como Anexo 4, y se incluye como Anexo 3 el formato de Diccionario de Datos.	
Anexo 4 Plantilla y contenido de los MXD según formato de impresión.	El Anexo 4 se renumera como Anexo 5 y se actualizan las figuras.	

Lista de Distribución

Nombre	Dependencia	Fecha Entrega
Usuarios SIG	Todas las dependencias	Septiembre de 2022

Estándares Básicos para Manejo de Información Geográfica del Distrito de Medellín

Contenido

Introducción 11
Antecedentes 11
Objetivos 11
1. Cartografía básica 12
2. Referencia espacial y sistema de coordenadas 12
2.1. Definición sistema de coordenadas 12
2.2. Cartografía base de referencia territorial 12
2.3. Geodesia 14
3. Calidad e integridad de los datos 16
3.1. Aspectos introductorios 16
3.2. Consistencia de formato y dominio 18
3.3. Consistencia Topológica 20
3.4. Metadatos 22
4. Estructura, almacenamiento y nombramiento de objetos geográficos 24
4.1. Estructuración del directorio de proyectos SIG externos o contratados 24
4.2. Almacenamiento y nombramiento de objetos o elementos geográficos 26
5. Elaboración de proyectos cartográficos de Arcgis (mxd) 29
5.1. Formato 29
5.2. Escala 30
5.3. Grilla y Norte 30
5.4. Simbología y colores de los elementos 33
5.5. Definición de coordenadas 35
5.6. Nombramiento del archivo .mxd 37
5.7. Rótulo 38
5.8. Compartir un documento de mapa .mxd (Rutas absolutas y relativas) 44
5.9. Ruta de almacenamiento (ruta de acceso) 45

5.10. Guardar .mxd en versiones anteriores 45
5.11. Salidas digitales (Exportación de mapas) 46
6. Componente SIG de proyectos contratados 53
6.1. Insumos entregados al contratista 53
6.2. Entrega definitiva del proyecto 53
6.3. Herramienta para Geocodificación 55
Abreviaciones 57
Glosario 58
Bibliografía 59
Anexos 64
Anexo 1. Reglas Topológicas 64
1. Topología para entidades individuales 64
2. Topología para entidades compartidas 69
Anexo 2. Guía para la creación y administración de metadatos 79
1. Introducción 79
2. Configuración de Arcgis for Desktop para crear Metadatos en el formato ISO 19139 79
3. Creación y edición del contenido de metadatos bajo la norma ISO 19139 en Arccatalog ... 81
3.1 Crear una vista en miniatura a partir de la pestaña vista previa (Preview) 81
3.2 Edición de metadatos ISO 19139 81
3.2.1 Sección Resumen (Overview) 83
3.2.1.1 Descripción del elemento (Ítem Description): 83
3.2.1.2 Temas y Palabras clave (Topics & keywords) 85
3.2.1.3 Citación (Citation) 91
3.2.1.4 Contactos de citación (Citation Contacts): 91
3.2.2 Sección Metadatos (Metadata) 94
3.2.3 Sección Fuentes (Resource) 97
3.2.3.1 Detalles (Details): 97
3.2.3.2 Extensión (Extents): 98
3.2.3.3 Puntos de Contacto (Points Contact): 99
3.2.3.4 Mantenimiento (Maintenance): 101
3.2.3.5 Calidad (Quality): 102

3.2.3.6 Linaje (Lineage): 105
Anexo 3. Diccionario de Datos 110
Anexo 4. Consideraciones generales para la geocodificación masiva de direcciones en Mapgis 111
1. Consideraciones generales para bases de datos de Excel a geocodificar 111
2. Estructura general del campo de direcciones 111
3. Consideraciones generales del campo direcciones 112
Anexo 5. Plantilla y contenido de los MXD según formato de impresión 114

Índice de Tablas

Tabla 1. Parámetros del sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia 13
Tabla 3. Sistema de coordenadas PCS_MAG_Ant_Medellin 14
Tabla 4. Extensión Geográfica del Distrito de Medellín 14
Tabla 5. Relación de los tamaños para los formatos de impresión 30
Tabla 6. Intervalo de separación y tamaño de la fuente para las coordenadas en la grilla 32
Tabla 7. Tamaño del norte para los formatos de impresión 33
Tabla 8. Convenciones para el nombramiento de archivos .mxd, según su tamaño 38
Tabla 9. Medidas del logo institucional del Distrito de Medellín, según el tamaño del .mxd 38
Tabla 10. Fuente y tamaño del título del encabezado según tamaño del .mxd. 39
Tabla 11. Fuente y tamaño del título del mapa según tamaño del .mxd. 40
Tabla 12. Fuente y tamaño del sistema de coordenadas en el rótulo según tamaño del .mxd. 41
Tabla 13. Fuente y tamaño para la fuente de información en el rótulo según tamaño del .mxd 42
Tabla 14. Fuente y tamaño para los datos de elaboró según tamaño del .mxd 42
Tabla 15. Fuente y tamaño para los datos de procesó según tamaño del .mxd 43
Tabla 16. Fuente y tamaño para la escala de impresión según tamaño del .mxd 43
Tabla 17. Fuente y tamaño para la fecha de elaboración según tamaño del .mxd 44
Tabla 18. Fuente y tamaño para la numeración según tamaño del .mxd 44
Tabla 19. Clasificación de las categorías temática según la ISO 19115/19139 85
Tabla 20. Lista codificada Código de tipo Palabra Clave – Norma ISO 19115 89
Tabla 21. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión carta, en formato horizontal, vertical y vertical informe, 27,94 cm x 21,59 cm (11” x 8,5”). 119

Tabla 22. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión tabloide, formato horizontal y vertical, 43,18 cm x 27,94 cm (17” x 11”). 122

Tabla 23: Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión medio pliego, formato horizontal y vertical, 70 cm x 50 cm (27,56” x 19,68”). 125

Tabla 24. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión pliego, formato horizontal y vertical, 70 cm x 100 cm (27,56” x 39,37”). 128

Tabla 25. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión gran formato, horizontal y vertical, 140 cm x 100 cm (55,12” x 39,37”). 131

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema de la calidad de la información geográfica. Elaboración propia. 18

Figura 2. Propiedad de cardinalidad en las relaciones. Elaboración propia. 20

Figura 3. Esquema de la estructura de directorios de proyectos SIG externos o contratados 24

Figura 4. Esquema de nombramiento de la geodatabase, dataset y feature class. 27

Figura 5. Escala gráfica para el .mxd 30

Figura 6. Cuadro de Propiedades de la Grilla. 31

Figura 7. Cuadrícula de la Grilla para un .mxd. 32

Figura 8. Imagen de la simbología para representar el norte. 33

Figura 9. Convenciones utilizadas en la cartografía básica. 35

Figura 10. Asignación del sistema de coordenadas al Marco de Datos (Data Frame) del .mxd. 36

Figura 11. Asignación del sistema de coordenadas oficial del Distrito de Medellín al Marco de Datos (Data Frame) del .mxd. 37

Figura 12. Imagen del logo Institucional del Distrito de Medellín. 38

Figura 13. Imagen del logo Institucional del Distrito de Medellín y el logo de la Entidad con la que se hace el convenio o contrato. 39

Figura 14. Ejemplo del título que debe ir encabezando el rótulo del .mxd. 39

Figura 15. Datos del sistema local de coordenadas oficial para el Distrito de Medellín. 41

Figura 16. Ruta de acceso relativa a las fuentes de datos. 45

Figura 17. Ruta para guardar un .mxd en una versión anterior. 46

Figura 18. Ventana para exportar un .mxd a extensión PDF (*.pdf). 47

Figura 19. Opción de Resolución y Calidad de imagen de salida para los archivos PDF (*.pdf). 48

Figura 20. Opciones de color y compresión para la salida de los archivos PDF (*.pdf). 49

Figura 21. Ventana para exportar un .mxd a extensión JPEG (*.jpg). 50

Figura 22. Ventana para exportar un .mxd a extensión JPEG (*.jpg)..... 51

Figura 23. Ventana para exportar un .mxd a extensión AI (*.ai). 52

Figura 24. Geocodificador masivo de direcciones – MapGis 56

Figura 25. Contenido del MXD horizontal..... 114

Figura 26. Contenido del MXD vertical 115

Figura 27. Plantilla horizontal tamaño carta..... 116

Figura 28. Plantilla Vertical tamaño carta..... 117

Figura 29. Plantilla Vertical tamaño carta para el informe 118

Figura 30. Plantilla horizontal tamaño tabloide..... 120

Figura 31. Plantilla Vertical tamaño tabloide..... 121

Figura 32. Plantilla horizontal tamaño Medio Pliego..... 123

Figura 33 . Plantilla Vertical tamaño Medio Pliego..... 124

Figura 34 . Plantilla horizontal tamaño Pliego 126

Figura 35 . Plantilla Vertical tamaño Pliego 127

Figura 36 . Plantilla horizontal tamaño Gran Formato 129

Figura 37. Plantilla Vertical tamaño Gran Formato 130

Introducción

Este documento presenta las directrices para el manejo de Información Geográfica del Distrito de Medellín. Con éste se busca dar a conocer y unificar los lineamientos básicos en la producción y uso de información geográfica, para garantizar la compatibilidad, integración e interoperabilidad de la cartografía producida o adquirida por el Distrito de Medellín (ICDE, 2016). Los estándares establecen las especificaciones técnicas o criterios precisos que se deben constituir en normas y guías por productores internos y externos a nivel institucional (Estándares, 2009).

Adicionalmente, el Distrito de Medellín cuenta con una base de datos geográfica a nivel corporativo, donde cada una de sus dependencias administra la información publicada y es responsable de su actualización (Secretaría de Movilidad, 2015). La información cargada en la Geodatabase Geográfica Corporativa debe cumplir con estándares que garanticen su calidad e integridad y permitan su actualización permanente, optimizando su utilización, intercambio y articulación, procurando el manejo adecuado de los recursos y la democratización de esta información (Senplades, 2013).

Antecedentes

El Distrito de Medellín ha venido trabajando con tres documentos de estándares de secretarías diferentes. Esta situación ha generado confusión por la falta de una política clara en materia de información geográfica, tanto al interior de la administración como con la entrega de productos geográficos por parte de externos. Con el presente documento se pretende unificar estos lineamientos para toda la Alcaldía de Medellín.

Objetivos

Generar un único documento estándar para el manejo de información geográfica del Distrito de Medellín, garantizando la aplicación de mejores prácticas, que conlleven al desarrollo de sistemas interoperables, eficientes, confiables, y adaptables (ICDE, 2016) permitiendo su incorporación en la Geodatabase Corporativa del Distrito de Medellín.

Objetivos Específicos

- Definir los lineamientos básicos para la construcción de información geográfica por parte de los usuarios internos y externos al Distrito de Medellín, con el fin de garantizar la integridad y adecuada documentación para que ésta sea entendida por todos los usuarios.
- Especificar los lineamientos para que los contratistas generen y entreguen la información geográfica alineada con la información geográfica corporativa.

- Disponer de bienes y servicios de más calidad, seguridad, fiabilidad, eficiencia y que puedan actuar como componentes intercambiables y alimentar la Geodatabase Corporativa y el portal Geográfico Geomedellín.

1. Cartografía básica

Anteriormente, la base cartográfica del Distrito correspondía al proyecto SIGAME (1998), propiedad de las Empresas Públicas de Medellín, cedida bajo convenio al Distrito de Medellín para uso exclusivo de los proyectos de las diferentes secretarías. El Distrito de Medellín cuenta con la cartografía básica generada en el proyecto "Cartografía de Antioquia" por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en el año 2010, a escalas 1:2.000 urbano y 1:5.000 rural.

Además de esta información, la Alcaldía cuenta con el Mapa de Referencia para el Distrito de Medellín, el cual se creó con el fin de facilitar el acceso y uso de los datos fundamentales que representan el territorio y son la base para la ubicación y producción de información geoespacial.

En este mapa se incluyen 38 capas que representan información del: Sistema de Referencia Geodésico, Límites Político Administrativos, Relieve, Hidrografía, Nombres geográficos, Catastro, Transporte, Direcciones, Infraestructura física y Distribución de la población. Su consulta, visualización y descarga se puede realizar en el Portal Geográfico del Distrito de Medellín (https://www.medellin.gov.co/geomedellin).

2. Referencia espacial y sistema de coordenadas

2.1. Definición sistema de coordenadas

El sistema de coordenadas cartesianas o planas surge a partir del marco global. Un sistema de coordenadas cartesianas utiliza dos ejes: uno horizontal (x), que representa el este y el oeste, y otro vertical (y), que representa el norte y el sur. El punto de intersección de los ejes se denomina el origen. Las ubicaciones de los objetos geográficos se definen en relación al origen, utilizando la notación (x, y), donde x se refiere a la distancia del eje horizontal, y se refiere a la distancia del eje vertical. El origen se define como (0,0) (ESRI, 2017a).

2.2. Cartografía base de referencia territorial

La información que se genere o se use como insumo puede estar georreferenciada en el Sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia (Ver Tabla 1) o en el Sistema Local MAGNA_Medellin_Antioquia_2010 (Ver Tabla 2), referidos al Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, también denominado MAGNASIRGAS. Cada dependencia según sus requerimientos definirá el Sistema a usar.

Tabla 1. Parámetros del sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia

Parámetros	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4°N
Origen: Longitud	73°W
Falso Este	5.000.000
Falso Norte	2.000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Fuente: Resolución 370 de 2021.

Tabla 2. Sistema de coordenadas MAGNA_Medellin_Antioquia_2010

ITEM	Sistema de coordenadas actual del Distrito de Medellín[1]
	MAGNA_Medellin_Antioquia_2010
WKID	6257
Autoridad	EPSG
Proyección	Plana Cartesiana
Falso este	835378,64700000
Falso Norte	1180816,87500000
Longitud de origen	-75,56488694444444
Latitud de origen	6,229208888888889
Unidad lineal	Metro (1,0)
Sistema de coordenadas geográficas	GCS_MAGNA
Unidades angulares	Grados (0,0174532925199433)
Meridiano principal	Greenwich (0,0)
Datum	MAGNA
Esferoide	GRS 1980
Semieje mayor	6378137,0
Semieje menor	6356752,314140356
Factor de achatamiento	298,257222101

De manera alternativa se permitirá usar el sistema de referencia aproximado PCS_MAG_Ant_Medellin, donde se ha sumado el plano de elevación a los semiejes del elipsoide y

[1] Datum MAGNA, Origen Medellín Local considerando el plano de proyección de 1510m.s.n.m.

se usa una proyección Transversa de Mercator, lo anterior teniendo en cuenta las restricciones que se puedan presentar en los software de información geográfica.

Tabla 2. Sistema de coordenadas PCS_MAG_Ant_Medellin

ITEM	PCS_MAG_Ant_Medellin
Proyección	*Transverse_Mercator*
Falso este	835.378,647000
Falso Norte	1.180.816,875000
Meridiano central	-75,564887
Latitud de origen	6,229209
Unidad lineal	Metros (1,000000)
Sistema de coordenadas geográficas	GCS_MAG_Ant_Medellin
Unidades angulares	Grados (0,017453292519943299)
Meridiano principal	Greenwich (0,000000000000000000)
Datum	D_DAT_MAG_Ant_Medellin
Esferoide	GRS1980_MAG_Ant_Medellin
Semieje mayor	**6379647,00000000000**
Semieje menor	**6358257,25139622760**
Factor de achatamiento	298,257222101000020
* PCS: Sistema de coordenadas planas (*Projectedcoordinatesystem*) ** GCS: Sistema de coordenadas geográfico (*Geographiccoordinatesystem*)	

En el caso en el que se requiera migrar información del sistema de coordenadas SIGAME al sistema de coordenadas planas oficial MAGNA Medellín Local, se puede consultar el Instructivo de Migración de datum Bogotá a datum Magna en la sección Estándares del Portal Geográfico del Distrito de Medellín (https://www.medellin.gov.co/geomedellin), en el que se informan los parámetros de transformación.

Es recomendable delimitar las coordenadas (X, Y) máximas y mínimas para definir la extensión geográfica, a través, de los dominios del área de trabajo del Data frame, Dataset y Feature class, que permita cubrir el área total del Distrito de Medellín (Ver **Tabla 3**)

Tabla 3. Extensión Geográfica del Distrito de Medellín

Min X	Min Y	Max X	Max Y
817.000	1.173,000	847.000	1.198.000

2.3. Geodesia

2.3.1. Definición

Es una disciplina científica que se ocupa de la representación de la Tierra de su forma y de su superficie; así como de aspectos tales como la determinación del campo gravitatorio externo, de la

superficie del fondo oceánico y de la orientación y posición de la tierra valiéndose de las coordenadas (latitud, longitud, altura), que son a su vez las que se utilizan para trazar la cartografía de un país y suministra gracias a sus mediciones y cálculos, los datos que sirven de referencia para disciplinas como la topografía, la fotogrametría, la cartografía, la ingeniería civil, la navegación, los sistemas de información geográfica, entre otras, (Significados, 2017).

2.3.2. Amarre Geodésico (Inicial y Final)

La Red Geodésica en sus componentes horizontal y vertical debe cumplir con los estándares del IGAC y hacer posible una georreferenciación de alta precisión y alta calidad. La Red Geodésica oficial para los Municipios del Área Metropolitana es la generada por la Secretaría de Gestión y Control Territorial del Distrito de Medellín. Toda la información topográfica georreferenciada por entidades descentralizadas o por particulares que requieran la certificación en lo relacionado con el amarre a la Red Geodésica del Área Metropolitana, deben cumplir con las disposiciones normativas existentes, con el fin de obtener la respectiva aprobación del amarre por parte de la entidad competente de cada Municipio.

Para el caso del Distrito de Medellín la información del amarre debe estar georreferenciada con coordenadas reales en el sistema de coordenadas MAGNA Medellín Local.

En el decreto 1147 del 2005 artículo 4, numeral (e), se especifica la razón por lo cual se debe solicitar un amarre geodésico y en el decreto 568 del 2011, se exige que para los distintos tipos de licencias urbanísticas para desarrollo de las obras civiles, se debe presentar un amarre geodésico (inicial y final) a nivel general del territorio municipal.

En caso de requerir información en mayor detalle en lo concerniente al tema de amarres geodésicos, la consulta se debe realizar a la Secretaría de Gestión y Control Territorial- Subdirección de Catastro Distrito de Medellín por ser un tema de su competencia.

3. Calidad e integridad de los datos

3.1. Aspectos introductorios

La implementación de los Sistemas de Información Geográfica en el Distrito de Medellín ha permitido contar con una base de datos geográfica corporativa de tal forma que la información contenida pueda ser utilizada por las dependencias tanto para apoyar desde los procesos de planificación como la toma de decisiones. Para garantizar la integridad de los elementos se requiere establecer estándares que determinen cómo realizar dichos procesos.

Los estándares de calidad requieren la normalización de los procesos de producción, acceso y uso de los datos espaciales para garantizar su calidad como apoyo a la toma de decisiones (CONPES, 2009).

Una gestión eficiente de las bases de datos geográficas y alfanuméricas está dada por una correcta estructuración, diseño y almacenamiento de las mismas. Para lograr este proceso se deberá tener presente la información que será procesada y cómo ésta, a su vez, será gestionada según la caracterización de los elementos que componen una geodatabase estándar, tales como *clases de entidad, tablas, clases de relación, dataset de ráster, subtipos, topologías, dominios*, entre otros. (ESRI, 2017b).

Actualmente se dispone de normatividad, tanto nacional como internacional, encargada de definir los conceptos y parámetros necesarios para realizar los procesos que aseguren la calidad de los datos espaciales. De acuerdo con la terminología establecida por la ISO 2001:2015 *de Sistemas de Gestión de Calidad*, el concepto Calidad se define como "el grado en el que un conjunto de características inherentes de un producto cumple con los requisitos" (ISO, 2017), en ese sentido, se refiere al estado del dato a ser utilizado y se relaciona directamente en la medida en que dicho conjunto de datos cumple con las necesidades o expectativas establecidas.

Para la temática específica del trabajo con información geográfica, y a nivel nacional, se constituyó el Comité Técnico de Normalización de Información Geográfica 028 (CTN028)[2], este grupo es el encargado de la normalización de la información geográfica mediante la publicación de estándares siendo estos vinculantes para todas las instituciones encargadas de producir información geográfica.

En CNT028 establecerá para los procesos de calidad las siguientes normas técnicas la NTC5043 sobre los conceptos básicos de la calidad de los datos geográficos y la NTC5660 sobre la evaluación de calidad-procesos y medidas.

El estándar de calidad de la información geográfica establecida por la NTC5660 define los siguientes conceptos:

[2] El CTN028 agrupa a un "conjunto de productores y usuarios que buscan liderar acuerdos libres y voluntarios, sobre aspectos de especial relevancia para la comunidad de información geográfica que garanticen el soporte a procesos de toma de decisiones económicas y sociales del país"

- **Calidad** como un "conjunto de características de los datos geográficos que describen su capacidad para satisfacer necesidades establecidas e implícitas".
- **Calidad de la información Geográfica** como el "grado en el cual las propiedades de un producto geográfico, cumplen con los requisitos establecidos en la especificación técnica" (IDECA, 2013a).

A partir de la implementación de los estándares se definirán dos tipologías de elementos; los elementos cuantitativos y los elementos cualitativos.

Los **elementos cualitativos** son aquellos elementos de calidad que proporcionan información cualitativa. Estos se agrupan según estas características (Alcaldía de Bogotá, 2015):

- Propósito: motivos por los cuales se creó el conjunto de datos y el uso previsto.
- Uso: aplicaciones en las cuales se está empleando el conjunto de datos.
- Historia: recuento del ciclo de creación del conjunto de datos. Fuentes y proceso.

Los **elementos cuantitativos** son aquellos que permiten identificar las inconsistencias de un producto geográfico con respecto a sus especificaciones técnicas. Estos se agrupan según sus características (IDECA, 2013b):

- Completitud: describe la presencia y ausencia de fenómenos, sus atributos y relaciones.
- Exactitud: Se refiere a que tan fiel a la realidad ha sido representado el fenómeno.
- Exactitud posicional: describe la exactitud de posición de los fenómenos u objetos geográficos, permitiendo comprobar la desviación o error entre la posición en la base de datos frente a su verdadera posición en el territorio. En caso del Distrito de Medellín el estándar implementado con el acompañamiento del IGAC, es el sistema de coordenadas proyectado con origen Medellín denominado Magna Medellín Local 2010, (WKID: 6257 Authority: EPSG)[3].
- Exactitud temporal: describe el grado de exactitud de los atributos temporales y de las relaciones temporales de los fenómenos.
- Exactitud temática: describe el grado de exactitud de atributos cuantitativos y corrección de no cuantitativos, y de las clasificaciones de fenómenos y sus relaciones. Se refiere al atributo, es decir, a las características que describen el objeto geográfico. Se comprueba que los atributos son los correctos cuando esa característica le pertenece sólo a ese objeto, como el código único de identificación (ID)
- Consistencia lógica: describe el grado de cumplimiento a las reglas lógicas de la estructura interna de los datos, atributos y relaciones.

A su vez, en el ámbito de la Consistencia Lógica, se establecen los siguientes subelementos:

- Consistencia conceptual: adherencia a las normas del esquema conceptual.

[3] http://epsg.io/6257

- Consistencia de formato: grado en que los datos se almacenan de acuerdo con la estructura física.
- Consistencia de dominio: adherencia de los valores a su dominio.
- Consistencia topológica: Cercanía de las características geométricas de un objeto, a aquellas que no varían después de transformaciones cartográficas secuenciales o repetitivas, de tal forma que las relaciones topológicas del producto permanecen sin cambio.

A continuación en la Figura 1 se muestra el esquema de actores y lineamientos que conforman la calidad de la información geográfica.

Figura 1. Esquema de la calidad de la información geográfica. Elaboración propia.

Para el alcance del presente estándar se consideran únicamente subelementos de calidad integrados en la consistencia lógica, como son, los **dominios, subtipos y relaciones** (**consistencia de formato y dominio**) y **la topología** (**consistencia topológica**) (apartados 3.2 y 3.3)

3.2. Consistencia de formato y dominio

La consistencia lógica engloba la consistencia de formato y de dominio. Estos subelementos, a la vez, son los que determinan como se procede a la estructura de almacenamiento físico de una base de datos geográfica (tal y como se ha explicado en el punto 3.1 “Aspectos introductorios”). Por tanto, se deberá definir una estructura de la base de datos geográfica que tenga en cuenta los componentes del modelo o fenómeno geográfico a representar (datos gráficos y alfanuméricos) y partiendo de este análisis de información, se definirá la estructura de las tablas en la cual quedarán almacenadas los atributos de dichos objetos geográficos.

En ese sentido se configurarán los campos apropiados para almacenar los atributos requeridos en el proyecto con base en los siguientes niveles de medida de las **variables**:

1. Nominal: se utilizará para almacenar valores que representan una categoría, se usan para definir un atributo de un objeto, no cuenta con un orden lógico, pueden ser no numéricos o numéricos. Ejemplo: Tipo de riesgo (Mitigable, No mitigable), es un dato no numérico. Permite realizar comparaciones, calcular frecuencias para cada categoría.

2. Ordinal: se utilizará para representar valores de objeto organizados en un orden lógico, jerarquía. Ejemplo: Nivel socioeconómico. Permite realizar operaciones para identificar si una categoría es más que otra.
3. Intervalo: son valores que representan magnitudes, en la cual es posible cuantificar la diferencia entre dos valores del intervalo. Son datos numéricos, excepto el cero absoluto (0). Ejemplo: Grados centígrados. Permite realizar todas las operaciones de las anteriores variables además de operaciones estadísticas Suma, Promedio, varianza.
4. Proporción: presenta las mismas características del tipo de dato Intervalo, incluye el cero absoluto. Permiten realizar operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) y lógicas de comparación y ordenamiento.

Dichas variables se podrán configurar en campos según los siguientes tipos de datos existentes: numérico, texto, fecha y objetos binarios (BLOLB), entre otros.

A nivel de recomendación, en los campos **tipo texto** se deberá almacenar información concisa y breve que exprese con exactitud el concepto, por ejemplo, no es necesario copiar todo un decreto completo en la base de datos, para este caso se sugiere utilizar hipervínculos para visualizar archivos que detallen la información.

Todas las filas y columnas de la tabla de datos deberán estar oportunamente diligenciados, no deben quedar campos en blanco o nulos, y en aquellos casos en los cuales no hay información asociada a un registro ésta se debe diligenciar con “No Aplica”. Para esto deberá elegir el tipo de dato apropiado para su diligenciamiento. Deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Un campo identificador único para cada tabla
- Evitar la duplicidad de datos en columnas diferentes.
- Mantener la integridad de los datos definiendo una lista de valores permitidos o dominio.
- No mezclar conceptos en una columna, p.ej. valores numéricos con valores texto. En caso que se requiera una columna para realizar operaciones aritméticas o estadísticas no permitir valores como “No Aplica”, “variable”, o “3P”, entre otros.

El uso de reglas de integridad como dominios y subtipos ayuda a obtener datos de buena calidad. Los dominios son un conjunto de valores válidos y se utilizan para almacenar información en una columna donde se repite el mismo valor. Se clasifican en dominios de valores codificados y rango de valores.

Los subtipos se definen como un subconjunto de objetos geográficos que comparten los mismos atributos; permiten establecer reglas de conectividad, reglas de topología y reglas de relaciones para mantener la integridad de los datos.

La base de datos geográfica corporativa del municipio ya dispone de dominios definidos. En el objeto “GISCAT.Malla Vial”, el campo “TIPO_VIA” utiliza el dominio de valores codificados “CAT_TipoVia” (CR: Carrera, CL: Calle, etc.).

Por otro lado, para el uso del subtipo del objeto geográfico “GISCAT.Lote”, el campo “SUBTIPO_LOTE” tiene las categorías de “1: LoteUrbano, 2: LoteRural, etc.).

Las relaciones ayudan dentro de la base de datos a mantener la integridad referencial entre los objetos geográficos. Las relaciones espaciales (*relationship)* como un elemento más dentro de la base de datos geográfica, definen el modo como se relacionan los objetos entre sí. Se utilizan para realizar consultas y análisis desde el objeto relationship.

Ejemplos de relaciones: entre objetos geográficos (*relationship*), un predio le pertenece a un lote; entre entidades no geográficas: un predio le pertenece a un propietario y el propietario tiene asignado un código, (ESRI, 2016a).

Para visualizar las relaciones no espaciales, es decir, las de atributo se deberán usar exclusivamente mapas *(MXD).* Este tipo de relaciones, a su vez, permiten la *cardinalidad*, entendida esta como la cantidad de objetos con que se puede relacionar una tabla origen con una tabla destino (uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos), sin integridad referencial (**Figura 2**).

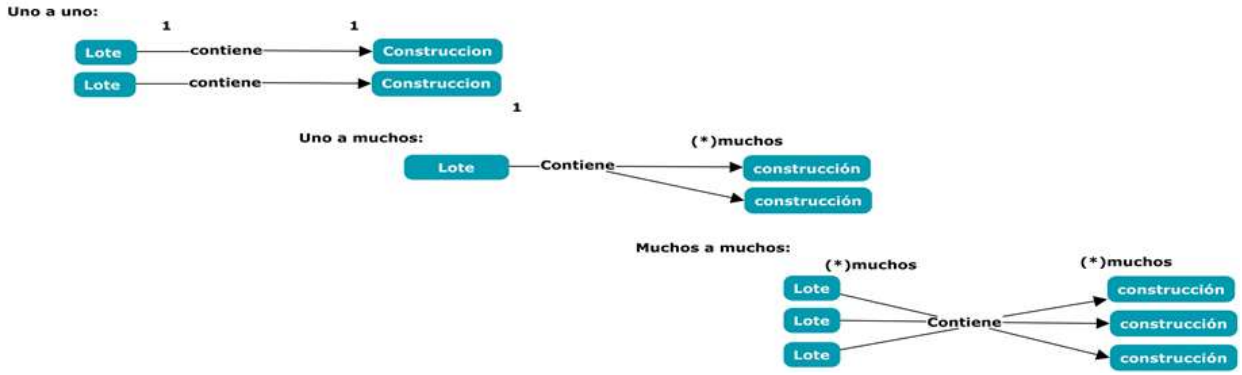


Figura 2. Propiedad de cardinalidad en las relaciones. Elaboración propia.

3.3. Consistencia Topológica

3.3.1. Definición

Se define la topología como "una colección de reglas que, acopladas a un conjunto de herramientas y técnicas de edición, permite a las geodatabases modelar relaciones geométricas con mayor precisión. ArcGIS implementa una topología a través de un conjunto de reglas que definen cómo las entidades pueden compartir un espacio geográfico y un conjunto de herramientas de edición que trabajan con entidades que comparten geometría de manera integrada" (ESRI, 2016b). A partir de lo establecido por la NTC5043 la topología se enmarca en la calidad de información geográfica como elemento y subelemento de consistencia lógica y consistencia topológica, respectivamente (ver punto 3.1 "Aspectos introductorios").

3.3.2. Entrega de un proyecto para revisión topológica

Los proyectos que contienen elementos geográficos son diferentes según la dependencia y la finalidad misma de estos, por tanto, requieren de la aplicación de reglas topológicas configuradas acorde tanto a la temática como al ámbito del proyecto.

Cada dependencia es la encargada de definir cuáles son las reglas que se establecen en sus procesos de validación topológica, ya sea para sus propios proyectos como para los productos geográficos que se entregan a partir de un contrato a terceros.

En el Anexo 2 del presente estándar se relacionan la totalidad de reglas topológicas existentes (con la descripción del error, las opciones de corrección y el ejemplo del error corregido). Para cualquier proyecto geográfico, en aras de garantizar la calidad de la información, se tendrán que considerar, como mínimo, las siguientes reglas en cada proyecto que se desarrolle.

Definición de reglas para **geometrías individuales**:

- Verificación de los nodos colgados (*dangles*) en capas de líneas.
- Verificación de líneas conectadas/no conectadas.
- Verificación de huecos (*gaps*) en polígonos.
- Verificación de traslapes (Overlap) o superposición de polígonos.
- Verificación de separación (Disjoint) entre puntos de la misma capa.

Definición para la verificación de las **geometrías compartidas**:

- Superposición de geometrías
- Intersección de geometrías
- Geometrías duplicadas
- Límites de polígonos innecesarios

A continuación se establecen los criterios que tendrán que seguirse dependiendo del tipo de proyecto que se vaya a realizar.

3.3.3. Revisión topológica de proyectos internos

Los proyectos que se generen desde las dependencias tendrán que asegurar la calidad del componente topológico, tanto si son productos únicamente para el uso de la propia dependencia o si posteriormente se almacenan en la geodatabase corporativa del Distrito de Medellín.

La aplicación de las reglas contemplará la validación de la geometría tanto para las entidades individuales así como las compartidas. En ambos casos, las reglas utilizadas quedarán inscritas en los metadatos, en el subapartado de *consistencia topológica* dentro del capítulo de *calidad*[4]se muestra como se realiza dicho proceso.

3.3.4. Revisión topológica de las capas publicadas en Geomedellín

La alcaldía de Medellín dispone del portal geográfico Geomedellín como herramienta que permite a universidades, empresas y ciudadanía en general la consulta y descarga de capas geográficas. La

[4] Para más información acerca como se llenan los metadatos ver el Anexo 2. “Creación y administración de metadatos” del presente documento.

información que se cargue al portal tendrá que garantizar haber pasado por el mismo proceso de validación topológica al que son sometidos los proyectos de la dependencia responsable de la capa. La información relativa a la validación topológica quedará detallada en los metadatos que acompañan a dicha capa.

3.3.5. Revisión topológica a contratos externos

Es responsabilidad del contratista, conjuntamente con la dependencia contratante, en el inicio del proceso contractual, establecer cuáles serán las reglas topológicas que se aplicarán a las nuevas capas de información que se generen. Estas tendrán que contener obligatoriamente reglas para entidades individuales y los criterios que se establecerán para la validación de las entidades compartidas. Para lo anterior, se podrán establecer mesas de trabajo conjuntas que garanticen la calidad de los datos.

Las reglas topológicas que se apliquen a las entidades individuales se detallarán en los metadatos de las capas ya que estas reglas son únicas a la propia geometría, tal y como se explicita en el Anexo 1. Para el caso de las entidades compartidas, dichas reglas se entregarán, junto con los criterios de aplicabilidad, como parte de la documentación que reportará el contratista al final del contrato, conjuntamente con la información geográfica generada en soporte digital puesto que el establecimiento de reglas topológicas para su validación en entidades compartidas no depende tanto de la geometría de las mismas sino del objeto del contrato.

3.4. Metadatos

3.4.1. Definición Metadato

El metadato es la información que describe el contenido, calidad, condición, origen y otras características del dato o información a difundir. Para el caso de la información geográfica los metadatos describen y documentan el *cómo, cuándo, dónde, y por quién* fue recolectada la información, el estado del producto, su disponibilidad y distribución, su proyección, escala, resolución, y calidad (SOMMER & WADE, 2006, pág. 134).

En la implementación de los sistemas de información geográfica, los productores buscan administrar y compartir datos de calidad. Para lograr este objetivo el metadato es indispensable, ya que a partir de éste se dispone de la información conforme a unos estándares, los cuales permiten que la información en diferentes sistemas sea accedida bajo unos términos de contextualización tanto por los que la crearon y almacenaron, como por los que la consultan (LO & YEUNG, 2004, pág. 10). Según el perfil.

En el universo de la documentación de metadatos existe el concepto de perfiles el cual comúnmente corresponde a una subsección de un estándar ya existente, que modifica elementos de los metadatos para describir mejor la información según la comunidad o usuario que lo utilice; esto permite seguir un estándar de metadatos y al mismo tiempo irle mejorando para que sea más apropiado según su uso particular o lugar. Los perfiles son entonces una modificación de los

estándares de un metadato adaptados a un tema de información específica, tema cultural o ambos. (SOMMER & WADE, 2006, pág. 135).

3.4.2. Lineamientos de estándares para la creación de metadatos

Para mantener la universalidad de la información, la Alcaldía de Medellín utiliza como norma principal de metadatos la norma ISO 19115 y emplea la norma ISO 19139 para su correcta transcripción al lenguaje en XML.

3.4.2.1. ISO 19115[5]/19139[6]

La Organización de Estándares Internacionales (International Standards Organization, ISO), es la organización reconocida para el desarrollo y fomento de estándares, la cual estableció el Comité Técnico en información geográfica y geomática, TC211 (ISO, 2016). Esta instancia generó la norma de metadatos ISO 19115 establecida por primera vez en el 2003 y actualizada en el 2014 (ISO, 2014). La norma ISO para el manejo de metadatos, es la norma aceptada por programas de información geográfica, ya sean de uso libre o con propietario, y es el estándar base para las organizaciones internacionales. La norma de metadatos se presenta en dos niveles de conformidad, nivel 1: documentación mínima, y nivel 2: documentación detallada.

Para facilitar el intercambio de información entre aplicaciones de computador, la norma fue adaptada a la implementación del lenguaje de marcas extensible (Extensible Markup Language, XML), la cual genera la secuencia de reglas para la estandarización de la información para que pueda ser compartida a través de una aplicación y utilizada para crear documentos que contengan información estructurada (ISO, 2007), (SOMMER & WADE, 2006, pág. 236). Por su parte la norma ISO 19139 traduce los campos de la ISO 19115 y los adapta a un lenguaje XML[7] (NOAA, 2012), en la mayoría de los programas de información geográfica este proceso es automático, donde el usuario experimenta que el trabajo se está dando bajo los estándares ISO 19115, a pesar de que haya configurado la norma ISO 19139 desde las propiedades para creación o edición de metadatos.

3.4.3. Gestión de metadatos de información geográfica en la Alcaldía de Medellín

Los metadatos según la norma ISO se separan en dos categorías: Generalidades (Resumen) y Elemento (Fuentes). En ArcGIS, el editor de metadatos divide la información en 3 secciones principales: Resumen (Overview), Metadatos (Metadata) y Recursos (Resource).

Las especificaciones técnicas para el diligenciamiento de metadatos en el programa ArcGIS y los campos que deben ser diligenciados para cualquier información espacial al interior del Distrito de Medellín, se encuentran en el Anexo 2- Guía para la Creación y Administración de Metadatos.

---

[5] https://www.iso.org/standard/53798.html

[6] https://www.iso.org/standard/57104.html

[7] El XML consiste en 3 elementos etiquetas, elementos y atributos, y hace énfasis en la simplicidad, intolerabilidad y usabilidad de la internet (Ariza López & Rodríguez Pascual, 2008, pág. 90).

4. Estructura, almacenamiento y nombramiento de objetos geográficos

El Sistema de Información Geográfica del Distrito de Medellín, entendido como un sistema complejo donde confluyen diversos datos e información geográfica de las diferentes Secretarías y Entidades, requiere una adecuada gestión, estructuración y organización de la información geográfica en todos los niveles al interior de la Alcaldía, la cual facilitará que los diferentes procesos geográficos y cartográficos se lleven a cabo de forma articulada.

4.1. Estructuración del directorio de proyectos SIG externos o contratados

Dado que el SIG del Distrito de Medellín almacena diferentes tipos de información geográfica: vectorial, raster o alfanumérica, se plantea la siguiente estructura del directorio para recibir los productos provenientes de proyectos SIG externos o contratados (Ver **Figura 3**)

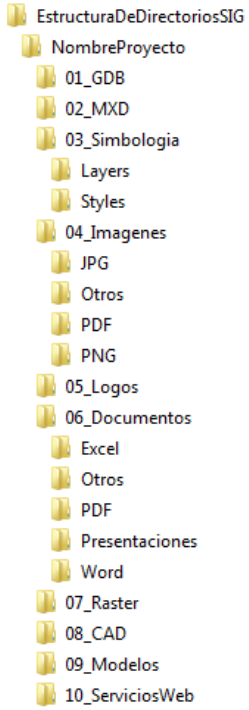


Figura 3. Esquema de la estructura de directorios de proyectos SIG externos o contratados

A continuación se indica una breve descripción del contenido de las carpetas dentro del directorio del proyecto SIG:

- **NombreProyecto:** Corresponde al nombre resumido del objeto principal del proyecto o al número del contrato con su respectivo año. No debe contener caracteres especiales, ni espacios y no debe superar un máximo de 20 caracteres.

- **01_Geodatabase:** Se almacenarán, la geodatabase con la información base suministrada por la Alcaldia y la geodatabase personal (*.mdb) o file geodatabase (*.gdb) del proyecto.
- **02_MXD:** Almacenará los mapas realizados en ArcGIS versión 10.X (la versión debe ser concertada con el Contratante). Tener en cuenta la estructura de nombramiento en el capítulo "Generación de mapas en formato MXD - Elaboración de proyectos cartográficos de Arcgis (mxd)" de este mismo documento.
- **03_Simbologia**: En esta carpeta se encontrarán los colores, símbolos y otros atributos que se usaron para representar las características temáticas de los mapas. En la subcarpeta **layers,** se almacenarán todas las clasificaciones usadas en los mapas. En la subcarpeta **Styles**, se guardará el archivo utilizado en ArcGIS para almacenar simbología, como íconos y colores.
- **04_Imagenes**: Almacenará todas las imágenes generadas de los mapas finales, en los diferentes formatos solicitados por el contrato o convenio (JPG, PDF, PNG y otros). Adicionalmente, se incluirán las fotos o imágenes que sean hipervínculos de la información geográfica estructurada.
- **05_Logos**: En esta carpeta se guardarán las imágenes corporativas ya sean del Distrito de Medellín u otras entidades que se usaron en el proyecto tanto para mapas como para documentos relacionados con el componente SIG del proyecto.
- **06_Documentos**: en esta carpeta se almacenará toda la documentación elaborada en el proyecto, relacionada con el componente geográfico, o las diferentes fuentes de información que aportaron a la construcción de un producto geográfico. Como parte de esta documentación, se debe diligenciar el formato de Diccionario de Datos que puede ser descargado en la sección de Estándares del Portal Geográfico del Distrito de Medellín (https://www.medellin.gov.co/geomedellin).
- **07_Raster**: Se almacenarán todos los elementos Raster-Grid en una geodatabase.
- **08_CAD**: Se almacenarán los insumos utilizados que fueron elaborados en el software Autocad.
- **09_Modelos**: Se almacenarán los diferentes modelos generados para el proyecto SIG (ejemplo: Archivos *.Py, *.bat, *.tbx), con la descripción detallada de cada elemento en su respectivo metadato.
- **10_ServiciosWeb:** Contiene el documento en Word o en formato *.txt con los diferentes servicios geográficos utilizados o dispuestos en la red, para el desarrollo del proyecto.

Se debe garantizar que el nombramiento de los archivos generados al interior de las subcarpetas, no contengan caracteres especiales ni espacios y su longitud no supere un máximo de 40 caracteres.

En aquellos casos en los cuales los proyectos no requieran utilizar la totalidad de las carpetas, es decir, que algunas carpetas quedarán vacías, se solicita no incluirlas dentro de la estructura final de entrega de los productos, teniendo la precaución de no alterar la numeración previamente asignada de las carpetas que sí contendrán información. En el informe SIG el contratista debe relacionar las carpetas entregadas y las que eliminó por no tener contenido, lo anterior para validar que no se perdió información.

4.2. Almacenamiento y nombramiento de objetos o elementos geográficos

El modelo de datos definido para la Alcaldía de Medellín, es el modelo Geodatabase, el cual está basado en una arquitectura de varios niveles que se conoce como modelo relacional de objetos (o modelo híbrido Objeto – Relacional), que utiliza conceptos de bases de datos relacionales y aprovecha los puntos fuertes del sistema gestor de base de datos implementado (ESRI, 2017c). Para el caso del Distrito sus sistemas gestores de bases de datos son Oracle y PostgreSQL.

4.2.1. Geodatabase corporativa

La información que reposa en esta gran base de datos geográfica y alfanumérica permite la tabulación, cruces, análisis e interpretación de las diferentes variables para apoyar la toma de decisiones y procesos de gestión en las Secretarías y Entidades de la Alcaldía.

Para mayor información y detalle sobre la estructura y nombramiento de los objetos dentro de la GDB corporativa se puede consultar el documento “Estándar para Nombramiento de Objetos en la Geodatabase Corporativa” ingresando al portal GeoMedellin, sección Estándares.

4.2.2. Geodatabase resultado de proyectos SIG externos o contratados

Las nuevas capas obtenidas o modificadas como resultado de los proyectos SIG externos o contratados, almacenarán la información teniendo en cuenta el modelo de datos geodatabase. La información resultado de la recopilación de datos espaciales por trabajo de campo, fotografías aéreas o demás sistemas convencionales y no convencionales de levantamiento de información o de fuentes existentes para el diagnóstico del proyecto, debe homologarse a la estructura geodatabase de acuerdo con los lineamientos para almacenamiento y nombramiento de elementos geográficos que se darán en este documento.

Tal como se informó en la sección estructuración del directorio de proyectos SIG, se solicita entregar además de la GDB resultado del proyecto que contienen las nuevas capas obtenidas o modificadas por el contratista, otra geodatabase, con la cartografía básica y temática entregada por parte del Distrito de Medellín y que no requirió la modificación de algún atributo o elemento dentro de las capas utilizadas. Adicionalmente, si el contratista accede a cartografía básica diferente a la suministrada por la Administración, podrá almacenarla en la GDB básica mencionada, pero en un dataset aparte llamado BasicaExterna.

Para el almacenamiento de la información de cada proyecto que se genere, se deben seguir las siguientes especificaciones:

- Toda geodatabase deberá ser creada usando la plataforma ArcGIS 10.X (según la versión concertada con el Contratante) y su nombramiento será el siguiente:
- C##########_YYYY_NNNNNNNNNN.mdb o .gdb, donde:
  - **C#**: Letra “C” seguida del número de contrato o convenio (10 caracteres) en el cual se realizó la Geodatabase.

- **Y:** año en que se realizó el contrato
- **N**: nombre que identifica la geodatabase personal o file geodatabase (máximo 20 caracteres).

- Toda la información espacial debe organizarse en una estructura de feature dataset y feature class en una geodatabase personal o en una file geodatabase (**Figura 4**). En esta GDB también se deben almacenar las tablas y relaciones generadas.

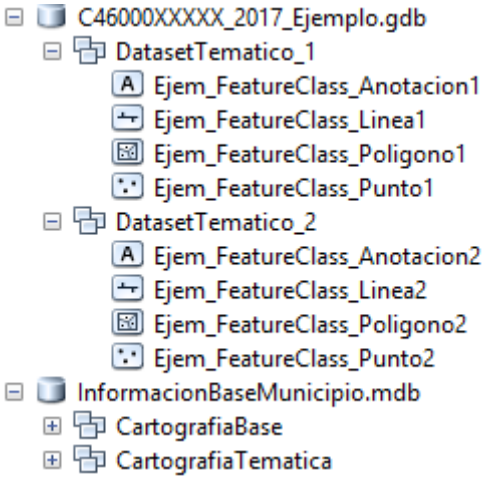


Figura 4. Esquema de nombramiento de la geodatabase, dataset y feature class.

- Para el nombramiento de los feature dataset se utilizará el lenguaje natural sin acrónimos en lo posible.
- El nombramiento de los objetos, debe seguir los lineamientos dados en el documento "Estándar para Nombramiento de Objetos en la Geodatabase Corporativa"
- Como complemento al documento de nombramiento de los objetos en la GDB corporativa, se recomienda tener en cuenta las siguientes indicaciones para el nombramiento de los feature class:
  - Para nombrar las capas, se debe utilizar el nombre natural utilizado por el usuario para nombrar el objeto, reemplazando los espacios por guion bajo ("_"). El nombre debe ser descriptivo y no corresponder a una sigla que sólo entienda quien generó la capa. El nombre completo se puede especificar en el alias de la capa, así como, en los metadatos.
  - No debe contener caracteres especiales. No se admiten espacios, guiones, ni caracteres diferentes a los alfanuméricos. Se solicita utilizar guion bajo ("_") para los nombres de los campos en el feature class.
  - La longitud debe ser inferior a 30 caracteres. Si la longitud excede 30 caracteres, se deben eliminar tantas vocales como sean necesarias para obtener la longitud requerida, comenzando de derecha a izquierda y procurando que se pueda inferir el significado. El nombre completo se puede especificar en el alias de la capa, así como en el Diccionario de datos y Metadatos.
  - No se debe llamar igual que otro elemento de la GDB.

- No debe incluir palabras que usa el sistema o palabras reservadas de Oracle (consultar el siguiente link para mayor información:

  https://docs.oracle.com/cd/B19306_01/em.102/b40103/app_oracle_reserved_words.htm

- Si la capa tiene información almacenada por años o esta permitirá su posterior actualización, el nombre no debe incluir el año, sino que se debe incluir como un campo dentro de la tabla de atributos. Ejemplo: una capa nombrada *TasaDeDesempleo2016*, se debe eliminar el indicativo de año 2016, ya que esta información es susceptible de actualizar para años anteriores y posteriores dentro de la tabla de atributos.

- Las tablas asociadas a un elemento cartográfico deberán tener el prefijo Tbl seguido por guion bajo ("_") y el nombre del elemento.

Ejemplo: feature class UsosSuelo tabla asociada Tbl_UsosSuelo.

En caso de que sea más de una tabla asociada al feature class, la tabla deberá tener el prefijo Tbl seguido por el guion bajo el nombre del tema de la tabla seguido por el guion bajo y el nombre del elemento. Ejemplo: feature class UsosSuelo tabla asociada Tbl_Equipamientos_UsosSuelo.

- El nombramiento de los objetos de relación será un nombre compuesto con los nombres de las tablas o feature class involucrados en la relación. El nombre incluye como separador el caracter guion bajo ("_"). El orden del nombre será Objeto_Origen(1) seguido Objeto_Destino(N). Ejemplo: Manzana_Lote. El máximo número de caracteres es 30.

En caso de requerir que un dataset o un feature class resultado de un proyecto deba ser almacenado en la geodatabase corporativa, será la Secretaría o Entidad responsable de la información geográfica, la encargada de garantizar que el elemento cumpla con los lineamientos expuestos en el presente documento, además, debe tener en cuenta las indicaciones para el nombramiento de objetos definido para la GDB corporativa.

5. Elaboración de proyectos cartográficos de Arcgis (mxd)

Para la entrega de la información de cualquier producto cartográfico al Distrito de Medellín que requiera la construcción de mapas generados a partir de ArcMap (Layout View) del programa ArcGIS. Para la elaboración de dichos mapas, se deben considerar aspectos que se definen en el presente documento.

Cada mapa generado en ArcMap, se debe almacenar como un archivo o documento con extensión **.mxd**, el cual contiene la representación geográfica de las capas y de los demás elementos como la escala gráfica, el norte, el sistema de coordenadas, la leyenda, entre otros utilizados para su construcción.

El Distrito de Medellín con el objetivo de estandarizar los insumos y los productos cartográficos, proporciona las plantillas y tamaños para la elaboración de mapas que podrán ser descargados de la sección Estándares del Portal Geográfico del Distrito de Medellín https://www.medellin.gov.co/geomedellin.

Las plantillas creadas abarcan la totalidad del área del Distrito de Medellín, en los casos en los que el área de estudio sea diferente al área total, estas plantillas se deben adaptar en las proporciones adecuadas para su correcta representación (definir tamaños del mapa a emplear, escalas, intervalos de coordenadas de la grilla, convenciones cartográficas), previa concertación con la Dependencia responsable.

A continuación se describe cada uno de los elementos para la construcción de un proyecto **.mxd** desde la **Vista de Composición de Mapa** (Layout View) en ArcMap, en la que se debe tener en cuenta qué información temática se va a representar, la escala en la que se va a trabajar, tamaño, formato, entre otros parámetros, teniendo en cuenta que dichos parámetros están definidos para la extensión total del municipio.

5.1. Formato

El formato en la Vista de Composición del Mapa (Layout View) se refiere a las medidas y a la orientación de la plantilla (horizontal o vertical) en la que se va a generar el **.mxd** de acuerdo al territorio representado o a las especificaciones según el proyecto. Estos deben coincidir con los tamaños y orientación de las hojas para impresión.

En la Tabla 5 se relacionan los tamaños para cada uno de los formatos de impresión validados por el Distrito de Medellín.

Tabla 4. Relación de los tamaños para los formatos de impresión

FORMATO MXD (PLANTILLA)	TAMAÑO CENTÍMETROS	TAMAÑO PULGADAS
Gran formato	140 x 100	55,12 x 39,37
Pliego	70 x 100	27,56 x 39,37
Medio Pliego	70 x 50	27,56 x 19,68
Tabloide	43,18 x 27,94	17 x 11
Carta	27,94 x 21,59	11 x 8,5

5.2. Escala

La escala del mapa o escala gráfica se define como la relación existente entre una distancia medida en el terreno y su correspondiente distancia en el mapa. Se representa con una línea o una barra dividida en segmentos y etiquetada con su longitud sobre el terreno, normalmente en múltiplos de las unidades del mapa (ESRI, 2016c).

Dentro del **.mxd**, la escala se ubica en la parte inferior derecha del Marco de Datos (Data Frame), debe tener cuatro divisiones de longitud definidas y cuatro subdivisiones en la primera división. Se debe presentar en unidades métricas y el tipo de fuente que se debe utilizar es Arial (ver Figura 5).

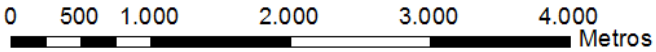


Figura 5. Escala gráfica para el .mxd

5.3. Grilla y Norte

5.3.1. Grilla

La grilla o cuadrícula es un conjunto de líneas horizontales y verticales asignadas a coordenadas planas, espaciadas uniformemente en el área del contenido del mapa; este estilo y sus atributos se construyen desde el Marco de Datos (Data Frame) en la tabla de propiedades del sistema de referencia, como se muestra en la Figura 6.

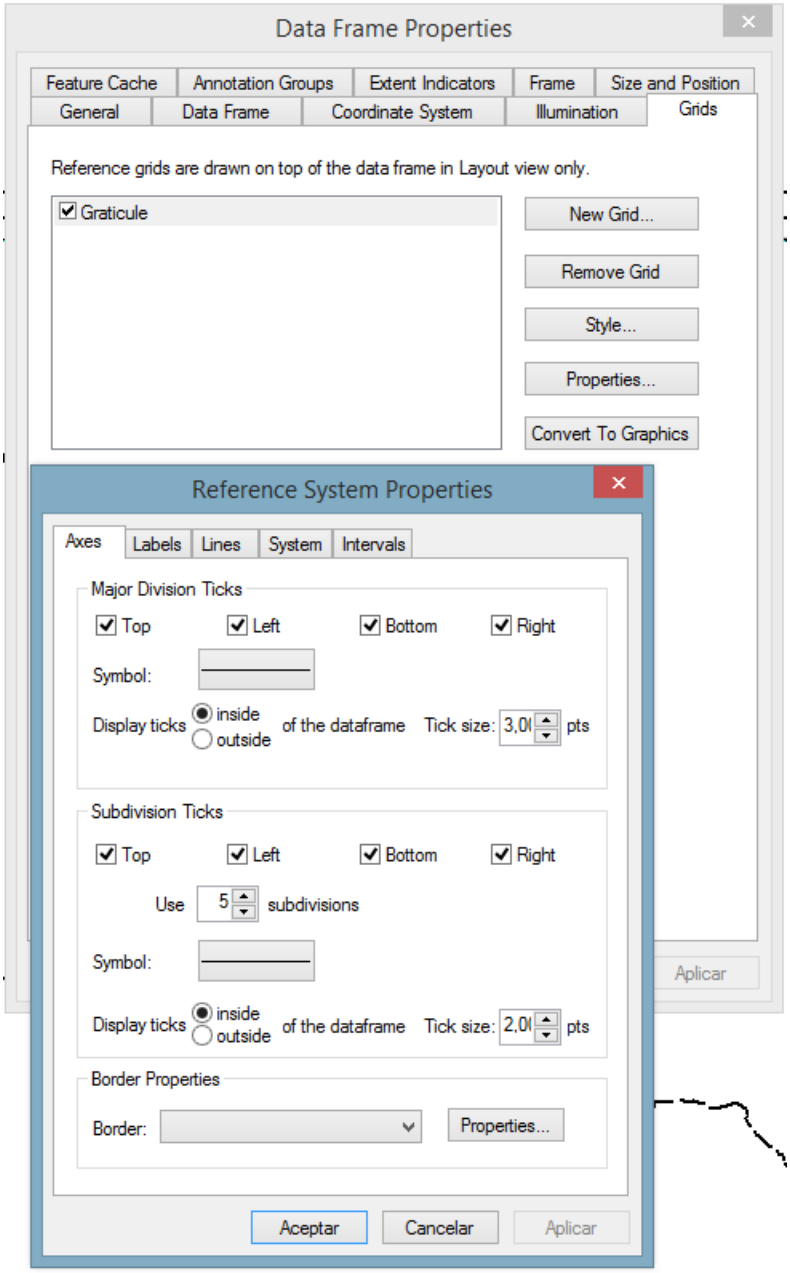


Figura 6. Cuadro de Propiedades de la Grilla.

Para la representación de la grilla en la cartografía del Distrito de Medellín se usará una división mayor donde estarán las coordenadas con líneas delgadas color negro (RGB en valores de cero) calibre 1,00 y cinco subdivisiones entre ellas con líneas delgadas color negro (valores de cero para el RGB) calibre 0,40. Sin activar las líneas completas que conforman la retícula (Ver Figura 7).

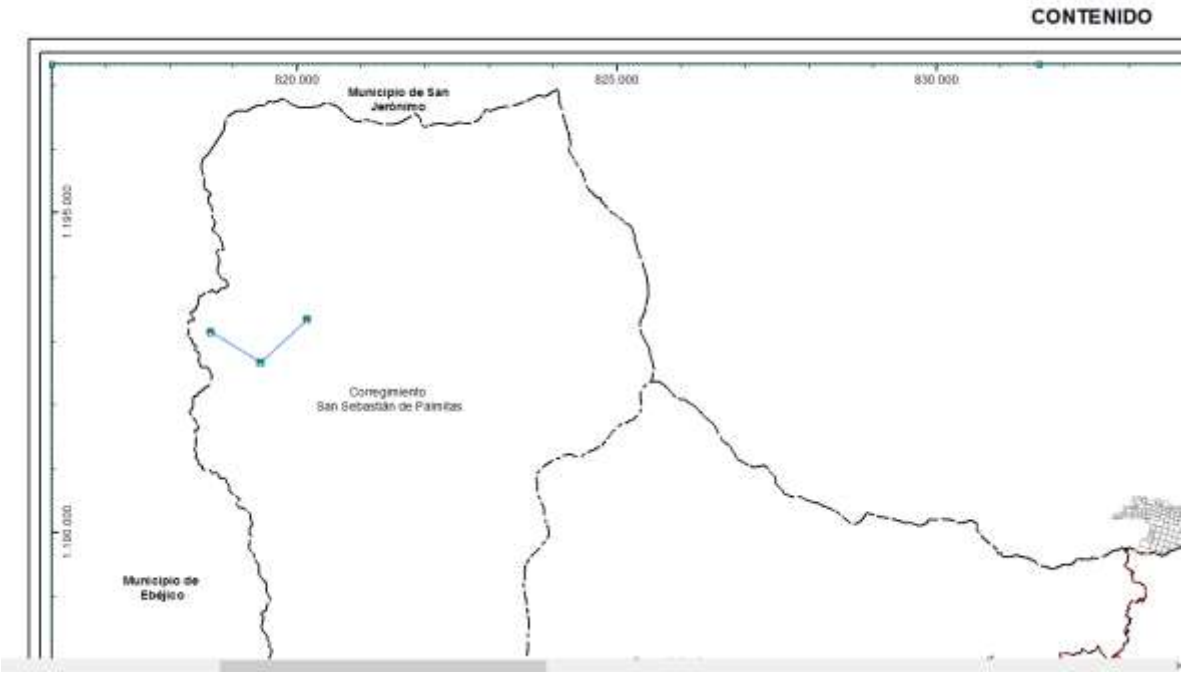


Figura 7. Cuadrícula de la Grilla para un .mxd.

Los valores de las coordenadas se indican en sentido perpendicular al borde del rectángulo de la grilla, en coordenadas redondas, en unidades métricas (metros) y con letra fuente Arial. En la Tabla 5 se relaciona los intervalos de la grilla según el tamaño del formato del **.mxd**.

Tabla 5. Intervalo de separación y tamaño de la fuente para las coordenadas en la grilla

FORMATO MXD (PLANTILLA)	INTERVALO PARA LA GRILLA EN METROS	TAMAÑO DE LA FUENTE PARA COORDENADAS
Gran formato	2.500	10
Pliego	2.500	9
Medio Pliego	5.000	9
Tabloide	5.000	7
Carta	5.000	6

5.3.2. Norte

Esta simbología se usa para representar los puntos cardinales o los cuatro sentidos que conforman un sistema de referencia cartesiano, para representar la orientación en un mapa o en la propia superficie terrestre. El Norte es el que identifica la dirección de la orientación del proyecto geográfico que se va a graficar (ver Figura 8).

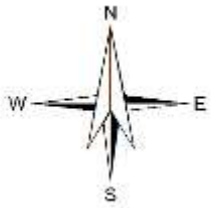


Figura 8. Imagen de la simbología para representar el norte.

La ubicación de este símbolo será siempre la margen superior derecha del espacio del proyecto dentro del **.mxd** y su referencia es ESRI North 62. El tamaño para el norte varía según el tamaño del formato de cada proyecto como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Tamaño del norte para los formatos de impresión

FORMATO MXD (PLANTILLA)	TAMAÑO DEL NORTE
Gran formato	200
Pliego	160
Medio Pliego	140
Tabloide	70
Carta	45

5.4. Simbología y colores de los elementos

En este espacio del **.mxd** se muestra los datos espaciales tanto de la información básica como de la temática que se desea representar mediante una simbología

5.4.1. Simbología, fuente y colores de la cartografía básica

Con el fin de normalizar en lo posible la representación cartográfica y esquemas en los **.mxd** que se entreguen o generen para el Distrito de Medellín, se detalla en la Figura 9, la simbología básica para la composición de color **RGB** (sigla en inglés de Red, Green, Blue, en español Rojo, Verde y Azul) que será utilizada.

CARTOGRAFÍA BÁSICA				
CONVENCIONES	DESCRIPCIONES	COLOR		
		R	G	B
	Estaciones Metro			
	Estaciones Metrocable			
	Estaciones Metroplus			

CARTOGRAFÍA BÁSICA				
CONVENCIONES	DESCRIPCIONES	COLOR		
		R	G	B
	Estaciones Tranvía			
	Metro, Línea A	0	94	168
	Metro, Línea B	238	127	0
	Metrocable, Línea H	186	0	124
	Metrocable, Línea J	250	187	0
	Metrocable, Línea K	197	204	0
	Metrocable, Línea L	161	108	115
	Metrocable, Línea M	95	21	124
	Metrocable, Línea P	168	0	0
	Metrocable, La Aldea-Las Teresitas-El Morrón	115	154	255
	Tranvía, Línea 1	86	147	67
	Metroplus, Línea 1	0	101	119
	Metroplus, Línea 2	124	153	156
	Bus Eléctrico, Línea O	206	134	125
	Rio Medellin (Rio Aburrá)	0	197	255
	Perímetro Urbano Acdo. 048 de 2014	0	0	0
	Límite Suelo de Expansión	168	56	0
	Límite Municipal	0	0	0
	Límite Corregimiento	0	0	0
	Limite Comuna	255	0	0

CARTOGRAFÍA BÁSICA				
CONVENCIONES	DESCRIPCIONES	COLOR		
		R	G	B
	Vías	156	156	156
	Sectorización Político Administrativa por Definir	230	0	169

Figura 9. Convenciones utilizadas en la cartografía básica.

5.4.2. Simbología, fuente y colores de las capas temáticas

La simbología, los colores, la fuente y el tamaño de cada una de las capas temáticas y de sus etiquetas en la construcción de los **.mxd**, deben variar según el tamaño del formato para cada proyecto y respetar las proporciones de la escala. Cada uno de los ítems los determina el SIG del proyecto y deben estar aprobadas por el supervisor o interventor del Distrito y/o la empresa que se designe según el tipo de contrato o convenio.

5.5. Definición de coordenadas

Para visualizar los datos correctamente dentro del mapa, cada **.mxd** debe tener definido un sistema de coordenadas. Para la cartografía del Distrito de Medellín se debe definir el sistema de coordenadas oficial el cual se asigna desde la ventana de las propiedades del Marco de Datos (Data Frame) o se puede importar desde cualquier capa que lo contenga como se muestra en la **Figura 10** y Figura 11.

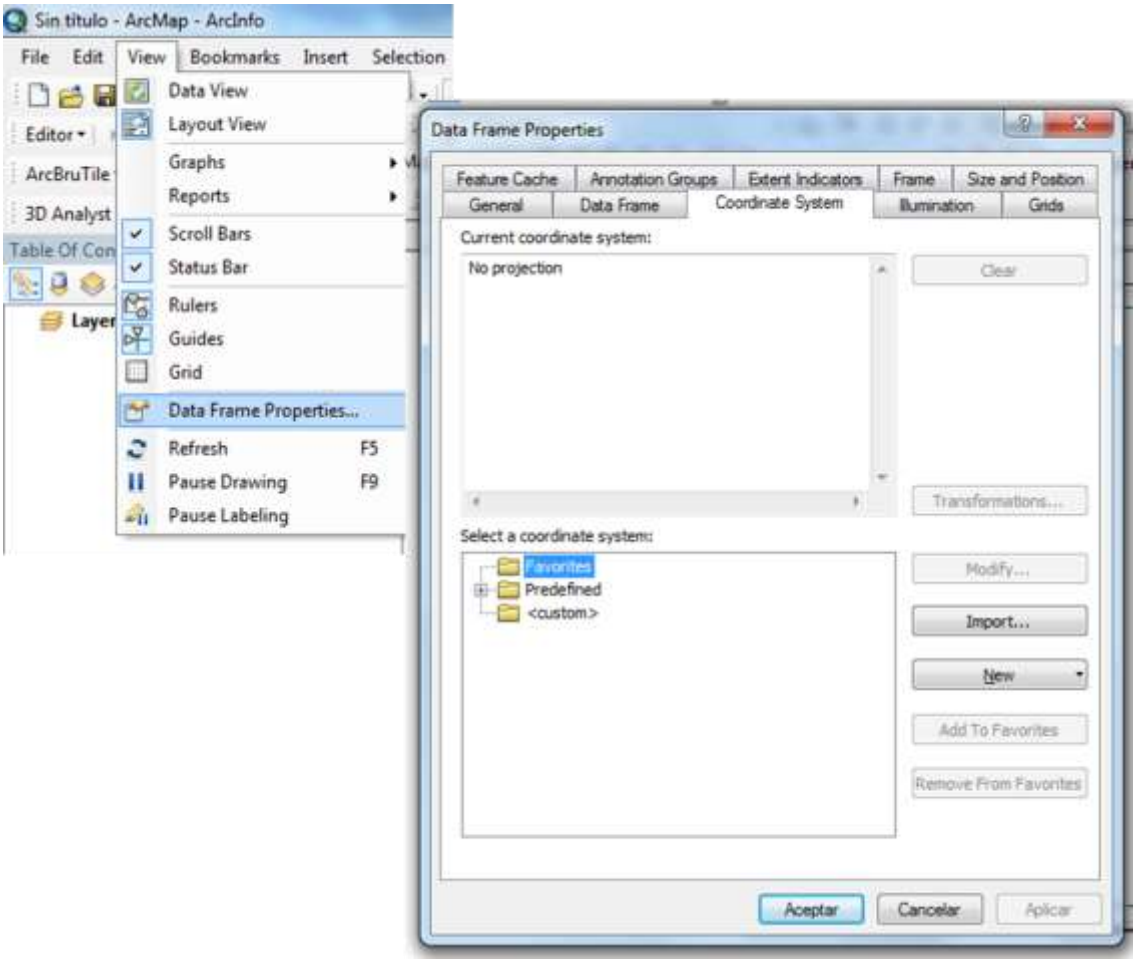


Figura 10. Asignación del sistema de coordenadas al Marco de Datos (Data Frame) del .mxd.

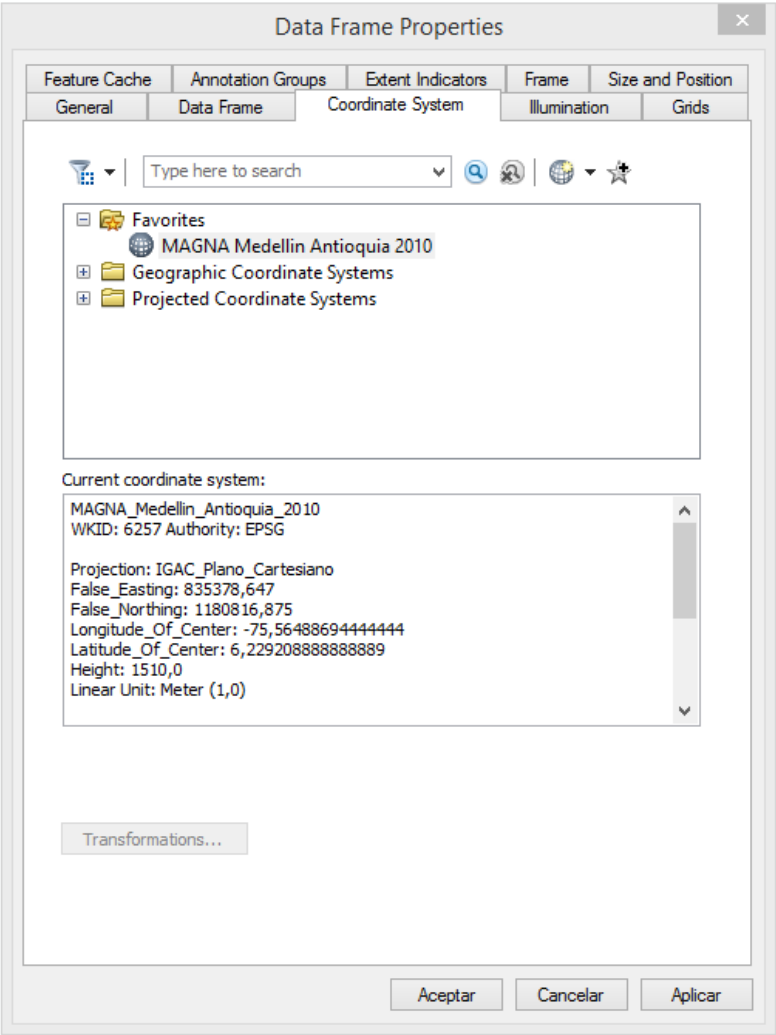


Figura 11. Asignación del sistema de coordenadas oficial del Distrito de Medellín al Marco de Datos (Data Frame) del .mxd.

Esta asignación del sistema de coordenadas también se puede hacer con la primera capa que se adicione al **.mxd** estableciendo con esta el parámetro re querido.

5.6. Nombramiento del archivo .mxd

Para el nombramiento de los **.mxd** se debe considerar el siguiente formato:

CCCCCCCC_DDDDDDDD_X, donde

- CCCCCCCC: Nombre que describe el mapa.
- DDDDDDDD: Ubicación geográfica de la información, Distrito, Comuna o Barrio
- X: Tamaño de generación del **.mxd**. (ver Tabla)

Ejemplo: **POBLACION_COMUNA12_P**

En cualquier caso, se debe garantizar que el nombramiento de los archivos generados no contengan caracteres especiales, ni espacios y su longitud no supere un máximo de 40 caracteres.

Tabla 7. Convenciones para el nombramiento de archivos .mxd, según su tamaño

FORMATO MXD (PLANTILLA)	SÍMBOLO
Gran formato	G
Pliego	P
Medio Pliego	M
Tabloide	T
Carta	C

5.7. Rótulo

Se entiende por rótulo el espacio ubicado a la derecha o en la parte inferior del **.mxd** diferente del área de dibujo o de la representación geográfica temática y que está compuesto por los siguientes elementos.

5.7.1. Logos institucionales

El logo institucional del Distrito de Medellín irá centrado en la parte superior del primer recuadro del rótulo. El logo estará importado en extensión PNG y guardado como parte del documento (Save Image as Part of Document). En la Figura 12 se muestra el logo institucional y en la Tabla **8**9 los tamaños según el formato de impresión del **.mxd**.

Figura 12. Imagen del logo Institucional del Distrito de Medellín.

Tabla 8. Medidas del logo institucional del Distrito de Medellín, según el tamaño del .mxd

FORMATO MXD (PLANTILLA)	ANCHO X ALTO DEL LOGO INSTITUCIONAL (cm)
Gran formato	8,79 X 6,11
Pliego	6,36 X 4,42
Medio Pliego	4,63 X 3,22
Tabloide	2,42X 1,68
Carta	1,86X 1,29

5.7.2. Logo convenio

Para el caso en el que el **.mxd** sea un producto cartográfico resultado de un convenio o contrato, se ubicará el logo Institucional del Distrito de Medellín en la parte superior del primer recuadro del rótulo y a su izquierda el logo de la Entidad o contratista con la que se realizó dicho convenio o contrato, si fuere necesario incluirlo. El logo estará importado en extensión PNG y guardado como parte del documento (Save Image as Part of Document). En la Figura 13 se observa la ubicación de los dos logos.

Figura 13. Imagen del logo Institucional del Distrito de Medellín y el logo de la Entidad con la que se hace el convenio o contrato.

5.7.3. Título

En la Figura 14 se muestra un ejemplo del título y en la Tabla 10 se presenta el tamaño y la fuente según el formato de impresión del .mxd. En el Anexo 4 se presenta una recopilación del contenido del rótulo de acuerdo al formato de impresión para cada tamaño de los .mxd.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN

Figura 14. Ejemplo del título que debe ir encabezando el rótulo del .mxd.

Tabla 9. Fuente y tamaño del título del encabezado según tamaño del .mxd.

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE PARA EL TÍTULO	TAMAÑO PARA EL TÍTULO
Gran formato	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	Secretaría - Subsecretaría: 25
Pliego	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	Secretaría - Subsecretaría: 18
Medio Pliego	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	Secretaría - Subsecretaría: 12
Tabloide	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	Secretaría - Subsecretaría: 7
Carta	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	Vertical: Secretaría - Subsecretaría: 6 Horizontal Secretaría - Subsecretaría: 5

5.7.4. Título del mapa

Es el título del tema a ser representado en el mapa. Se ubica centrado en el segundo recuadro del rótulo. Se debe colocar la fecha (año) de la información temática cuando corresponda a un solo tema o de la más relevante cuando se están representando varios temas. Esto con el fin de no crear confusiones cuando se trabaja con información temática serial o histórica. La Tabla 10 presenta la información de la fuente y el tamaño del título según el tamaño del **.mxd**.

Tabla 10. Fuente y tamaño del título del mapa según tamaño del .mxd.

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE PARA EL TÍTULO DEL MAPA	TAMAÑO PARA EL TÍTULO DEL MAPA
Gran formato	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	22
Pliego	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	18
Medio Pliego	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	13
Tabloide	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	8
Carta	Arial, negrilla, centrado, mayúscula	6

5.7.5. Convenciones temáticas

Las convenciones temáticas se ubican en el tercer recuadro del rótulo. En él se muestra la simbología de cada una de las capas temáticas utilizadas en la representación espacial del proyecto. Estas deben ser ajustadas de acuerdo a la respectiva descripción, color, clasificación y tamaño del símbolo.

El campo dispuesto para las convenciones temáticas se debe conservar en cada uno de los formatos establecidos sin modificar el rótulo del mapa. Si la leyenda es muy extensa y se requiere un espacio adicional, se podrá ubicar la leyenda en la parte inferior izquierda del área del proyecto en el **.mxd**.

5.7.6. Convenciones cartográficas

Estas se ubican en el cuarto recuadro, el cual debe contener la representación gráfica correspondiente a la cartografía básica que se presentó en el numeral 5.4.1 utilizada para el Distrito de Medellín y que se relaciona a continuación.

- Perímetro Urbano Acuerdo. 048 de 2014
- Límite Suelo de Expansión
- Límite de Comuna
- Límite de Corregimiento
- Límite Municipal
- Río Medellín
- Líneas y Estaciones de Transporte Público Masivo: Metro, Metrocable, Metroplús y Tranvía
- Sectorización Político Administrativa por Definir

En el caso en que el área de estudio sea diferente al área total del Distrito de Medellín, los elementos de las convenciones cartográficas podrán ser ajustados, previa concertación con la Dependencia responsable.

5.7.7. Mapa de ubicación – localización

Cada mapa debe tener una lupa con la localización del área de interés la cual estará ubicada en la parte inferior derecha del **.mxd** en el quinto recuadro dentro del rótulo. Cuando el mapa corresponda a un zoom de un área específica, se debe adicionar un recuadro que muestre la localización.

La lupa de localización contendrá los siguientes temas según la escala en la cual se trabaje.

- Norte
- Perímetro Urbano Acuerdo. 048 de 2014
- Límite Suelo de Expansión
- Límite de Comuna
- Límite de Corregimiento
- Límite Municipal
- Río Medellín
- Líneas de Transporte Público Masivo: Metro, Metrocable, Metroplús y Tranvía
- Sectorización Político Administrativa por Definir

5.7.8. Sistema de coordenadas

La información del proyecto debe estar georreferenciada con el sistema de coordenadas local del Distrito de Medellín como sistema oficial. La información que debe ingresarse en esta parte del recuadro, referente al sistema local de coordenadas se muestra en la Figura 15 y en la

Tabla **11** se relaciona el tamaño y fuente según el formato de impresión del .mxd.

Sistema de Coordenadas

Coordenadas:
Magna origen Medellín 2010
Proyección: Cartesianas
Falso Este: 835378,647
Falso Norte: 1180816,875
Longitud Origen: -75,564886

Latitud Origen: 6,229208
Altura del Plano: 1510 Metros
Coordenadas Geográficas:
GCS_MAGNA
Datum: MAGNA

Figura 15. Datos del sistema local de coordenadas oficial para el Distrito de Medellín.

Tabla 11. Fuente y tamaño del sistema de coordenadas en el rótulo según tamaño del .mxd.

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE PARA EL SISTEMA DE COORDENADAS	TAMAÑO PARA EL SISTEMA DE COORDENADAS
Gran formato	Título: Arial, negrilla, centrado, mayúscula solo iniciales. Sistema de coordenadas: Arial, dos columnas en horizontal y una en vertical, texto alineado a la izquierda	Título: 22 Sistema de coordenadas: 14 en horizontal y 18 en vertical
Pliego	Título: Arial, negrilla, centrado, mayúscula solo iniciales. Sistema de coordenadas: Arial, dos columnas en horizontal y una en vertical, texto alineado a la izquierda	Título: 16 Sistema de coordenadas: 10 en horizontal y 13 en vertical
Medio Pliego	Título: Arial, negrilla, centrado, mayúscula solo iniciales. Sistema de coordenadas: Arial, dos columnas en horizontal y una en vertical, texto alineado a la izquierda	Título: 10 Sistema de coordenadas: 8 en horizontal y 10 en vertical
Tabloide	Título: Arial, negrilla, centrado, mayúscula solo iniciales. Sistema de coordenadas: Arial, en dos columnas en horizontal y una en vertical, texto alineado a la izquierda	Título: 7 Sistema de coordenadas: 5 en horizontal y 6 en vertical
Carta	Título: Arial, negrilla, centrado, mayúscula solo iniciales. Sistema de coordenadas: Arial, en dos columnas en horizontal y una en vertical, texto alineado a la izquierda	Título: 5 Sistema de coordenadas: 4

5.7.9. Fuente de información

Este recuadro comprende los datos de procedencia de la información principal temática. Debe contener los datos más relevantes como autor o entidad, proyecto y fecha (de creación o actualización) de dicha capa. En la Tabla 12 se relaciona la fuente y el tamaño para la fuente de información según el formato **.mxd**.

Tabla 12. Fuente y tamaño para la fuente de información en el rótulo según tamaño del .mxd

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE PARA LA FUENTE DE INFORMACIÓN	TAMAÑO PARA LA FUENTE DE INFORMACIÓN
Gran formato	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	18
Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	14
Medio Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	10
Tabloide	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	6
Carta	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	4

5.7.10. Elaboró

En este espacio irá el nombre de la Secretaría o dependencia del Distrito de Medellín y la entidad con la cual se realizó el convenio o contrato en caso de haberlo. Nunca irá nombre de personas. En la Tabla 13. se relaciona la fuente y el tamaño para los datos de elaboró según el formato **.mxd**.

Tabla 13. Fuente y tamaño para los datos de elaboró según tamaño del .mxd

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE ELABORÓ	TAMAÑO ELABORÓ
Gran formato	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	18
Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	14
Medio Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	10

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE ELABORÓ	TAMAÑO ELABORÓ
Tabloide	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	6
Carta	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	4

5.7.11. Procesó

En este espacio irá el nombre de la Secretaría, la dependencia del Distrito de Medellín o la entidad con quien se realizó el convenio o contrato. En caso de existir un tercero, se colocará el nombre de la empresa, nunca irán nombre de personas naturales, en caso de convenios con universidades, podrán colocar la facultad que procesó la información. En la Tabla 14. se relaciona la fuente y el tamaño para los datos de elaboró según el formato **.mxd**.

Tabla 14. Fuente y tamaño para los datos de procesó según tamaño del .mxd

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE PROCESÓ	TAMAÑO PROCESÓ
Gran formato	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	18
Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	14
Medio Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	10
Tabloide	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	6
Carta	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	4

5.7.12. Escala de impresión

En este recuadro se debe colocar el dato numérico correspondiente a la escala cartográfica de referencia con que se elaboró el Marco de Datos (Data Frame Properties). Para esta plantilla se utiliza la herramienta **Insertar** (Insert) / **Texto Dinámico** (Dynamic Text) / **Escala de Referencia** (Reference Scale), con lo que se inserta automáticamente en la plantilla la escala empleada. En la Tabla 15. se relaciona la fuente y el tamaño para la escala de impresión según el formato **.mxd**.

Tabla 15. Fuente y tamaño para la escala de impresión según tamaño del .mxd

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE ESCALA DE IMPRESIÓN	TAMAÑO ESCALA DE IMPRESIÓN
Gran formato	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	18
Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	14
Medio Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	10
Tabloide	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	5,5
Carta	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	4

5.7.13. Fecha de elaboración

Este recuadro contiene la fecha en la que se elaboró el **.mxd**. Debe expresarse lo más completo posible incluyendo día, mes y año. En la Tabla 16 se relaciona la fuente y el tamaño para la fecha de elaboración según el formato **.mxd**.

Tabla 16. Fuente y tamaño para la fecha de elaboración según tamaño del .mxd

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE FECHA DE ELABORACIÓN	TAMAÑO FECHA DE ELABORACIÓN
Gran formato	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	18
Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	14
Medio Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	10
Tabloide	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	5,5
Carta	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	4

5.7.14. Numeración

Para diligenciar el recuadro se debe tener presente el número total de **.mxd** realizados en el proyecto, convenio o contrato. Teniendo el dato de la cantidad, este se expresa en número fraccionario, siendo el numerador el número del **.mxd** que se está generando y el denominador el total de mapas. En la Tabla 17. se relaciona la fuente y el tamaño para la numeración según el formato **.mxd**.

Tabla 17. Fuente y tamaño para la numeración según tamaño del .mxd

FORMATO MXD (PLANTILLA)	FUENTE FECHA DE ELABORACIÓN	TAMAÑO FECHA DE ELABORACIÓN
Gran formato	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	20
Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	15
Medio Pliego	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	11
Tabloide	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	6
Carta	Arial, minúscula, texto alineado a la izquierda	5

5.8. Compartir un documento de mapa .mxd (Rutas absolutas y relativas)

Para compartir un documento **.mxd** o indicar dónde se encuentra almacenado el archivo con el fin de que este cargue correctamente cuando se abra y agilizar su visualización, se debe tener una ruta de acceso que relacione las carpetas y subcarpetas que hay que recorrer para llegar a este (Proyecto autodidacta, 2015).

La ruta de almacenamiento o del acceso del **.mxd** se puede trabajar como una ruta absoluta o relativa. La elección de cuál ruta establecer depende si se desea compartir un documento **.mxd**, si este se va a abrir en un PC distinto al que se utilizó para su construcción o de lo contrario no se tiene intención de llevarlo a otro computador (Grupo TYC GIS Formación, 2015).

ArcMap guarda por defecto el **.mxd** en una **ruta absoluta**, la cual indica la ubicación de los archivos o directorios en la unidad de disco donde se almacenan los datos. Si este archivo no se va a mover de computador, no presentaría problemas al momento de su visualización. Si el .**mxd** se comparte o se abre en un computador distinto, tendría que estar guardado con una **ruta relativa**, la cual determinaría la ubicación del archivo a partir de la posición actual. Para esta última se debe tener presente mantener la misma estructura de carpetas y mover los datos al nuevo PC.

Para activar la opción de **Almacenar la ruta de acceso relativa a las fuentes de datos** (store relative pathname to data sources) se debe acceder desde la pestaña **Archivo** (File) a la opción **Propiedades del documento de mapa** (Map Document Properties) y marcar el recuadro que se muestra en **Nombres de ruta** (pathnames) como se observa en la Figura 16.

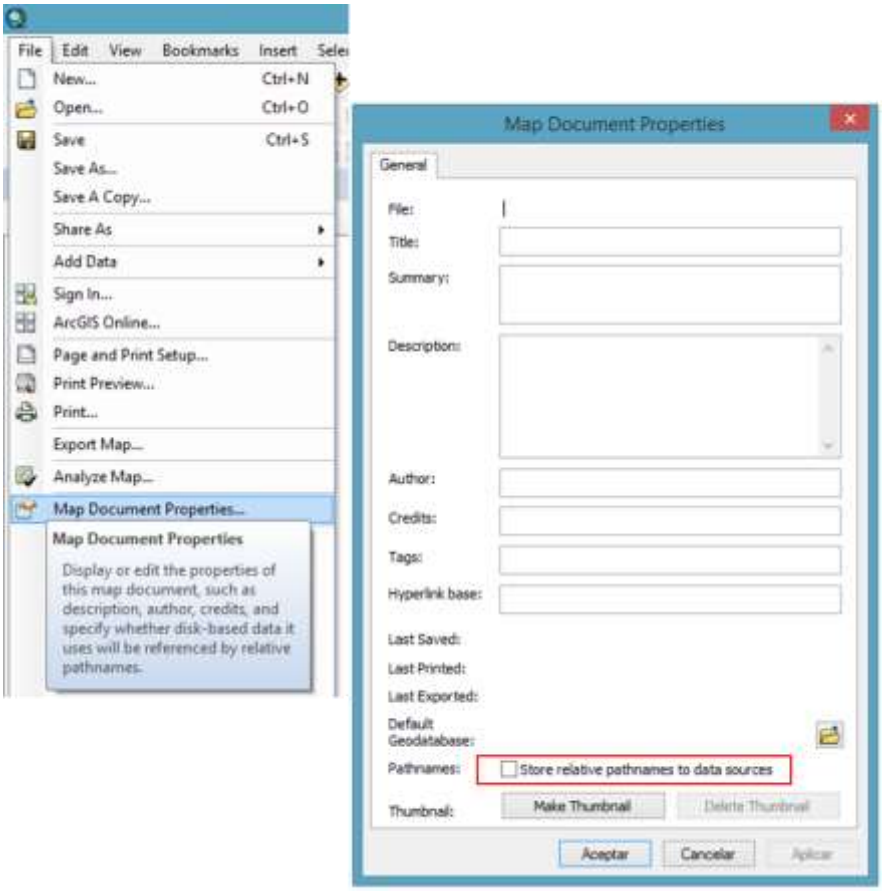


Figura 16. Ruta de acceso relativa a las fuentes de datos.

5.9. Ruta de almacenamiento (ruta de acceso)

Los archivos generados en formato **.mxd** deben ser siempre almacenados en una ruta de acceso estructurada y conformada por carpetas que contienen todo el proyecto o convenio (como se presentó en el numeral 4.1). Se debe crear una carpeta específica nombrada “02_MXD” y almacenar en ella cada uno de estos archivos.

5.10. Guardar .mxd en versiones anteriores

La opción de generar los archivos .mxd de un proyecto, convenio o contrato en alguna versión anterior al que se usa en la Secretaría, debe hacerse como un acuerdo previo entre la supervisión y el contratista.

Para guardar el archivo **.mxd** en una versión inferior a la que se está trabajando, se debe ir a la pestaña **Archivo** (File) del menú principal y dar clic en **Guardar una Copia** (Save A Copy), este abrirá una ventana en la cual se puede cambiar el nombre del archivo y elegir la versión de ArcMap en la que se desea guardar. Ver Figura 17.

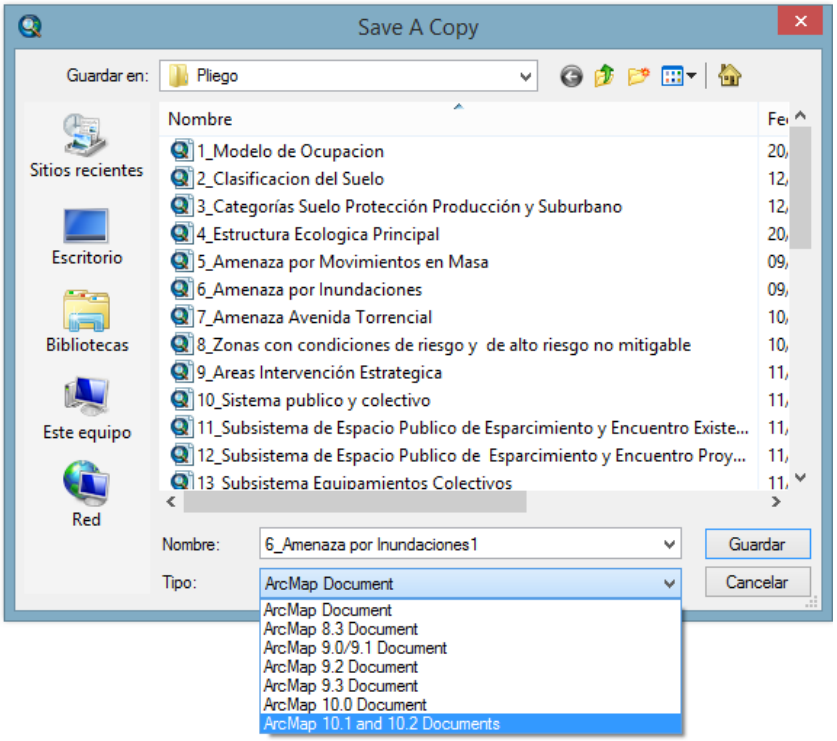


Figura 17. Ruta para guardar un .mxd en una versión anterior.

5.11. Salidas digitales (Exportación de mapas)

Para compartir un mapa o producto cartográfico, existen diferentes opciones de archivos o salidas digitales que permiten su exportación. Se puede hacer en cualquier etapa de su construcción y desde la **Vista de Datos** (Data View) en donde solo se verá las capas o desde la **Vista de Composición de Mapa** (Layout View) donde adicionalmente se muestran norte, el rótulo, la escala, la leyenda, entre otros (Ministerio de Obras Públicas Gobierno de Chile, 2011).

Los archivos más utilizados son PDF, JPG o PNG, aunque existen en total 10 opciones que el ArcGis proporciona, cada uno con particularidades específicas que se utilizan de acuerdo a los requerimientos o solicitudes para cada usuario o proyecto (Ministerio de Obras Públicas Gobierno de Chile, 2011). A continuación se describen algunos.

5.11.1. Formato PDF

La sigla PDF significa en inglés Portable Document Format y se traduce como **Formato de Documento Portátil**. Es un formato de almacenamiento para documentos digitales, de tipo

compuesto y puede tener imágenes vectoriales, mapa de bits y documentos de texto (Wikipedia, 2017a).

Para exportar el **.mxd** a PDF se debe ir a la pestaña **Archivo** (File) del menú principal y dar clic en **Exportar Mapa** (Export Map), este abrirá un cuadro de diálogo en el cual se puede cambiar el nombre del archivo y elegir en las opciones de **Tipo** la extensión PDF (*.pdf) y guardar como se muestra en la Figura 18.

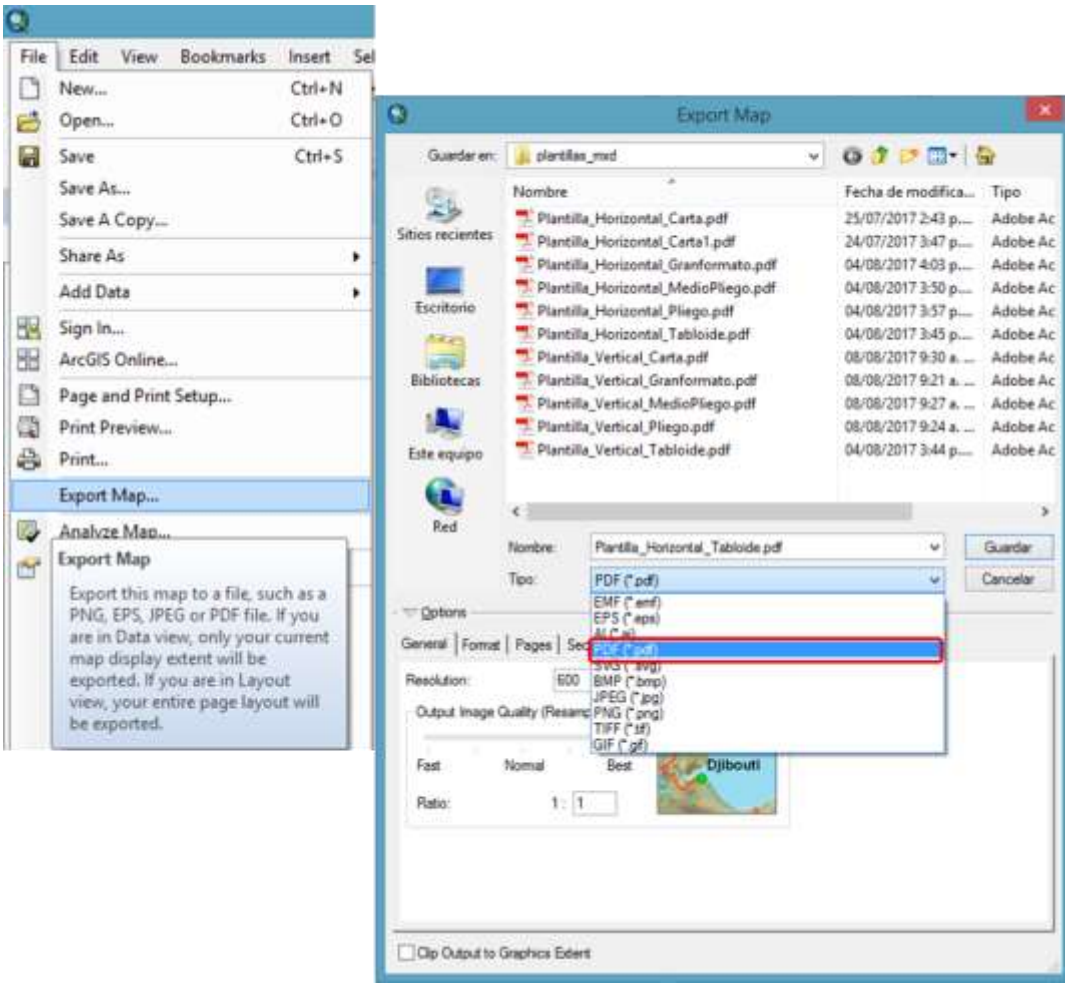


Figura 18. Ventana para exportar un .mxd a extensión PDF (*.pdf).

Dentro del cuadro de diálogo **Exportar Mapa**, se presentan unas opciones que permiten configurar el archivo PDF con características específicas según lo requiera el proyecto o convenio.

En la pestaña **General** se encuentra la opción de **Resolución** (valores para el **dpi** el cual viene de la sigla en inglés Dots Per Inch que en español traduce Puntos Por Pulgada) el cual permite modificar el valor y tener imágenes más nítidas y de mayor tamaño de archivo cuando se aumenta el valor y **Calidad de Imagen de Salida** para la que se recomienda dejar en **Normal** (Figura 19). La resolución mínima para generar el pdf será de 300 dpi

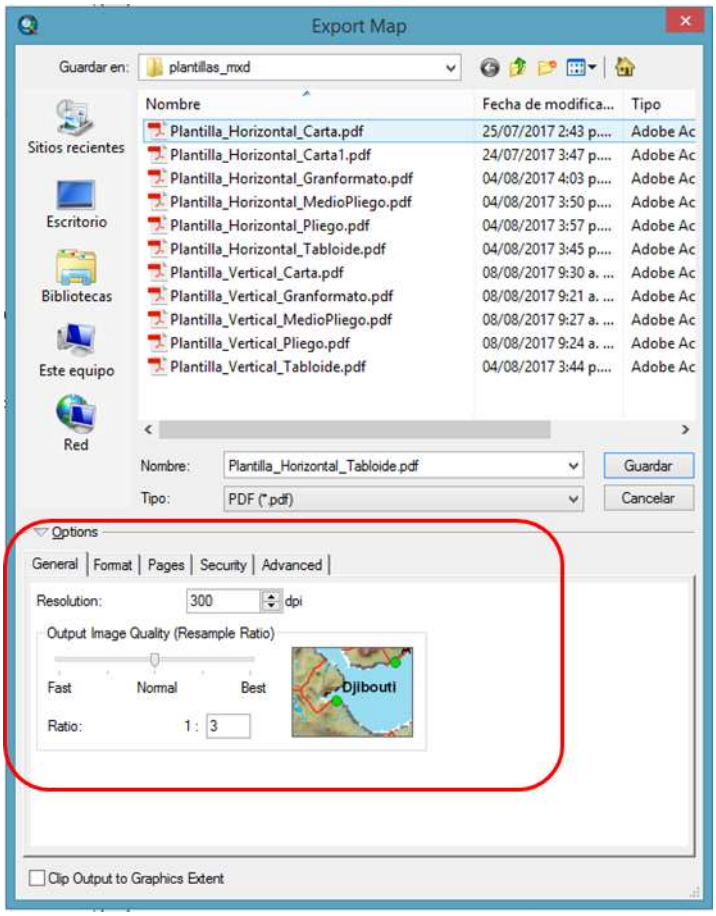


Figura 19. Opción de Resolución y Calidad de imagen de salida para los archivos PDF (*.pdf).

En la segunda pestaña se encuentra la opción de **Formato** (ver Figura 20). En este se tiene para el **Espacio de Colores** la opción de tener los colores del archivo en **RGB**, la cual es adecuada cuando el **PDF** es solo de visualización en pantalla o de **CMYK** cuando se requiere para archivos de impresión en gran formato. También se encuentra la opción de **Comprimir Gráficos Vectoriales** para generar archivos de salida más pequeños (ESRI, 2016d).

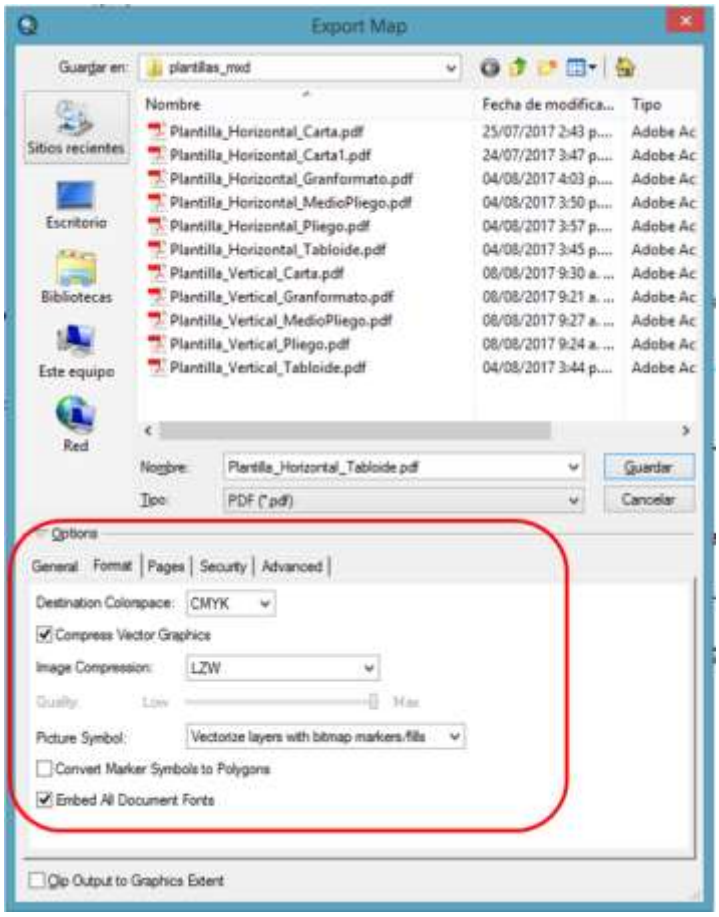


Figura 20. Opciones de color y compresión para la salida de los archivos PDF (*.pdf).

5.11.2. Formato JPEG

JPEG Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía (en inglés Joint Photographic Experts Group), es el formato de exportación de imagen más común utilizado tanto por las cámaras fotográficas digitales como por otros dispositivos de captura (Wikipedia, 2017b).

Para exportar el **.mxd** a JPEG se debe ir a la pestaña **Archivo** (File) del menú principal y dar clic en **Exportar Mapa** (Export Map), este abrirá un cuadro de diálogo en el cual se puede cambiar el nombre del archivo y elegir en las opciones de **Tipo** la extensión JPEG (*.jpg) y guardar como se muestra en la Figura 21. Para exportar un *.mxd a este formato, se puede trabajar aumentando o disminuyendo la resolución (dpi) y la calidad del color a 8 o 24 bits. La resolución mínima será de 300 dpi

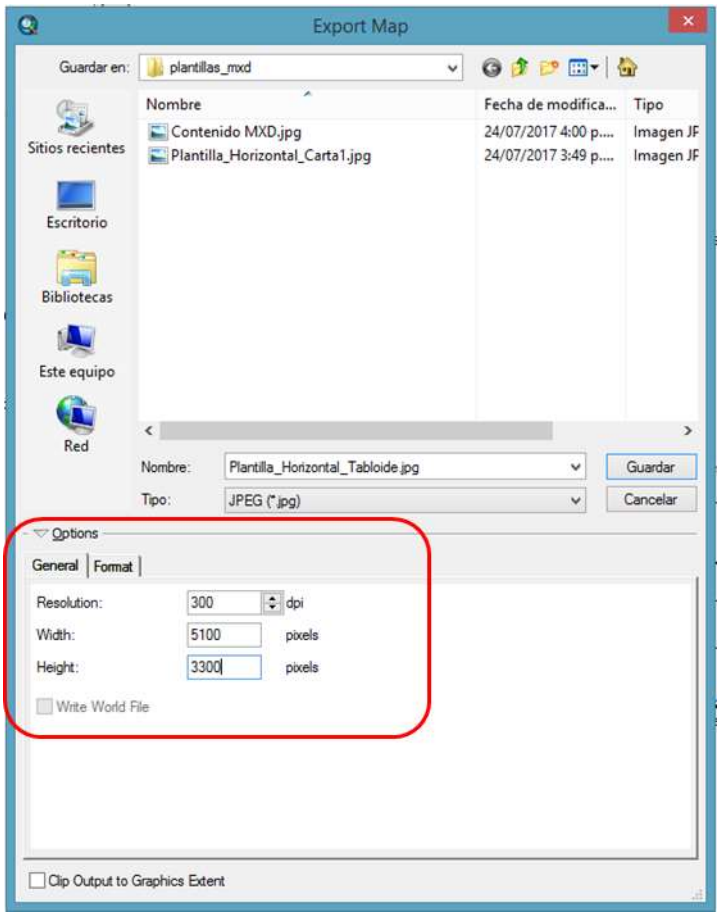


Figura 21. Ventana para exportar un .mxd a extensión JPEG (*.jpg).

5.11.3. Formato PNG

Portable Network Graphics (PNG) o en español **Gráficos de Red Portátiles**. Es un formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida de información (Wikipedia, 2017c). Es el mejor formato de ráster para mapas ya que mantiene los textos y las tareas de línea legibles a fin de evitar los artefactos de compresión como ocurren en el formato JPEG (ESRI, 2016e).

Para exportar el .mxd a PNG se debe ir a la pestaña Archivo (File) del menú principal y dar clic en Exportar Mapa (Export Map), este abrirá un cuadro de diálogo en el cual se puede cambiar el nombre del archivo y elegir en las opciones de Tipo la extensión PNG (*.png) y guardar como se muestra en la Figura 22. Para exportar un *.mxd a este formato, se puede trabajar aumentando o disminuyendo la resolución (dpi) y la calidad del color a 8 o 24 bits.

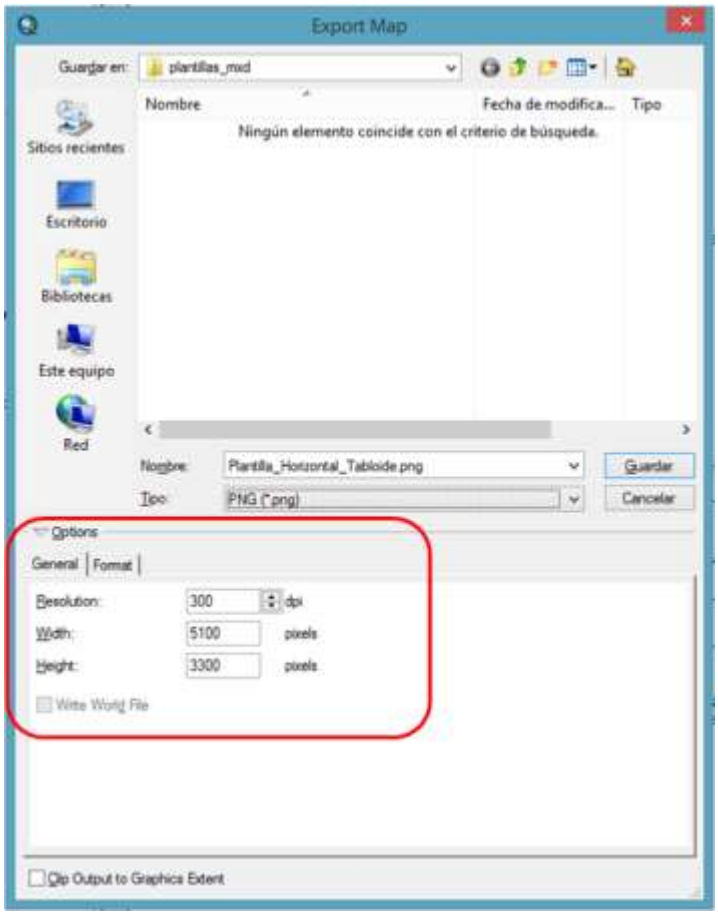


Figura 22. Ventana para exportar un .mxd a extensión JPEG (*.jpg).

5.11.4. Formato AI

Adobe Illustrator (AI) es un editor de gráficos vectoriales destinado a la creación artística de dibujo y pintura para ilustración desarrollado y comercializado por Adobe Systems (Wikipedia, 2017d).

Para exportar el **.mxd** a AI se debe ir a la pestaña **Archivo** (File) del menú principal y dar clic en **Exportar Mapa** (Export Map), este abrirá un cuadro de diálogo en el cual se puede cambiar el nombre del archivo y elegir en las opciones de **Tipo** la extensión AI (*.ai) y guardar como se muestra en la Figura 23. Para exportar un ***.mxd** a este formato, se puede trabajar aumentando o disminuyendo la resolución (dpi) y el espacio de color en RGB o en CMYK.

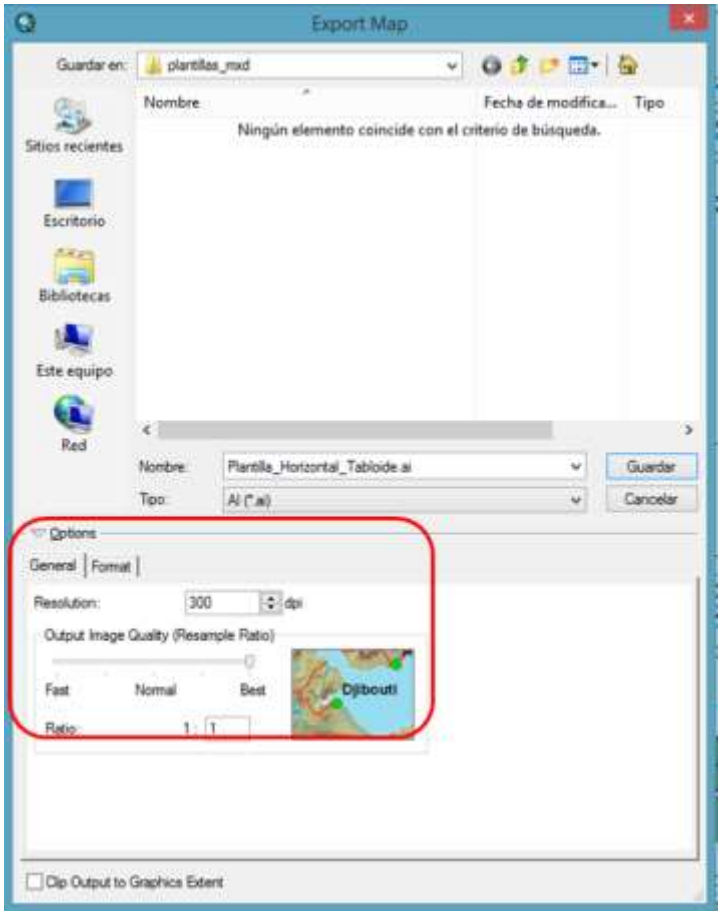


Figura 23. Ventana para exportar un .mxd a extensión AI (*.ai).

6. Componente SIG de proyectos contratados

Con el fin de incorporar procesos adecuados en la producción de información geográfica a través de proyectos, convenios o contratos que incluyen un componente de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y que dicha información pueda alimentar correctamente la base geográfica corporativa del Distrito de Medellín, de acuerdo con los lineamientos expuestos en el presente documento, se deberá garantizar como mínimo la entrega de los siguientes ítems para que una vez finalice el proyecto éste pueda ser recibido a satisfacción por la Secretaría responsable.

6.1. Insumos entregados al contratista

- Estándar para Información Geográfica del Distrito de Medellín
- Nombramiento de Objetos en la Geodatabase Corporativa
- Instructivos de Migración MAGNA Medellín Local (AutoCAD y ArcGIS)
- Modelo de Migración a MAGNA para ArcGIS
- Plantillas para la generación de mapas
- Cartografía mínima básica y cartografía temática requerida[8]. Esta información no está sujeta a modificaciones ya que la información producto del contrato se entregará en una geodatabase independiente.

6.2. Entrega definitiva del proyecto

En todo convenio o contrato celebrado con la Alcaldía de Medellín que dentro de sus productos tenga estipulado la entrega de componentes geográficos o información georreferenciada, el contratista deberá entregar un informe final del componente SIG del proyecto con sus respectivos soportes según la estructura planteada en este estándar, de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría responsable, pactadas en los términos de referencia, cláusulas del contrato y/o actas de supervisión.

6.2.1. Consideraciones generales

Si es un proyecto o convenio con recursos de entidades cofinanciadoras, es necesario consultar cuál es el requerimiento de información análoga y digital implícito en los pliegos del contrato o convenio.

Se recomienda que al inicio del contrato el Supervisor realice una reunión con el contratista y el grupo SIG de su respectiva Secretaría, con el fin de aclarar inquietudes de entrega de información e iniciar el seguimiento al componente SIG del proyecto.

[8] Para la entrega de información geográfica al contratista como insumo para el desarrollo del proyecto, la Alcaldía de Medellín definirá la modalidad de entrega de ésta, que puede ser en formato digital o en línea a través del servicio VPN (Virtual Private Network).

Los proyectos que contemplen la entrega de mapas, deben tener en cuenta lo siguiente:

- Para la generación de los mapas se deberá hacer uso de las plantillas definidas en el presente documento y anexo correspondiente (Anexo 5).
- Si la Secretaría responsable requiere la impresión de los mapas, se puede entregar una copia de impresión en plotter a escala original de todos los mapas generados en el proyecto, siempre y cuando su cantidad sea menor a 12, en caso de que la cantidad de mapas supere este número se deberá realizar un Atlas Cartográfico. Será potestad del supervisor y según especificaciones técnicas del contrato seleccionar cuales mapas serán impresos a escala original cuando la cantidad es superior a 12.

Para la entrega final de la información cartográfica del proyecto se debe considerar lo siguiente:

- Entrega en formato digital de la información generada en el proyecto, con CD o DVD debidamente rotulados con el número del contrato, nombre del proyecto, dirección, fecha, contratista, logos corporativos, etc. Cuando el tamaño de la información supera la capacidad de almacenamiento de un CD o DVD se puede entregar en otros dispositivos (USB, Disco Duro) igualmente rotulados.
- La información digital no debe ser entregada en archivos comprimidos.

6.2.2. Informe final del componente SIG

El informe del componente SIG será un documento independiente o un capítulo del informe final del proyecto dependiendo de su tamaño, el cual deberá estar almacenado en la carpeta 06_Documentos (ver numeral 4.1) donde reposará con el resto de la documentación generada y consultada en el proyecto. Este informe deberá contener como mínimo los siguientes ítems:

- Introducción
- Metodología de trabajo empleada donde se consignen todos los procesos y procedimientos realizados en la generación del producto a entregar.
- Fuentes de información.
- Estructura general de la información. La información del proyecto debe conservar la estructura definida en el presente documento (numeral 4.1). Mantener sólo los directorios con información y eliminar las carpetas vacías sin modificar la numeración de los directorios.
- Estructura de la geodatabase (feature dataset y feature class).
- Modelo de datos (Modelo Entidad Relación) generado para el proyecto SIG, en caso de ser solicitado o la estructura del proyecto así lo requiera. El modelo debe contener la descripción detallada de cada elemento con sus respectivas relaciones, subtipos, dominios.
- Manual técnico con la descripción detallada de los scripts y/o modelos (ModelBuilder), carga y procesamiento de datos desde el formato original de captura de estos a la estructura de datos que se haya creado para el sistema. Adicionalmente debe contener los procesos de instalación, en caso que aplique.

- Listado, formato de los mapas entregados (.mxd, .pdf, .jpg, .png, entre otros) y una breve descripción de su contenido.
- Bibliografía

Adicionalmente, es importante tener en cuenta que de acuerdo con lo expresado en el numeral 3.4, los metadatos son indispensables para la correcta administración de la información geográfica, en este sentido, el supervisor del contrato debe garantizar el adecuado diligenciamiento de los mismos al momento de recibir el producto final.

Así mismo, se recuerda que cada Secretaría es la encargada de definir al inicio del contrato o convenio, cuáles son las reglas que se establecerán en sus procesos de validación topológica. Se deberán definir las reglas para las capas simples y los criterios que se establecerán para la validación de las capas que comparten un proceso cartográfico, de acuerdo con las características específicas de cada producto geográfico contratado.

6.3. Herramienta para Geocodificación

El Distrito de Medellín cuenta con una herramienta que permite la Georreferenciación masiva de direcciones en el Sistema de Coordenadas Magna Medellín Local, por medio del cargue de un archivo plano de Excel.

A esta herramienta se puede acceder por el portal de Mapas Medellín en el link https://www.medellin.gov.co/MAPGISV5_WEB/mapa.jsp?aplicacion=0, preferiblemente mediante el navegador Google Chrome, ya que el formato HTML5 no es soportado por otros navegadores (Figura 24).

Para la ubicación de direcciones se debe cargar un archivo en Excel, el cual debe tener en cuenta las consideraciones que se presentan en el Anexo 4.

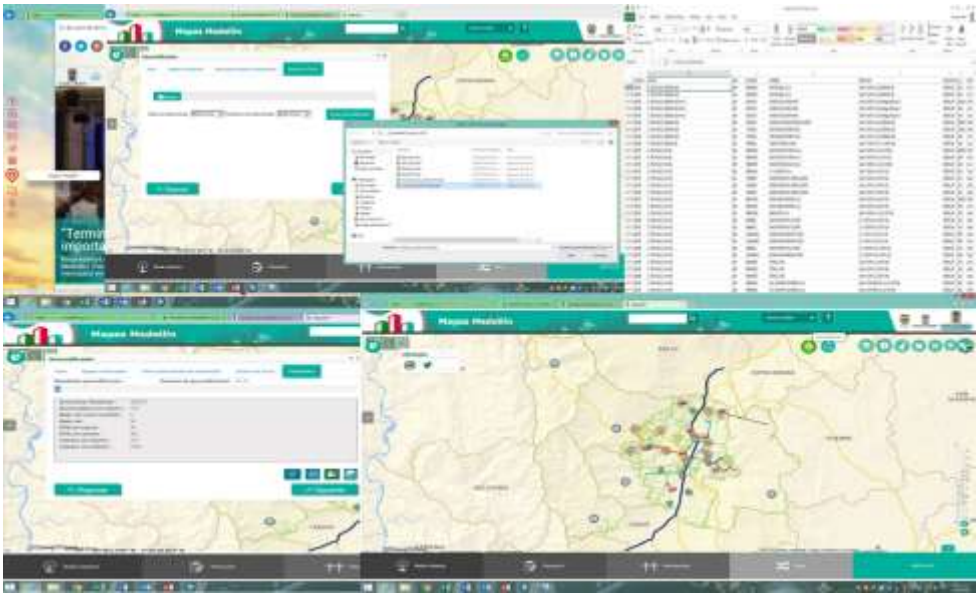


Figura 24. Geocodificador masivo de direcciones – MapGis

Abreviaciones

API (Ingles) Interfaces de Programación de Aplicaciones / Application Programming Interfaces

CSV (Ingles) Valores Separados por Coma / Comma-Separated Values

ESRI (Ingles) Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales / Environmental Systems Research Institute

FGDC (Ingles) Comité Federal de Datos Geográficos de Estados Unidos / Federal Geographic Data Committee

GDB (Ingles) Geodatabase

GPS (Ingles) Sistema de Posicionamiento Global/Global Positioning System

ICDE Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales

IDE Infraestructura de Datos Espaciales

ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

INSPIRE (Ingles) Infraestructura para Información en Europa / Infrastructure for Spatial Information in Europe

ISO (Ingles) Organización de Estándares Internacionales International / Standars Organization

LAMP Perfil Latinoamericano de Metadatos Geográficos

MAGNA: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia

NSDI (Ingles) Infraestructura Nacional de datos Espaciales / National Spatial Data Infraestructura.

NTC Norma Técnica Colombiana

SIG Sistemas de Información Geográfica

SIRGAS Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas

URL (Ingles) Localizador de Recursos Uniforme / Uniform Resource Locator

UML (Ingles) Leguaje de Modelamiento Unificado / Unified Modeling Language

WMS (Ingles) Servicio de Mapas por la Red / Web Map Service

WMTS (Ingles) Servicio de Teselas de Mapas por la Red / Web Map Tile Service

WWW (Ingles) Red Informática Mundial / World Wide Web

XML (Ingles) Lenguaje de Marcas Extensible / Extensible Markup Language

Glosario

AMARRE GEODÉSICO: Se define por geometría analítica como un par de ejes cartesianos (X, Y) con una correspondencia biunívoco. Entre las coordenadas de un punto P (Xp, Yp) y el punto referido al sistema, es decir, Xp y Yp definen el punto P y solo a él corresponden tales coordenadas.

CARTOGRAFÍA: Es la ciencia que se encarga de reunir y analizar medidas y datos de regiones de la Tierra, para representarlas gráficamente a diferentes dimensiones lineales (escala reducida).

COORDENADA: Cantidad usada para definir una posición en un sistema de referencia, las coordenadas pueden ser lineales (cartesianas) o angulares (esféricas), según el sistema de referencia.

DATUM: Sistema geométrico de referencia empleado para expresar numéricamente la posición geodésica de un punto sobre el terreno cada datum se define en función de un elipsoide y por un punto en el que el elipsoide y la Tierra son tangentes.

GEOCODIFICACIÓN: La operación para convertir una dirección escrita en información espacial (SOMMER & WADE, 2006, pág. 84)

GEORREFERENCIACIÓN: alinear información geográfica a un sistema de coordenadas (SOMMER & WADE, 2006, pág. 89).

GEORREFERENCIAR: Asignar coordenadas geográficas a un objeto o estructura el concepto aplicado a una imagen digital implica un conjunto de operaciones geométricas que permiten asignar a cada pixel de la imagen un par de coordenadas (x,y) en un sistema de proyección

GEODESIA: Es una disciplina científica que se ocupa de la representación de la Tierra de su forma y de su superficie; así como de aspectos tales como la determinación del campo gravitatorio externo, de la superficie del fondo oceánico y de la orientación y posición de la Tierra en el espacio.

Bibliografía

Alcaldía de Bogotá. (2015). *Cómo evaluar y reportar la calidad de los datos espaciales.* Recuperado el 1 de 08 de 2017, de https://www.ideca.gov.co/sites/default/files/IDECA-Curso-Taller-Estandar-y-Calidad_Octubre.pdf

Alcaldía de Medellín. (2017). *Estándares e Instructivos SIG*. Recuperado el 12 de 09 de 2017, de Alcaldía de Medellín: https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=navurl://9c60f2e2e5d6f6a2ef05bf44762dbc9f

CONPES. (2009). *Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación.* Recuperado el 18 de 07 de 2017, de Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE: https://www.cce.gov.co/sites/default/files/adjutnos_basic_page/Documento%20Conpes%203585%20CCE.pdf

ESRI. (2016a). *Relaciones y ArcGIS*. Recuperado el 04 de 07 de 2017, de ArcGIS Help: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/relationships/relationships-and-arcgis.htm

ESRI. (2016b). *ArcMap.* Recuperado el 12 de 09 de 2017, de Fundamentos de topología: http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/topologies/topology-basics.htm

ESRI. (2016c). *Elementos de mapa*. Recuperado el 08 de 08 de 2017, de ArcGIS Desktop: http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/map/page-layouts/map-elements.htm#GUID-24F47433-C26D-414A-A5E2-13F3A3E4E407

ESRI. (2016d). *ArcMap*. Recuperado el 01 de 09 de 2017, de Exportar a PDF: http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/map/map-export-and-print/exporting-to-pdf.htm

ESRI. (2016e). *ArcMap*. Recuperado el 29 de 08 de 2017, de Exportar el mapa: http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/map/map-export-and-print/exporting-your-map.htm

ESRI. (2017a). *Georreferenciación y sistemas de coordenadas*. Recuperado el 04 de 08 de 2017, de ArcGIS Resources: http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm

ESRI. (2017b). *Etapas del diseño de la geodatabase. ArcGIS Help*. Recuperado el 04 de 07 de 2017, de desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/geodatabases/geodatabase-design-steps.htm

ESRI. (2017c). *Arquitectura de una geodatabase*. Recuperado el 27 de 07 de 2017, de ArcGIS Desktop: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/geodatabases/the-architecture-of-a-geodatabase.htm

ESRI. (2017d). *Reglas topológicas de las geodatabases y soluciones a los errores de topología*. Obtenido de http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/editing-topology/geodatabase-topology-rules-and-topology-error-fixes.htm

Estándares. (2009). *Estándares geográficos.* Recuperado el 10 de 08 de 2017, de Estándares de información geográfica: http://estandaresgeograficos.blogspot.com.co/

Executive Order. (1994). *Executive Order 12906*. Recuperado el 12 de 06 de 2017, de Federal Register: https://www.archives.gov/files/federal-register/executive-orders/pdf/12906.pdf

FGDC. (2016). *FGDC Endorses ISO Metatadata and Data Quality Standards*. Recuperado el 12 de 06 de 2017, de Federal Geographic Data Committee: https://www.fgdc.gov/standards/news/fgdc-iso-metadata-standards

Grupo Geodesia. (2017). *Grupo Geodesia*. Obtenido de Alcaldía de Medellín: https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=navurl://ca4dd8760c9ef184a8bde91311bd7e40

Grupo TYC GIS Formación. (2015). *Rutas absolutas y rutas relativas en ArcGIS*. Recuperado el 08 de 08 de 2017, de cursosgis.com: http://www.cursosgis.com/rutas-absolutas-y-rutas-relativas-en-arcgis/

ICDE. (2016). *Lineamientos técnicos para la producción y gestión de información geográfica.* Recuperado el 10 de 08 de 2017, de Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales: http://www.icde.org.co/sites/default/files/LINEAMIENTOS%20TECNICOS%20PARA%20PRODUCCCION%20Y%20GESTION%20DE%20IG.pdf

ICONTEC. (2000). *Información Geográfica. Metadatos.* Recuperado el 18 de 06 de 2017, de Norma técnica Colombiana: http://www.unal.edu.co/siamac/sig/publica/NTC4611-DE099.pdf

ICONTEC. (2011). *Información Geográfica. Metadata Geográfico.* Recuperado el 18 de 06 de 2017, de Norma Técnica Colombiana 4611: https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC4611.pdf

IDECA. (2013a). *Procedimiento para evaluar y reportar la calidad de los datos espaciales.* Recuperado el 01 de 08 de 2017, de Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital: https://www.ideca.gov.co/sites/default/files/PPIG-06-Procedimiento_Evaluar_Reportar_Calidad_Datos_Espaciales_V2%201_2013.pdf

IDECA. (2013b). *Instructivo para la elaboración de planes de producción de información geográfica.* Recuperado el 10 de 08 de 2017, de Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital.

IGAC. (2005). *Resolución 068 de 2005 Por la cual se adopta como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional.* Recuperado el 04 de 07 de 2017, de Instituto Geográfico Agustín Codazzi: http://www2.igac.gov.co/igac_web/UserFiles/File/normas%20regulatorias/RESOLUCION_068_DE_2005.pdf

IGAC. (2009). *SWAMI 3.0.* Recuperado el 18 de 06 de 2017, de Instituto Geográfico Agustin Codazzi: http://srvmetadata.igac.gov.co/swami/

INSPIRE. (2008). *Draft Guidelines – INSPIRE metadata implementing rules based on ISO 19115 and ISO 19119.* Recuperado el 18 de 06 de 2017, de Infrastructure for Spatial Information in Europe: http://inspire.ec.europa.eu/documents/non-binding-guidelines-metadata-implementing-rules-using-en-iso-1911519119

INSPIRE. (2017). *Infrastructure for Spatial Information in Europe.* Recuperado el 18 de 06 de 2017, de http://inspire.ec.europa.eu/about-inspire/563

INSPIRE. (2017). *Technical Guidance for the Implementation of INSPIRE dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007.* Recuperado el 18 de 06 de 2017, de Infrastructure for Spatial Information in Europe: http://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/metadata-iso19139

IPGH. (2016). *Perfil Latinoamericano de Metadatos LAMP Versión 2.* Recuperado el 12 de 06 de 2017, de Instituto Panamerica de Geografia e Historia: https://www.ipgh.org/47-consejo-directivo/files/LAMP-Version-2_(21-sep-2016).pdf

ISO. (2007). *ISO/TS 19139:2007*. Recuperado el 12 de 06 de 2017, de International Organization for Standardization: https://www.iso.org/standard/32557.html?browse=tc

ISO. (2014). *ISO 19115-1:2014*. Recuperado el 12 de 06 de 2017, de International Organization for Standardization: https://www.iso.org/standard/53798.html?browse=tc

ISO. (2016). *ISO/TC211*. Recuperado el 12 de 06 de 2017, de International Organization for Standarization: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=54904

ISO. (2017). Recuperado el 08 de agosto de 2017, de http://iso9001calidad.com/definicion-de-terminos-586.html

LO, C. P., & YEUNG, A. K. (2004). *Concepts and Techniques of Geographic Information Systems.* New Delhi, India: Prentice Hall of India Private Limited.

Ministerio de Obras Públicas Gobierno de Chile. (2011). *Guía Básica para la Confección de Cartografía Temática.* Recuperado el 08 de 08 de 2017, de http://www.dirplan.cl/sit/acercadesitmop/Documents/Guia_Cartografia_MOP_v2.pdf

NOAA. (2012). *Geographic Information-Metadata Workbook Guide to Implementing ISO 19115:2003(E), The North American Profile (NAP) and ISO 19110 Feature Catalogue.* Recuperado el 19 de 05 de 2014, de National Oceanic and atmospheric Administration: ftp://ftp.ncddc.noaa.gov/pub/Metadata/Online_ISO_Training/Intro_to_ISO/workbooks/MD_Metadata.pdf

NOAA. (2017). *ISO 19115 and 19115-2 CodeList Dictionaries.* Recuperado el 11 de 07 de 2017, de National Oceanic and Atmospheric Administration Environmental Data Management:

https://geo-ide.noaa.gov/wiki/index.php?title=ISO_19115_and_19115-2_CodeList_Dictionaries

OMB. (2016). *Office of Management and Budget cicular A-119.* Recuperado el 12 de 06 de 2017, de National Institute of Standards and Technology: https://www.nist.gov/sites/default/files/revised_circular_a-119_as_of_01-22-2016.pdf

Proyecto autodidacta. (2015). *Las rutas de los sistemas de archivos*. Recuperado el 14 de 08 de 2017, de http://www.proyectoautodidacta.com/comics/las-rutas-de-los-sistemas-de-archivos/

Secretaría de Medio Ambiente. (2016). *Estándares para manejo de información geográfica - SIG y presentación de planos - CAD.* Recuperado el 25 de 08 de 2016, de GeoMedellin Portal Geográfico del Municipio de Medellín: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_13/InformacinGeneral/Shared%20Content/Documentos/Siamed/Est%C3%A1ndares%20SIAMED%20-%20Informaci%C3%B3n%20Geogr%C3%A1fica.pdf

Secretaría de Movilidad. (2015). *Lineamientos para la generación, actualización y mantenimiento de la información geográfica.* Recuperado el 10 de 08 de 2017, de Geomedellin: https://www.medellin.gov.co/servicios/geomedellin/estandares/documentos/movilidad/LineamientosInfoSIG-04032016.pdf

Senplades. (2013). *Estandares de información geográfica.* Recuperado el 10 de 08 de 2017, de Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/PORTAL/CONAGE/T/14_estandares_de_informacion_geografica.pdf

Significados. (14 de 08 de 2017). *Definicion de Geodesia*. Obtenido de https://www.significados.com/geodesia/

Significados. (2017). *Significado de Geodesia.* Recuperado el 12 de 09 de 2017, de Significados: https://www.significados.com/geodesia/

SOMMER, S., & WADE, T. (Edits.). (2006). *A to Z GIS: An Illustrated Dictionary of Geographic Information Systems.* Redlands, California, Estados Unidos de Norte America: Esri Press.

Subdirección de Información y Evaluación Estratégica y Subsecretaría de Tecnología y Gestión de la Información. (2012a). *Uso Confiable de la Información en la Geodatabase.* Recuperado el 25 de 08 de 2017, de Geomedellín Portal Geografico del Municipio de Medellín: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Planeaci%C3%B3n%20Municipal/Secciones/Servicios/Documentos/SITE/Estandares/07052013_UsoConfiableInformacionGeodatabase_v1-1_AccesoVPN_TramiteInicial.pdf

Subdirección de Información y Evaluación Estratégica y Subsecretaría de Tecnología y Gestión de la Información. (2012b). *Conexión a la Geodatabase Corporativa ArcGIS 10 - Usuario GEOCONSULTA.* Recuperado el 25 de 08 de 2016, de Geomedellín Portal Geográfico del Municipio de Medellín: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciud

adano/Planeaci%C3%B3n%20Municipal/Secciones/Servicios/Documentos/SITE/Estandares/07052013_UsoConfiableInformacionGeodatabase_v1-1_AccesoVPN_TramiteInicial.pdf

Wikipedia. (2017a). *PDF*. Recuperado el 28 de 08 de 2017, de https://es.wikipedia.org/wiki/PDF

Wikipedia. (2017b). *Joint Photographic Experts Group*. Recuperado el 01 de 09 de 2017, de Joint Photographic Experts Group: https://es.wikipedia.org/wiki/Joint_Photographic_Experts_Group

Wikipedia. (2017c). *Portable Network Graphics*. Recuperado el 08 de 08 de 2017, de https://es.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics

Wikipedia. (2017d). *Adobe Illustrator*. Recuperado el 08 de 08 de 2017, de https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Illustrator

ANEXOS

Anexo 1. Reglas Topológicas

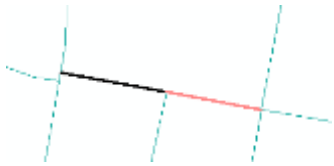
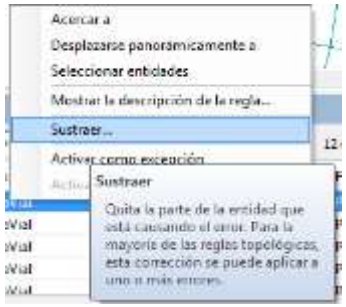
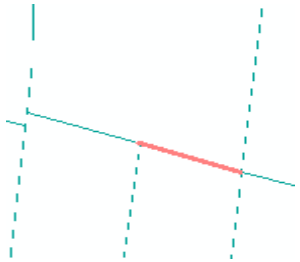
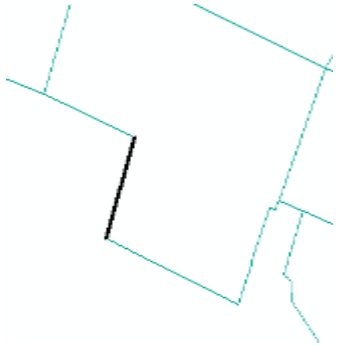
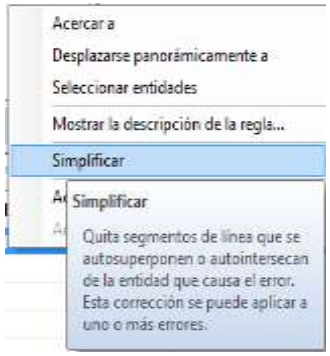
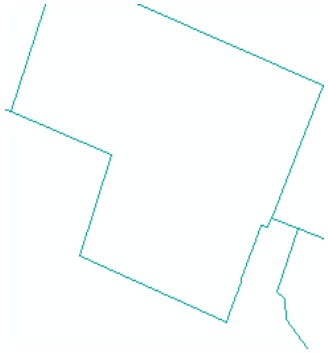
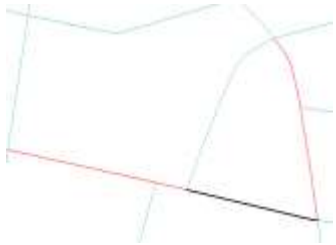
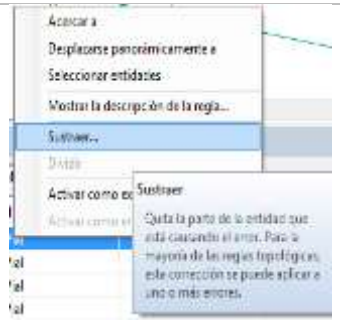
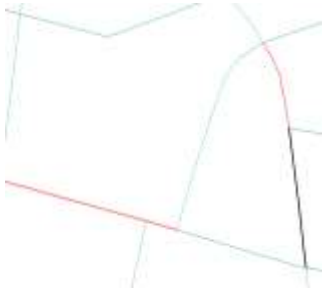
Este anexo se ha realizado a partir del documento de “Reglas topológicas de las geodatabases y soluciones a los errores de topología” (ESRI, 2017d). Se estructura en dos partes: la primera, incluye el conjunto de reglas que afectan a las capas de manera individual y, la segunda, recoge las reglas que se contemplan cuando se analizan diferentes capas entre ellas.

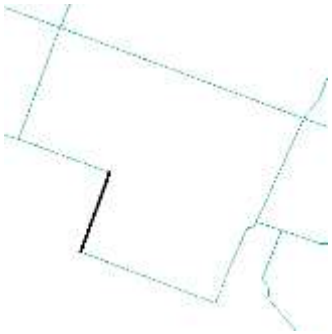
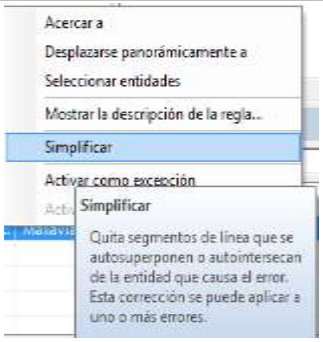
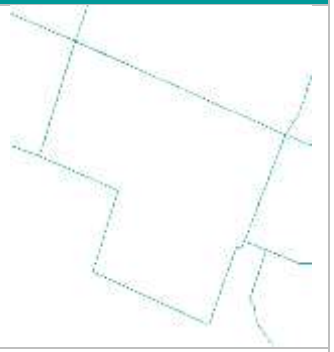
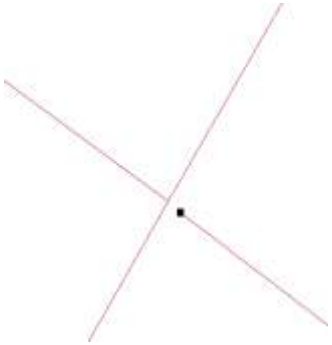
1. Topología para entidades individuales

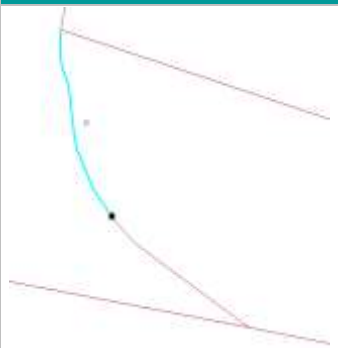
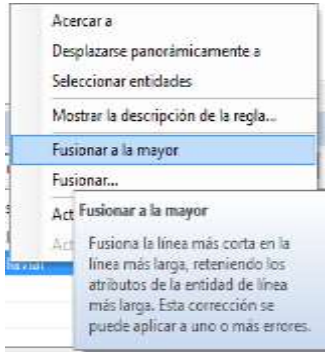
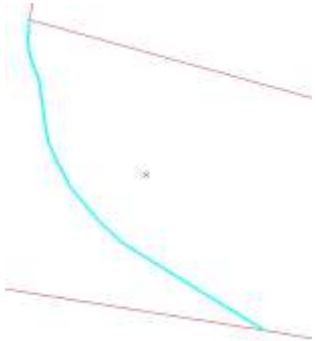
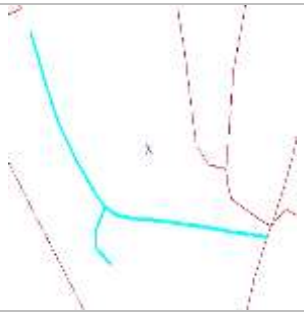
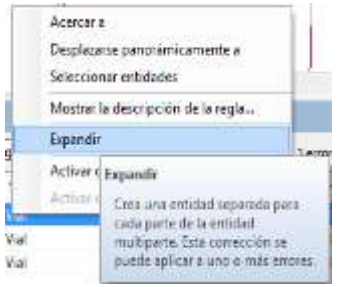
1.1. Reglas para entidades con geometría de puntos

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe estar separado (Must be disjoint)	Los puntos de una capa no pueden superponerse con otros puntos de la misma capa	Si bien no hay una solución predeterminada para arreglar esta regla, la herramienta de edición permite arreglarla. Se recomienda tener activada la barra de "edición" para facilitar el ajuste de la capa			

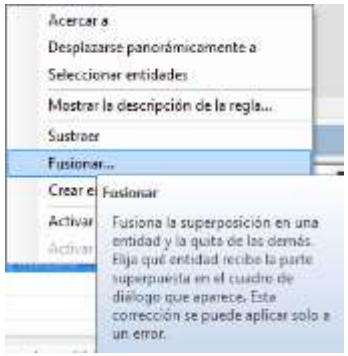
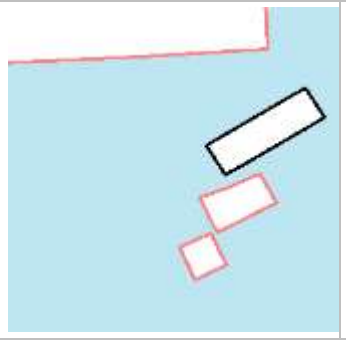
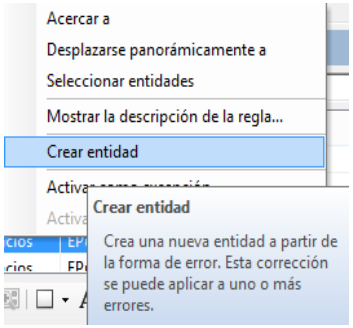
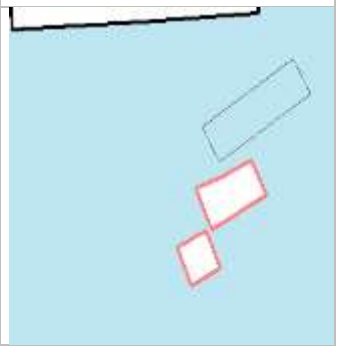
1.2. Reglas para entidades con geometría de líneas

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
No debe superponerse (Must not overlap)	Requiere que las líneas no se superpongan con otras líneas de la misma capa	Con la opción "Sustraer" ("Substract") se eliminan los segmentos de líneas que se encuentran superpuestos a otra capa lineal			
No debe superponerse con sí mismo (Must not self overlap)	Requiere que las entidades de líneas no se superpongan entre sí. Pueden cruzarse o tocarse pero no tener partes coincidentes	Con la opción "Simplificar" ("Simplify") se eliminan las partes de las líneas que se encuentran superpuestas			
No debe intersectarse (Must not intersect)	Las entidades de líneas no pueden ni cruzarse ni superponerse con otras líneas de la misma capa	Con la opción "Sustraer" ("Substract") se eliminan los segmentos de líneas que se encuentran intersectadas con otra capa lineal. Con la opción "Dividir" ("Split") se dividen las líneas que se cruzan en su punto de intersección			

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
No debe intersectarse con sí mismo (Must not self-intersect)	Las líneas no deben ni cruzarse ni superponerse entre sí	Con la opción "Simplificar" ("Simplify") se eliminan las partes de las líneas que se encuentran superpuestas y que generan el error			
No deben quedar nodos colgados (Must not have dangles)	Requiere que una línea tiene que tocar otras geometrías de línea en ambos extremos	Con la opción de "Extender" ("Extend") se alarga el tramo de línea hasta llegar al extremo de la otra línea mediante una distancia dada. Con la opción "Acortar" ("Trim") se recortará la parte de línea que ha superado el punto de intersección dentro de una distancia dada. Con la opción "Alinear" ("Snap") alineará las entidades de una línea con la de otra entidad a partir de una distancia determinada			

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
No deben quedar pseudonodos (Must not have pseudo nodes)	Las líneas deben conectarse, por lo menos, con otras dos líneas en cada extremo. No se permiten que las líneas se conecten con la misma línea	Con la opción "Fusionar a la mayor" ("Merge to largest") fusionará la línea más corta a aquella que tenga una mayor longitud. Con la opción "Fusionar" ("Merge") se podrá escoger cual es la línea a la que será fusionada			
Debe ser una sola parte (Must be single part)	Requiere que las líneas tengan una única parte	Con la opción "Expandir" ("Explode") se crean entidades de línea de una sola parte de cada parte de una entidad de línea multiparte que presenta un error			

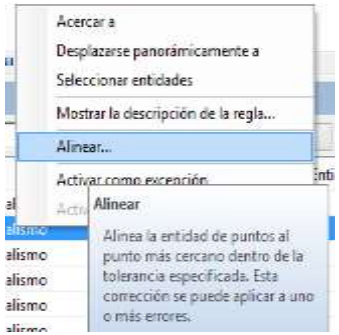
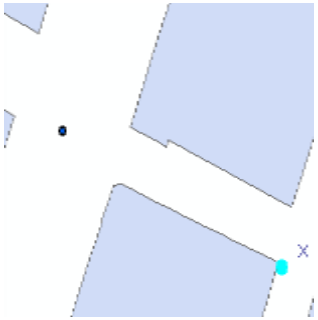
1.3. Reglas para entidades con geometría de polígonos

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
No debe superponerse (Must not overlap)	Los polígonos de una capa no deben superponerse, si bien pueden tocarse en un punto o a lo largo del borde	Con la opción "Sustraer" ("Substract") se elimina la parte del polígono que se encuentra superpuesta provocando el error. Con la opción "Fusionar" ("Merge") se agrega la parte del polígono que se superpone fusionándolo con el que provoca el error. Se puede elegir cual es la entidad poligonal a conservar. Con la opción "Crear entidad" ("Create Feature") se crea una nueva entidad poligonal desde la forma de error y se elimina la parte que se superpone de cada uno de los polígonos			
No debe tener huecos (Must not have gaps)	Los polígonos no deben tener vacíos o un área nula ya sea dentro de ellos mismos o con polígonos adyacentes	Con la opción "Crear entidad" ("Create Feature") se crea una entidad nueva utilizando la geometría vacía que ha generado el error			

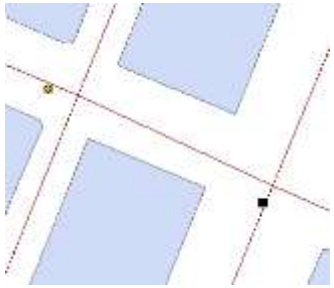
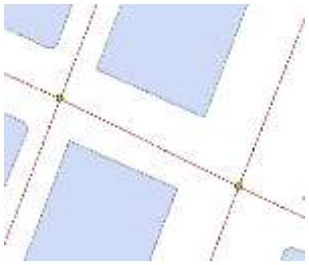
2. Topología para entidades compartidas

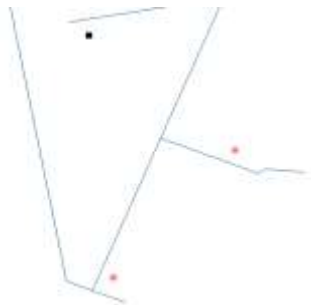
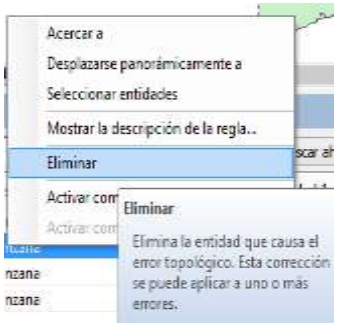
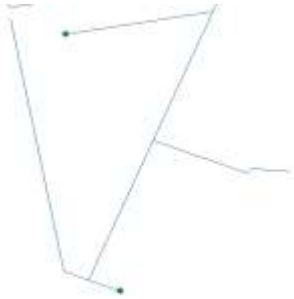
2.1. Geometrías de puntos

2.1.1. Reglas para geometrías de puntos con puntos

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe coincidir con (Must be coincident with)	Los puntos de una capa deben coincidir o sobreponerse con los puntos de otras capas	Con la opción "alinear" ("snap") se moverá el punto hasta coincidir con el punto de la capa requerida			

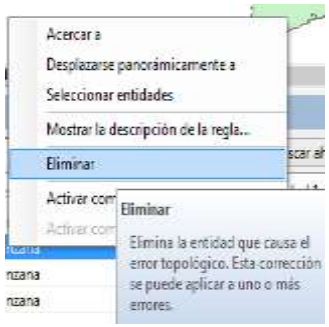
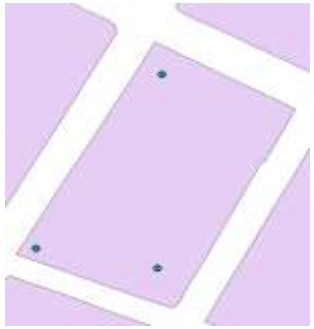
2.1.2. Reglas para geometrías de puntos con líneas

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe estar cubierto por la línea (Point must be covered by line)	Los elementos de una capa de puntos deben coincidir con una capa de líneas	Si bien no hay una solución predeterminada para arreglar este error, la herramienta de edición permite arreglarlo. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe estar cubierto por el extremo de (Must be covered by endpoint of)	Los elementos de una capa de puntos se deben cubrir con los extremos de una capa de líneas	Con la opción "eliminar" ("delete") se eliminarán los puntos que no coincidan con los extremos. Si se determina que el punto tiene que coincidir este se podrá corregir con la herramienta de edición. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			

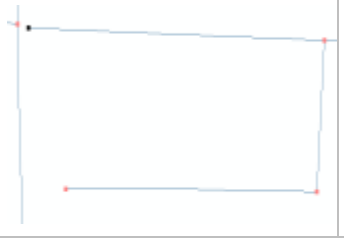
2.1.3. Reglas para geometrías de puntos con polígonos

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe cubrirse por el límite de (Must be covered by boundary of)	Los elementos de una capa de puntos se deben encontrar en los límites de una capa poligonal	Si bien no hay una solución predeterminada para arreglar este error, la herramienta de edición permite arreglarlo. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			

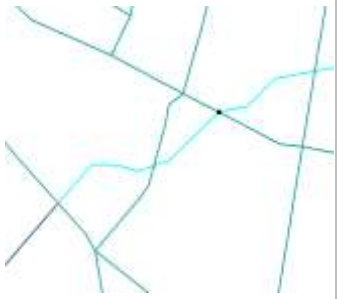
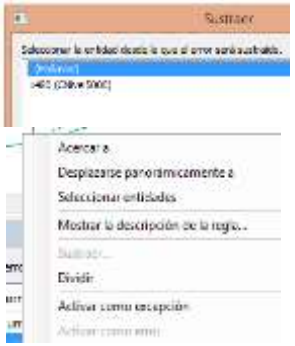
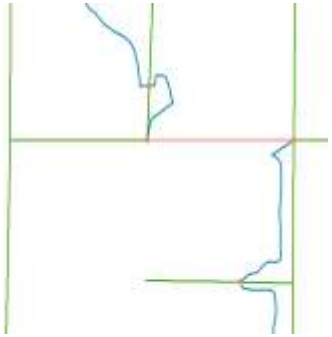
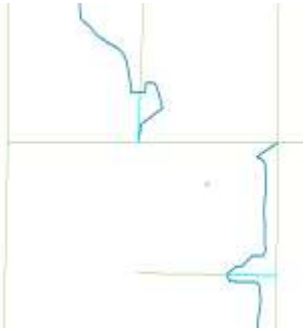
Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe estar incluida correctamente dentro un polígono (Must be properly inside polygons)	Los elementos de una capa de puntos se deben encontrar completamente contenidos en la capa poligonal	Con la opción "eliminar" ("delete") se eliminarán los puntos que no se encuentren contenidos dentro de la capa poligonal. Si se determina que el punto tiene que estar contenido este se podrá corregir con la herramienta de edición. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			

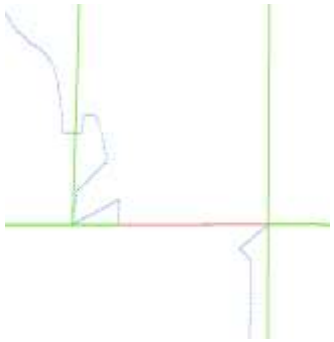
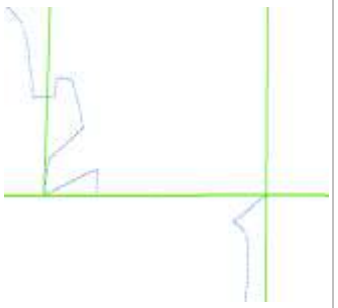
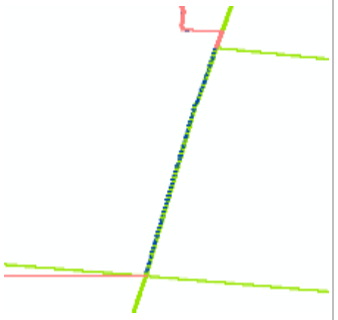
2.2. Geometrías de líneas

2.2.1. Reglas para geometrías de líneas con puntos

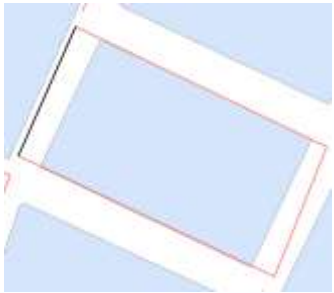
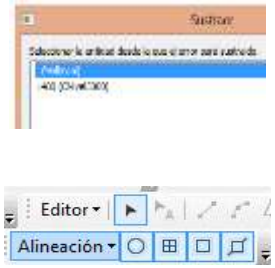
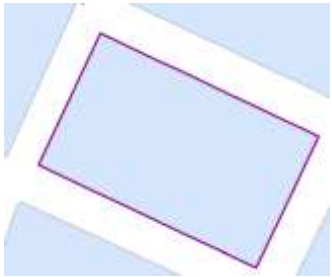
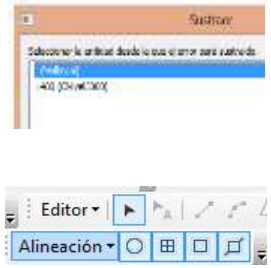
Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
El extremo debe estar cubierto por (Endpoint must be covered by)	Los extremos de las capas lineales deben finalizar con una capa de puntos	Con la opción "Crear entidad" ("create feature") se genera un nuevo punto en el extremo de la línea que no dispone del mismo			

2.2.2. Reglas para geometrías de líneas con líneas

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
No debe intersectar con (Must not intersect with)	Las líneas de una capa no deben cruzar o sobreponerse con las líneas de otras capas. Esta regla también puede ser utilizada validando una capa con ella misma	Con la opción "sustraer" ("substract") se eliminan los segmentos de la línea que se encuentran superpuestas. Tendrá que elegir la entidad a conservar o a eliminar desde el cuadro de diálogo que aparece en esta opción. Con la opción "dividir" ("split") se dividen las entidades de las líneas que cruzan entre sí en el punto de intersección			
No debe intersectarse o tocar con el interior con (Must not intersect or touch interior with)	Las líneas de una capa no pueden superponerse o tocar las líneas de otras capas. Esta regla también puede ser utilizada validando una capa con ella misma	Con la opción "sustraer" ("substract") se eliminan los segmentos de la línea que se encuentran superpuestas con la capa que produce el error. Tendrá que elegir la entidad a conservar o a eliminar desde el cuadro de diálogo que aparece en esta opción. Con la opción "dividir" ("split") se dividen las entidades de las líneas que cruzan entre sí en el punto de intersección			

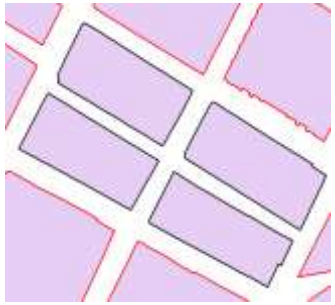
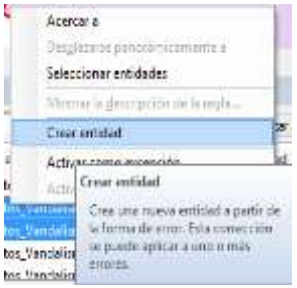
Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
No debe superponers e con (Must not overlap with)	Las líneas de una capa no deben superponerse a ninguna parte de otra línea. Esta regla también puede ser utilizada validando una capa con ella misma	Con la opción "sustraer" ("substract") se eliminan los segmentos de la línea que se encuentran superpuestas con la capa que produce el error. Tendrá que elegir la entidad a conservar o a eliminar desde el cuadro de diálogo que aparece en esta opción			
Debe estar cubierto por la clase de entidad (Must be covered by feature class of)	Las líneas de una capa deben estar cubiertas por las líneas de otra capa. Esta regla también puede ser utilizada validando una capa con ella misma	Si bien no hay una solución predeterminada para arreglar este error, la herramienta de edición permite arreglarlo. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			

2.2.3. Reglas para geometrías de líneas con polígonos

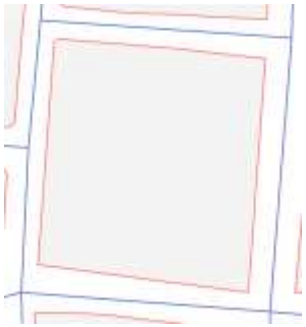
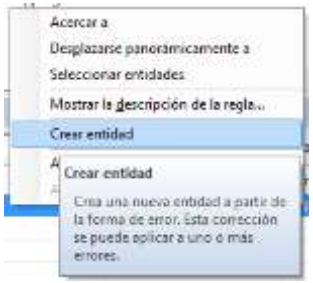
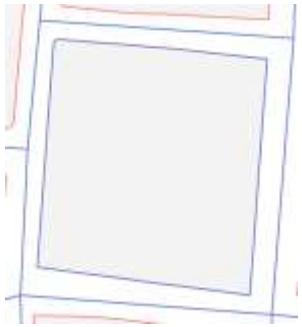
Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe cubrirse por el límite de (Must be covered by boundary of)	Las líneas de una capa deben estar cubiertas por los límites de una entidad poligonal	Con la opción "sustraer" ("substract") se eliminan los segmentos de la línea que no coinciden con el límite de las entidades poligonales. Si la línea no se encuentra cubierta con el polígono por un error de dibujo, el desplazamiento se podrá ajustar con la herramienta de edición. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			
Debe estar dentro (Must be inside)	Una línea tiene que estar contenida completamente dentro de una entidad poligonal	Con la opción "sustraer" ("substract") se eliminan los segmentos de la línea que no se encuentren dentro del límite de las entidades poligonales seleccionadas. Si la línea no se encuentra dentro del polígono por un error de dibujo, el desplazamiento se podrá ajustar con la herramienta de edición. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			

2.3. Geometrías de polígonos

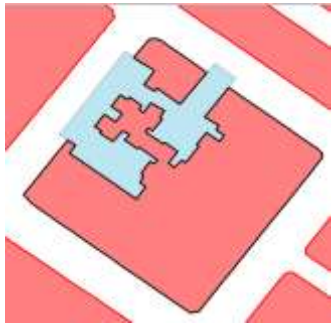
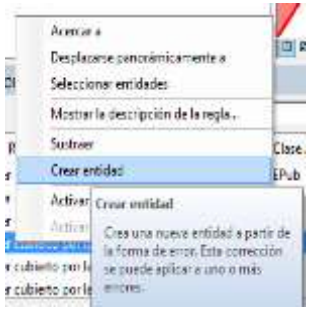
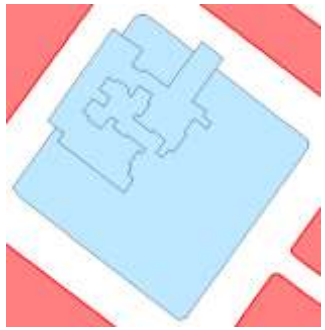
2.3.1. Reglas para geometrías de polígonos con puntos

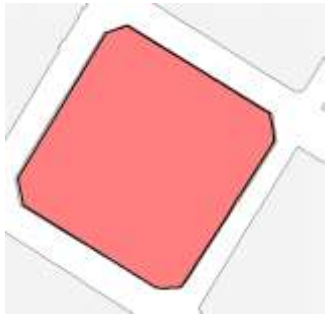
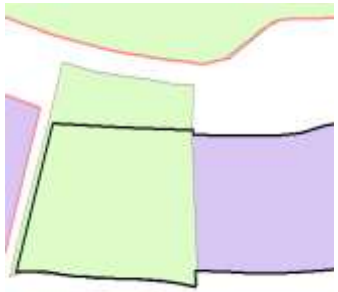
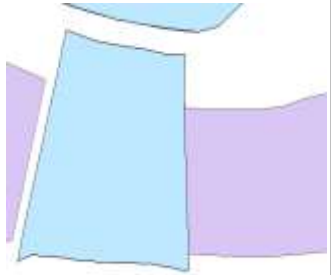
Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Contiene Punto (Contains Point)	Cada polígono debe tener un punto de otra capa. Se crean errores para aquellos polígonos que no tienen, como mínimo un punto. Si el punto se encuentra en el límite, también se considera como un error	Con la opción "crear entidad" ("create feature") se crea un punto. La ubicación de este se localizará en el en el centroide de la capa poligonal que ha generado el error			
Contiene un punto (Contains One Point)	Requiere que cada polígono contenga exactamente un elemento puntual. Se utiliza para asegurar que hay una correspondencia uno a uno entre los elementos de la capa de polígonos y los elementos de la capa de puntos	Si bien no hay una solución predeterminada para arreglar este error, la herramienta de edición permite arreglarlo. Se recomienda tener activada la barra de "alineación" "(snapping)" para facilitar la coincidencia de capas			

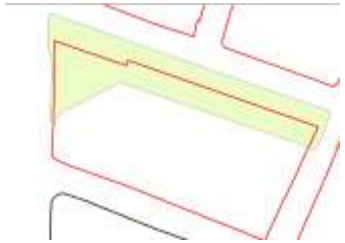
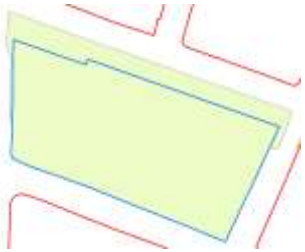
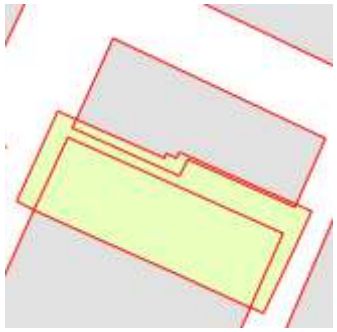
2.3.2. Reglas para geometrías de polígonos con líneas

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
El límite debe estar cubierto por (Boundary must be covered by)	Requiere que los límites de una capa poligonal deben estar cubiertos por una capa lineal	Con la opción "crear entidad" ("create feature") se genera una nueva línea desde la parte del polígono que genera el error de tal forma que todo el límite del polígono está cubierto íntegramente por una geometría de línea			

2.3.3. Reglas para geometrías de polígonos con polígonos

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe estar cubierto por la clase de entidad (Must be covered by feature class of)	Los polígonos de una capa deben estar cubiertos por todos los polígonos de la segunda capa	Con la opción "sustraer" ("substract") se elimina la parte del polígono que provoca el error. Con la opción "crear entidad" ("create feature") se crea una entidad poligonal donde el límite de cada entidad de ambas será el mismo			

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
No debe superponers e con (Must not overlap with)	Dos capas de polígonos no se deben superponer entre ellas, total o parcialmente	Con la opción "sustraer" ("substract") se elimina la parte del polígono que se superpone generando el error. Con la opción "fusionar" ("merge") se selecciona a cual capa poligonal se le agregará la geometría que ha sido superpuesta			
El límite del área debe estar cubierto por el límite de (Área boundary must be covered by boundary of)	Los límites de un polígono tienen que estar cubiertos por los límites de los polígonos de la otra capa	Si bien no hay una solución predeterminada para arreglar esta regla, la herramienta de edición permite arreglarla. Se recomienda tener activada la barra de "edición" para facilitar el ajuste de la capa			

Regla	Descripción	Solución	Ejemplo error	Opción a aplicar	Ejemplo error corregido
Debe estar cubierto por (Must be covered by)	Los polígonos de una capa deben estar cubiertos únicamente por un único polígono de otra capa	Con la opción "crear entidad" ("create feature") se crean polígonos a partir de la superposición del polígono existente de tal forma que el límite de cada entidad de ambas capas es el mismo			
Deben cubrirse entre sí (Must cover each other)	Requiere que todos los polígonos de una capa se crucen entre sí con uno o más polígonos de la otra capa. Se utiliza esta regla para cuando los polígonos de dos capas diferentes comparten exactamente la misma área	Con la opción "sustraer" ("sustract") se elimina la parte de los polígonos que no están cubiertas completamente. Con la opción "crear entidad" ("create feature") se genera un nuevo polígono integrando las partes de los polígonos que no estaban inicialmente cubiertas			

Anexo 2. Guía para la creación y administración de metadatos

1. Introducción

El documento que se presenta a continuación tiene como propósito ser una guía para la creación de metadatos, que permita documentar la información geográfica que produce el Distrito de Medellín, facilitando su uso, interoperabilidad y aprovechamiento por los diferentes usuarios.

Esta guía se desarrolló con base en la norma internacional ISO 19115/19139, adaptado por el ICONTEC, en la Norma Técnica NTC 4611 "Metadatos Geográficos".

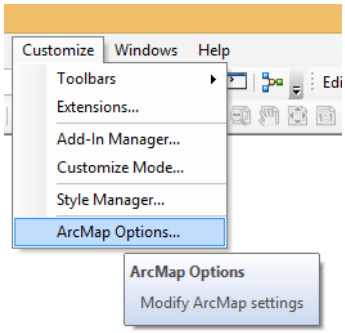
En esta guía se presentan los pasos a seguir para la creación y administración de los metadatos, acompañado de ejemplo diligenciados en ArcGIS Desktop. Esta guía aplica para capas vector, raster, archivos mxd y gdb.

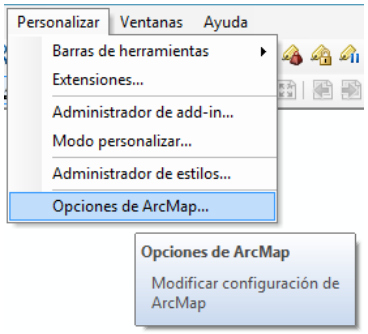
2. Configuración de Arcgis for Desktop para crear Metadatos en el formato ISO 19139

Pasos:

1. Abra el cuadro de diálogo ***Opciones*** de ArcMap de la aplicación ArcGIS Desktop.

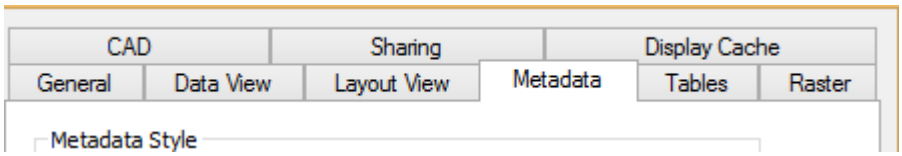
   En la barra de herramientas de ArcMap haga clic en **Personalizar** *(*Customize*)* y después **Opciones de ArcMap** *(*ArcMap Options…*).*

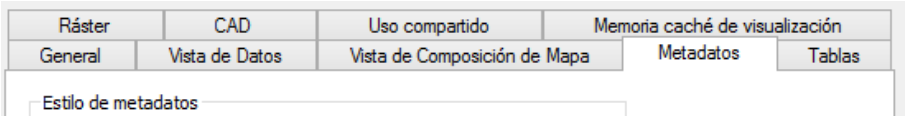




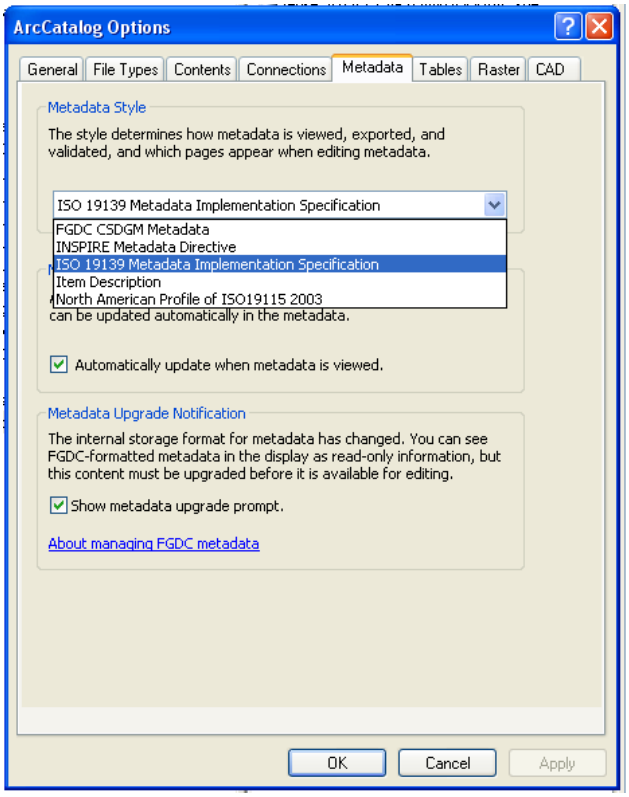
   Aparece el cuadro de diálogo ***Opciones***.

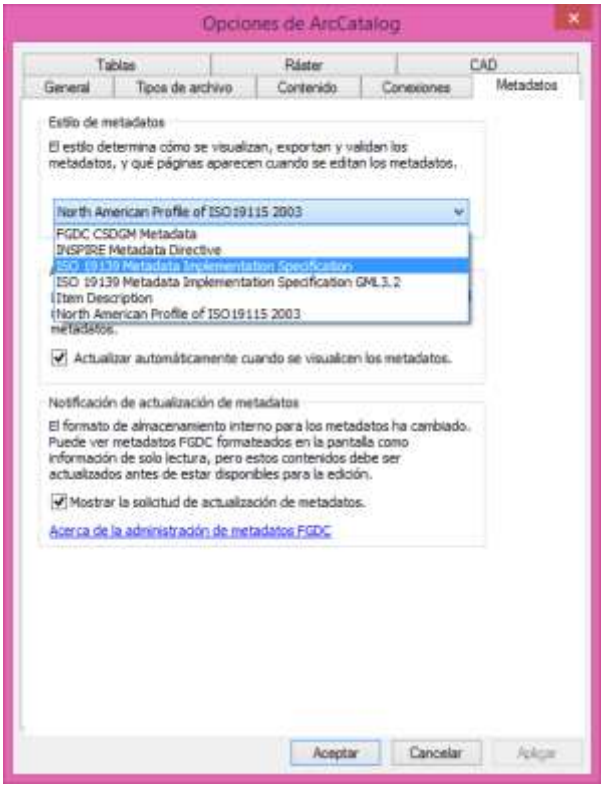
2. Haga clic en la pestaña **Metadatos (Metadata)**.





3. Haga clic en Estilo de **Metadatos (Metadata Style)** ISO 19139





4. Haga clic en **Aceptar (OK)**.

- Este paso se puede replicar en **ArcCatalog** haga clic en **Personalizar** (Customize) y después **Opciones de ArcCatalog** (ArcCatalog Options).

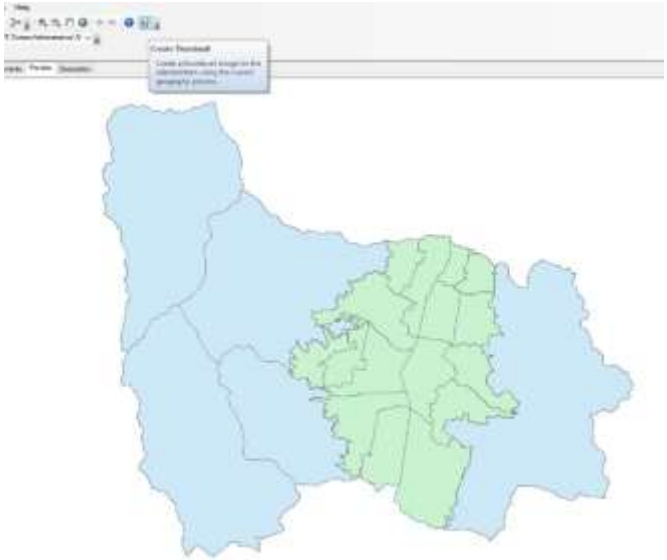
3. Creación y edición del contenido de metadatos bajo la norma ISO 19139 en Arccatalog

3.1 Crear una vista en miniatura a partir de la pestaña vista previa (Preview)

Puede crear una vista en miniatura para la mayoría de los elementos (MXD, o Feature Class), que se puede ver en la pestaña ***Vista previa*** (**Preview**). La vista en miniatura se almacena en los metadatos del elemento.

Pasos:

- Haga clic en el elemento (MXD, Feature Dataset o Feature Class), para el que desea crear una vista en miniatura.
- Clic en la pestaña ***Vista previa*** (**Preview).**
- Haga clic en el botón ***Crear vista en miniatura*** ( ) que está en la barra de herramientas.



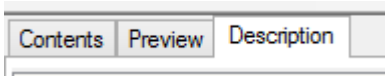
La vista en miniatura registra lo que se ve actualmente en la vista previa.

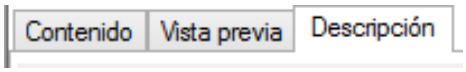
3.2 Edición de metadatos ISO 19139

Pasos:

Seleccione el elemento (GDB, MXD, o Feature Class) al cual se le quiere diligenciar el metadato.

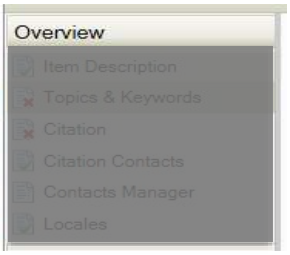
- Clic en la pestaña **Descripción** (*Description*).

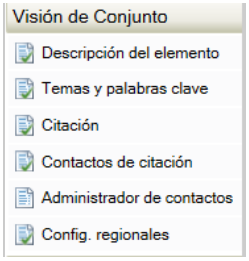




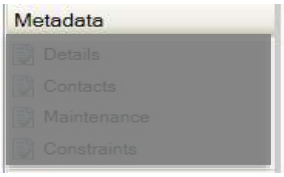
- Haga clic en el botón **Editar** (*Edit*)

Aparece la siguiente tabla de contenido del editor de metadatos, los cuales están divididos en tres secciones principales:

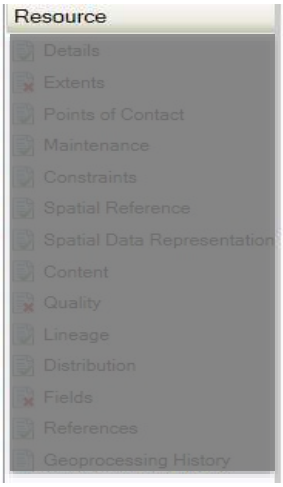




Resumen *(*Overview*)*



Metadatos *(*Metadata*)*



Recursos *(*Resource*)*

A continuación se desarrollan las tres (3) secciones que contienen la información mínima que se debe diligenciar:

3.2.1 Sección Resumen (Overview)

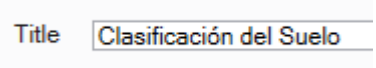
3.2.1.1 Descripción del elemento (Ítem Description):

Describe la información básica acerca del dato, información y/o servicio.

Es obligatorio para cualquier registro de metadatos que el Título, Etiquetas, Resumen, Descripción, Créditos y Limitaciones de uso sean diligenciados.

- **Título *(Title)*:** nombre por el que se conoce el elemento geográfico. De forma predeterminada sale el nombre del elemento, pero este se puede modificar para dar mayor claridad.
  - ✓ La letra inicial de cada una de las palabras que hacen parte del título deben escribirse con mayúscula.
  - ✓ Toda abreviatura utilizada en el título debe ser descrita en el resumen.

Ejemplo:

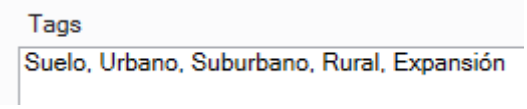


- **Miniatura (*Thumbnail*):** imagen en miniatura de la capa, la cual se genera como se explica en el numeral 3.1.

- **Etiquetas (*Tags*):** término que define(n) el conjunto de datos en ArcGIS.

  - ✓ Evitar elementos que dificulten la búsqueda (no incluir palabras como shape, Esri, Medellín), puede incluir varias palabras, pero estas no pueden ser frases o palabras compuestas.

Ejemplo:



- **Resumen *(Summary)*:** es un breve texto acerca de la finalidad o propósito para el que se ha desarrollado el conjunto de datos.

  - ✓ Se recomienda documentar de manera corta y concisa las características del producto geográfico. Como mínimo se debe indicar, que información contiene, geometría, proyecto o estudio al cual pertenece, fecha de generación, escala o tamaño de pixel, así como cualquier otra característica que lo defina y se considere relevante.

Ejemplo:

Summary (Purpose)

Información temática consolidada para apoyar la revisión y ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial (2014), correspondiente a la Clasificación del Suelo. Polígono con un cubrimiento municipal y una escala 1:10.000.

- **Descripción (*Description*):** descripción detallada del conjunto de datos. Se debe adicionar la escala de dibujo o escala cartográfica del elemento. Debe incluir el área geográfica que cubre y sus respectivas características temáticas y técnicas. Si el metadato hace referencia a la actualización de un producto se debe hacer énfasis en los cambios realizados.

Ejemplo:

Description (Abstract)

Contiene las clases del suelo según Artículo 30 de la Ley 388 de 1997. Además, identifica las áreas suburbanas, en cumplimiento del Artículo 34 de la citada Ley.

La clasificación se deriva de los elementos de la Estructura Ecológica Principal -EEP-, la zonificación de las áreas de amenazas y riesgos y la capacidad de soporte del territorio.

El suelo urbano se delimitó con base en la cota del perímetro sanitario con prestación de servicios públicos, infraestructura y equipamientos básicos y comunitarios, y las áreas de planes parciales ya desarrolladas, las cuales se incorporaron al suelo urbano.

El suelo de expansión se conservó desde el definido en el Acuerdo 46 de 2006.

El suelo rural es el área que se define fuera del suelo urbano y el suelo de expansión.

La capa de suelo de protección se delimita con base en la unión de los elementos que conforman la Estructura Ecológica Principal y los suelos definidos como de amenaza alta y con condiciones de riesgo no mitigable; esta capa se superpone sobre las capas de suelo rural, urbano y de expansión.

- **Créditos (Credits):** reconocimiento a todo aquel que contribuye al desarrollo del producto.

  - ✓ Se indica el nombre de cada una de las entidades que han aportado información, ayuda o financiación a la creación del recurso. Se pueden presentar de acuerdo con su contribución.

  - ✓ Se recomienda no incluir nombres de personas.

Ejemplo:

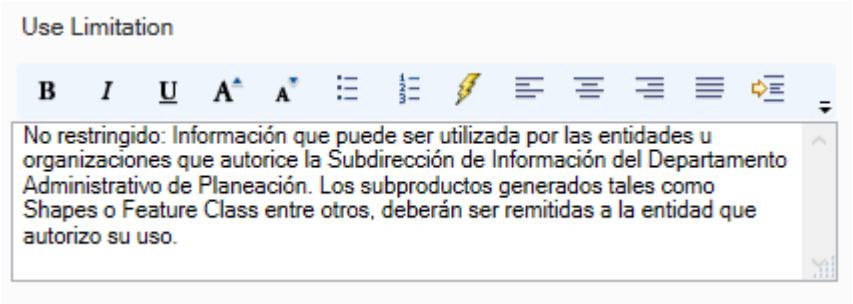
Credits

Departamento Administrativo de Planeación -Subdirección Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad- Subdirección de Información Seguimiento y Evaluación.

- **Limitaciones de uso (*Use Limitation*):** descripción de las limitaciones que afectan la capacidad para utilizar el producto.

  ✓ Se debe indicar las restricciones aplicadas a la capa de información, y si es necesario incluya consideraciones adicionales.

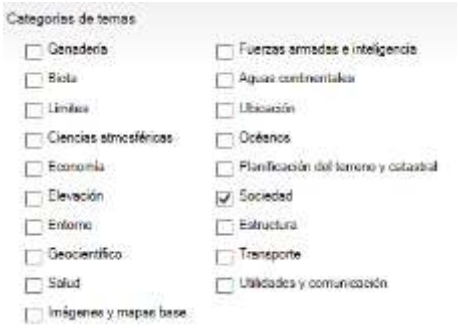
Ejemplo:



3.2.1.2 *Temas y Palabras clave (Topics & keywords)*

- **Categorías temáticas *(Topic Categories):*** Clasificación temática según la ISO 19115/19139. permite agrupar y buscar conjuntos de datos disponibles.

Ejemplo:



Como se observa en el ejemplo se pueden seleccionar una o varias categorías.

En la siguiente tabla se presenta una descripción de cada una de las categorías temáticas.

Tabla 18. Clasificación de las categorías temática según la ISO 19115/19139

Topic Categories	Categoría Temática	Definición
Farming	Actividad agropecuaria	Agricultura, irrigación, acuicultura, plantaciones, pastoreo, pesqueras, plagas y enfermedades que afectan cosechas y ganado.

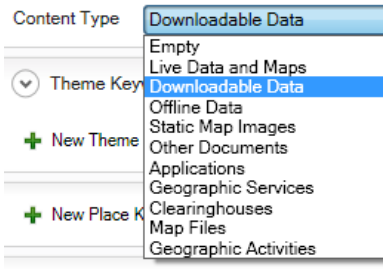
Topic Categories	Categoría Temática	Definición
Biota	Ecosistema	Flora, fauna, vegetación, ciencias biológicas, ecología.
Boundaries	Límites políticos	Límites políticos y administrativos.
Atmospheric Sciences	Climatología / Meteorología / Atmósfera	Procesos y fenómenos de la atmosfera.
Economy	Economía	Producción, trabajo, ingresos, comercio, industria, turismo y ecoturismo, silvicultura, pesca, caza comercial o de subsistencia, exploración y explotación de recursos tales como minería, petróleo y gas.
Elevation	Altitud	Altimetría, batimetría, modelos digitales de elevación, modelos digitales de terreno.
Environment	Medio ambiente	Recursos ambientales, protección y conservación, polución ambiental, almacenamiento y tratamiento de desechos, evaluaciones de impacto ambiental, riesgo de incendios forestales.
Geoscientific	Información geocientífica	Rasgos geofísicos y procesos, geología, ciencias que tratan la composición, estructura y origen de las rocas de la tierra, riesgos de terremotos, actividad volcánica, e información de deslizamientos y gravedad.
Health	Salud	Servicios de salud, ecología humana y seguridad. Morbilidad y enfermedades, factores que afectan la salud, higiene, abuso de sustancias, salud mental y física.
Imagery & Base Maps	Sensores remotos / mapas/ base / cobertura terrestre	Cobertura terrestre, cartas hidrográficas, mapas topográficos, imágenes satelitales.
Military & Intellingence	Infraestructura militar	Cuarteles, campos de entrenamiento, transporte militar, colección de información.
Inland Waters	Aguas continentales	Ríos y glaciares, lagos salados, planes de uso del agua, agua subterránea, presas, ciénagas, corrientes, inundaciones.
Location	Geoposicionamiento	Direcciones, redes geodésicas, puntos de control.
Oceans	Océanos	Mareas, información costera.
Planning & Cadastral	Planeación / Catastro	Información geográfica utilizada en un proceso, para determinar acciones futuras apropiadas, a través de una secuencia de opciones para el mejoramiento de asentamientos humanos. Mapas de planes de ordenamiento, mapas de uso de la tierra, mapas de zonificación, catastro.

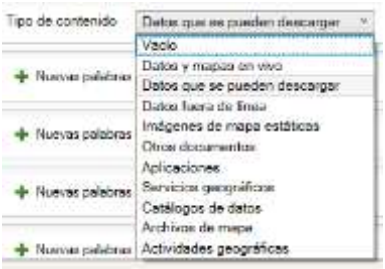
Topic Categories	Categoría Temática	Definición
Society	Sociedad	Asentamientos, antropología, arqueología, educación, creencias tradicionales, maneras y costumbres, datos demográficos, actividades recreacionales, evaluación de impacto social, crimen y justicia.
Structure	Construcciones / estructuras	Edificios
Transportation	Transporte	Vías, aeropuertos/pistas, rutas de embarque, túneles, ayudas náuticas, localización de vehículos o barcos.
Utilities & Communication	Servicios	Redes de servicios públicos, hidroelectricidad, fuentes solares y nucleares, purificación y distribución de agua, colección y disposición de aguas residuales, distribución de electricidad y gas, servicio postal, redes de computadoras, telecomunicaciones y radio.

Fuente: Tomado y ajustado de la NTC 4611.

- **Tipo de Contenido (Content Type):** seleccione de la lista desplegable el tipo de contenido (Content Type) al que corresponde el conjunto de datos, es decir un dato descargable, una aplicación, un servicio geográfico, entre otros.

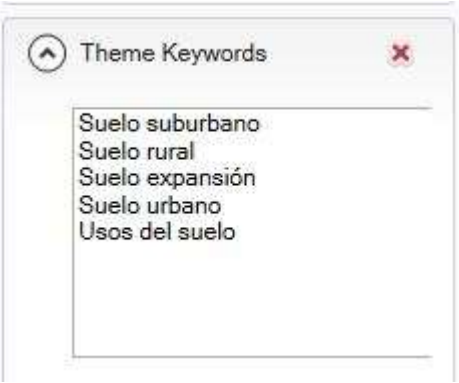
Ejemplo:





- **Temas o palabras claves (Theme Keywords):** haga clic en la flecha desplegable al lado de la palabra Tema palabras claves (Theme keywords) para expandir la sección y proporcione una lista de temas en filas independientes, en los cuales este enmarcado el conjunto de datos.

Ejemplo:



El tipo o tema usado para agrupar palabras clave similares. La Norma ISO 19115-1: 2014, genera una lista codificada para el tipo de palabra clave.

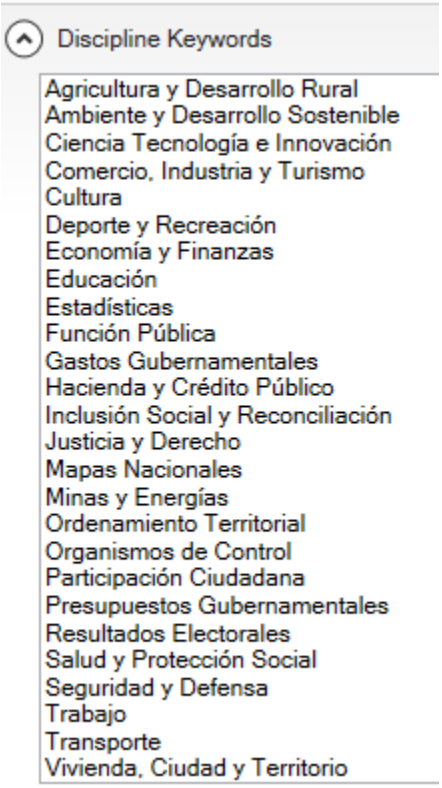
- **Otras palabras claves:** se recomienda además incluir palabras clave de tipo lugar (Place keywords) y (Discipline Disciplina), y utilizar mayúscula inicial, sin punto al final.

Tabla 19. Lista codificada Código de tipo Palabra Clave – Norma ISO 19115

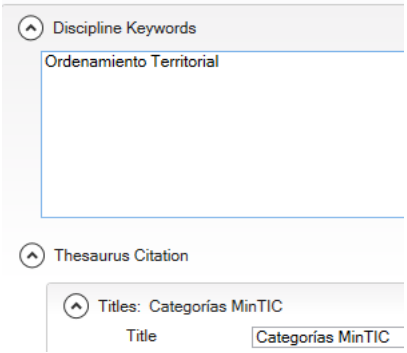
Nombre del Concepto	Definición
Disciplina	Identifica una rama de la educación o aprendizaje especializado.
Lugar	Identifica un lugar.
Estrato	Identifica la(s) capas de cualquier sustancia depositada o niveles dentro de un sistema ordenado.
Temporal	Identifica un periodo de tiempo relacionado con el recurso.
Tema	Identifica un tema o material particular.
Centro de datos	Identifica un repositorio o archivo que gestiona y distribuye los datos.
Tipo de Objeto Geográfico	Identifica un recurso que contiene o trata de un conjunto de instancias de objetos geográficos con características comunes.
Instrumento	Identifica un dispositivo que se utiliza para medir o compara propiedades físicas.
Plataforma	Identifica una estructura sobre la cual esa montado un instrumento.
Proceso	Identifica una serie de acciones o acontecimientos naturales.
Proyecto	Identifica un esfuerzo emprendido para crear o modificar un producto o servicio.
Servicio	Identifica una actividad llevada a cabo por una de las partes en beneficio de otra.
Producto	Identifica un tipo de producto.
Otras Palabras	Incluir otras temáticas o categorías que identifiquen la información.

Fuente: Tomado y modificado de Guía de Implementación de Metadatos Geográficos, ICDE.

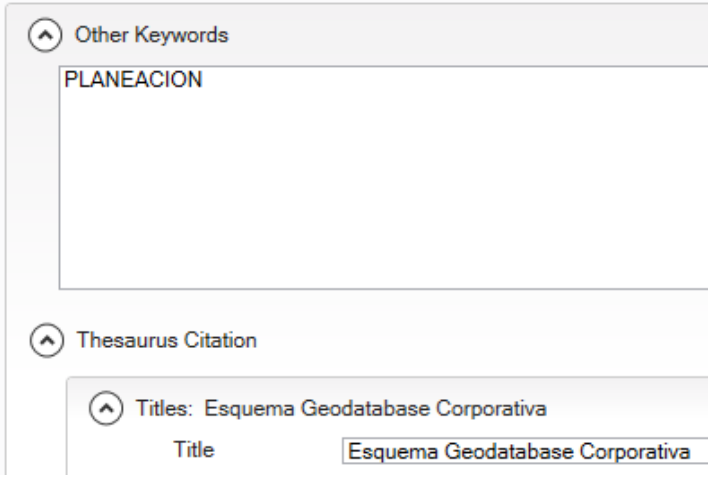
- ✓ Para diligenciar la información correspondiente a disciplina (**Discipline Keywords**) se debe seleccionar una de las **temáticas definidas por Mintic**, las cuales se muestran a continuación en la imagen ejemplo. Adicionalmente, dentro de este ítem en el campo "**Thesaurus Citation**" se debe diligenciar "**Categorías MinTic**", como se presenta en el ejemplo.



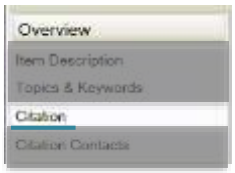
Ejemplo:



Para el caso en que la información geográfica esté almacenada o se vaya a disponer en la GDB Corporativa, en la sección “Other Keywords” se debe indicar el nombre del esquema al cual pertenece, para este caso usar mayúscula sostenida y en Theasurus citation indicar que esta palabra clave hace referencia a un esquema de la GDB corporativa, tal como se muestra en el siguiente ejemplo.



Además de las opciones anteriores, diligencie todas las palabras claves que apliquen a la capa de información.

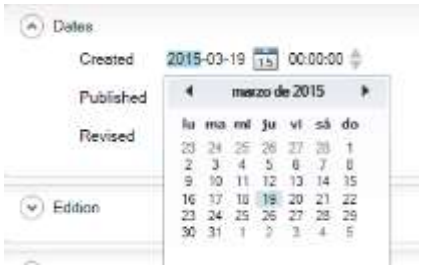


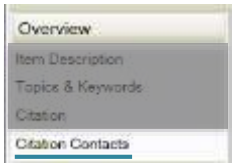
3.2.1.3 Citación (Citation)

Describe referencias recomendadas para definir el dato, información y/o servicio. En esta sección solo se diligenciará la fecha de creación de los datos.

- **Fechas (*Dates*):** Haga clic en **Fechas** (***Dates)*** y luego en el icono del calendario, seleccione la fecha de **Creación (*Created*)** del conjunto de datos.

Ejemplo:





3.2.1.4 Contactos de citación (Citation Contacts):

Esta información está relacionada con el autor o creador del conjunto de datos.

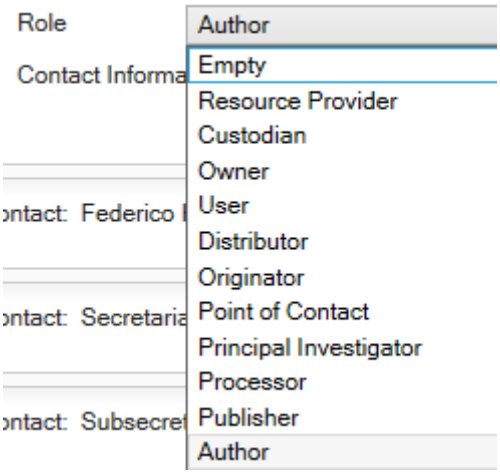
Diligencie como mínimo el propietario y autor. Puede incluir además los tipos: Proveedor del recurso, Custodio, Propietario, Usuario, Distribuidor, Creador, Punto de contacto, Investigador principal, Procesador, Publicador, Autor.

- **Contacto:** Se debe diligenciar los datos de contacto del propietario de la capa.

Haga clic en **Nuevo contacto (Add Contact)**, diligencie los campos: **nombre (name)**, **organización (organization), posición o cargo (position)** y seleccione el **rol (role) propietario (Owner)**.

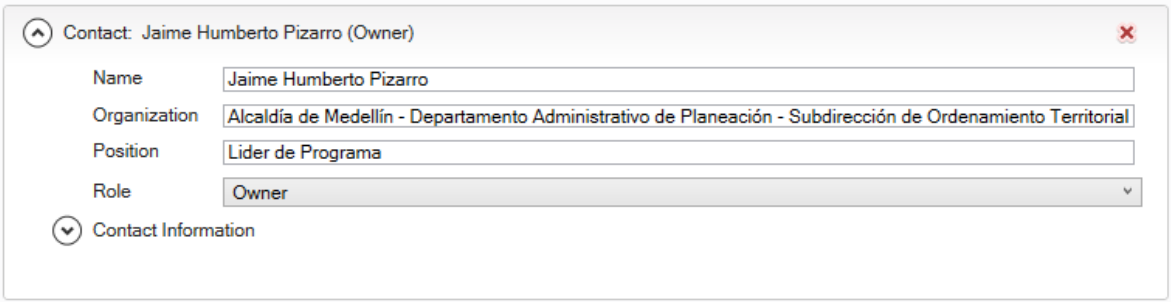
- ✓ El nombre corresponde al autor o creador del conjunto de datos, diligencie nombre y apellido.
- ✓ El nombre de la organización debe escribirse de manera completa seguido de las siglas en los casos que aplique. De ser necesario, indicar la dependencia capturándola después del nombre de la organización y separándola por un guion.[9]
- ✓ La posición o cargo corresponde al nivel jerárquico al cual pertenece.

Ejemplo:



Ejemplo:

[9] *Guía para el diligenciamiento de Metadatos-ANLA, 2020.*



Adicionalmente, se debe desplegar la opción Información de **contacto (Contact Information)** en la cual se diligenciará el **correo electrónico (e-mail)**, el **tipo de dirección (Address Type)**, la **Dirección (Address)**, **Ciudad (City), Estado (State), País (Country)** y **Teléfono (Phone)**.

- ✓ Dirección física de la ubicación de la organización donde puede ser contactado. No se deben utilizar siglas o abreviaturas, separar los componentes de la dirección por un espacio, se debe usar mayúscula inicial, los literales que acompañan la dirección deben ir en mayúscula. Organizar el complemento de la dirección de mayor a menor jerarquía (Ej.: Dirección, edificio, oficina), los nombres asociados con la dirección separarlos con un guion (-).

- ✓ Ciudad de la dirección física donde se ubica la organización. (Utilice el nombre oficial de la ciudad)

- ✓ Números de teléfono en los que se puede contactar con la organización o persona. Primero digite el signo más (+), seguido del indicativo del país, seguido de un espacio y el indicativo de la zona (no aplica para números de teléfono celulares), y finalmente el número de teléfono. Las extensiones deben ser agregadas después del número de teléfono.

Ejemplo:

- ✓ *+57 1 3694100 (Números Fijos)*
- ✓ *+57 3008313140 (Números Móviles)*
- ✓ *+57 1 8000912345 (Números gratuitos)*
- ✓ *+57 1 3694100 Ext. 91370*

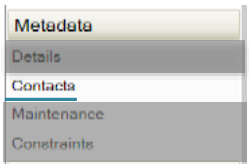
Contact Information

Email	UPI171@medellin.gov.co

New Online Resource

Address Type	Both
Address	Calle 44 # 52 - 165 Centro Administrativo Municipal Piso 8
City	Medellín
State	Antioquia
Postal Code	050019
Country	COLOMBIA
Phone	+57 4 3855555 Ext. 5853
Fax	
Instructions	
Hours	Atención de lunes a viernes de 7:30 am. a 12:00 pm. y de 1:30 am. a 5:00 pm.

3.2.2 Sección Metadatos (Metadata)



3.2.2.1 Contactos (Contacts):

Esta información está relacionada con responsable de crear o diligenciar el metadato.

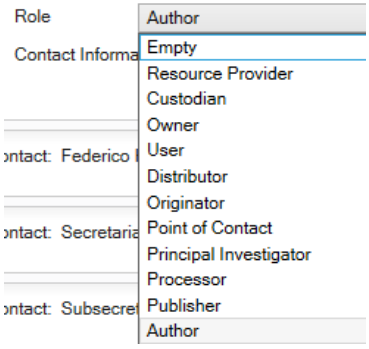
Clic en **Nuevo contacto** (**Add Contact**) si aún no existe un contacto. Diligencie los datos del autor de los metadatos del elemento geográfico, incluyendo toda la información del contacto correspondiente y seleccione el rol **Autor (Author).**

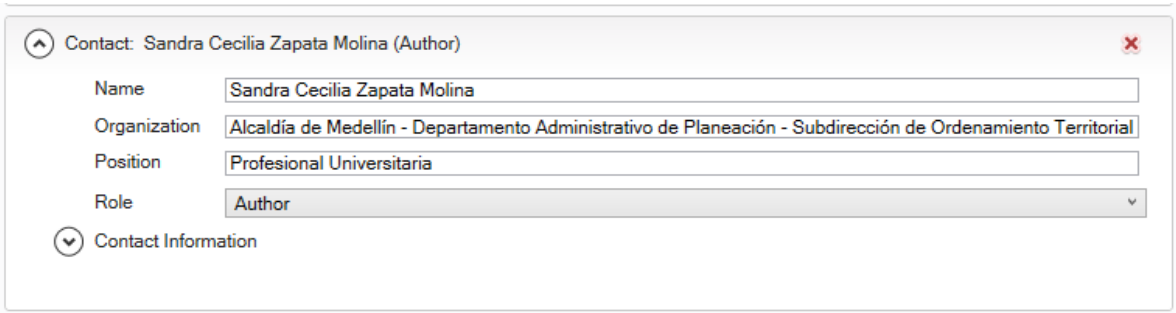
- ✓ El nombre corresponde al autor o creador del metadato, diligencie nombre y apellido.

- ✓ El nombre de la organización debe escribirse de manera completa seguido de las siglas en los casos que aplique. De ser necesario, indicar la dependencia capturándola después del nombre de la organización y separándola por un guion.[10]

- ✓ La posición o cargo corresponde al nivel jerárquico al cual pertenece.

Ejemplo:





Adicionalmente, se debe desplegar la opción Información de **contacto (Contact Information)** en la cual se diligenciará el **correo electrónico (e-mail)**, el **tipo de dirección (Address Type)**, la **Dirección (Address)**, **Ciudad (City), Estado (State), País (Country)** y **Teléfono (Phone)**.

- ✓ Dirección física de la ubicación de la organización donde puede ser contactado. No se deben utilizar siglas o abreviaturas, separar los componentes de la dirección por un espacio, se debe usar mayúscula inicial, los literales que acompañan la dirección deben ir en mayúscula. Organizar el complemento de la dirección de mayor a menor jerarquía (Ej.: Dirección, edificio, oficina), los nombres asociados con la dirección separarlos con un guion (-).

[10] *Guía para el diligenciamiento de Metadatos-ANLA, 2020.*

- ✓ Ciudad de la dirección física donde se ubica la organización. (Utilice el nombre oficial de la ciudad)

- ✓ Números de teléfono en los que se puede contactar con la organización o persona. Primero digite el signo más (+), seguido del indicativo del país, seguido de un espacio y el indicativo de la zona (no aplica para números de teléfono celulares), y finalmente el número de teléfono. Las extensiones deben ser agregadas después del número de teléfono.

- ✓ *+57 1 3694100 (Números Fijos)*
- ✓ *+57 3008313140 (Números Móviles)*
- ✓ *+57 1 8000912345 (Números gratuitos)*
- ✓ *+57 1 3694100 Ext. 91370*

Ejemplo:

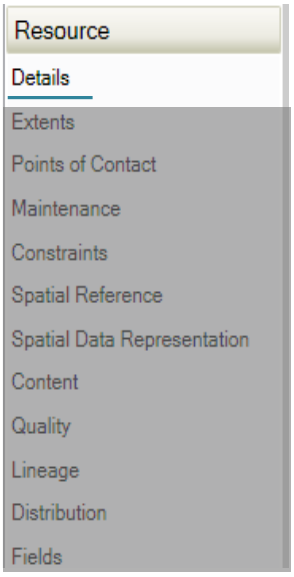
Contact Information

Email	UPI171@medellin.gov.co

New Online Resource

Address Type	Both
Address	Calle 44 # 52 - 165 Centro Administrativo Municipal Piso 8
City	Medellín
State	Antioquia
Postal Code	050019
Country	COLOMBIA
Phone	+57 4 3855555 Ext. 5853
Fax	
Instructions	
Hours	Atención de lunes a viernes de 7:30 am. a 12:00 pm. y de 1:30 am. a 5:00 pm.

3.2.3 Sección Fuentes (Resource)

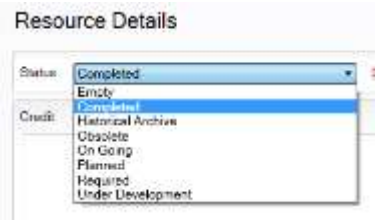


3.2.3.1 Detalles (Details):

En esta sección se debe diligenciar el campo Estado (Status), que hace referencia a la etapa en la que se encuentran los datos (Ej: En proceso, completo, vacío, etc).

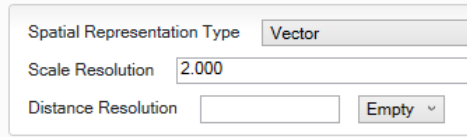
Clic en **Nuevo estado (*New Status*)** si aún no existe un estado. Seleccione el valor apropiado en la lista **Estado (Status)** para identificar el progreso del elemento.

Ejemplo:



Adicionalmente, en el campo *Scale Resolution* se debe diligenciar la escala cartográfica del elemento, tal como se diligencio en el numeral **3.2.1.1**.

Ejemplo:



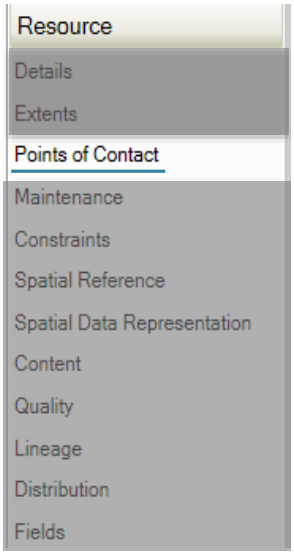
3.2.3.2 Extensión (Extents):

Información acerca del área geográfica cubierta por el producto.

Clic en **Extensión (Extent)** y si el elemento incluye datos espaciales, se habrá agregado automáticamente a los metadatos un rectángulo de delimitación que describe su extensión.

Adicionalmente, se debe diligenciar el campo **descripción (Description)** que identifica el área geográfica cubierta por el conjunto de datos, como, por ejemplo: Distrito de Medellín.

Ejemplo:



3.2.3.3 Puntos de Contacto (Points Contact):

Información requerida para poder contactarse con la organización responsable del producto.

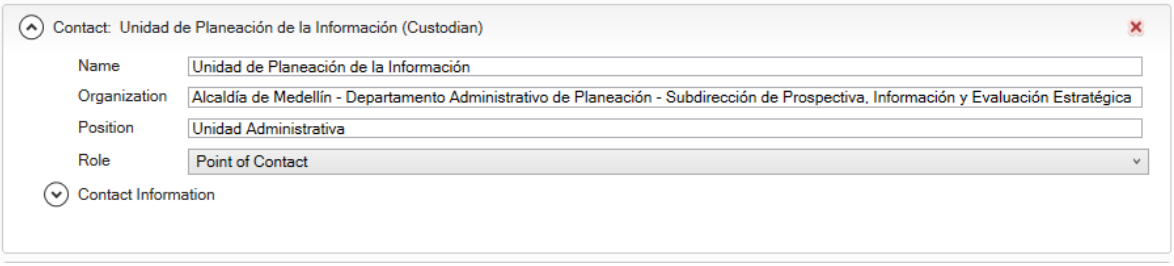
- ✓ Se debe diligenciar la mayor cantidad posible de datos de contacto, teniendo en cuenta los roles que apliquen.
- ✓ No emplear nombres de personas.

Haga clic en **Nuevo contacto (Add Contact**), diligencie los campos: **nombre (name)**, **organización (organization)**, **posición o cargo (position)** y **rol (role).**

- ✓ En el campo nombre, diligencia la Unidad Administrativa de contacto de la información.

Los roles disponibles se presentan a continuación.

Ejemplo:



Adicionalmente, se debe desplegar la opción Información de **contacto (Contact Information)** en la cual se diligenciará el **correo electrónico (e-mail)**, el **tipo de dirección (Address Type)**, la **Dirección (Address)**, **Ciudad (City), Estado (State), País (Country)** y **Teléfono (Phone)**.

- ✓ Dirección física de la ubicación de la organización donde puede ser contactado. No se deben utilizar siglas o abreviaturas, separar los componentes de la dirección por un espacio, se debe usar mayúscula inicial, los literales que acompañan la

dirección deben ir en mayúscula. Organizar el complemento de la dirección de mayor a menor jerarquía (Ej.: Dirección, edificio, oficina), los nombres asociados con la dirección separarlos con un guion (-).

- ✓ Ciudad de la dirección física donde se ubica la organización. (Utilice el nombre oficial de la ciudad)

- ✓ Números de teléfono en los que se puede contactar con la organización o persona. Primero digite el signo más (+), seguido del indicativo del país, seguido de un espacio y el indicativo de la zona (no aplica para números de teléfono celulares), y finalmente el número de teléfono. Las extensiones deben ser agregadas después del número de teléfono.

- ✓ *+57 1 3694100 (Números Fijos)*
- ✓ *+57 3008313140 (Números Móviles)*
- ✓ *+57 1 8000912345 (Números gratuitos)*
- ✓ *+57 1 3694100 Ext. 91370*

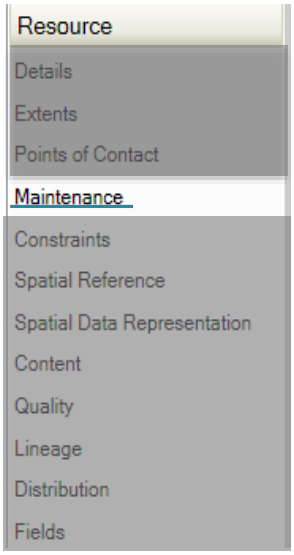
Ejemplo:

Contact Information

Email	UPI171@medellin.gov.co

New Online Resource

Address Type	Both
Address	Calle 44 # 52 - 165 Centro Administrativo Municipal Piso 8
City	Medellín
State	Antioquia
Postal Code	050019
Country	COLOMBIA
Phone	+57 4 3855555 Ext. 5853
Fax	
Instructions	
Hours	Atención de lunes a viernes de 7:30 am. a 12:00 pm. y de 1:30 am. a 5:00 pm.

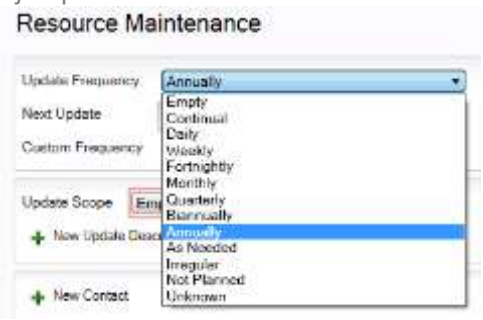


3.2.3.4 Mantenimiento (Maintenance):

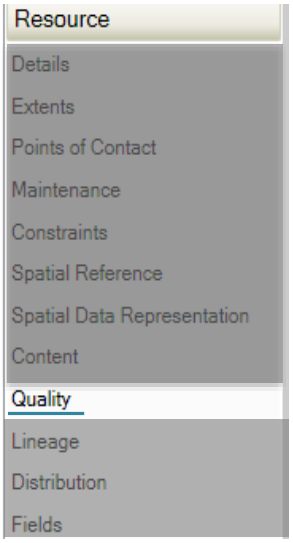
Hace referencia a la periodicidad con que se realizan los cambios o adiciones al producto geográfico, una vez este esté completo.

- Elija de la lista desplegable la **frecuencia de actualización** deseada del elemento **(Update Frecuency).**

Ejemplo:



✓ Las frecuencias pueden ser continuo (son actualizados en periodos menores a 24 horas), diario, semanal, quincenal, mensual, trimestral, semestral, anual, según necesidad, irregular (se actualizan en intervalos que son desiguales en duración), no planeado (no hay ningún plan para poner al día los datos) y desconocido (la frecuencia de mantenimiento para los datos no es conocida).



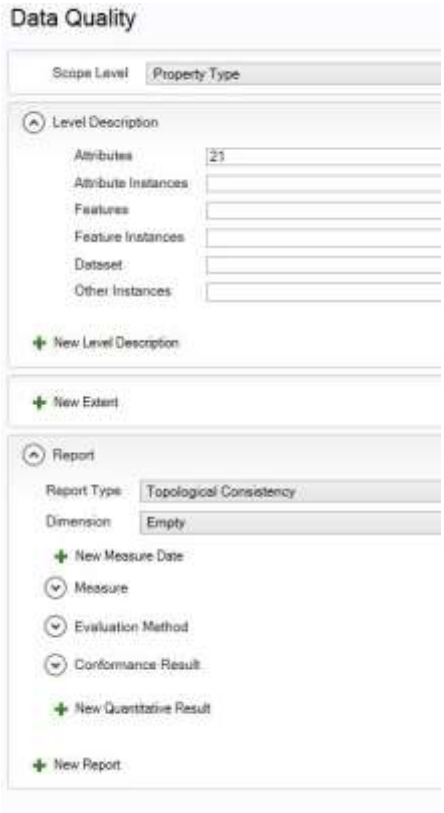
3.2.3.5 Calidad (Quality):

Contiene la evaluación general de la calidad de un producto.

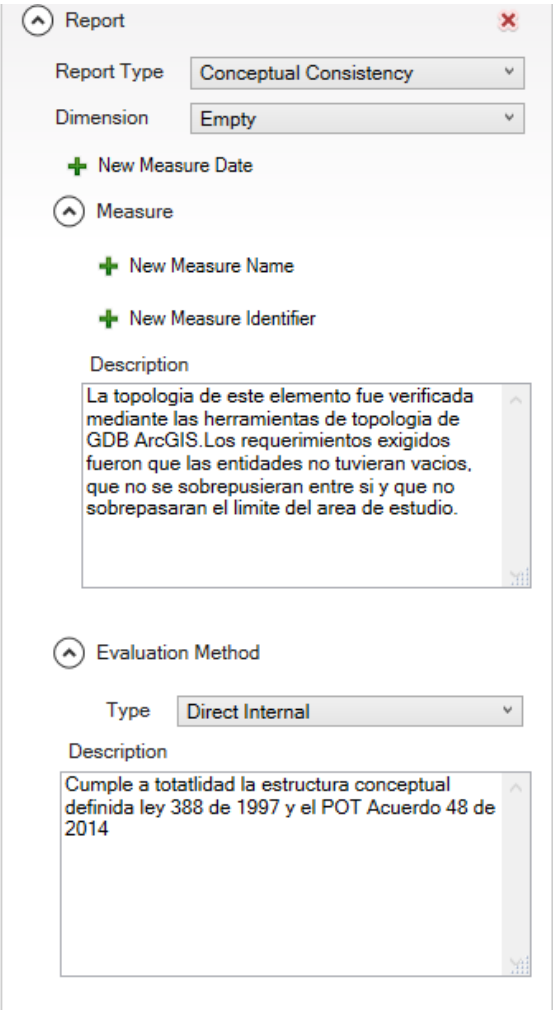
- Se describe de forma breve los elementos de calidad evaluados, el resultado obtenido, y el significado de este.

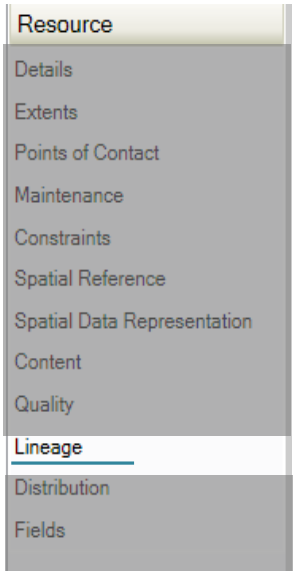
- **Nivel del Alcance (Level Scope):** se selecciona la opción Dataset ya que la evaluación de la calidad está dirigida a los feature class contenidos dentro de este.

- Clic en **Nuevo Reporte (New report)** y utilizar la flecha desplegable tipo de informe (Report Type), seleccionar **Consistencia topológica (Topological consistency)**. Posteriormente, diligenciar el cuadro **Descripción (Description)** dentro de la opción **Medir (Measure)**. En este cuadro se debe especificar las reglas topológicas aplicadas a los datos. Así mismo incluir las excepciones que hubiese a lugar. Se puede incluir información adicional sobre calidad de la información como Consistencia conceptual, consistencia de dominio.


Data Quality
Scope Level
Property Type
Level Description
Attributes
21
Attribute Instances
Features
Feature Instances
Dataset
Other Instances
New Level Description
New Extent
Report
Report Type
Topological Consistency
Dimension
Empty
New Measure Date
Measure
Evaluation Method
Conformance Result
New Quantitative Result
New Report

Ejemplo:

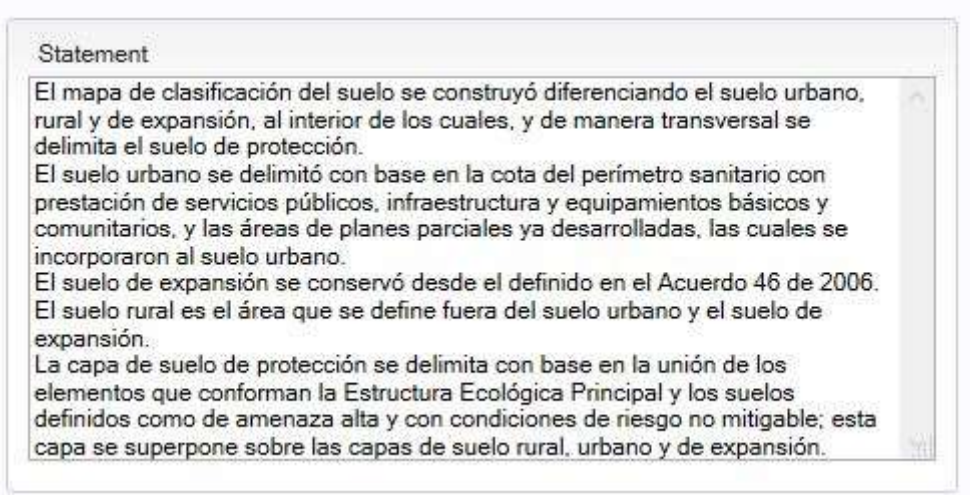

Report
Report Type
Conceptual Consistency
Dimension
Empty
New Measure Date
Measure
New Measure Name
New Measure Identifier
Description
La topologia de este elemento fue verificada mediante las herramientas de topologia de GDB ArcGIS.Los requerimientos exigidos fueron que las entidades no tuvieran vacios, que no se sobrepusieran entre si y que no sobrepasaran el limite del area de estudio.
Evaluation Method
Type
Direct Internal
Description
Cumple a totatlidad la estructura conceptual definida ley 388 de 1997 y el POT Acuerdo 48 de 2014



3.2.3.6 Linaje (Lineage):

Esta sección define el linaje o historial de procesamiento de los datos. Es una descripción de los procesos emprendidos para crear los datos. Puede ser una descripción colectiva del proceso o puede detallar los pasos individuales del producto. Esta descripción debe realizarse en el campo declaración (Statement).

Ejemplo:



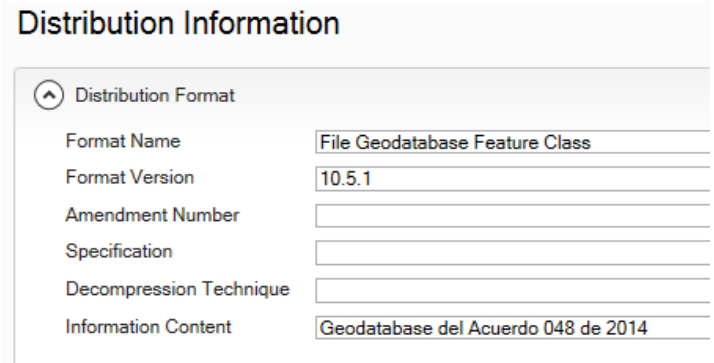
3.2.3.7 **Distribución (Distribution):**

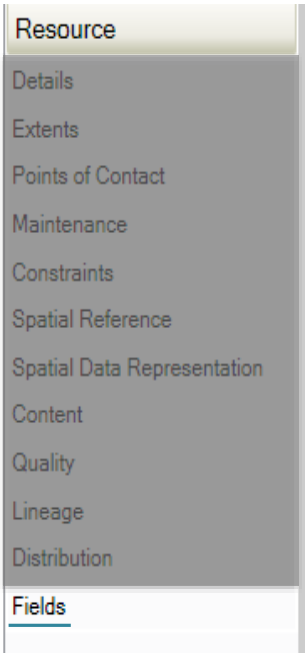
Información sobre el formato y version del producto.

Clic en **Formato de Distribución (Disribution Format)** y diligenciar: Nombre del formato (**Format Name), Versión del Formato (Format Version) y Contenido de la Información (Information Content).**

Si requiere crear un formato de distribución adicional haga clic en **Nuevo Formato de Distribución (Distribution Format)** y siga las indicaciones anteriores.

Ejemplo:





3.2.3.8 **Campos (Fields):**

Información acerca del contenido del conjunto de datos. Es decir, de los objetos geográficos y sus atributos. La descripción de los contenidos en el producto geográfico se hace consignando la información del documento denominado diccionario de datos (antes consignado en un archivo independiente en formato excel) en la sección **Entidad y Atributos (Entity and Attribute Information)**.

Desplegar la pestaña **Detalles (Details)**, a continuacion se muestran listados todos los campos de la tabla de atributos del objeto geografico.

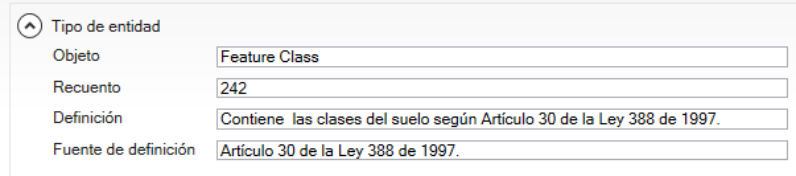
Ejemplo:

Al desplegar cada uno de los niveles de detalle se observa que ArcGIS mantiene automáticamente la información sobre los atributos del elemento a través del proceso de sincronización. Algunos de los campos que vienen diligenciados para cada uno de los atributos son los campos Etiqueta (Label), Alias (Alias), Tipo (Type), Ancho (Width), Precisión (Precision) y Escala (Scale).

El nivel de detalle Tipo de Entidad (Entity Type) hace referencia a información general del elemento. Por defecto vienen diligenciados los campos Objeto (Object) con el tipo de objeto y Cantidad (Count) con la cantidad de registros del elemento.

Adicionalmente, se deben diligenciar los campos **Definición (Definition)** con la descripción de las características, elementos o celdas contenidos en el conjunto de datos y **fuente de definición (Definition Source)** con la autoridad que proporcionó la definición.

Ejemplo:



✓ Es importante resaltar que no se deben diligenciar los campos para los atributos que el sistema crea por defecto (Ej: FID, OBJECTID, SHAPE, SHAPE_LENGHT, SHAPE_AREA).

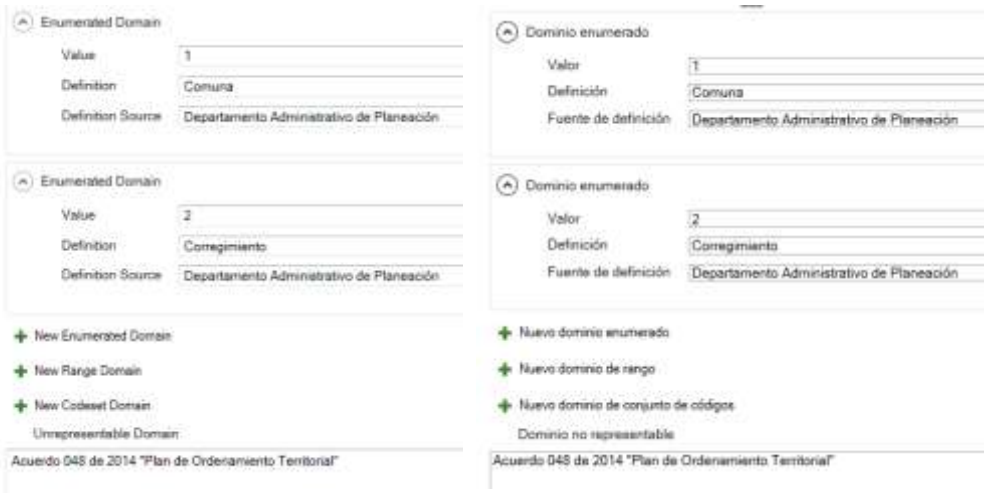
Para cada atributo de la capa se deben diligenciar los campos: Definición (Definition) y fuente de definición (Definition Source).

Ejemplo:

Adicionalmente, si algún atributo es un dominio y/o un subtipo se debe dar clic y adicionar los **Nuevos Dominios Enumerados (New Enumerated Domain)** registrados para cada elemento.

Exista o no un dominio o subtipo, se debe diligenciar el campo **Dominio no representado (Unrepresentable Domain)**, en el que se justifica la creación o fuente del campo (Ej. Mediante el decreto 346 de 2000 se clasifican los elementos en comuna o corregimiento).

Ejemplo:


Enumerated Domain
Value
1
Definition
Comuna
Definition Source
Departamento Administrativo de Planeación
Enumerated Domain
Value
2
Definition
Corregimiento
Definition Source
Departamento Administrativo de Planeación
New Enumerated Domain
New Range Domain
New Codeset Domain
Unrepresentable Domain
Acuerdo 048 de 2014 "Plan de Ordenamiento Territorial"
Dominio enumerado
Valor
1
Definición
Comuna
Fuente de definición
Departamento Administrativo de Planeación
Dominio enumerado
Valor
2
Definición
Corregimiento
Fuente de definición
Departamento Administrativo de Planeación
Nuevo dominio enumerado
Nuevo dominio de rango
Nuevo dominio de conjunto de códigos
Dominio no representable
Acuerdo 048 de 2014 "Plan de Ordenamiento Territorial"

Anexo 3. Diccionario de Datos

Este anexo corresponde al formato de Diccionario de Datos que debe ser diligenciado como parte de la documentación de la información geográfica. Se compone de siete (7) secciones, 1. Datos generales; 2. Datos básicos; 3. Datos de campos; 4. Open Data; 5. Dominios; 6. Subtipos; 7. Raster, que permiten describir las características de los datos.

Para su correcto diligenciamiento se deben seguir las indicaciones que se dan en el instructivo que hace parte de este formato, el cual se encuentra disponible en la sección Estándares en el Portal Geográfico del Distrito de Medellín https://www.medellin.gov.co/geomedellin.

Anexo 4. Consideraciones generales para la geocodificación masiva de direcciones en Mapgis

1. Consideraciones generales para bases de datos de Excel a geocodificar

El archivo en formato Excel debe tener en cuenta las siguientes especificaciones:

- La base de datos debe ser totalmente plana o simple[11].
- No deben existir celdas protegidas ni encabezamientos, solo los nombres de las columnas.
- No debe contener formatos especiales de columna como sombreados, bordes, celdas combinadas etc.
- Las filas en la hoja a cargar deben ser continuas, si existen espacios vacíos entre ellas el sistema los asume como registros y bloquea el proceso.
- La primera fila debe corresponder al nombre de los campos.
- El nombre de las columnas no deben tener caracteres especiales ASCII, como tildes (´), guiones (-), comillas (“).
- La extensión del nombre de los campos y de la hoja de cálculo no debe superar los nueve (9) caracteres.
- La información de la tabla o base de datos debe contener una columna con un identificador (ID) para cruce de la información.
- La dirección debe estar identificada en una sola columna.
- A mayor número de campos o registros, mayor será el tiempo de procesamiento. Por lo tanto si el usuario tiene la posibilidad de partir los archivos y eliminar campos innecesarios previamente, tendrá mejores resultados en cuanto al tiempo de respuesta.

2. Estructura general del campo de direcciones

Ejemplo: CL 10A SUR 35 25 (Apartamento 305)

- 2 primeros caracteres: Abreviatura de la vía para el caso Calle (**CL**).

  Para el resto de casos sería: Transversal (TV), Carrera (CR), Diagonal (DG), Circular (CQ). En caso de presentarse la palabra Avenida (AV) se debe especificar si hace referencia a CL, CR o sus equivalentes TV o DG respectivamente.
- 2 o 3 caracteres siguientes: Indica el número de la vía, en este caso **10**.

[11] Base de Datos Simple: Con este nombre nos referimos a una base de datos constituida por una única Tabla. También se la llama Base de Datos Plana.

- 1 o 2 caracteres siguientes: Indican el apéndice de la vía o del cruce, en este caso la letra **A**. Para el resto de casos pueden ir letras hasta la H y combinaciones como AB, AC, BA, HH...etc.
- 3 o 4 caracteres siguientes: Se refieren al direccionamiento u orientación de la vía o del cruce según el caso Sur o Este. En este caso es **Sur**.
- 2 o 3 caracteres siguientes: Indica el número de cruce. En este caso **35**.
- 2 o 3 caracteres siguientes: Distancia al predio en metros aproximados desde el cruce vial. Para el ejemplo **25** metros.
- El número interior de servidumbre o apartamento si existe, no tiene límite de caracteres Para el ejemplo **apartamento 305**, también puede ser interior 305 o 305.

3. Consideraciones generales del campo direcciones

- Debe existir un único campo con la información referente a la dirección y debe ser preferiblemente de tipo texto.
- Los datos de la dirección deben estar separados por un solo espacio entre sí, excepto el apéndice o el direccionamiento vial, Ejemplos:
  - Caso1: CL 32EE 78 61 Intersección vial más Apéndice (EE).
  - Caso2: CR 5A ESTE 54DD 25 apéndice y direccionamiento vial (A ESTE).
  - Caso3: CR 3A SUR 41C 20 Intersección, apéndice y direccionamiento vial (A, C y SUR).
  - Caso4: CR 3SUR 41 20 nomenclatura más direccionamiento vial u orientación SUR o Este si es del caso.
- Cuando la dirección tiene apéndice y orientación vial, debe colocarse la orientación completa para minimizar errores.
  - Caso1: CL 10 A S # 35 25 debe escribirse CL 10A SUR 35 25.
  - Caso2: CL 10 S # 35 25 debe escribirse CL 10SUR 35 25.
  - Caso3: CL 54A 1E 3 debe escribirse CL 54A 1ESTE 3.
  - Caso4: CR 3E 55H 40 debe escribirse CR 3ESTE 55H 40.
- Cuando exista combinaciones de nomenclatura e información descriptiva, esta última se debe colocar al final de la nomenclatura y en el caso de cruces se debe estructurar el cruce en forma de nomenclatura, siempre debe existir una intersección vial (CL y CR, CL y DG y las posibles combinaciones.
  - Ejemplo 1: Para tener un punto de referencia en la ubicación

FORMATO INCORRECTO	FORMATO CORRECTO
Contiguo a la CL 32EE 78 61	CL 32EE 78 61 Contiguo a la CL 32EE 78 61

  - Ejemplo 2: Para tener un punto de referencia en la ubicación

FORMATO INCORRECTO	FORMATO CORRECTO
Centro Administrativo Municipal CL 44 52 165 Oficina 809	CL 44 52 165 Oficina 809 Centro Administrativo Municipal

  - Ejemplo3: Para tener un punto de referencia en la ubicación

FORMATO INCORRECTO	FORMATO CORRECTO
CL 52 entre CR 70 y 74	CL 52 70 00 y CR 74

- La información adicional después de la estructura de direcciones no es obstáculo para el proceso de geocodificación: Ver ejemplos 1 y 2.
- No existe CL Este ni CR Sur en la división político administrativa del Distrito de Medellín.
- Los dos direccionamientos: Sur y Este son excluyentes.

Anexo 5. Plantilla y contenido de los MXD según formato de impresión.

Estructura general de la plantilla de MXD estandarizada, según el formato de impresión y las tablas con el contenido de cada ventana o recuadro que conforman el rótulo.

Figura 25. Contenido del MXD horizontal

Figura 26. Contenido del MXD vertical

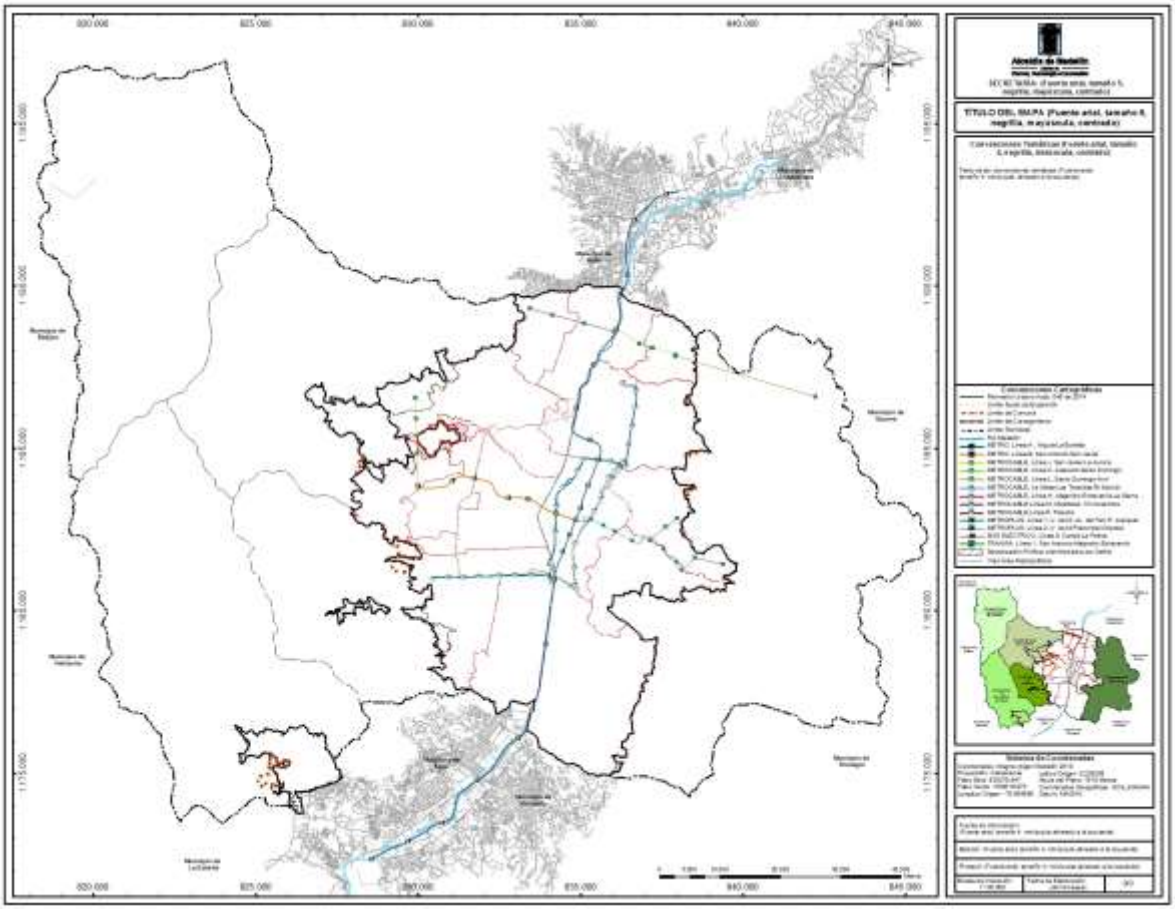


Figura 27. Plantilla horizontal tamaño carta

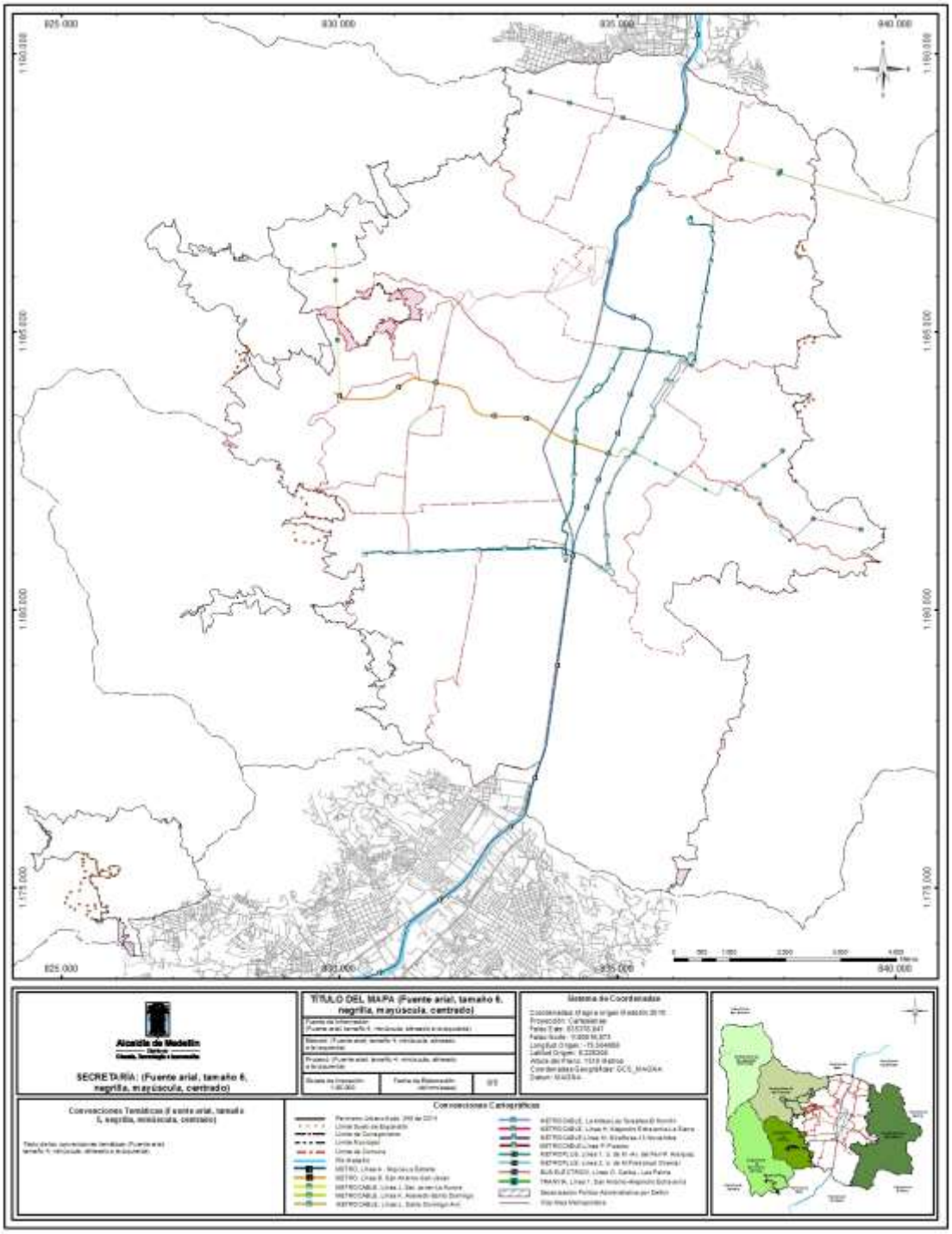


Figura 28. Plantilla Vertical tamaño carta

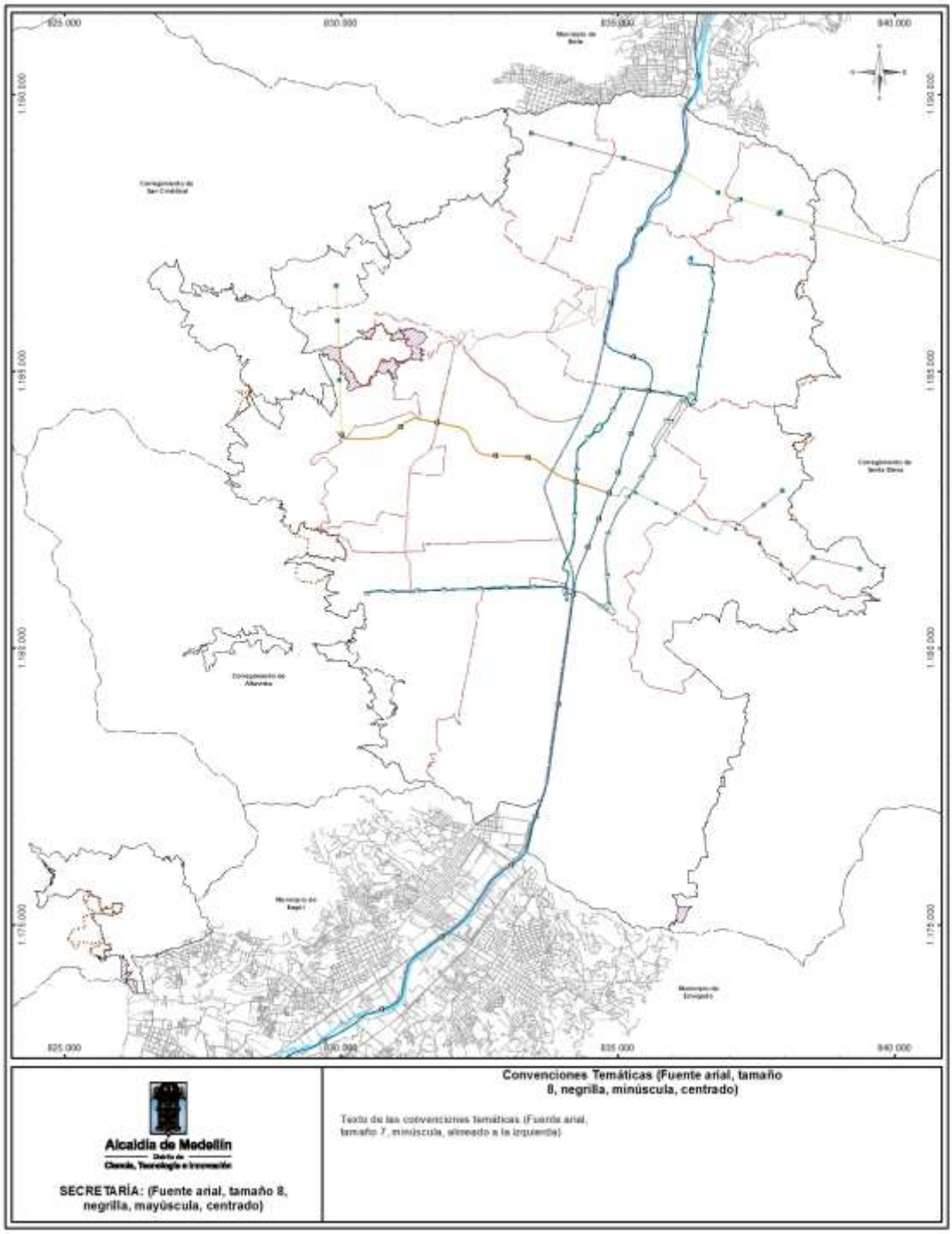


Figura 29. Plantilla Vertical tamaño carta para el informe

Tabla 20. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión carta, en formato horizontal, vertical y vertical informe, 27,94 cm x 21,59 cm (11” x 8,5”).

Recuadro 1	Recuadro 2	Recuadro 3	Recuadro 4	Recuadro 5	Recuadro 6	Recuadro 7					
Encabezado	**Título del mapa**	**Convenciones Temáticas**	**Convenciones Cartográficas**	**Mapa de ubicación**	**Sistema de Coordenadas**	**Fuente**	**Elaboró**	**Procesó**	**Escala de Impresión**	**Fecha de Elaboración**	**Numeración**
Logo del Distrito de Medellín Centrado. Secretaría - Subsecretaría: Fuente Arial, tamaño 6 en formato vertical, 8 en formato vertical informe y 5 en formato horizontal, negrilla, mayúscula, centrado.	Fuente Arial, tamaño 6, negrilla, mayúscula, centrado	Título: Fuente Arial, tamaño 5 en los formatos vertical y horizontal y 8 en formato vertical informe, negrilla, minúscula, centrado. Texto de las convenciones temáticas en fuente Arial, tamaño 4 para los formatos horizontal y vertical y en tamaño 7 para el formato vertical informe, minúscula, alineado a la izquierda.	Título: Fuente Arial, tamaño 5, negrilla, minúscula, centrado. Texto de las convenciones cartográficas en fuente Arial, tamaño 4, minúscula, alineado a la izquierda para horizontal y en dos columnas para vertical.	Lupa con todo el Distrito de Medellín, resaltar el sector de referencia del mapa, Textos fuente Arial, tamaño 2, minúscula, centrado. Norte: Fuente Esri North 62, tamaño 20.	Título: Fuente Arial, tamaño 5, negrilla, minúscula, centrado. El sistema de coordenadas deberá ir con fuente Arial, tamaño 4, alineado a la izquierda, en una sola columna para el formato vertical y con dos columnas en el formato horizontal.	Fuente Arial, tamaño 4, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 4, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 4, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 4, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 4, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 5, centrado

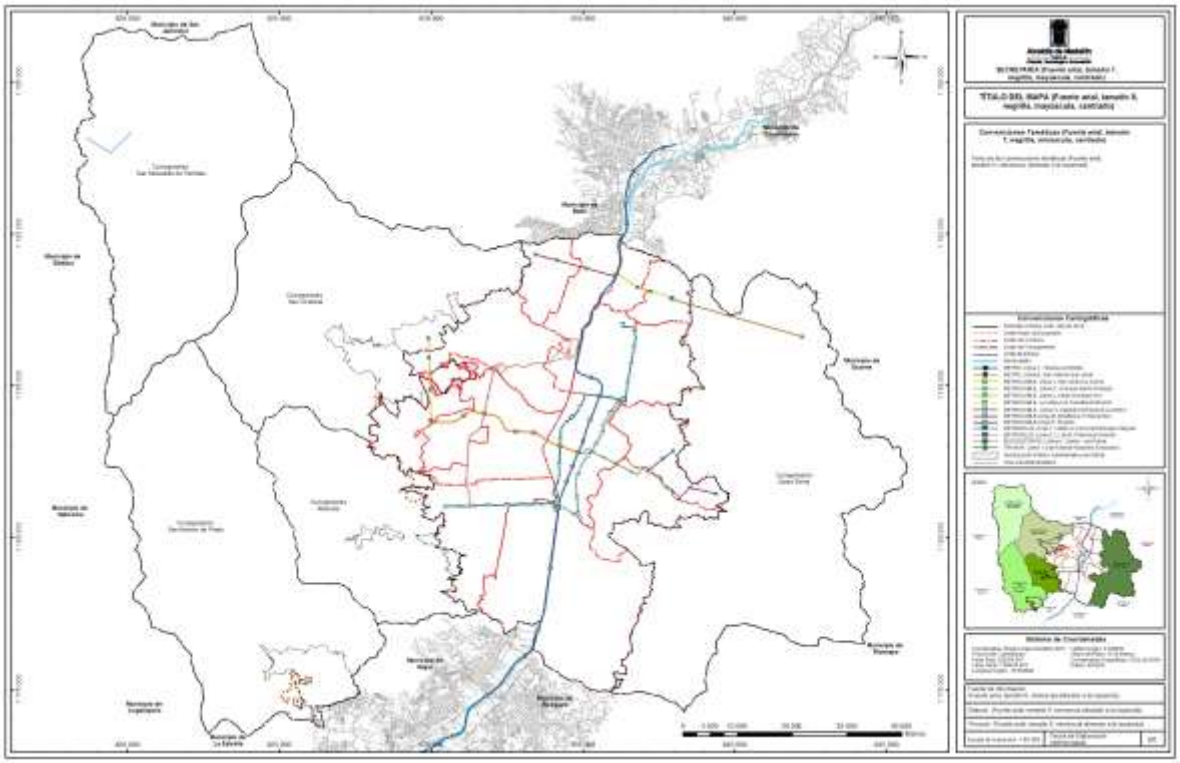


Figura 30. Plantilla horizontal tamaño tabloide

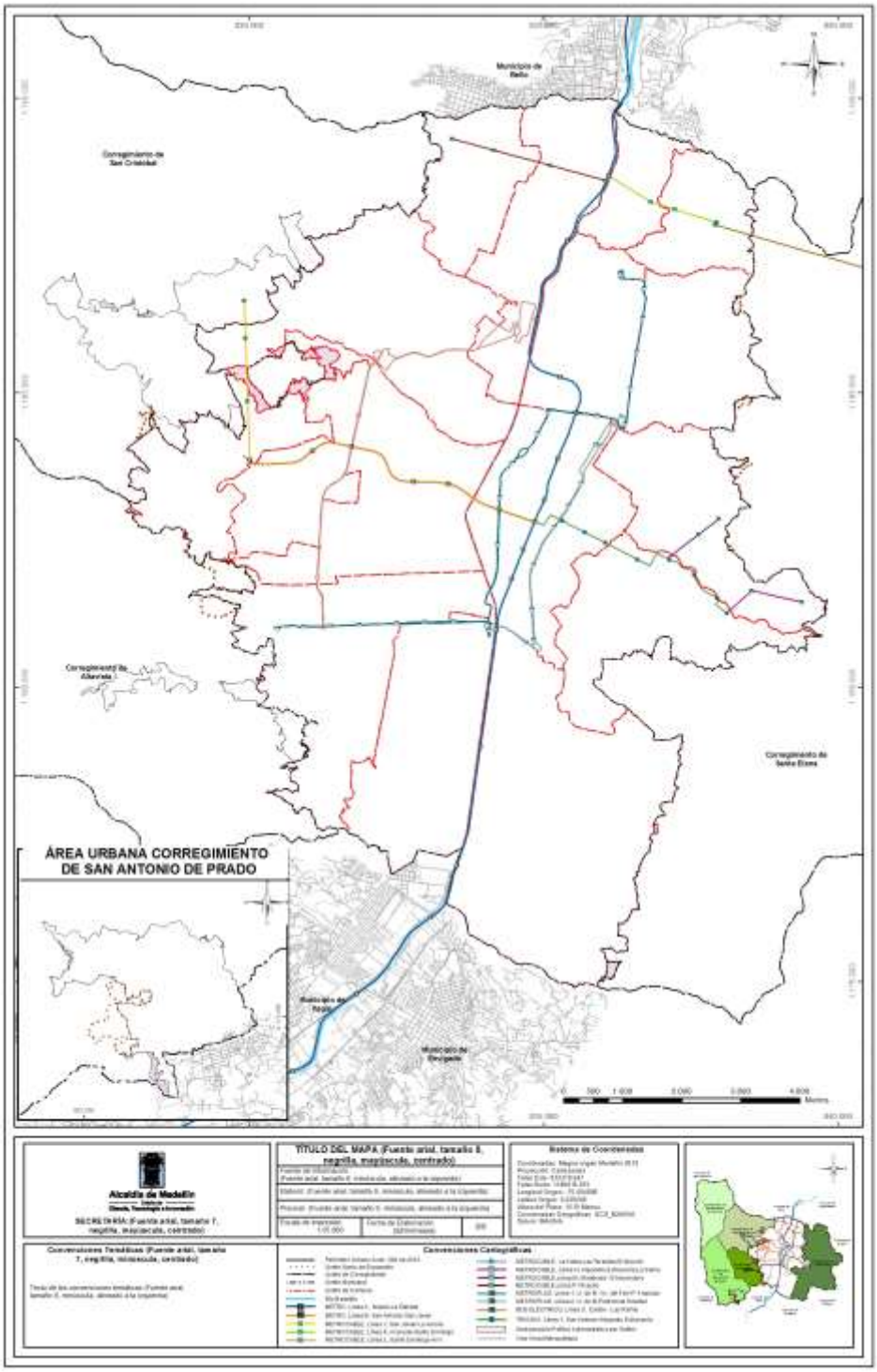


Figura 31. Plantilla Vertical tamaño tabloide

Tabla 21. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión tabloide, formato horizontal y vertical, 43,18 cm x 27,94 cm (17” x 11”).

Recuadro 1	Recuadro 2	Recuadro 3	Recuadro 4	Recuadro 5	Recuadro 6	Recuadro 7					
Encabezado	**Título del mapa**	**Convenciones Temáticas**	**Convenciones Cartográficas**	**Mapa de ubicación**	**Sistema de Coordenadas**	**Fuente**	**Elaboró**	**Procesó**	**Escala de Impresión**	**Fecha de Elaboración**	**Numeración**
Logo del Municipio: de Medellín Centrado. Secretaria - Subsecretaría: Fuente Arial, tamaño 7, negrilla, mayúscula, centrado	Fuente Arial, tamaño 8, negrilla, mayúscula, centrado.	Título: Fuente Arial, tamaño 7, negrilla, minúscula, centrado. Texto de las convenciones temáticas en fuente Arial, tamaño 6, minúscula, alineado a la izquierda.	Título: Fuente Arial, tamaño 7, negrilla, minúscula, centrado. Texto de las convenciones cartográficas en fuente Arial, tamaño 5, minúscula, alineado a la izquierda para horizontal y en dos columnas para vertical.	Lupa con todo el Distrito de Medellín, resaltar el sector de referencia del mapa, Textos fuente Arial, tamaño 2.5, minúscula, centrado. Norte: Fuente Esri North 62, tamaño 30	Título: Fuente Arial, tamaño 7, negrilla, minúscula, centrado. El sistema de coordenadas deberá ir con fuente Arial, tamaño 5 en formato horizontal y en tamaño 6 en formato vertical, alineado a la izquierda, en una sola columna para el formato vertical y con dos columnas en el formato horizontal.	Fuente Arial, tamaño 6, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 6, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 6, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 6, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 6, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 7, centrado

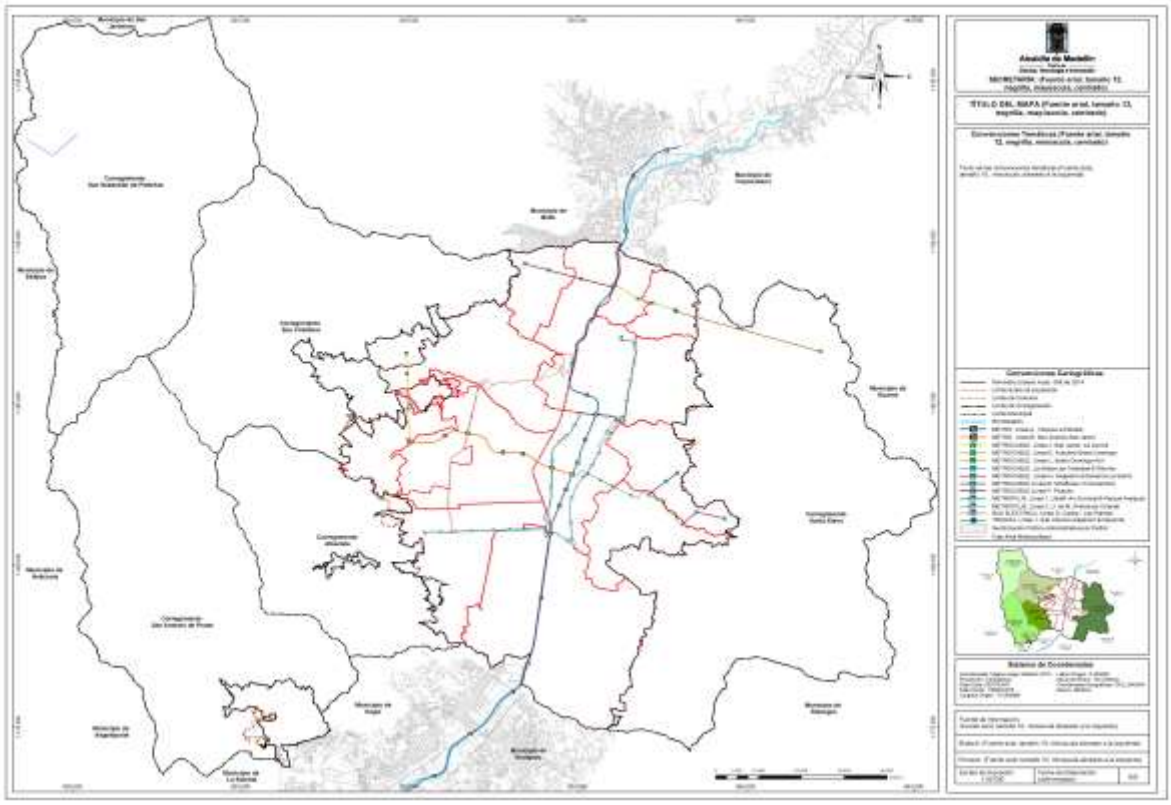


Figura 32. Plantilla horizontal tamaño Medio Pliego

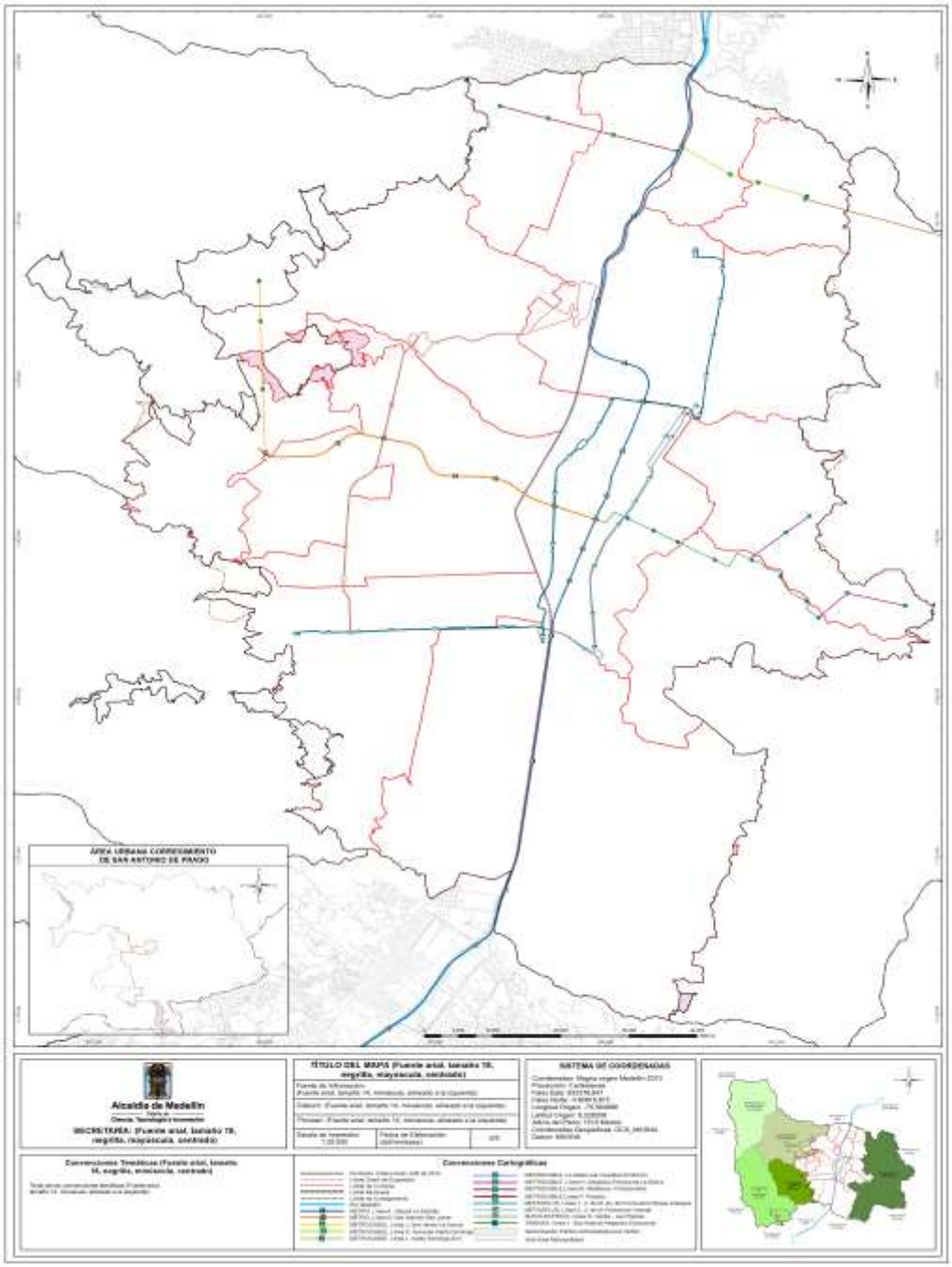


Figura 33 . Plantilla Vertical tamaño Medio Pliego

Tabla 22: Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión medio pliego, formato horizontal y vertical, 70 cm x 50 cm (27,56” x 19,68”).

Recuadro 1	Recuadro 2	Recuadro 3	Recuadro 4	Recuadro 5	Recuadro 6	Recuadro 7					
Encabezado	**Título del mapa**	**Convenciones Temáticas**	**Convenciones Cartográficas**	**Mapa de ubicación**	**Sistema de Coordenadas**	**Fuente**	**Elaboró**	**Procesó**	**Escala de Impresión**	**Fecha de Elaboración**	**Numeración**
Logo del Municipio: de Medellín Centrado. Secretaria - Subsecretaría: Fuente Arial, tamaño 12, negrilla, centrado, mayúscula	Fuente Arial, tamaño 13, negrilla, mayúscula, centrado	Título: Fuente Arial, tamaño 12, negrilla, minúscula, centrado. Texto de las convenciones temáticas en fuente Arial, tamaño 10, minúscula, alineado a la izquierda	Título: Fuente Arial, tamaño 12, negrilla, minúscula, centrado Texto de las convenciones cartográficas en fuente Arial, tamaño 8,5, minúscula, alineado a la izquierda para horizontal y en dos columnas para vertical	Lupa con todo el Distrito de Medellín, resaltar el sector de referencia del mapa, Textos fuente Arial, tamaño 4, minúscula, centrado. Norte: Fuente Esri North 62, tamaño 40	Título: Fuente Arial, tamaño 12, negrilla, minúscula, centrado. El sistema de coordenadas deberá ir alineado a la izquierda en el recuadro, fuente Arial, tamaño 8 en dos columnas para horizontal y tamaño 10 en una columna para vertical	Fuente Arial, tamaño 10, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 10, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 10, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 10, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 10, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 11, centrado

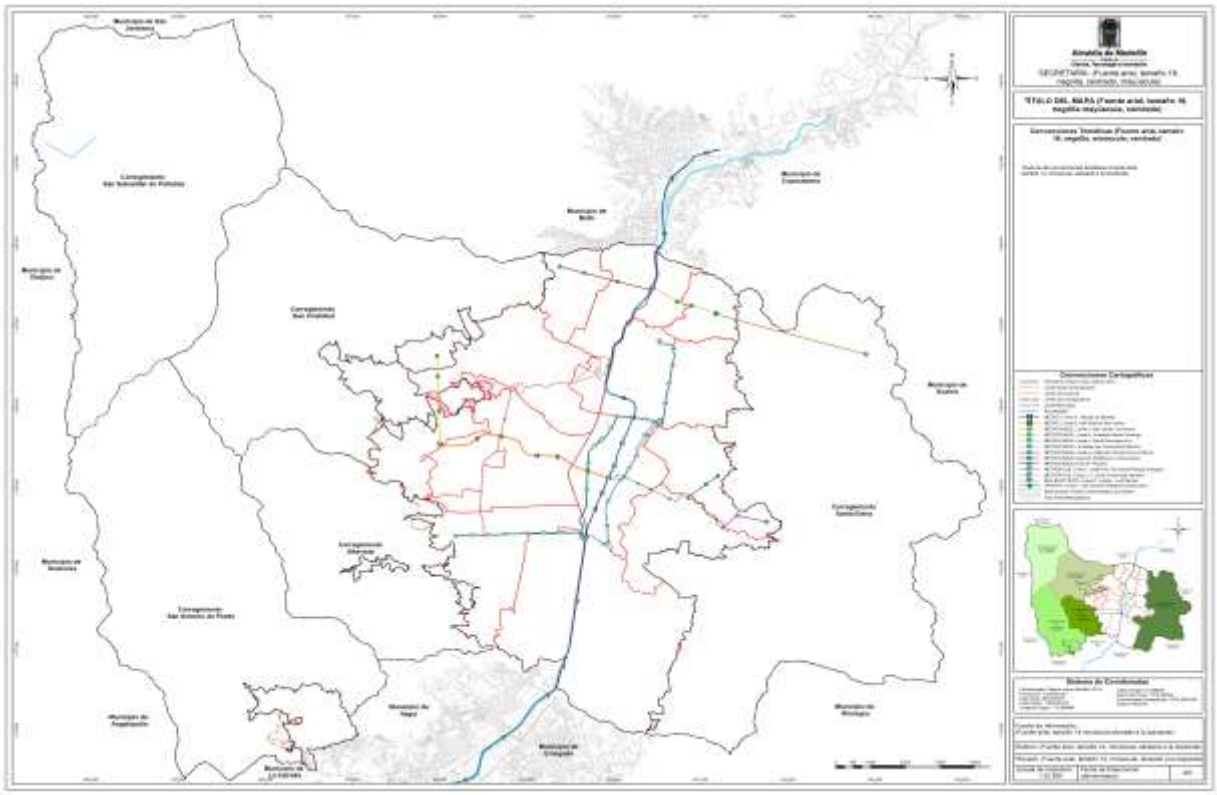


Figura 34 . Plantilla horizontal tamaño Pliego

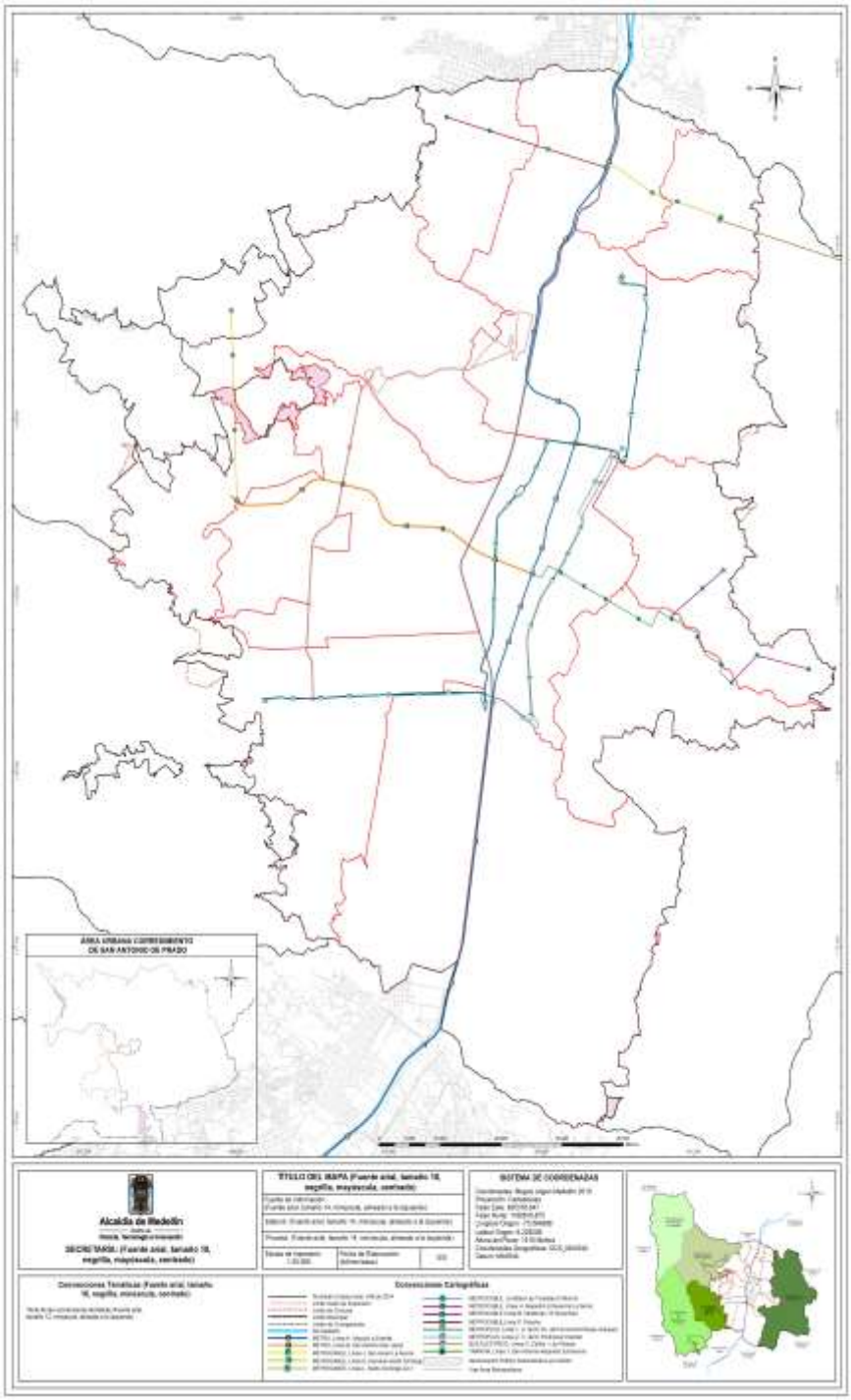


Figura 35 . Plantilla Vertical tamaño Pliego

Tabla 23. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión pliego, formato horizontal y vertical, 70 cm x 100 cm (27,56” x 39,37”).

Recuadro 1	Recuadro 2	Recuadro 3	Recuadro 4	Recuadro 5	Recuadro 6	Recuadro 7					
Encabezado	**Título del mapa**	**Convenciones Temáticas**	**Convenciones Cartográficas**	**Mapa de ubicación**	**Sistema de Coordenadas**	**Fuente**	**Elaboró**	**Procesó**	**Escala de Impresión**	**Fecha de Elaboración**	**Numeración**
Logo del Municipio: de Medellín Centrado. Secretaria - Subsecretaría: Fuente Arial, tamaño 18, negrilla, centrado, mayúscula	Fuente Arial, tamaño 18, negrilla, mayúscula, centrado	Título: Fuente Arial, tamaño 16, negrilla, minúscula, centrado. Texto de las convenciones temáticas en fuente Arial, tamaño 12, minúscula, alineado a la izquierda.	Título: Fuente Arial, tamaño 16, negrilla, minúscula, centrado Texto de las convenciones cartográficas en fuente Arial, tamaño 10, minúscula, alineado a la izquierda para horizontal y en dos columnas para vertical	Lupa con todo el Distrito de Medellín, resaltar el sector de referencia del mapa, Textos fuente Arial, tamaño 6, minúscula, centrado. Norte: Fuente Esri North 62, tamaño 75.	Título: Fuente Arial, tamaño 16, negrilla, minúscula, centrado El sistema de coordenadas deberá ir alineado a la izquierda en el recuadro, fuente Arial, tamaño 10 en dos columnas para horizontal y tamaño 13 en una columna para vertical	Fuente Arial, tamaño 14, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 14, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 14, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 14, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 14, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 15, centrado

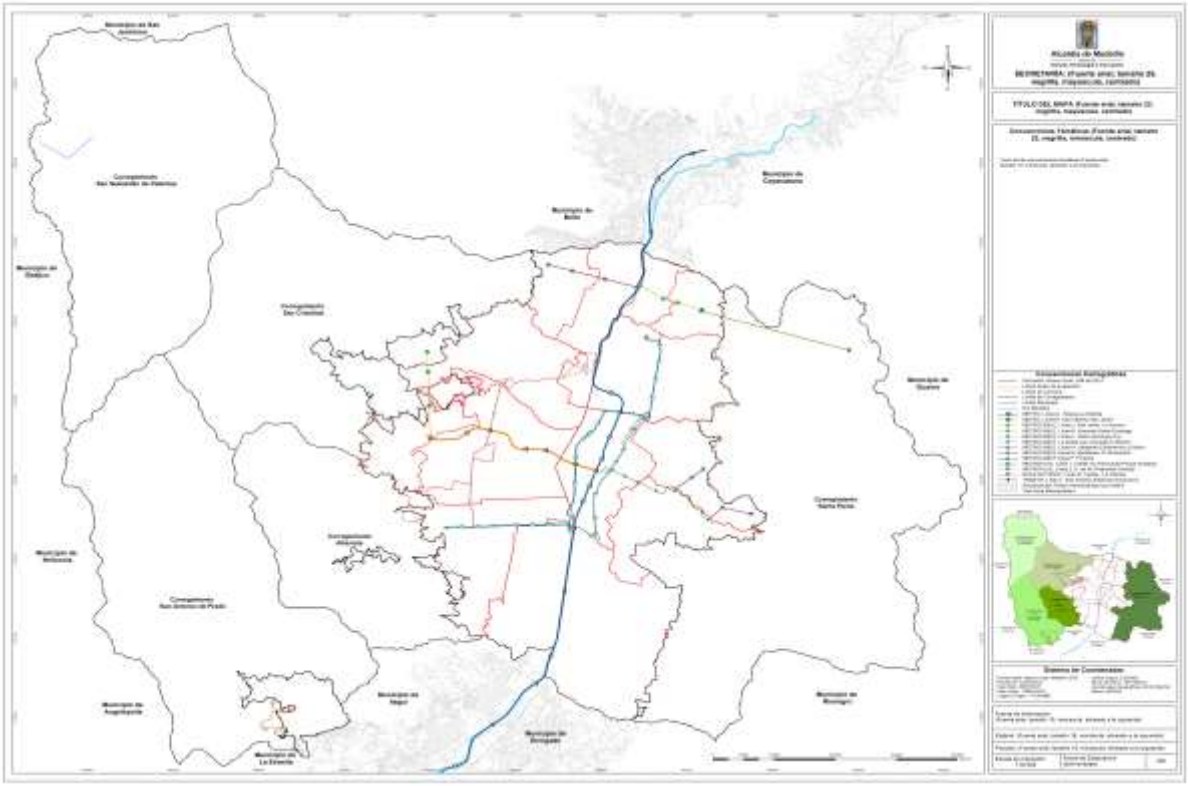


Figura 36 . Plantilla horizontal tamaño Gran Formato

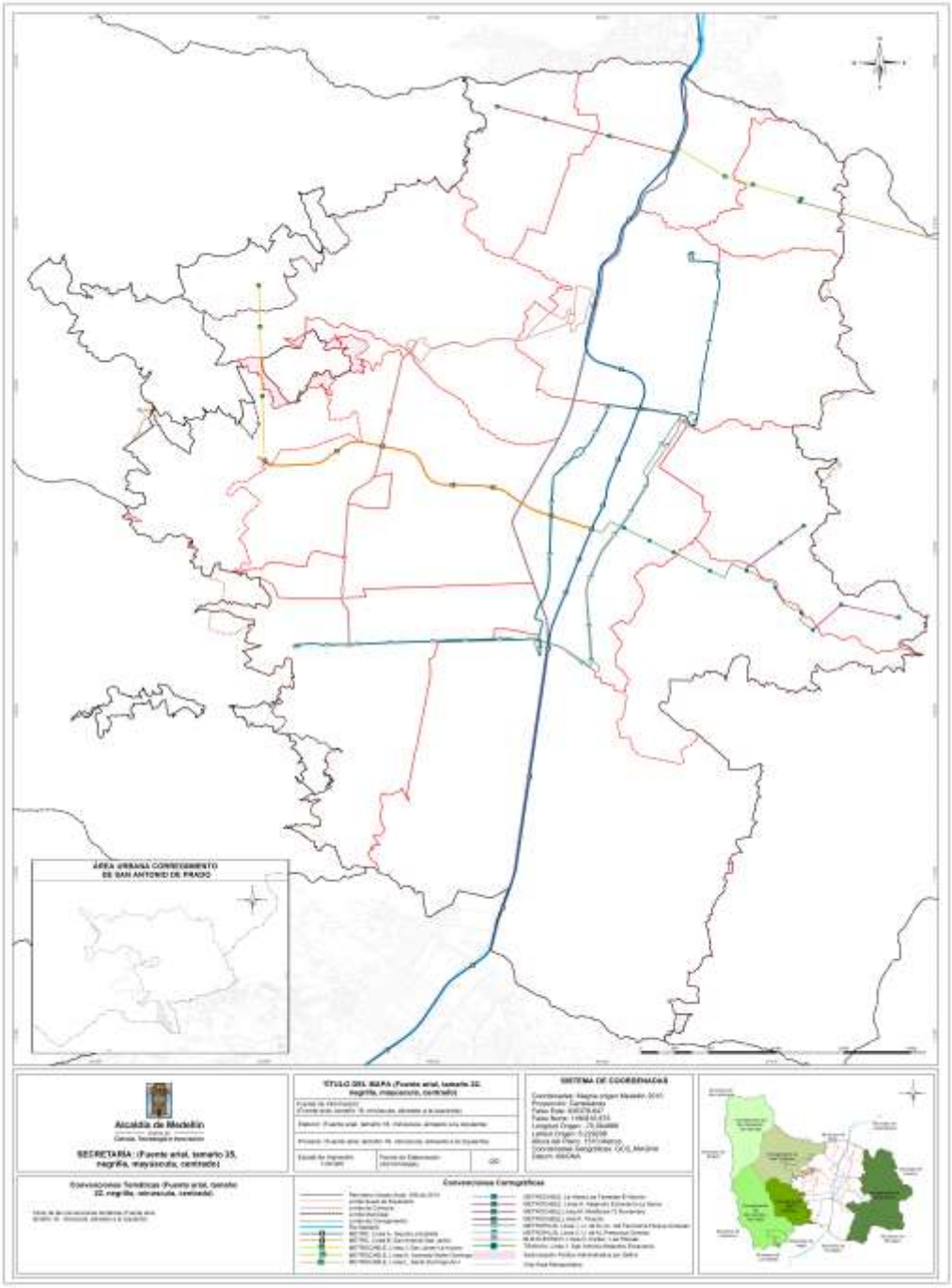


Figura 37. Plantilla Vertical tamaño Gran Formato

Tabla 24. Contenido del rótulo del MXD para tamaño de impresión gran formato, horizontal y vertical, 140 cm x 100 cm (55,12” x 39,37”).

Recuadro 1	Recuadro 2	Recuadro 3	Recuadro 4	Recuadro 5	Recuadro 6	Recuadro 7					
Encabezado	**Título del mapa**	**Convenciones Temáticas**	**Convenciones Cartográficas**	**Mapa de ubicación**	**Sistema de Coordenadas**	**Fuente**	**Elaboró**	**Procesó**	**Escala de Impresión**	**Fecha de Elaboración**	**Numeración**
Logo del Municipio: de Medellín Centrado. Secretaria - Subsecretaría: Fuente Arial, tamaño 25, negrilla, centrado, mayúscula.	Fuente Arial, tamaño 22, negrilla, mayúscula, centrado.	Título: Fuente Arial, tamaño 22, negrilla, minúscula, centrado. Texto de las convenciones temáticas en fuente Arial, tamaño 16, minúscula, alineado a la izquierda.	Título: Fuente Arial, tamaño 22, negrilla, minúscula, centrado Texto de las convenciones cartográficas en fuente Arial, tamaño 16, minúscula, alineado a la izquierda para horizontal y en dos columnas para vertical	Lupa con todo el Distrito de Medellín, resaltar el sector de referencia del mapa, Textos fuente Arial, tamaño 9 para formato horizontal y 12 para formato vertical, minúscula, centrado. Norte: Fuente Esri North 62, tamaño 100	Título: Fuente Arial, tamaño 22, negrilla, mayúscula, centrado El sistema de coordenadas deberá ir alineado a la izquierda en el recuadro, fuente Arial, tamaño 14 en dos columnas para horizontal y tamaño 20 en una columna para vertical.	Fuente Arial, tamaño 18, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 18, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 18, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 18, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 18, minúscula, alineado a la izquierda	Fuente Arial, tamaño 20, centrado