

Anexo técnico N. 4: Estándar cartográfico para la entrega de información geográfica al Banco de Información Petrolera (BIP)

Servicio Geológico Colombiano - Banco de Información Petrolera

Bogotá, Mayo de 2021

Tabla de contenido

4.1	Introducción	6
4.2	Alcance.....	7
4.3	Glosario.....	8
4.4	Consideraciones generales.....	10
4.4.1	<i>Productos que requieren anexo cartográfico</i>	<i>11</i>
4.5	Formatos de entrega del anexo cartográfico.....	22
4.6	Estructura entrega de información cartográfica	23
4.7	Descripción de la base de datos	24
4.8	Catálogo de objetos y símbolos	29
4.9	Estilo de anotaciones.....	30
4.10	Salida gráfica.....	33
4.11	Metadato de los objetos geográficos.....	36
4.11.1	<i>Información de Identificación</i>	<i>36</i>
4.11.2	<i>Metadato de referencia.....</i>	<i>36</i>
4.12	Bibliografía	37

Lista de tablas

Tabla 1. Relación de tipos de información y mapas solicitados por productos.	11
Tabla 2. Inventario de temas, grupos y objetos del modelo BIP-SGC.....	24
Tabla 3. Anotaciones temática Geofísica.....	30
Tabla 4. Anotaciones Información Petrolera (En proceso).....	32

Lista de figuras

Figura 1. Estructura modelo de datos SGC.	24
Figura 2. Diagrama modelo de datos tema Geofísica.	26
Figura 3. Diagrama modelo de datos tema Geología, Geoquímica, Geotermia y Miscelaneos.	27
Figura 4. Diagrama modelo de datos tema Información Petrolera.	28
Figura 5. Plantilla para la entrega de Mapas.	35

4.1 Introducción

El presente documento constituye una guía para la entrega al BIP de información geográfica generada en los procesos de exploración, evaluación y producción de hidrocarburos. El objetivo es determinar los procedimientos para la entrega de información geográfica por parte de las compañías operadoras y terceros, de acuerdo con el Modelo de Almacenamiento Geográfico establecido en el BIP-SGC a partir de unas normas mínimas para la captura y entrega de información geoespacial teniendo en cuenta los estándares vigentes en el Servicio Geológico Colombiano-SGC.

Para la entrega del anexo cartográfico que se debe entregar al BIP, se han definido previamente los productos que requieren dicho componente en cada uno de los anexos del nuevo Manual de información técnica, geofísica, operaciones de pozo, informes técnicos, los productos que requieren dichos componentes.

En el presente anexo se consolida el listado de todos los productos que requieren información cartográfica y se especifica el tipo de información solicitada para cada informe. Para el caso específico, se definen en este Estándar, los elementos a entregar en términos de mapas y objetos geográficos para cada uno de los productos que así lo requieran.

4.2 Alcance

El estándar tiene aplicación en todos los productos que requieran entrega de anexo geográfico (mapas y datos) por parte de las Compañías Operadoras y terceros al BIP. La responsabilidad de su aplicación corresponde a todos los operadores y empresas de consultoría que en alcance a los compromisos contractuales con la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH deberán entregar los productos que su contrato requiera al BIP de acuerdo con el desarrollo de tareas generadas en los procesos de exploración, evaluación y producción de hidrocarburos o en estudios técnicos contratados (Consultorías).

4.3 Glosario

Atributo: son las propiedades y características que describen a una entidad.

Base de Datos Geográfica (BDG, Geodatabase GDB): Es una colección de datos organizados de tal manera que sirvan para ser utilizados en aplicaciones de sistemas de información geográfica (SIG) y permitan el almacenamiento estructurado de la información, acorde a criterios espaciales para la gestión de la información Geográfica.

Campos: los campos son los componentes que proporcionan la estructura para una tabla.

Catálogos de objetos: Son abstracciones de elementos del mundo real, localizado relativa o absolutamente, asociados a una localización geográfica y temporal, sobre los cual se recogen, mantienen y difunden los datos. En el contexto geográfico, el objeto geográfico es considerado como la unidad fundamental de información.

Dominio: Es un conjunto de posibles valores para cierto atributo (Campo). Como un dominio restringe los valores del atributo, puede ser considerado como una restricción.

Estándar: Los estándares son acuerdos documentados que contienen un conjunto de reglas, procedimientos, guías, definiciones de características e instrucciones para la gestión de información, con el propósito de asegurar que los productos, procesos y servicios cumplan su propósito con interoperabilidad y calidad.

Formato Shapefile: Es un formato estándar para el intercambio de información geográfica, que puede ser usado en software comercial o software libre. Es un formato de almacenamiento de información vectorial que guarda la localización de elementos geográficos y sus atributos. Es un formato multiarchivo.

Formato gdb: La extensión gdb, corresponde a la extensión de almacenamiento físico de la información geográfica de ESRI, conocida como geodatabase.

Geocientífico: Todo aquello referente con las ciencias de la tierra.

Geometría del Feature o SHP: Para modelar digitalmente las entidades del mundo real se utilizan tres elementos geométricos: el punto, la línea y el polígono.

Información Raster: Este tipo de información corresponde a cualquier imagen digital representada en celdas regulares (Pixel).

Información Vectorial: Es la que se puede representar mediante formas geométricas: puntos, líneas y polígonos, convirtiéndose en objetos que se pueden caracterizar mediante atributos y ser georreferenciados. La información vectorial se constituye como insumo para la generación de cartografía (mapas) y para la realización de geoprocursos y análisis espacial. También se hace referencia a Capas Geográficas para referirse a la información vectorial.

Líneas: representan la forma y la ubicación de objetos geográficos que son demasiado angostos para mostrarlos como áreas. Las líneas también se utilizan para representar las entidades que tienen longitud, pero no área.

Metadato: Los metadatos describen las características de los datos. Una forma sencilla de definirlos sería la siguiente: “los metadatos son datos acerca de los datos”. Estos proveen información (general o detallada) estructurada y organizada sobre un conjunto de datos, contienen elementos que describen su semántica, calidad, autor, modo de identificación, restricciones de uso, mantenimiento, sistema de referencia y contenido, entre otros. Todo esto permite consultar, evaluar, comparar, acceder y/o utilizar la información (NTC4611-ICDE, 2015).

Modelo de Datos Geográficos: Conjunto de datos geográficos y datos para la representación y caracterización de los elementos del mundo real, definidos y estructurados para facilitar y optimizar el almacenamiento, consulta y análisis de la información.

Mapas: Representación gráfica y métrica de una porción de territorio sobre una superficie bidimensional.

Objeto geográfico: fenómeno o elemento del mundo real localizado relativa o absolutamente en la superficie terrestre del cual se recolectan, mantienen y diseminan los datos.

Plano: Son representaciones geográficas de pequeñas extensiones de un territorio.

Polígonos: los polígonos en un mapa son áreas (figuras de muchos lados) que representa la forma y la ubicación de los tipos de entidades homogéneas.

Puntos: entidades que son demasiado pequeñas para representasen como líneas o polígonos. Una entidad es dibujada como un punto dependiendo de dos factores: el nivel de detalle y la escala del mapa.

Sensores Remotos: Son sistemas de adquisición de información de la superficie terrestre, soportados sobre diferentes tipos de plataformas (terrestres, aéreas, satelitales).

4.4 Consideraciones generales

Toda la información geoespacial entregada al BIP y que se produzca como resultado de una actividad de exploración y producción enmarcada en los diferentes tipos de contratos que se rigen por el presente manual y debe cumplir como mínimo con los siguientes lineamientos:

- Marco de referencia MAGNA-SIRGAS, asociado al elipsoide GRS80 (Global Reference System 1980, equivalente a WGS84 (World Geodetic System 1984). La información tipo vector ó ráster será entregada en coordenadas planas referidas al Datum MAGNA-SIRGAS origen Central (Magna Colombia Bogotá).
- Para información offshore el marco de referencia debe ser Elipsoide WGS84, cuadrícula UTM.
- Sistemas de coordenadas geográficos, es decir: latitud, longitud y altura. Se sugiere hacer entrega de la información en coordenadas geográficas WGS 84.
- Precisiones: Para la garantizar la sobreposición de información colectada en campo en cartografía de diferentes escalas, se debe cumplir con criterios de precisión tales como Escala Error Máximo Permitido:

ESCALA	ERROR
1:2 000	0,5 m
1:10 000	2 m
1:25 000	5 m
1:100 000	20 m
1:500 000	30 m

- La fuente de datos para la información base es el Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC y para información offshore es la Dirección General Marítima – DIMAR. La información base que se solicita en la cartografía corresponde a información tipo vector que identifica elementos básicos geográficos de la zona de interés como ríos, vías, curvas de nivel, construcciones, límites político administrativos, entre otros. Esta información deberá ser entregada de acuerdo a la estructura y modelo de Datos definido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. En el caso que dicha información se encuentre desactualizada se deberá actualizar según los parámetros del IGAC; para el caso de la fuente de datos para la información de contratos, corresponde a la información tipo vector que debe ser entregada de acuerdo a la estructura y modelo de datos definido para el Mapa de Tierras de la ANH. Dicha información deberá corresponder a la versión vigente del mapa para el momento en que sea entregada la información.
- Los datos espaciales deberán tener la estructura del modelo BIP-SGC (*Anexo 4.1. Catálogo de objetos modelo cartográfico BIP-SGC*).
- Todas las capas de información entregada que hagan parte del Modelo BIP-SGC, deben contener un metadato con los campos descritos en el capítulo “Metadato de los objetos geográficos” del presente documento.
- Todos los mapas entregados en el anexo, deben contener mínimo los elementos que se relacionan en el capítulo de “Salida gráfica”
- La resolución de los archivos no editables, debe ser aquella que no afecte la calidad de las imágenes y que sean adecuadas para imprimir el mapa, por lo que sugiere exportar el mapa con una calidad del 90%
- Toda la información del anexo debe cumplir con los estándares descritos en este Manual y el Catálogo de objetos modelo cartográfico BIP-SGC. En el caso de que la información sea entregada sin cumplir los lineamientos, se entera como incompleta la entrega.
- El BIP realizará la entrega de las respectivas plantillas en los formatos según necesidad de las operadoras: Formato shapefile (.Shp) en el caso de software

libre y en formato Geodatabase (.GDB) en el caso de software propietario (ESRI), según estructura de información cartográfica definida.

- La fuente de datos para la información de contratos, corresponde a la información tipo vector que debe ser entregada de acuerdo a la estructura y modelo de datos definido para el Mapa de Tierras de la ANH. Dicha información deberá corresponder a la versión vigente del mapa para el momento en que sea entregada la información.
- Para la entregas de los anexos cartográficos que se anexan a las formas Ministeriales y los informes de seguimiento contractual de la ANH (IES, ITA, PTE , PLEX, Aviso de descubrimiento, programa de evaluación, resultados del programa de evaluación, informe de prospectividad, informes de evaluación técnica, entre otros), estos documentos y sus anexos deberán ser entregadas en la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), con el estándar que se relaciona en el presente manual, la ANH facilitara las versiones finales y aprobadas al Banco de Información Petrolera, para los trámites propios del BIP, donde en caso que la información presente inconvenientes de completitud, coherencia o consistencia será informado a la compañía operadora.

4.4.1 Productos que requieren anexo cartográfico

En la (Tabla 1), Se especifican los anexos cartográficos y geográficos que se requieren entregar como parte integral de los productos del nuevo manual de información técnica y que se especifican en los anexos de Geofísica, Informes Técnicos y Pozos. El anexo cartográfico contenido en los informes y estudios (de los cuales se solicitan capas de información geográfica específicas) deberá cumplir con los estándares descritos en el modelo de datos BIP-SGC (*Catálogo de objetos y símbolos geográficos BIP-SGC*).

Tabla 1. Relación de tipos de información y mapas solicitados por productos.

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
GEOLOGÍA	Bioestratigrafía (Paleontología y/o Palinología). Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Puntos de Muestreo	*Puntos de Muestreo *Información Base GDB IGAC
	Petrografía Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Puntos de Muestreo	*Puntos de Muestreo *Información Base GDB IGAC
	Geología Estructural (Sedimentologico-Estratigrafía) Todos los Mapas en formato con los elementos	Mapa Geológico generado por la Compañía	*Falla *Pliegue *Unidades Geológicas *Contorno Estructural *Imagen Estructural

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
	descritos en la salida gráfica		*Información Base GDB IGAC
	Geoquímica Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Puntos de Muestreo	*Estación Muestreo Geoquímico *Anomalía Geoquímica *Información Base GDB IGAC
GEOFÍSICA	Batimetría Resolución 157 de 2011 DIMAR Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Área de estudio: Modelo batimétrico de la superficie	*Proyecto Batimetría *Sondeo Batimetría *Isobata *Estación Batimetría *Información base GDB IGAC
		Mapa Perfil batimétrico	* Perfil Batimétrico * Información Base
		Mapa Pistón Core	*Pistón Core *Isobata *Información Base GDB IGAC
	Gravimetría Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Área de Estudio (Grilla)	*Proyecto Gravimetría *Diseño Gravimetría (oficina) *Estación Gravimetría (campo) *Contorno Gravimetría *Información Base GDB IGAC
		Mapa Anomalía de Aire Libre	*Anomalía Aire Libre *Escala Gráfica
		Mapa Anomalía de Bouguer Simple	*Anomalía Bouguer Simple *Escala Gráfica
		Mapa Anomalía de Bouguer Total	*Anomalía Bouguer Total *Escala Gráfica
		Mapa de Anomalía Residual Bouguer Total	*Anomalía Residual Bouguer Total *Escala Gráfica

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA	
		Mapa Anomalía Regional Bouguer Total	*Anomalía Regional Bouguer Total *Escala Gráfica	
		Mapa Señal Analítica	*Señal Analítica *Escala Gráfica	
		Mapa Primera Derivada	*Primera Derivada *Escala Gráfica	
		Mapa Segunda Derivada	*Segunda Derivada *Escala Gráfica	
		Mapa Perfil	*Perfil Gravimétrico *Información Base	
	Magnetometría	Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Área de Estudio	*Proyecto Magnetometría *Estación Declinación Magnética *Estación Magnetometría *Contorno Magnetometría *Información Base GDB IGAC
			Mapa Intensidad Magnético terrestre Total IMT	*Intensidad Magnética *Escala Gráfica
			Mapa Anomalía Magnética	*Anomalía Magnética *Escala Gráfica
			Mapa Anomalía Magnética Regional RTP	*Anomalía Magnética Regional *Escala Gráfica
			Mapa Anomalía Magnética Residual RTP	*Anomalía Magnética Residual *Escala Gráfica
			Mapa de Reducción al Polo Magnético RTP	*Reducción Polo Magnético *Escala Gráfica
			Mapa de señal Analítica del campo magnético RTP	*Señal Analítica RTP *Escala Gráfica
			Mapa Primera Derivada	*Primera Derivada RTP *Escala Gráfica
			Mapa Segunda Derivada	*Segunda Derivada RTP *Escala Gráfica

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA	
		Mapa Gradiente Horizontal	*Gradiente Horizontal RTP *Escala Gráfica	
		Mapa Reducido al Polo Interpretado	*Reducción Polo Interpretado *Escala Gráfica	
		Mapa Perfil	*Perfil Magnetométrico *Información Base GDB IGAC	
		Mapa Aeromagnético Ternario K-U-Th	*Ternario K-U-Th *Escala Gráfica	
		Mapa Aeromagnético del Campo Magnético	*Campo Magnético *Escala Gráfica	
		Mapa Aeromagnético Primera Derivada	*Primera Derivada RTP *Escala Gráfica	
		Mapa Aereomagnético de trayectoria de vuelo	*Línea de recorrido de vuelo *Escala Gráfica	
	Electromagnetismo	Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Área de Estudio Magnetotelúrica	*Proyecto Magnetotelúrica *Sondeo Magnetotelúrico *Estación Magnetotelúrica *Estación Magnetotelúrica Procesada *Información Base GDB IGAC
			Mapa Perfil	*Perfil Magnetotelúrico *Información Base GDB IGAC
			Mapa Modelo de Resistividad	*Modelo Resistividad *Escala Gráfica
	Geoeléctrica - Sondeos Eléctricos Verticales	Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Área de Estudio	*Proyecto Geoeléctrica *Diseño SEV (Sondeo eléctrico vertical) *Adquisición SEV *Información Base GDB IGAC *Escala gráfica

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
		Mapa Geoelectrico 2D	* Modelo 2D SEV * Información Base GDB IGAC * Escala gráfica
		Mapa Tomografía	* Tomografía Eléctrica * Información Base GDB IGAC
	Geotermia Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Localización	* Proyecto SST Sondeos superficiales de temperatura * Área geotérmica * Sistema Geotérmico * Pozo gradiente geotérmico * Diseño SST * Adquisición SST * Información Base GDB IGAC
		Mapa modelo flujo de calor	* Modelo flujo de calor * Escala Gráfica
		Mapa modelo Gradiente Geotérmico	* Modelo Gradiente Geotérmico * Escala Gráfica
		Mapa modelo 150cm SST	* Modelo 150cm SST * Escala Gráfica
	SISMICA: Informe Final de Adquisición y operaciones Programas Sísmicos SÍSMICA 2D y 3D ONSHORE Y OFFSHORE **Estos mapas no aplican para sísmica offshore Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapa Localización General	* Programa Sísmico (polígono del programa 2D ó 3D) * Línea Sísmica 2D * Tierras ANH Vigente * Tabla de coordenadas pos-plot del programa * Información Base GDB IGAC
		Mapa Pre-plot	* Programa Sísmico (polígono del programa 2D ó 3D) * Línea Sísmica 2D * Fuente Preplot * Receptor Preplot * Tierras ANH Vigente * Información Base GDB IGAC

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
		Mapa Pos-plot	*Programa Sísmico (polígono del programa 2D ó 3D) *Línea Sísmica 2D *Fuente Postplot *Receptor Postplot *Tierras ANH Vigente *Información Base GDB IGAC
		**Mapa Red GPS-GNN	*Vértice GPS IGAC *Vector Red *Información Base GDB IGAC
		**Mapa de Riesgos	*Programa Sísmico (polígono del programa 2D ó 3D) *Línea Sísmica 2D *Riesgo HSE *Tierras ANH Vigente *Información Base GDB IGAC
		**Mapa Actas	*Programa Sísmico (polígono del programa 2D ó 3D) *Línea Sísmica 2D *Actas *Tierras ANH Vigente *Información Base GDB IGAC
		**Mapa Pozos Neutralizados	*Programa Sísmico *Sísmica 2D *Pozos Neutralizados *Tierras ANH Vigente *Información Base GDB IGAC
		**Mapa de Cierres	*Puntos Cierre *Poligonal Cierre *Tabla con puntos de inicio y fin, error de cierre, Distancia y precisión *Información Base GDB IGAC
		**Mapa Veredal de Afectación Predial	*Programa Sísmico (polígono del programa 2D ó 3D) *Línea Sísmica 2D

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
			*Tierras ANH Vigente *Información Base (veredas y predios) GDB IGAC
		**Mapa Planta perfil de c/ línea	*Perfil sísmico *Información Base GDB IGAC
	Informe de Procesamiento Sísmico 2D y 3D	Shapes del área o línea procesada (exclusivamente)	*Programa Sísmico 3D *Línea Sísmica 2D
	Informe de Interpretación Sísmica Todos los Mapas en formato con los elementos descritos en la salida gráfica	Mapas estructurales en Superficie de los horizontes	*Contorno Estructural *Imagen Estructural * Falla *Pliegue *Tierras ANH Vigente *Escala de colores con unidades *Ejes de Escala (tiempo - profundidad)
	Información Ambiental	Mapas del EIA, Medidas de manejo Ambiental (Mapa de Áreas Sensibles)	Sujetos a las especificaciones técnicas y estándares de la ANLA y/o Corporación Autónoma Regional
POZOS	Prognosis. (preliminares)-fase I, planeación	Plano de Localización georreferenciado (Todos los pozos)	Mapa en archivo digital que contenga mínimo la siguiente información y con los elementos descritos en la salida gráfica: *Pozo Preliminar en superficie y fondo *Trayectoria Preliminar *Mojón de referencia (Propio o IGAC) *Distancia lindero más cercano (Elemento gráfico) * Tierras ANH Vigente *Información Base GDB IGAC *Cuadro de

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
			coordenadas de superficie y fondo *SpudDate
		Mapas Estructurales en tiempo y /o en profundidad (Pozos Exploratorios)	Mapa en archivo digital que contenga mínimo la siguiente información y con los elementos descritos en la salida gráfica: *Pozo Preliminar en superficie y fondo *Contorno Estructural *Tierras ANH Vigente *Imagen-Estructural *Cuadro de coordenadas de superficie y fondo *SpudDate
	Proyecto de mantenimiento de presión y/o disposición de fluido *Los mapas para los permisos de Inyección se deben entregar según el caso en el que apliquen	Mapa Estructural	Mapa en formato .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica e imagen estructural georreferenciada
		Mapa Localización	Mapa en formato .Geotiff, que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica
		Mapa Isobárico *Este mapa se entregará en el caso que aplique	Mapa en formato .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica
	Informe final de geología e ingeniería	Mapa de Localización georreferenciado (Todos los pozos)	Mapa en archivo digital que contenga mínimo la siguiente información y con los elementos descritos en la salida gráfica: *Pozo definitivo en superficie y fondo *Trayectoria final

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
			del pozo *Shape Tierras ANH Vigente *Información Base GDB IGAC *Cuadro de coordenadas definitivo de superficie y fondo
	Información Ambiental y Social	Plan de Manejo Ambiental (PMA) Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) Estudios Ambientales (Pozos Estratigráficos)	Sujetos a las especificaciones técnicas y estándares de la ANLA o la Corporación Ambiental Regional
ESTUDIOS TÉCNICOS	Estudios de información sistema petrolero	Mapa localización área del sistema petrolero	Mapa en .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica y tabla de coordenadas del área del sistema.
		Mapa Estructural área del sistema petrolero	Mapa en .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica e imagen estructural georreferenciada
ESTUDIOS TÉCNICOS	Estudios de estimulación hidráulica (No convencionales) Res. 90341 de 2014 *Cuando se entregue la información al BIP, internamente será transferido a la dependencia que lo requiera en el SGC.	Mapa localización	Mapa en archivo digital que contenga mínimo las siguientes capas y elementos de la salida gráfica: *Pozos construidos de agua para consumo, irrigación, uso agropecuario, otras actividades. *Pozos de Hidrocarburos con distancia equivalente a 3 veces el radio de estimulación hidráulica.

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
			*Fallas geológicas identificadas a cualquier profundidad. *Información Base GDB IGAC *Tierras ANH Vigente
	Evaluación Regional de la Cuenca	Mapa Geológico generado por la Compañía	*Geología (fallas, pliegues, unidades geológicas) *Información Base GDB IGAC
	Estudio de Impacto Ambiental	Mapas de EIA	Sujetos a las especificaciones técnicas y estándares de la ANLA
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	Cartografía Evaluación del Área	Mapa Localización Área de Evaluación	Mapa en .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica y tabla de coordenadas del Área de Evaluación aprobadas por la ANH.
		Mapa Estructural del Área de Evaluación	Mapa en formato .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica e imagen estructural georreferenciada
		Mapa de Arena Neta Petrolífera	Mapa en formato .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica.
	Cartografía Facilidades	Mapa localización de Facilidades	Planos en formato .Geotiff, y/o cualquier diagrama de facilidades que se encuentre georreferenciado

TIPO DE INFORMACIÓN	PRODUCTO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	INFORME	MAPAS O INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REQUERIDA	CAPAS GEOGRÁFICAS, DATOS Y TABLAS MÍNIMOS QUE DEBEN ESTAR CONTENIDAS EN EL MAPA
	Cartografía Estudios Técnicos Especiales	Mapa de facies, salinidad, litológicos	Mapa en formato .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica.
		Mapa isópacos, de relación gas- aceite, agua- aceite y estructurales que muestren la localización de los contactos	Mapa en formato .Geotiff que contiene los elementos mínimos descritos en la salida gráfica.
	Evaluación Regional de la Cuenca	Mapa Geológico generado por la Compañía	*Geología (fallas, pliegues, unidades geológicas) *Información Base GDB IGAC
	Estudio de Impacto	Mapas de EIA	Sujetos a las especificaciones técnicas y estándares de la ANLA
SENSORES REMOTOS	Sensores Remotos *Esta información no es obligatoria incluirla en los productos cartográficos	Fotografías Aéreas	* Presentarse en directorio o carpeta identificada como Ráster *Debe tener una resolución espacial que permita los análisis de información a la escala del producto entregado
		Imágenes de radar y satélite	* Presentarse en directorio o carpeta identificada como Ráster *Debe tener una resolución espacial que permita los análisis de información a la escala del producto entregado

4.5 Formatos de entrega del anexo cartográfico

El anexo cartográfico se debe entregar con los requerimientos del presente Manual de Información Técnica. La versión digital de los mapas se presentará en los siguientes tipos de archivo:

- **Mapas en formato no editable** Archivo *.pdf. La resolución debe ser claramente vectorizable, es decir que puedan distinguirse individualmente las trazas en la imagen digital. Se sugiere 200 DPI
- **Mapas en formato editable.** Plantillas utilizadas para la elaboración de los mapas presentados (archivos *.mxd, *.qgs, *. gvsproj, *.dxf, *.dwg). *Se sugiere entregar los mapas en *.mxd.* Capas en formato Shapefile o feature class (GDB)
- **Ráster:** Imágenes Georreferenciadas en formato geotiff y con resolución mínima de 300 DPI.

La totalidad de los archivos que componen el mapa deben estar contenidos en el mismo medio de entrega (CD, DVD, Disco Duro, USB).



4.6 Estructura entrega de información cartográfica

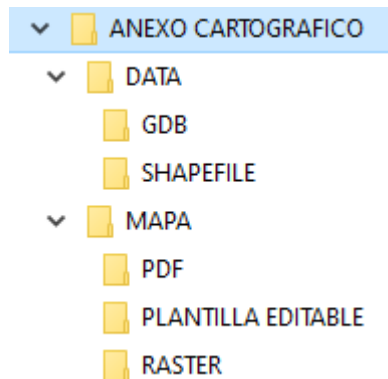
Dentro del informe, el anexo cartográfico deberá estar contenido en la carpeta “Anexo Cartográfico”, la cual deberá tener la siguiente estructura de almacenamiento:

Data. Contiene toda la información que permita restaurar la totalidad de los mapas entregados en formato editable y de acuerdo a los parámetros indicados en el catálogo de objetos y símbolos del BIP-SGC.

- GDB
- SHAPEFILE

Mapa. Contiene los mapas en la salida gráfica final y las imágenes georreferenciadas.

- PLANTILLA EDITABLE
- PDF
- RASTER



4.7 Descripción de la base de datos

De acuerdo con el modelo de datos BIP-SGC, los datos geoespaciales deberán tener la estructura que se define según la (Figura 1). En el siguiente cuadro se describen el nombre de los campos y la estructura dentro del Modelo para cada uno de los datos espaciales a entregar según el producto que corresponda:

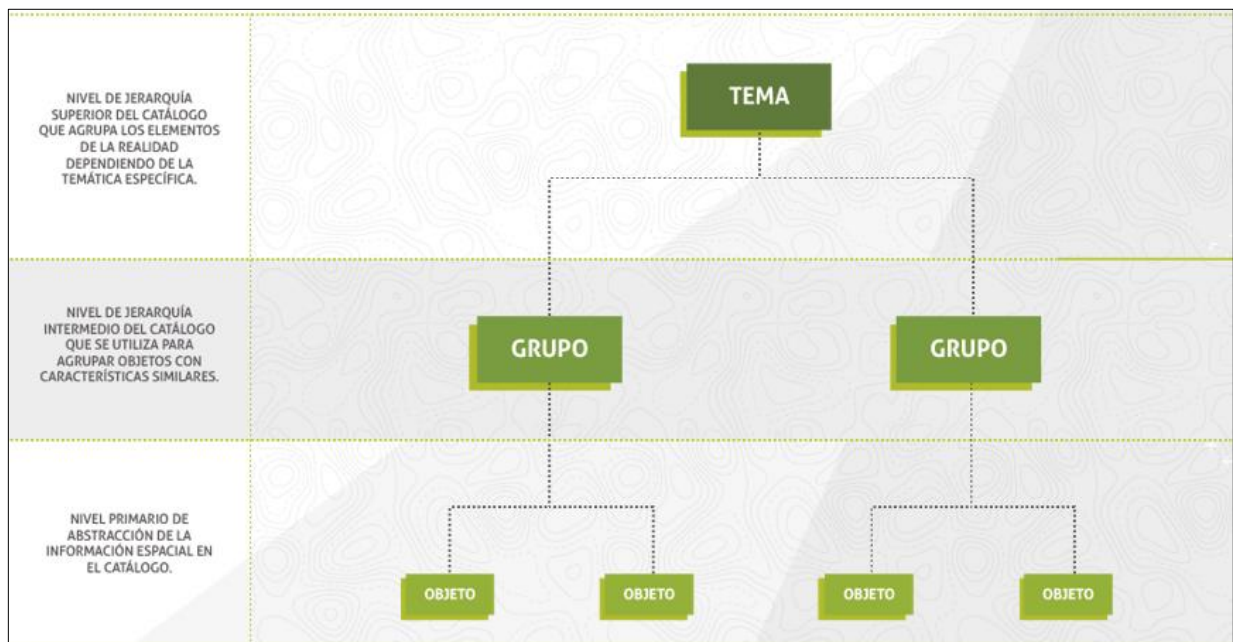


Figura 1. Estructura modelo de datos SGC.

El modelo de entrega al BIP contiene seis temas: Geofísica, Geología, Geoquímica, Geotermia, Misceláneos e Información Petrolera; cada tema con grupos específicos según la información o el proyecto a entregar y objetos geográficos como se muestra en la (Tabla 2).

Tabla 2. Inventario de temas, grupos y objetos del modelo BIP-SGC.

TEMA	GRUPO	OBJETOS
GEOFISICA	BATIMETRÍA	Proyecto_Batimetria Sondeo_Batimetria Isobata Estacion_Batimetria Piston_Core Modelo Batimetria
	GRAVIMETRÍA	Proyecto Gravimetria Diseno_Gravimetria Contorno_Gravimetria Estacion_Gravimetria Anomalia_Aire_Libre Anomalia_Bouguer_Simple Anomalia_Bouguer_Total Anomalia_Residual_Bouguer_Total Anomalia_Regional_Bouguer_Total Senal_Analitica Primera_Derivada Segunda_Derivada
	MAGNETOMETRÍA	Proyecto_Magnetometria Estacion_Declinacion_Magnetica Estacion_Magnetometria Contorno_Magnetometria Intensidad_Magnetica Anomalia_Magnetica Anomalia Magnética Regional RTP Anomalia Magnética Residual RTP Reduccion_Polo_Magnetico Reduccion_Polo_Interpretado Gradiente_Horizontal_RTP Senal_Analitica_RTP

TEMA	GRUPO	OBJETOS
		Primera_Derivada_RTP Segunda_Derivada_RTP Aero_Mag_Terniario_K_U_Th Aero_Mag_Campo_magnetico Aero_Mag_Primer_Derivada Aero_Mag_Trayectoria_Vuelo
	ELECTROMAGNETISMO	Proyecto_Magnetotelurica Sondeo_Magnetotelurico Estacion_Magnetotelurica Estacion_MT_Proces Modelo_Resistividad
	GEOELÉCTRICA	Proyecto_Geoelectrica Diseno_Geoelectrico Estacion_SEV Modelo_1D Modelo_2D Tomografia_Electrica
	GEOTERMIA	Estacion_SST
	SÍSMICA	Sismica_3D Programa_Sismico_2D Linea_Sismica_2D Fuente_Preplot Receptor_Preplot Fuente_Posplot Receptor_Posplot Punto_Cierre Poligonal_Cierre Vertice_GPS_IGAC Riesgo_HSE Pozo_Neutralizado Vector_Red Acta
GEOLOGÍA	UNIDADES GEOLOGICAS	Unidades Geológicas
	GEOLOGIA ESTRUCTURAL	Fallas Pliques Contorno Estructural Imagen Estructural
GEOQUÍMICA	GEOQUIMICA	Anomalia_Geoquimica Estacion_Radon Estacion_GasCarbonico
GEOTERMIA	GEOTERMIA	Modelo_Flujo_Calor Area_Geotermia Sistema_Geotermico Pozo_Gradiente_Geotermico Modelo_Gradiente_Geotermico
MISCELÁNEOS	ESTACIONES	Estacion_Geologica Muestras
INFORMACIÓN PETROLERA	PROGNOSIS. (PRELIMINARES)- FASE I, PLANEACIÓN	Pozo_Superficie_Preliminar Pozo_Fondo_Preliminar Trayectoria_Pozo_Preliminar
	INFORME FINAL DE GEOLOGÍA E INGENIERÍA	Pozo_Superficie Definitivo Pozo_Fondo Definitivo Trayectoria_Pozo Definitivo

En el catálogo de objetos modelo cartográfico BIP (SGC) se identifican los temas, grupos y los objetos geográficos con la descripción de atributos, especificaciones de cada uno; en la (Figura 2, Figura 3 y Figura 4); se muestran los diagramas de cada una de estas temáticas.

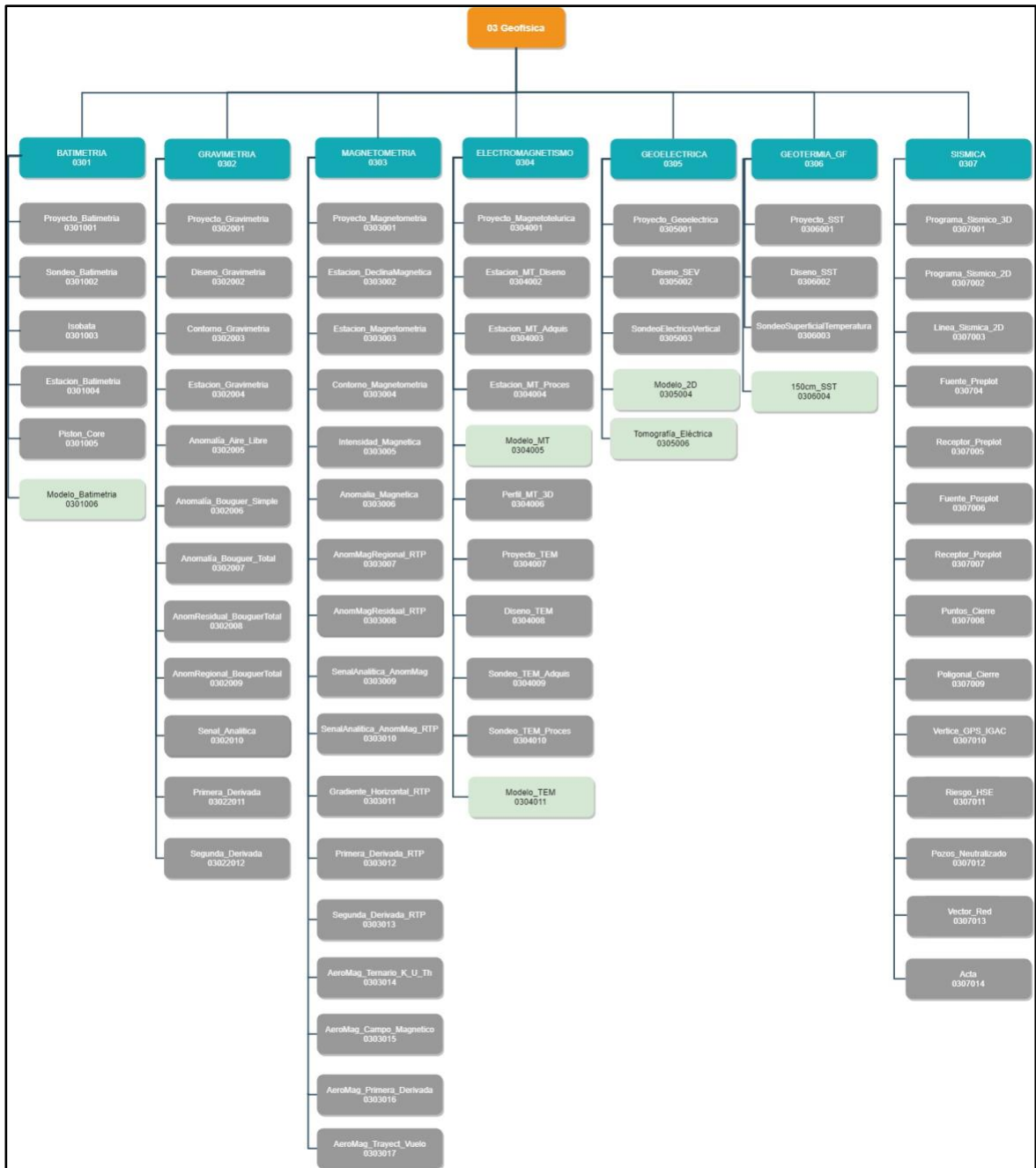


Figura 2. Diagrama modelo de datos tema Geofísica.

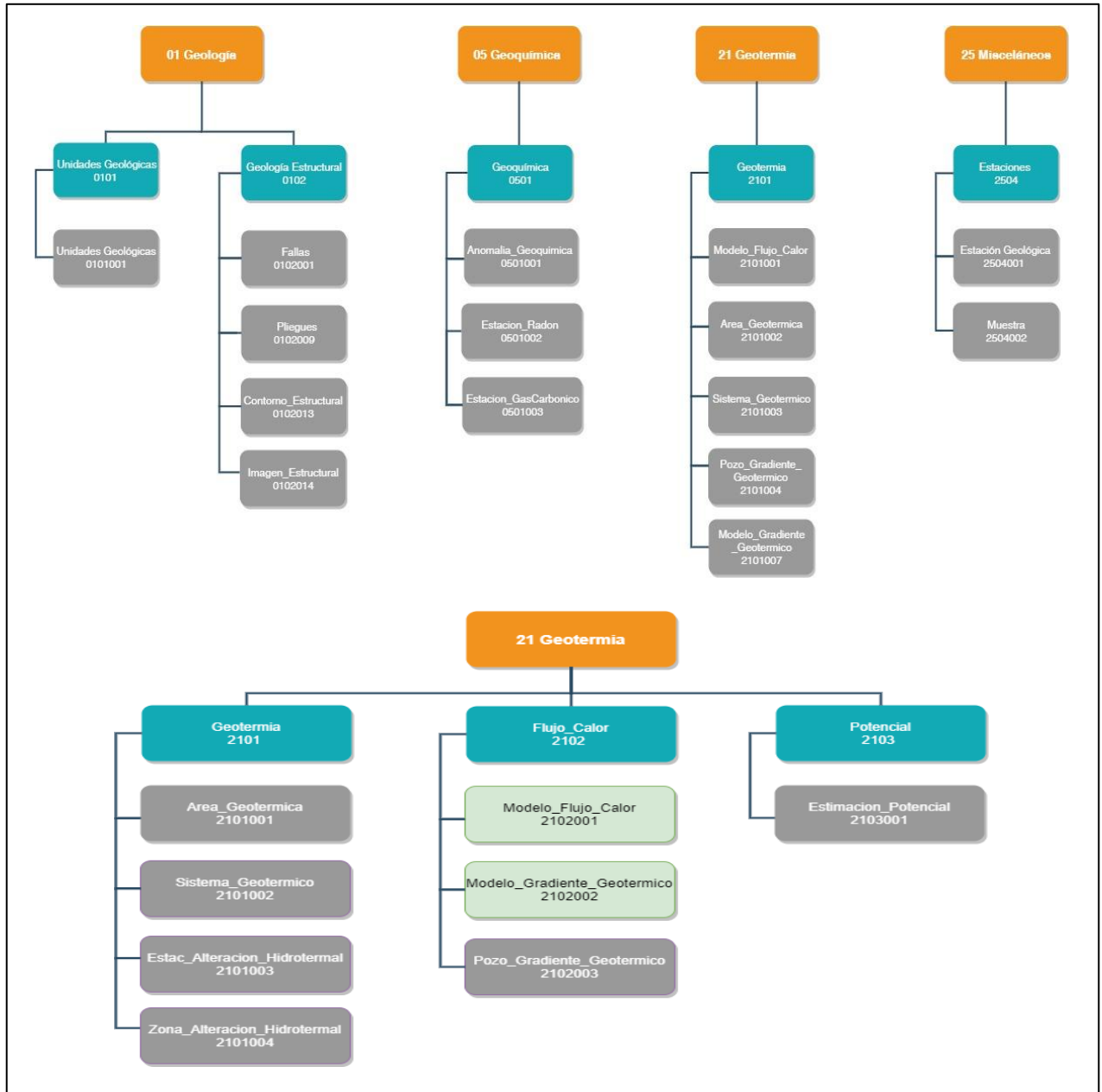


Figura 3. Diagrama modelo de datos tema Geología, Geoquímica, Geotermia y Misceláneos.

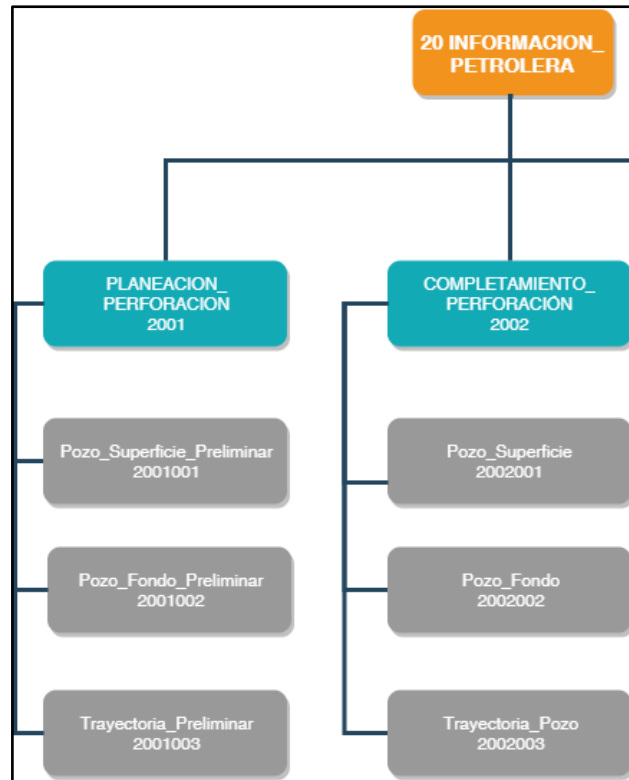


Figura 4. Diagrama modelo de datos tema Información Petrolera.

4.8 Catálogo de objetos y símbolos

En el marco de las normas técnicas nacionales para la catalogación de objetos y especificación técnica del producto NTC 5662 y NTC 5043 y la ISO 19117 de representación y al perfil adoptado para el SGC¹, Mahecha 2018, Guía para la catalogación de objetos y símbolos para el SGC y el catálogo de Objetos y símbolos para el SGC se elaboró el modelo de datos BIP-SGC, en el cual los datos geospaciales presentan el estándar de estructura del dato y su representación para diferentes escalas según el Catálogo de objetos modelo cartográfico BIP (SGC).

¹ Mahecha 2018, Guía para la catalogación de objetos y símbolos para el SGC.

4.9 Estilo de anotaciones

Las anotaciones son un aspecto fundamental en la presentación de un mapa, así como en la estandarización de este, por lo cual es importante definir unas anotaciones preliminares que servirán como base para la entrega de los mapas requeridos. Es importante tener en cuenta que las anotaciones se hacen en función de un mapa escala 1:25.000 y por lo cual se debe ajustar en caso de modificar la escala de entrega; en las (Tabla 3) y (Tabla 4), se encuentran las anotaciones como sugerencia para una mejor representación de la información cartográfica pero no es de uso obligatorio, aplican para las temáticas de Geofísica y la información petrolera.

Si la información cartográfica es entregada en formato .SHP se aceptarán los labels, según el siguiente estándar de anotaciones.

Tabla 3. Anotaciones temática Geofísica.

Objeto	Atributo	Ejemplo	Tipo Letra	Tamaño	R	G	B
Proyecto_Batimetria_Anot	Proyecto	COL-02	Times New Roman	7	0	77	168
Sondeo_Batimetria_Anot	ID_Sondeo	001	Times New Román	7	230	0	169
Isobata_Anot	Isobata_m	900	Times New Roman	7	0	77	168
Estacion_Batimetria_Anot	Estación	Playa Blanca	Times New Roman	7	0	92	230
Piston_Core_Anot	ID_Punto	001	Times New Román	5	0	0	0
Proyecto_Gravimetria_Anot	Proyecto	COL-02	Times New Román	7	0	115	76
Diseno_Gravimetria_Anot	ID_Punto	001	Times New Román	5	112	168	0
Contorno_Gravimetria_Anot	Gravedad	120	Times New Román	7	0	115	76
Estacion_Gravimetria_Anot	NombreEstacion	Pijao	Times New Roman	7	0	92	230
Proyecto_Magnetometria_Anot	Proyecto	Tabares	Times New Román	7	230	152	0
Estacion_Declinacion_Mag_Anot	ID_Punto	001	Times New Román	7	0	0	0
Estacion_Magnetometria_Anot	ID_Punto	001	Times New Román	7	255	0	0
Contorno_Magnetometria_Anot	Intensidad_Magnetica	120	Times New Román	7	230	152	0
Proyecto_Magnetotelurica_Anot	Proyecto	Las Acacias	Times New Román	7	115	76	0
Sondeo_Magnetotelurico_Anot	ID_Punto	001	Times New Román	7	230	230	0
Estacion_Magnetotelurica_Anot	Nombre_Estacion_Adquirida	Colmena	Times New Román	7	0	0	0
Estacion_MT_Proces_Anot	Nombre_Est_Proces	Colmena	Times New Román	7	0	0	0
Proyecto_Geoelectrica_Anot	Proyecto	Arrecife	Times New Román	7	132	0	168

Objeto	Atributo	Ejemplo	Tipo Letra	Tamaño	R	G	B
Diseno_Geoelectrico_Anot	ID_Punto	001	Times New Román	7	255	0	0
Estacion_SEV_Anot	Nombre_Sondeo	Marte	Times New Román	7	0	0	0
Proyecto_Geotermia_Anot	Proyecto	Santa Ana	Times New Román	7	230	76	0
Area_Geotermia_Anot	Area_Geot	Valle	Times New Román	7	230	152	0
Estacion_SST_Anot	Id_Punto	001	Times New Román	7	255	0	0
Pozo_Gradiente_Geotermico_Anot	Id_Punto	001	Times New Román	7	0	0	0
ZAH_Anot	Clasifica	Marte	Times New Román	7	0	0	0
Estacion_Alteracion_Hidro_Anot	Id_Punto	001	Times New Román	7	0	0	0
Sismica_3D_Anot	Nombre_Programa	Las Acacias	Times New Román	8	104	104	104
Programa_Sismico_2D_Anot	Nombre_Programa	Las Acacias	Times New Román	8	137	90	68
Linea_Sismica_2D_Anot	Nombre_Linea	GRA-1987-01	Times New Román	6	130	130	130
Fuente_Preplot_Anot	ID_Punto	0001	Times New Román	7	0	0	0
Receptor_Preplot_Anot	ID_Punto	0001	Times New Román	7	0	0	0
Fuente_Posplot_Anot	ID_Punto	0001	Times New Román	7	0	0	0
Receptor_Posplot_Anot	ID_Punto	0001	Times New Román	7	0	0	0
Punto_Cierre_Anot	ID_Punto	0001	Times New Román	7	0	0	0
Poligonal_Cierre_Anot	ID_Circuito	L15-01	Times New Román	7	169	0	230
Vertice_GPS_IGAC_Anot	ID_Punto	9CS1	Times New Román	8	0	0	0
Riesgo_HSE_Anot	ID_Punto	013A	Times New Román	7	0	0	0
Pozo_Neutralizado_Anot	ID_Punto	0001	Times New Román	7	0	0	0
Vector_Red_Anot	ID_Linea	001	Times New Román	7	132	0	168
Acta_Anot	ID_Punto	013A	Times New Román	7	0	0	0

Anotaciones Geología (En proceso SGC)

Tabla 4. Anotaciones Información Petrolera

Objeto	Atributo	Ejemplo	Tipo Letra	Tamaño	R	G	B
Pozo_Preliminar_Superficie_Anot	Nombre_Pozo	Apiay-1	Times New Román	7	255	0	0
Pozo_Fondo_Anot	Nombre_Pozo	Apiay-1	Times New Román	7	0	0	0

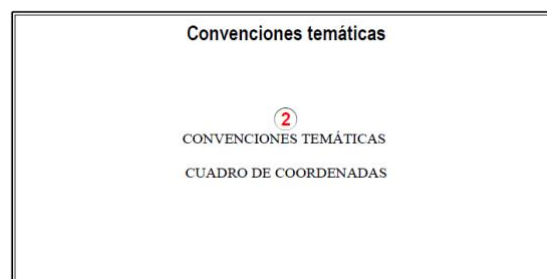
4.10 Salida gráfica

Para la presentación en formato digital se debe seguir como mínimo los elementos del ejemplo que se muestra a continuación. Es necesario que contenga la grilla de coordenadas según el sistema de referencia. Se sugiere una plantilla como se muestra en la (Figura 5), con los elementos, pero cada compañía podrá entregar en la plantilla de su preferencia, siempre y cuando contenga los elementos mínimos aquí descritos:

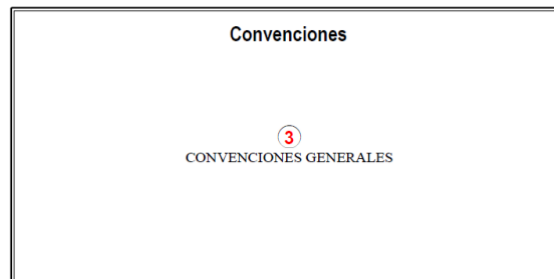
1. Relación específica del objeto geográfico (Pozo, programa sísmico, Contrato-ANH) y el producto al cual se adjunta el anexo cartográfico según el listado del capítulo 8 del presente estándar.



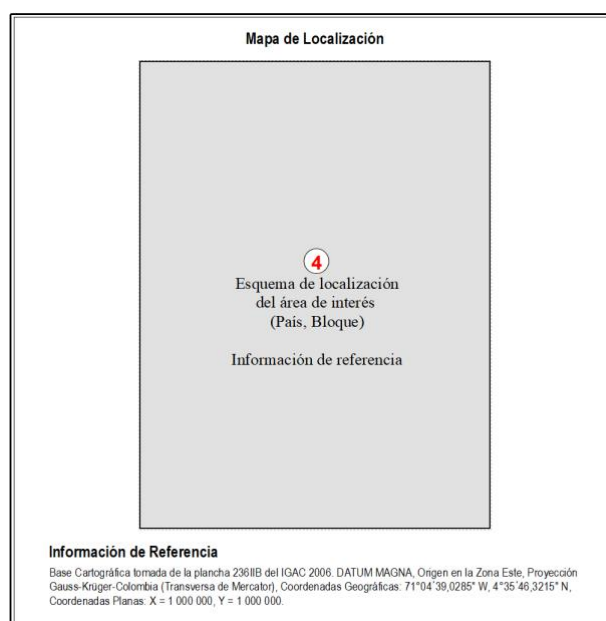
2. Las convenciones propias del tema del mapa



3. Las convenciones de la información base y general del proyecto



4. Frame con el mapa de localización del área de interés dentro del Bloque-ANH y país. También debe mencionar el sistema de coordenadas del mapa.



5. Logo Compañía Operadora. Compañía que ha firmado el contrato con la ANH



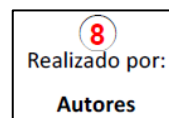
6. Logo Compañía de servicios. Compañía que realizó el mapa.



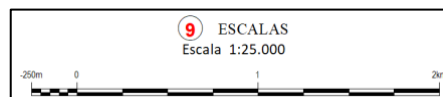
7. Título del Mapa: Título del mapa completo



8. Realizado por: Persona o Dependencia que elaboró el mapa.



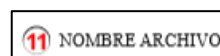
9. Escalas: Se deben relacionar la escala absoluta y la escala gráfica



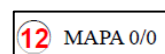
10. Fecha: Fecha de elaboración del mapa



11. Nombre del archivo: Referencia del archivo original (puede contener ruta de almacenamiento)



12. Consecutivo de mapa. Numeración del mapa dentro de la entrega.



<p>1 OBJETO GEOLÓGICO PRODUCTO MANUAL</p>	<p>2 CONVENIONES TEMÁTICAS CUADRO DE COORDENADAS</p>	<p>3 CONVENIONES GENERALES</p>	<p>4 ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE INTERÉS (PAÍS - BLOQUE) Información de referencia</p>	<p>5 LOGO COMUNICADORA</p>	<p>6 LOGO COMUNICADORA (QUEBEN ELABORAR EL MAPA)</p>	<p>7 TÍTULO DEL MAPA</p>	<p>8 Realizado por: Autores</p> <p>9 ESCALAS Escala 1:25.000</p> <p>10 FECHA 2016</p> <p>11 NOMBRE ARCHIVO</p> <p>12 MAPA 0.0</p>																				
<p>Mapa de Localización</p> <p>ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE INTERÉS (PAÍS - BLOQUE)</p> <p>Información de referencia</p> <p>Información de Referencia</p> <p>Base Cartográfica: Sistema de Referencia 2283 de 2008, Datum: Madrid, Geoida en Zona Est. Anticiclónica del Caribe, Datum: 1956, Escala: 1:250.000, Proyección: UTM, Datum: 1956, Zona: 18N, Paralelo Central: 75°W, Semieje Mayor: 1.250.000, Semieje Menor: 1.250.000, Factor de Reducción: 1:1.000.000.</p>																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">1</td><td style="width: 10%;">2</td><td style="width: 10%;">3</td><td style="width: 10%;">4</td><td style="width: 10%;">5</td><td style="width: 10%;">6</td><td style="width: 10%;">7</td><td style="width: 10%;">8</td><td style="width: 10%;">9</td><td style="width: 10%;">10</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">A</td><td style="width: 10%;">B</td><td style="width: 10%;">C</td><td style="width: 10%;">D</td><td style="width: 10%;">E</td><td style="width: 10%;">F</td><td style="width: 10%;">G</td><td style="width: 10%;">H</td><td style="width: 10%;">I</td><td style="width: 10%;">J</td> </tr> </table>								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J																		

Figura 5. Plantilla para la entrega de Mapas.

4.11 Metadato de los objetos geográficos

El metadato que se requiere para los objetos geográficos tiene como base las especificaciones técnicas del estándar CSDGM Estándar (FGDC CSDGM Metadata), del cual se han seleccionado algunos campos a diligenciar. El objetivo es que cada elemento entregado que hace parte de las capas de información del modelo BIP-SGC tenga intrínseco el metadato respectivo.

4.11.1 Información de Identificación

Item description

- Title: Nombre de la capa
- Tags: Palabras Claves
- Summary: Objetivo de la capa
- Descripción: Resumen
- Credits: Nombre del mapa que contiene la capa
- Use Limitation: Restriciones de uso
- Bounding Box: Extent del mapa en coordenadas geográficas en sistema decimal
 - ✓ West
 - ✓ East
 - ✓ South
 - ✓ North

Citation

- Title: Nombre de la capa
- Presentación Form: Se selecciona de la lista según el tipo
- Dates: Fechas de la capa
 - Created
 - Published
 - Revised

Citacion contacts

- Contact: Nombre y datos corporativos de la persona que administra la capa de información
 - ✓ Name
 - ✓ Organization
 - ✓ Position
 - ✓ Role
- Contact Information: Datos corporativos de la persona que administra la capa de información
 - Email
 - Address Type: (Empty, Postal, Physical, Both)
 - City
 - State
 - Postal Code
 - Country
 - Phone
 - Hours (horario de atención)

4.11.2 Metadato de referencia

Details

- Language: Idioma de los atributos contenidos (se selecciona)

4.12 Bibliografía

- Gómez, J. y Montaña, Y. (2016). *Estándar cartográfico para mapas geológicos a escalas 1M, 500K, 100K, 50K, 25K y 10K*. Bogotá: SGC.
- Icontec (2010). *Metadatos Geográficos. Define el esquema requerido para describir la información geográfica análoga y digital*. NTC 4611. Bogotá: Icontec.
- Icontec (2010a). *Información geográfica: conceptos básicos de la calidad de los datos geográficos*. NTC 5043. Bogotá: Icontec.
- Icontec (2010b). *Información geográfica: especificaciones técnicas de productos geográficos*. NTC 5662. Bogotá: Icontec.
- Icontec (2010c). *Información geográfica. Evaluación de la calidad: procesos y medidas*. NTC 5660. Bogotá: Icontec.
- Icontec (2010d). *Norma técnica colombiana 5661: metodología para la catalogación de objetos geográficos*. Bogotá: Icontec.
- Ideca (2013). *Instructivo para la catalogación de objetos geográficos*. Bogotá: Ideca, Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital.
- Ideca (2015a). *Catálogo de objetos geográficos para del mapa de referencia para el Distrito Capital*. Bogotá: Ideca, Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Ideca (2015b). *Catálogo de representación del mapa de referencia para el Distrito Capital*. Bogotá: Ideca, Alcaldía Mayor de Bogotá. Ideca, 2015.
- Ideca (2016). *Instructivo para representar objetos geográficos*. Bogotá: Ideca.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2005). *Marco geocéntrico nacional de referencia: Magna-Sirgas*. Resolución 68 de 2005. s. l.: IGAC.
- International Organization for Standardization (2005a). *Geographic Information: Rules for application schemas*. ISO 19109. S. l.: ISO.
- International Organization for Standardization (2005b). *Geographic information: Methodology for feature cataloguing*. ISO 19110. S. l.: ISO.
- International Organization for Standardization (2011). ISO/DIS 19117:2011. S. l.: ISO.
- International Organization for Standardization (2011). *Geographic Information-Portrayal* (revision of first edition ISO 19117:2005). S. l.: ISO.
- International Organization for Standardization (2012). *Geographic Information-Portrayal* (second ed.). ISO 19117:2012 (E). S. l.: ISO.
- International Organization for Standardization (2016). *Geographic Information: Methodology for feature cataloguing*. ISO 19110. S. l.: ISO.
- Mahecha (2018a). *Catálogo de objetos geográficos para el SGC*.
- Mahecha (2018b). *Guía para para la catalogación de objetos y símbolos para el SGC*.
- Open Geospatial Consortium Inc. (2007). *Styled layer descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification, OGC 2007-06-29* [En línea]. Disponible en <http://www.opengeospatial.org/standards/sld> [consultado el 21 de noviembre de 2018].
- Organización Internacional para la Estandarización (2005). *Información geográfica: metodología para la catalogación de objetos (features)*. ISO 19110. S. l.: ISO.
- Organización Internacional para la Estandarización (2005). *Información geográfica: Reglas para la aplicación de esquemas*. ISO 19109. S. l.: ISO.
- Organización Internacional para la Estandarización (2012). *Información geográfica: representación* (segunda versión). ISO/DIS 19117. S. l.: ISO.
- Presidencia de la Republica de Colombia (2006). *Sistema de aseguramiento de la calidad, almacenamiento y consulta de la información básica colombiana y se dictan otras disposiciones*. Decreto 3851 de 2006. Bogotá: *Gaceta Oficial*.
- <https://www.fgdc.gov/metadata/csdgm-standard>
- <https://www.monografias.com/trabajos72/facilidades-superficie-industria-petrolera/facilidades-superficie-industria-petrolera.shtml>
- <http://petrounefabarinas.blogspot.com/2010/06/aplicaciones-de-pruebas-de-presiones.html>

- <https://www.glossary.oilfield.slb.com/Terms.aspx?LookIn=term%20name&filter=geologia>
- <http://www.anh.gov.co/Informacion-Geologica-y-Geofisica/Estudios-Integrados-y-Modelamientos/Paginas/default.aspx>
- <https://www.igac.gov.co/>
- <https://geoportal.igac.gov.co/>
- <http://www.gessig.com/>
- <https://geovisor.anh.gov.co/tierras/>
- <http://www.anla.gov.co/>