



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



CURSO

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA APLICADO A LA EXPLORACION GEOLOGICA MINERA

Ing. JUAN SALCEDO C ARBAJAL





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



TEMARIO

1. **Conceptos básicos,**
2. **Composición de Mapas Arcgis, Web Services,**
3. **Usando Mapas Externos en ArcGIS,**
4. **Técnicas de mapeo en web con el GEOCATMIN.**
5. **Geodatabase y Topología.**
6. **Tecnicas de mapeo con GEOCATMIN Desktop.**





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



La Cartografía

Es la ciencia que trata los diversos aspectos sobre la elaboración de mapas, es decir, la representación (puntual, lineal o areal) sobre un fondo geográfico, de hechos y fenómenos que ocurren en un territorio.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



MAPA

Una representación gráfica bidimensional y tridimensional de la Tierra.

- Muestra información espacial.
- Evolución de fenómenos.
- Herramienta de comunicación.



← Plano

Mapa →





PERÚ

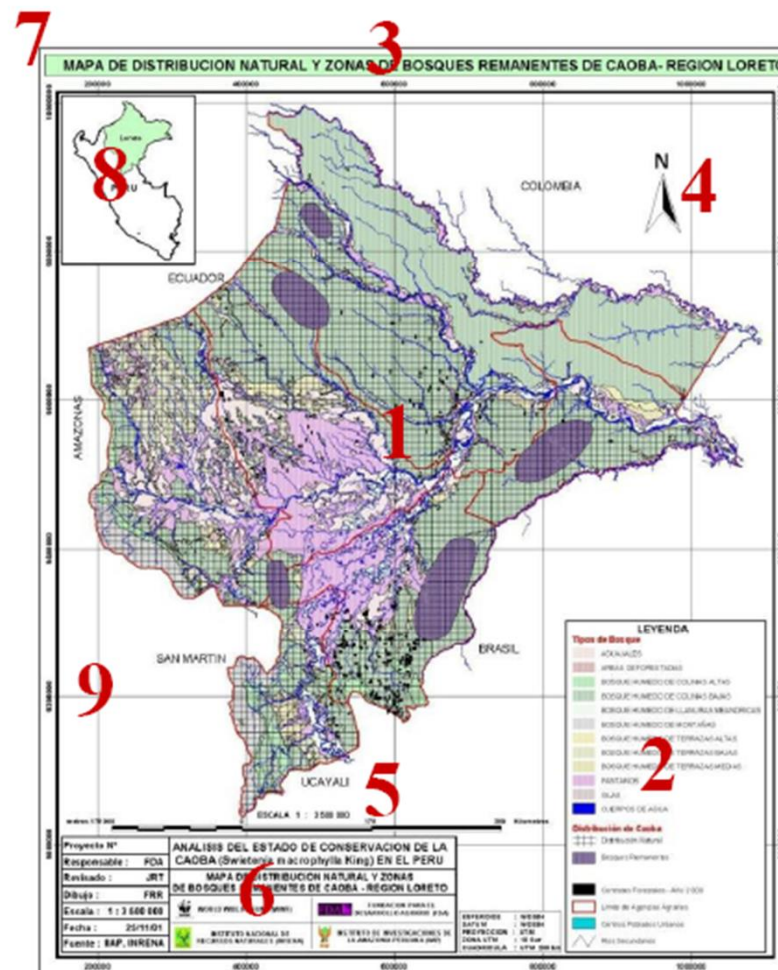
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Características básicas de los mapas:

1. Marco para Coberturas
2. Leyenda
3. Título
4. Flecha al Norte
5. Escala
6. Referencias
7. Bordes o Límites
8. Mapa de Ubicación
9. Retícula e Índice





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



CONCEPTOS BASICOS





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



OBJETIVO FUNDAMENTAL DE UN SIG

- Los objetivos básicos de un SIG son los siguientes:
 - Consultar y analizar información a través de su representación espacial y sus atributos asociados
 - Conocer el comportamiento espacial de los datos para resolver situaciones y problemas del mundo real

Datos geográficos



Mapa digital

Datos descriptivos

Attributes of España_geoesri					
FID	Shape *	ADMIN NAME	POP ADMIN	SQKM	SQMI
0	Polygon	Andalucía	6949643	87539,34	33798,55
1	Polygon	Murcia	1030537	11325,2	4372,88
2	Polygon	Cataluña	67515	36,08	13,93
3	Polygon	Mérida	56800	18,77	7,25
4	Polygon	Valencia	3614907	22649,44	8821,79
5	Polygon	Canarias	790997	7567,05	2921,84
6	Polygon	Asturias	1139435	10589,03	4092,29
7	Polygon	Galicia	2634558	29602,8	11429,64
8	Polygon	Extremadura	1136311	41595,09	16059,06
9	Polygon	Aragón	1226431	47620,79	18483,81
10	Polygon	Castilla-La Mancha	1727217	79474,85	30685,16
11	Polygon	Castilla	531972	5461,26	2108,59
12	Polygon	Castilla y León	2653801	93529,79	36266,29
13	Polygon	La Rioja	263513	5108,29	1972,31
14	Polygon	Madrid	4905019	8094,48	3125,28
15	Polygon	Navarra	525815	10430,26	4027,12
16	Polygon	País Vasco	2147567	7129,89	2752,85
17	Polygon	Islas Baleares	687193	5094,96	1967,18

Tabla de datos



FORMATOS DE ALMACENAMIENTO DE DATOS ESPACIALES

▪ Formato Vectorial:

Representación discreta de la realidad

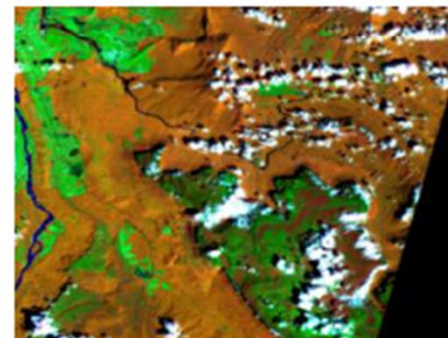


▪ Información que posee una expresión espacial claramente definida:

- Cursos de agua
- Vías de comunicación
- Redes de servicios: tuberías
- Infraestructuras: aeropuertos

▪ Formato "Raster":

Representación continua de la realidad



▪ Información que NO posee una expresión espacial claramente definida:

- Topografía del terreno
- Variables climáticas
- Masas de vegetación
- Áreas inundables



ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS

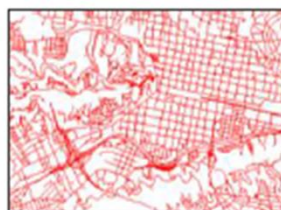
- La información del SIG se agrupa de acuerdo a sus similitudes temáticas
- Tres formas básicas de almacenamiento de los datos vectoriales:



- Hidrografía
- Modelo de elevación del terreno
- División político-administrativa
- Áreas protegidas
- Unidades de formas



Puntos: escuelas



Líneas: vialidad



Polígonos: municipios





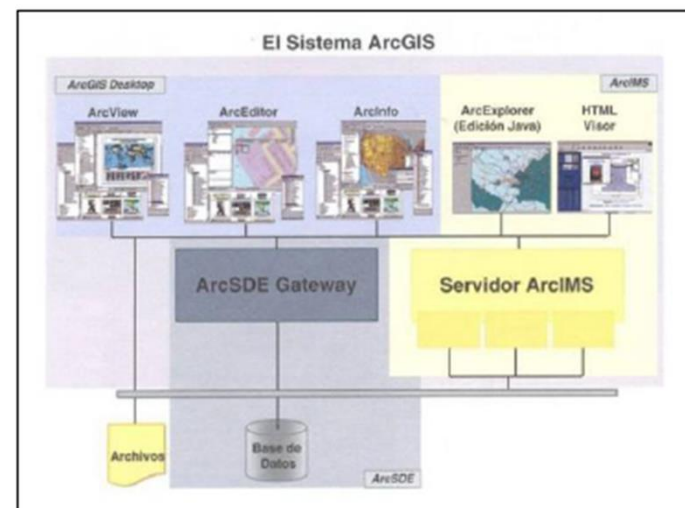
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

¿QUÉ ES ARCGIS?

- ArcGIS es un SIG diseñado para trabajar a nivel multiusuario
- ArcGIS consta de dos componentes esenciales:
 1. **ArcGIS “Desktop”**: conjunto integrado de aplicaciones SIG avanzadas para PC de escritorio (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox, ArcReader, ArcScene, ArcGlobe y diversas extensiones específicas).
 2. **ArcGIS “Server”**: plataforma escalable con tecnología de servidor para crear aplicaciones y servicios SIG profesionales capaces de gestionar, visualizar y analizar información geográfica de forma centralizada. Integra las funcionalidades de las aplicaciones ArcSDE y ArcIMS, incluidas en anteriores versiones de ArcGIS.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



COMPOSICION DE MAPAS - ARCGIS



Vista de composición de mapa ("Layout")

Factores que controlan el diseño de un mapa

Principios básicos de diseño gráfico

Barra de herramientas "Layout"

Establecer la escala de representación

Configurar la página

Insertar la leyenda del mapa

Insertar la escala gráfica

Insertar el texto de la escala gráfica

Insertar el símbolo del Norte

Insertar una imagen

Insertar un objeto

Incorporar una cuadrícula de referencia

Insertar textos

Insertar un mapa de situación

Crear una plantilla ("Template")

Imprimir el mapa





PERÚ

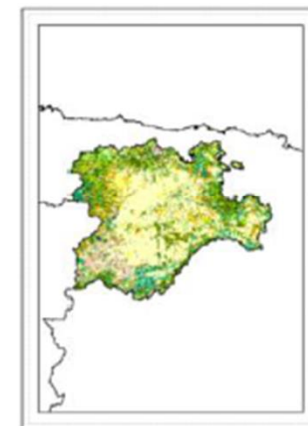
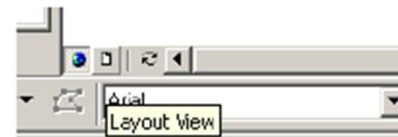
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



VISTA DE COMPOSICIÓN DE MAPA (“LAYOUT”)

- Menú “View”, opción “Layout View”
- Acceso alternativo desde el botón situado en la parte inferior de la interfaz de ArcMap
- La información se presenta sobre una hoja virtual (mapa imprimible o exportable)





PERÚ

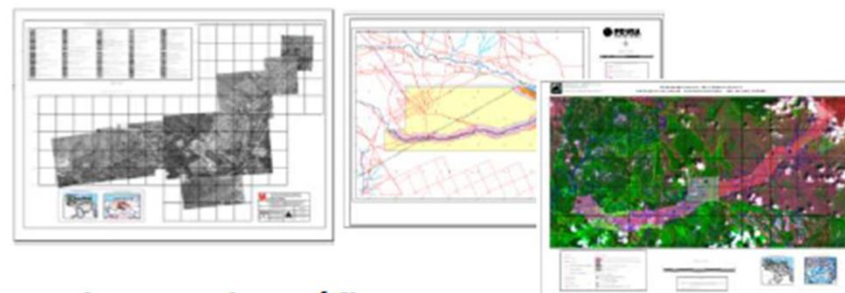
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



FACTORES QUE CONTROLAN EL DISEÑO DE UN MAPA

- **Propósito del mapa**
- **Audiencia**
- **Escala de representación v/s tamaño del papel**
- **Distribución de los elementos del mapa: leyenda, escala gráfica, otros...**





PERÚ

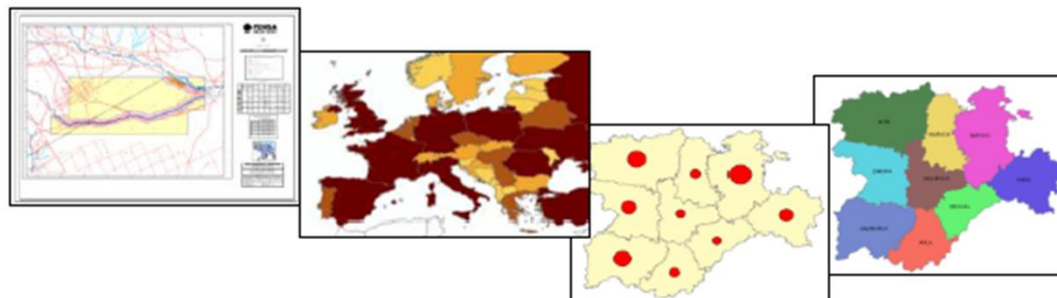
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

PRINCIPIOS BÁSICOS DE DISEÑO GRÁFICO

- Alineación
- Proximidad
- Repetición
- Contraste





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



ESTABLECER LA ESCALA DE REPRESENTACIÓN

- Fijar una escala en la propiedades del “Data Frame”
- Establecer las unidades del mapa y de despliegue
- Definir una escala de referencia

Reference Scale: 1:2,000,000

Rotation: 0

Label Engine: ESRI Standard Label Engine

Data Frame Properties

Annotation Groups | Extent Rectangles | Frame |
General | Data Frame | Coordinate System | Illumination

Extent:

☐ Automatic

☒ Fixed Scale

2000000

☐ Fixed Extent

Top: 5 030 793,32316253 m





PERÚ

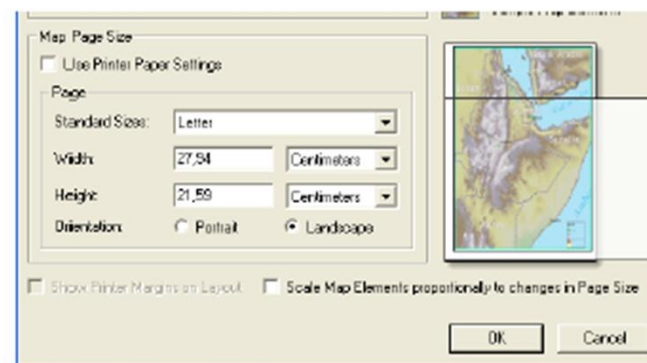
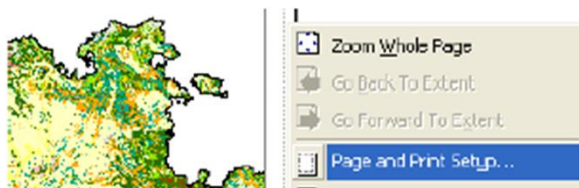
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



CONFIGURAR LA PÁGINA

- Botón derecho del ratón para abrir el menú de opciones
- Definición de tamaño y orientación de la página





PERÚ

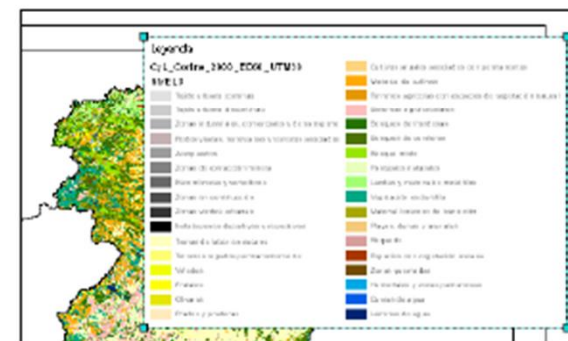
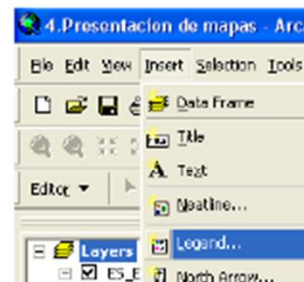
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



INSERTAR LA LEYENDA DEL MAPA

- Selección de “Layers” a incorporar
- Título de la leyenda
- Tipo de borde y color de fondo
- Tamaño y tipos de letras
- Espaciamiento entre símbolos y textos
- Botón “Preview” para visualizar el resultado





PERÚ

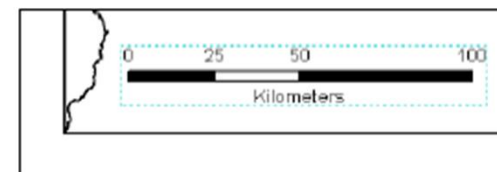
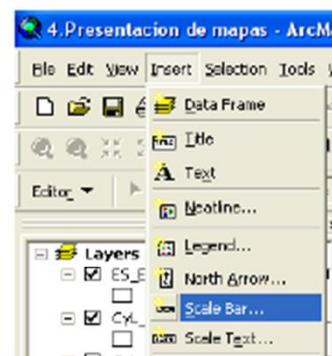
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



INSERTAR LA ESCALA GRÁFICA

- Selección del estilo
- Definición de propiedades:
 - Valor real del intervalo
 - Número de divisiones
 - Unidad de medida
 - Posición del texto (unidad de medida)





PERÚ

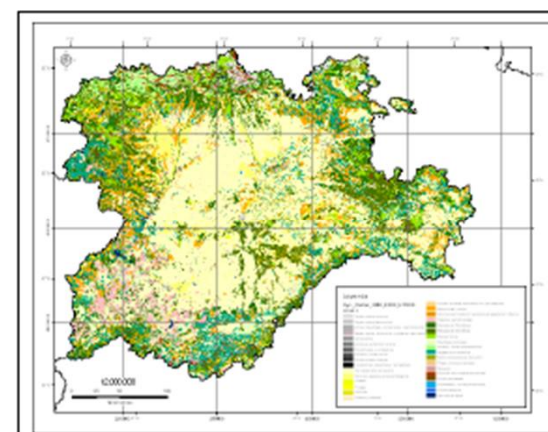
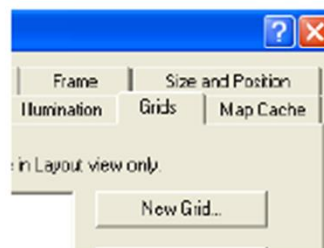
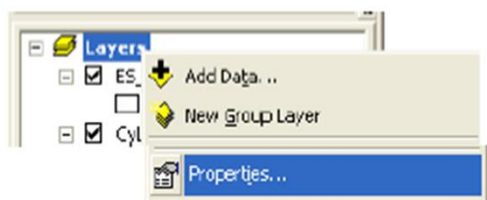
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



INCORPORAR UNA CUADRÍCULA DE REFERENCIA

- Desde de las propiedades del “Data Frame”
- Opción “GRID”





PERÚ

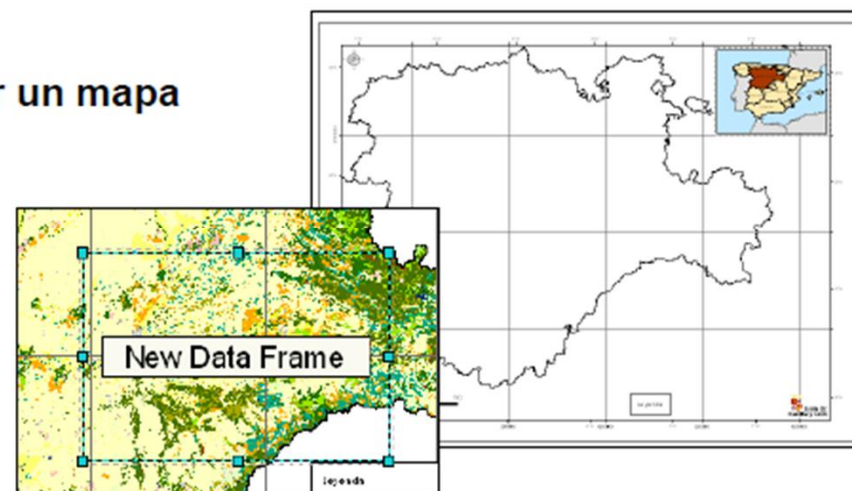
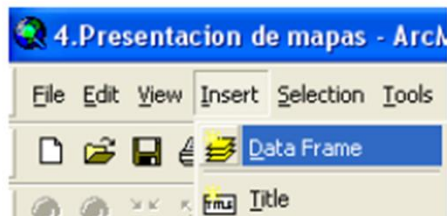
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



INSERTAR UN MAPA DE SITUACIÓN

- Insertar un “Data Frame” nuevo para crear un mapa general de ubicación
- Se almacena información a otra escala





PERÚ

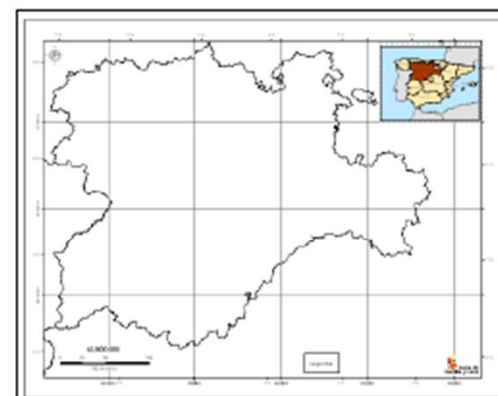
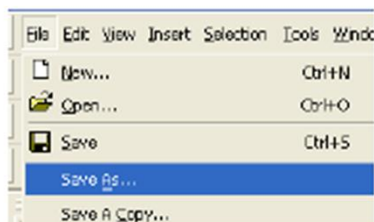
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



CREAR UNA PLANTILLA (“TEMPLATE”)

- Se define un formato estándar para la producción cartográfica
- Se crea un documento nuevo basado en la plantilla





PERÚ

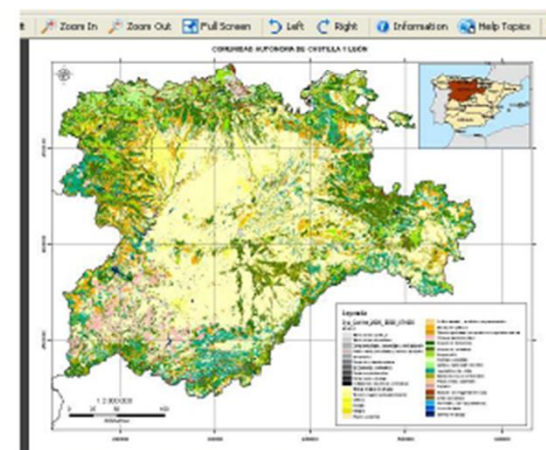
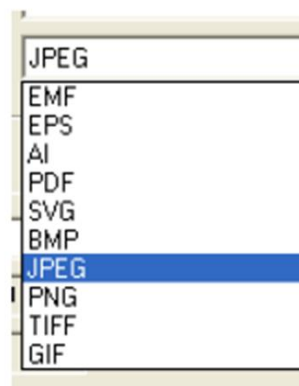
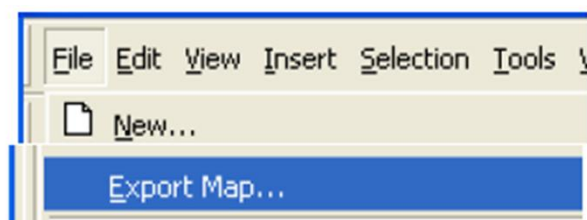
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



IMPRIMIR EL MAPA

- Imprimir directamente desde ArcMap, a un dispositivo de salida que esté configurado con la computadora
- Exportar el “Layout” a un archivo para imprimir desde una computadora que no tenga instalado ArcGIS 9.2.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



USANDO MAPAS EXTERNOS EN ARCGIS





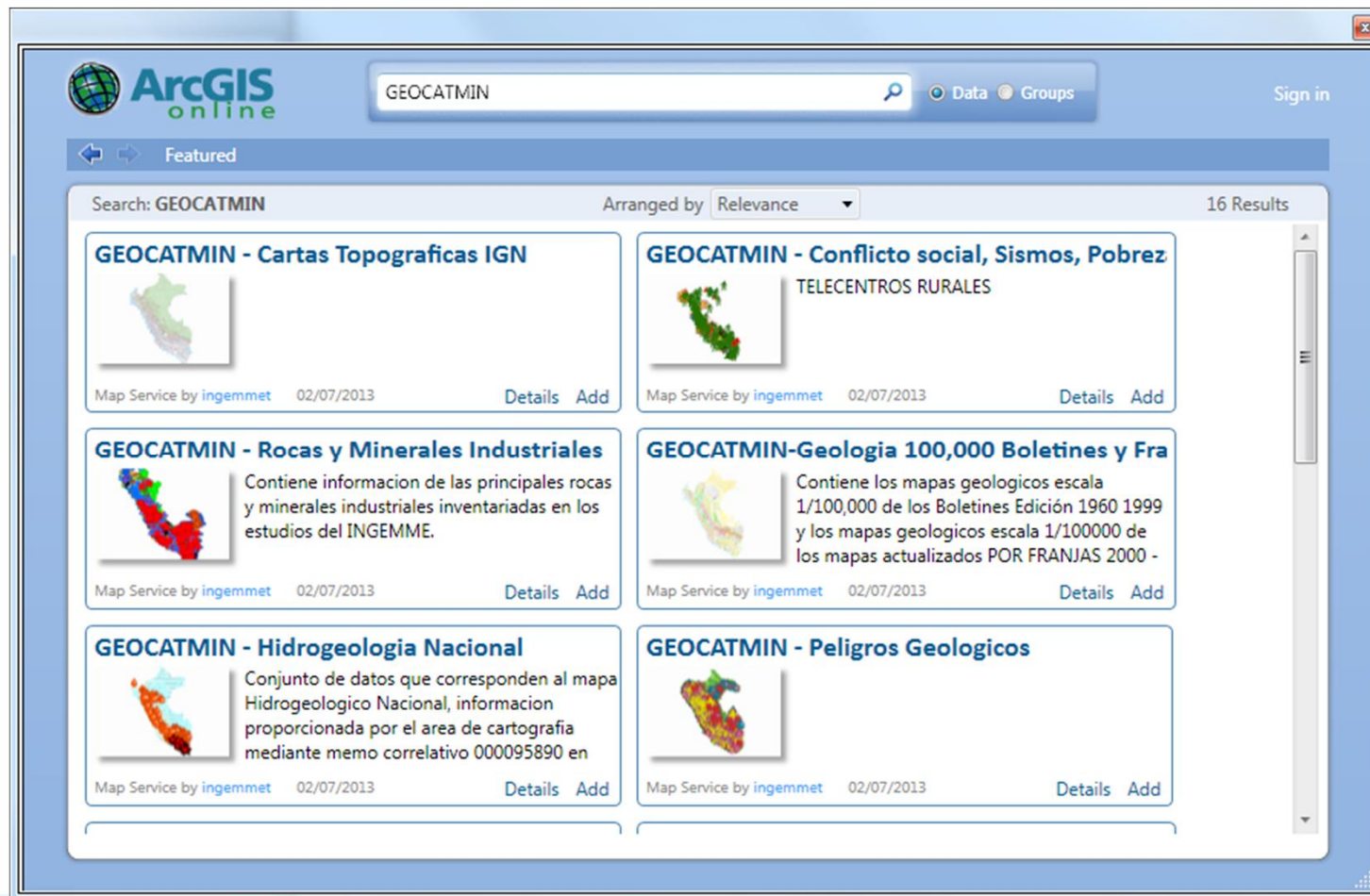
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Usando Mapas desde la nube Arcgis Online





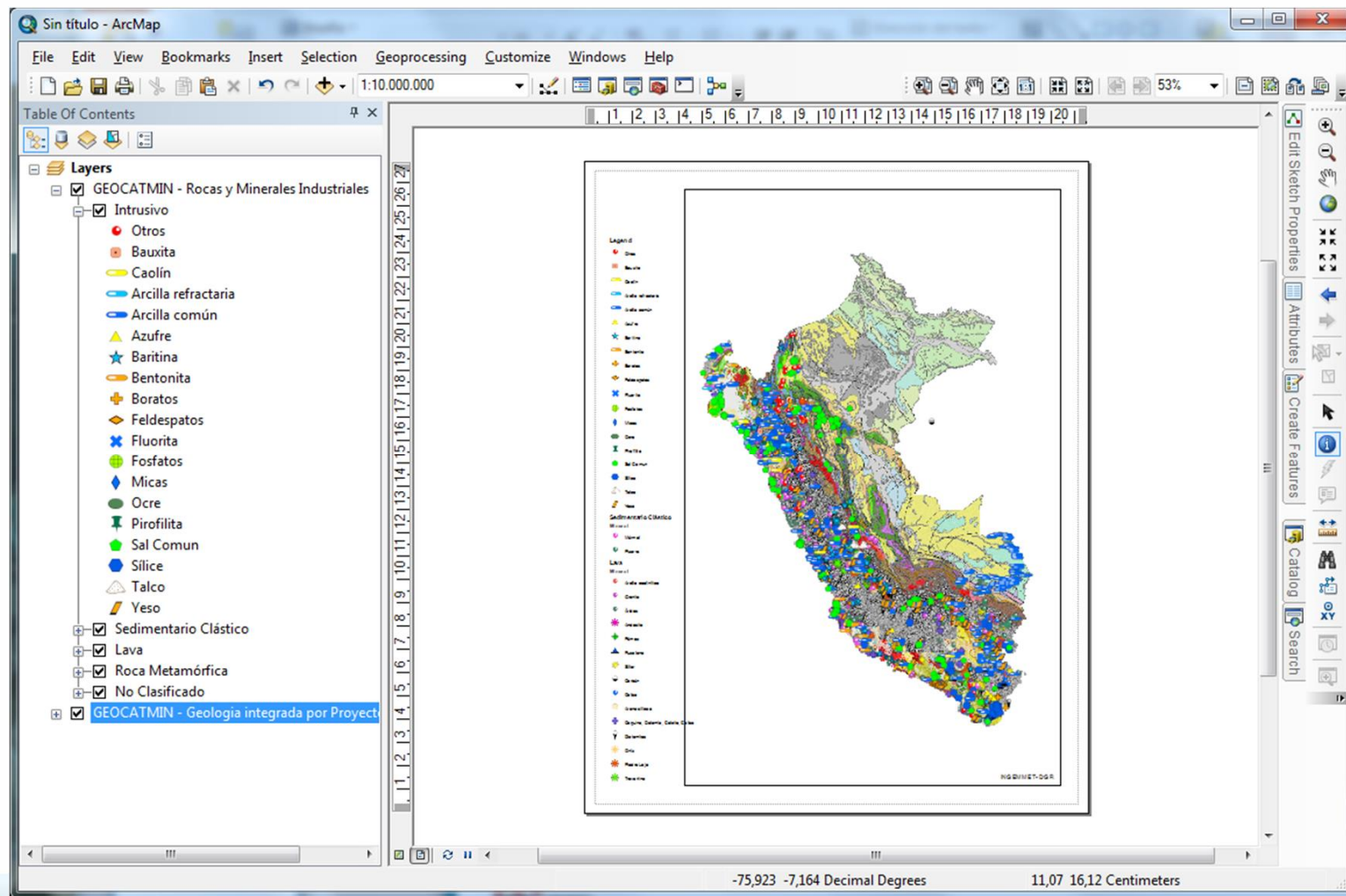
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Composición de Mapas desde ArcGIS Online, insertar leyenda





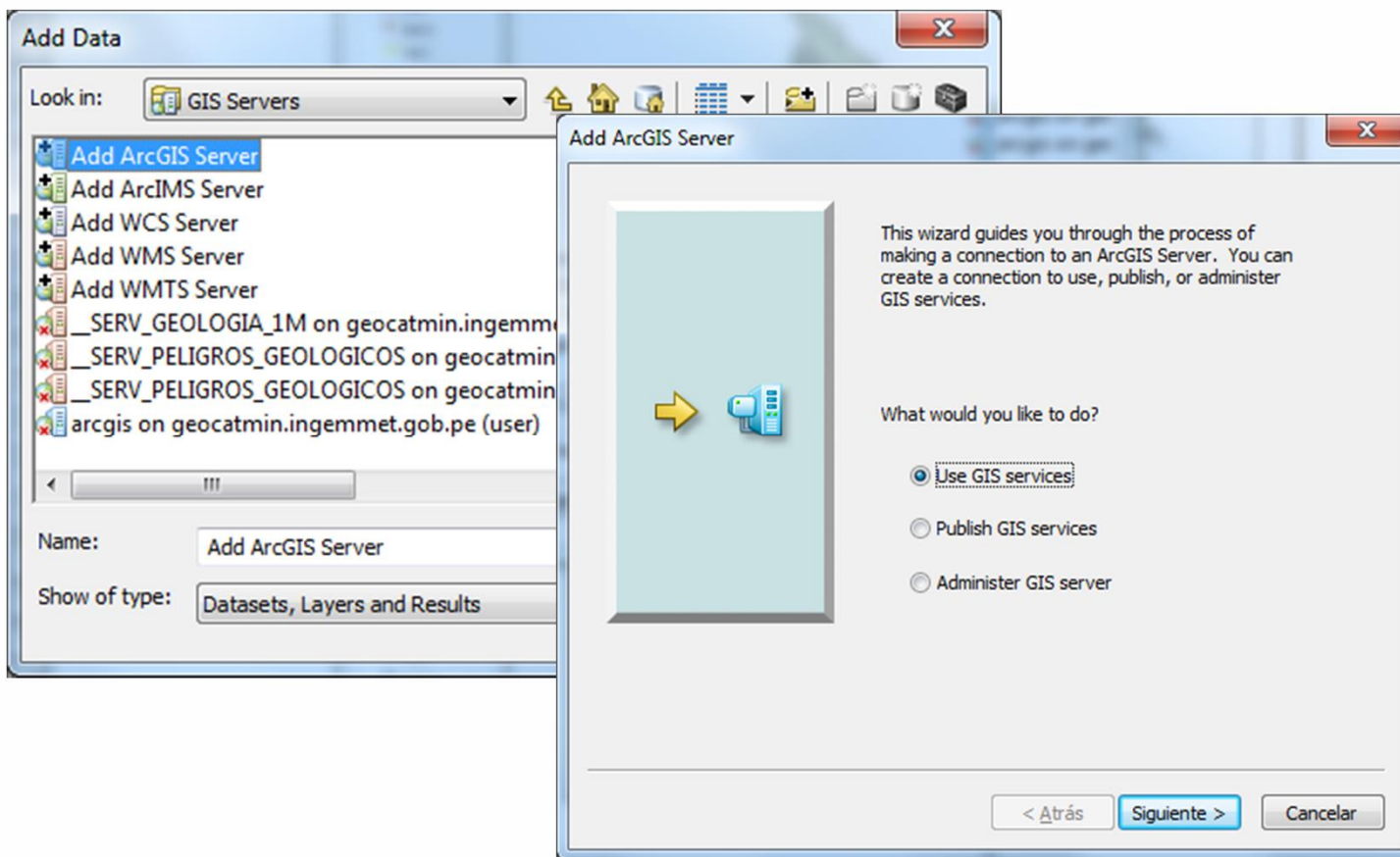
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Acceso a Servidores de Mapas otras fuentes Externas





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Acceso a Servidores de Mapas otras fuentes Externas

General

Server URL:

ArcGIS Server: http://myserver:6080/arcgis/services
Spatial Data Server: http://myserver:8080/arcgis/rest/services

Authentication (Optional)

User Name:

Password:

☒ Save Username/Password

[About ArcGIS Server connections](#)
[About Spatial Data Server connections](#)

< Atrás Finish Cancelar

http://geoservidor.minam.gob.pe/arcgis/services





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Acceso a Servidores de Mapas otras fuentes Externas

General

Server URL:

ArcGIS Server: http://myserver:6080/arcgis/services
Spatial Data Server: http://myserver:8080/arcgis/rest/services

Authentication (Optional)

User Name:

Password:

☒ Save Username/Password

[About ArcGIS Server connections](#)
[About Spatial Data Server connections](#)

< Atrás Finish Cancelar

http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/arcgis/rest/





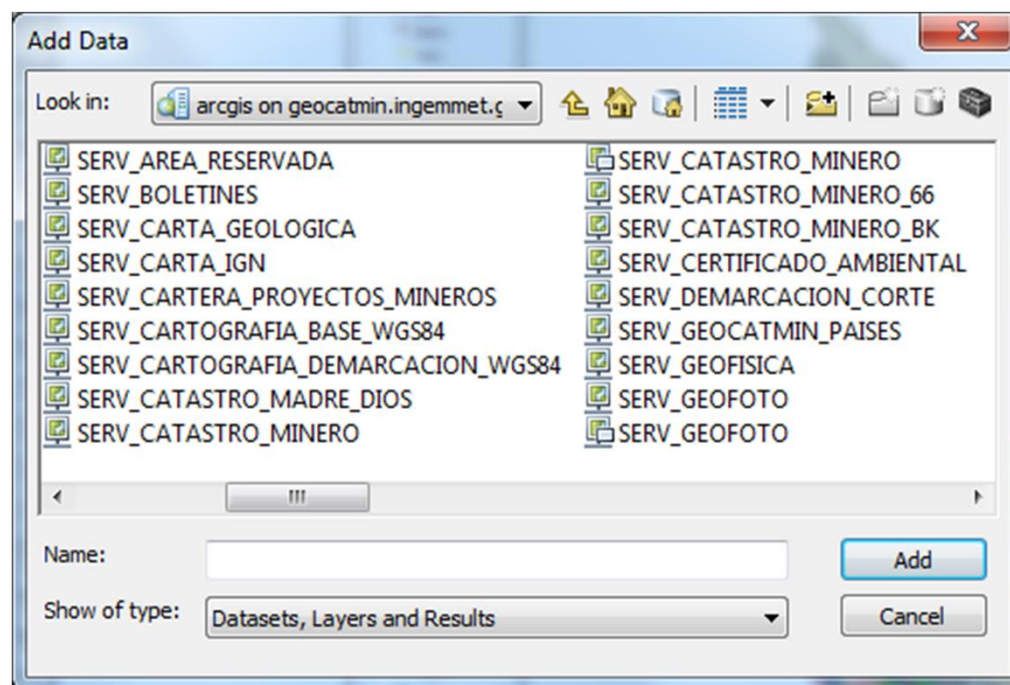
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Acceso a Servidores de Mapas ArcGIS



<http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/arcgis/rest/>





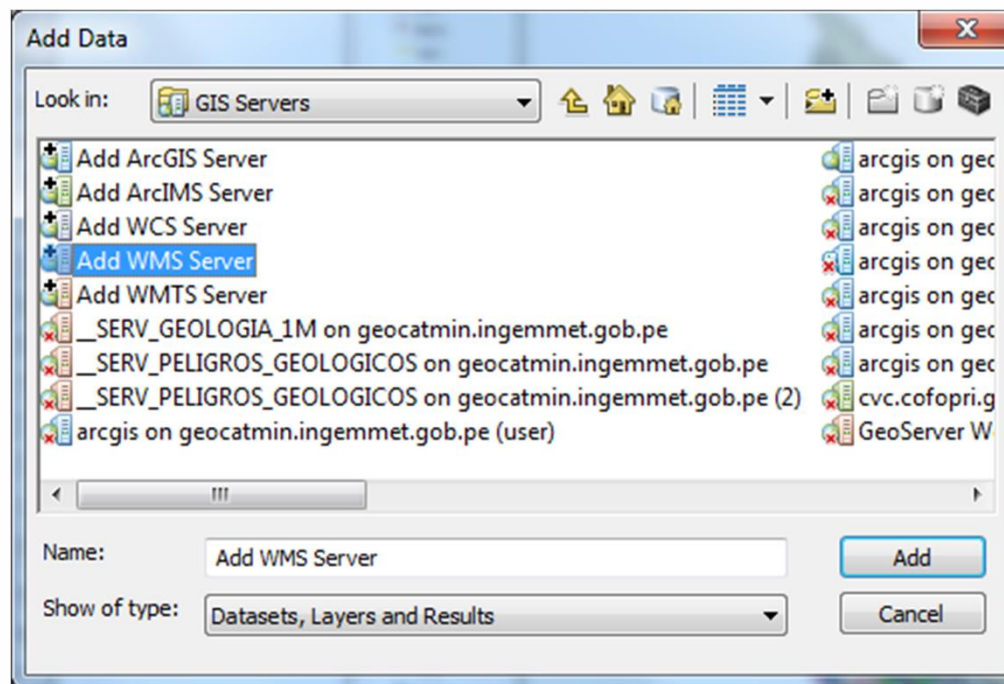
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Acceso a Servidores de Mapas WMS



http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/arcgis/services/SERV_GEOLOGIA/MapServer/WMSServer?





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Acceso a Servidores de Mapas WMS

Add WMS Server

URL:

Examples: <http://www.myserver.com/arcgis/services/mymap/MapServer/WMServer?>
<http://www.example.com/servlet/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=Name&>

Version:

Server Layers

Name	Version	Abstract
INGEMMET Geologia	WMS	1.3.0
Geologia del Peru		
PER INGEMMET 1:1M Faults		
PER INGEMMET 1:1M Geology		

http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/arcgis/services/SERV_GEOLOGIA/MapServer/WMServer?





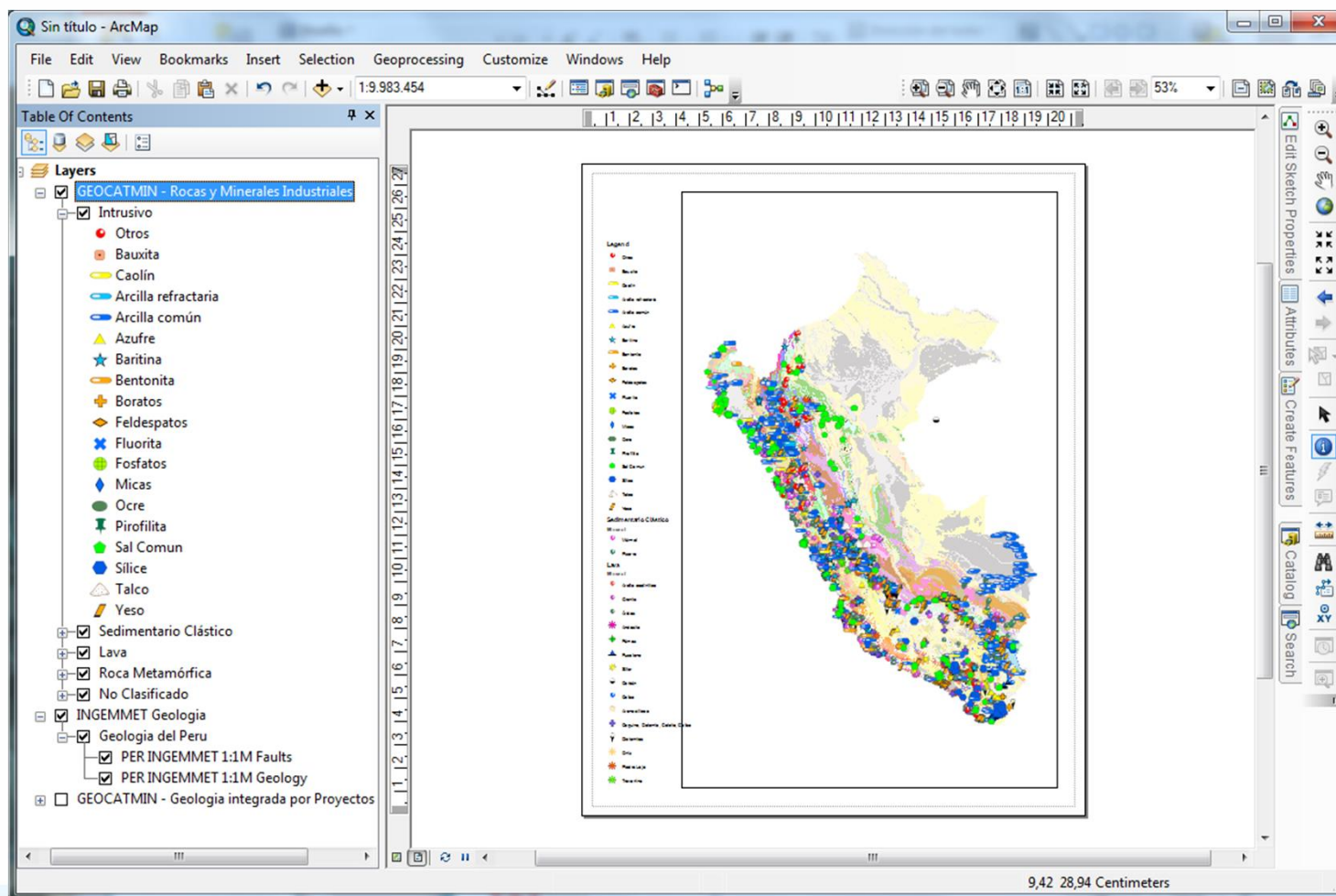
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Acceso a Servidores de Mapas WMS





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

Con otro software?



Susceptibilidad a
Movimientos en masa

32,000
Peligros
Geológicos

Mapa Geológico
Nacional





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



PRACTICA

Composición de Mapas con ArcGIS

EN ESTE EJERCICIO SE APRENDEN A UTILIZAR LAS HERRAMIENTAS QUE OFRECE ARCMAP PARA CREAR UN MAPA IMPRIMIBLE, QUE PERMITEN FIJAR LA ESCALA DE REPRESENTACIÓN, UBICAR CORRECTAMENTE EL MAPA EN LA PÁGINA, INCORPORAR ELEMENTOS DEL MAPA (ESCALA, SÍMBOLO DEL NORTE, LOGO DE LA INSTITUCIÓN...), AGREGAR UN MAPA DE UBICACIÓN RELATIVA, GUARDAR UNA PLANTILLA, CREAR UN DOCUMENTO NUEVO BASADO EN LA PLANTILLA Y AGREGAR UNA LEYENDA PREVIAMENTE GUARDADA EN UN ARCHIVO "LAYER" (.lyr).





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



SUMARIO

1. Abrir un documento en ArcMap.
2. Vista de composición de mapa ("layout").
3. Fijar la escala de representación.
4. Configurar la página.
5. Insertar la leyenda.
6. Insertar la escala gráfica.
7. Insertar el texto de la escala.
8. Insertar el símbolo del Norte.
9. Incorporar la cuadrícula de coordenadas UTM.
10. Insertar un nuevo Marco de Datos ("Data Frame").
11. Agrupar los elementos de la escala.
12. Insertar una imagen.
13. Guardar el mapa como una plantilla ("template").
14. Crear un documento basado en la plantilla.
15. Incorporar un mapa temático al documento nuevo.
16. Guardar el documento.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Técnicas de mapeo en web con el GEOCATMIN

En este ejercicio usted aprenderá a:

1. Elaborar un mapa para la gestión Geológica Catastral, con base topográfica describiendo el numero de derechos mineros en una región.
2. Componer el mapa geológico de la región seleccionada
3. Elaborar un reporte tabular y mapa geológico catastral
4. Elaborar el mapa topográfico que permita ubicar el área de análisis.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



1. Seleccionar la capa catastro
2. Selección del mapa base topográfico
3. Ubicar por ubigeo (Apurimac, antabamba, huaquirca)
4. Usando excell sacar resumen de derechos mineros.

Buscar por Ubigeo DM

Región	Provincia	Distrito
AMAZONAS	ABANCAY	ANTABAMBA
ANCASH	ANDAHUAYL	EL ORO
APURIMAC	ANTABAMBA	HUAQUIRCA
AREQUIPA	AYMARAES	JUAN ESPINO
AYACUCHO	CHINCHERO	OROPESA

Estado

Estado	Nº Der. Min.	Legenda
TRAMITE	14	
TITULADO	38	
EXTINGUIDO	1	

Buscar DM

Código: _____
Nombre: _____
Titular: _____
Fecha de Formulación: _____
Desde: _____ Hasta: _____
[Buscar] [Limpiar]

Listado de Capas

Visibilidad de capa

- ☒ Limite Politico Admi
- ☐ Geofotos
- ☐ Indice de Boletines
- ☒ Catastro Minero
- ☒ Areas Restringidas
- ☐ Ocurrencias de Min
- ☐ Rocas y Minerales
- ☐ Cartera de Proyecto
- ☐ Geologia 50,000

Results

Ver Exp. Digital	Reporte	CODIGO	DERECHO_MINERO	TITULAR_REFERENCIAL	HECTAR	ESTADO	FR
Válidizar	Reporte	010015814	MOJOLOMA 7	FRESNILLO PERU S.A.C.	1000	D.M. en Trámite D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010015914	MOJOLOMA 6	FRESNILLO PERU S.A.C.	1000	D.M. en Trámite D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010016014	MOJOLOMA 5	FRESNILLO PERU S.A.C.	400	D.M. en Trámite D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010042703	VALERIA CUATRO 2003	MINERA RIL S.A.	900	D.M. Titulado D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010042803	VALERIA CINCO 2003	MINERA RIL S.A.	300	D.M. Titulado D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010056407	PACOBAMBA 1	MINERA DEL SUROESTE S.A.C.	600	D.M. Titulado D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010082810	DEUS 17	FRESNILLO PERU S.A.C.	1000	D.M. Titulado D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010085111	MOJOLOMA 4	FRESNILLO PERU S.A.C.	200	D.M. Titulado D.L. 708	01
Válidizar	Reporte	010085411	MOJOLOMA 1	FRESNILLO PERU S.A.C.	1000	D.M. Titulado D.L. 708	01

Nº Regs.: 53

[Exportar Excel] [Exportar TXT] [Exportar]

14 TRAMITE
38 TITULADO
1 EXTINGUIDO
53 TOTAL





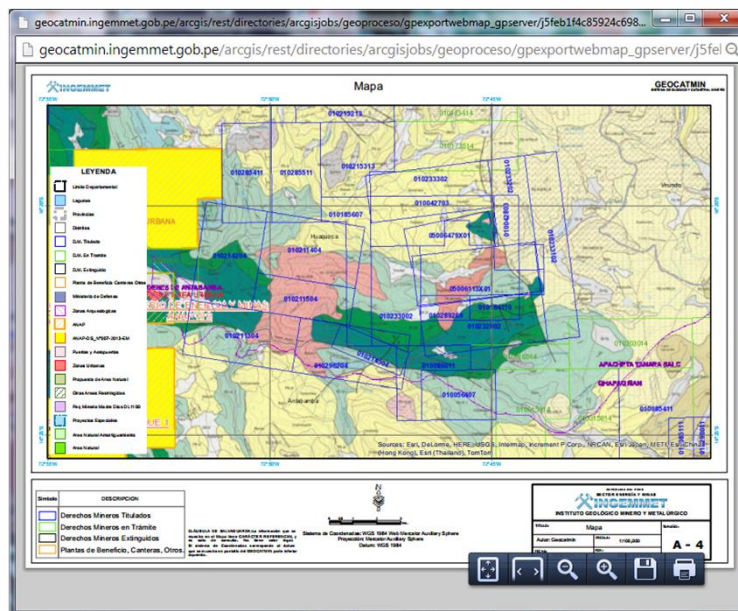
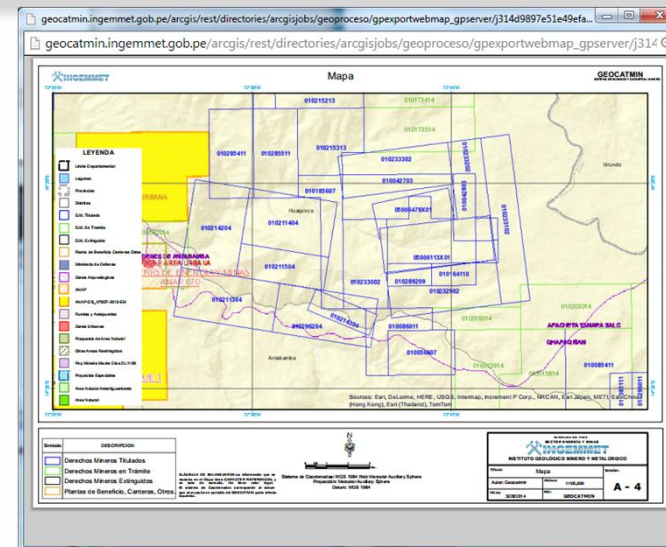
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



1. Selección de vías de acceso
2. Selección de áreas restringidas a actividad minera.
3. Activar capa geológica boletines
4. Obtener reporte catastral y mapa catastral
5. Obtener mapa geológico de la zona



geocatmin.ingemmet.gob.pe/ws_geocatmin/ListadoDM.aspx?points=-72.67...

geocatmin.ingemmet.gob.pe/ws_geocatmin/ListadoDM.aspx?points=-7

Nº	Condición	Superficie	Forma	Tratamiento	Superficie Real	Valor	Procedencia	Destino
1	01000001	D.M. Titulado D.L. 708	COPACOA 1	CALANCA SUTURA	M	200.00	APURANCA	APURANCA
2	01000004	D.M. en Trámite D.L. 708	MOJOLINA 7	PRESALDO PERU S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
3	01000004	D.M. en Trámite D.L. 708	MOJOLINA 6	PRESALDO PERU S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
4	01000004	D.M. en Trámite D.L. 708	MOJOLINA 5	PRESALDO PERU S.A.C.	M	400.00	APURANCA	APURANCA
5	01000006	D.M. Titulado D.L. 708	MOJOLINA 3	COMPAÑIA MINERA INDES S.A.C.	M	800.00	APURANCA	APURANCA
6	01000011	D.M. Titulado D.L. 708	CHAVANCA 137	COMPAÑIA MINERA INDES S.A.C.	M	400.00	APURANCA	APURANCA
7	01000005	D.M. Titulado D.L. 708	CORVALAN 14	LAFITE STRONG MINING S.A.C.	M	400.00	APURANCA	APURANCA
8	01000005	D.M. Titulado D.L. 708	VALPURA CUATRO	SENERA SRL S.A.	M	500.00	APURANCA	HUACABANCA
9	01000007	D.M. Titulado D.L. 708	VALPURA CINCO	DESARROLLO DEL S.A.	M	300.00	APURANCA	HUACABANCA
10	01000007	D.M. Titulado D.L. 708	VALPURA SEIS	DESARROLLO DEL S.A.	M	300.00	APURANCA	HUACABANCA
11	01000011	D.M. Titulado D.L. 708	MOJOLINA 1	PRESALDO PERU S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
12	01000011	D.M. Titulado D.L. 708	AMPAJATA 3	PRESALDO PERU S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
13	01000011	D.M. Titulado D.L. 708	AMPAJATA 2	PRESALDO PERU S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
14	01000011	D.M. Titulado D.L. 708	AMPAJATA 1	PRESALDO PERU S.A.C.	M	500.00	APURANCA	APURANCA
15	01000008	D.M. Titulado D.L. 708	TRANCHE 34	COMPAÑIA DE MINAS	M	400.00	APURANCA	APURANCA
16	01000010	D.M. Titulado D.L. 708	JANOR CUATRO	MINERÍA S.A.C.	M	200.00	APURANCA	HUACABANCA
17	01000014	D.M. en Trámite D.L. 708	LEY 30	SENERA S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
18	01000014	D.M. en Trámite D.L. 708	LEY 31	SENERA S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
19	01000007	D.M. Titulado D.L. 708	UTUPARA 2007	ALTURAS MINERALS S.A.	M	700.00	APURANCA	APURANCA
20	01000010	D.M. Titulado D.L. 708	LA VITA	MINERA DEL NORTE S.A.	M	200.00	APURANCA	APURANCA
21	01000014	D.M. en Trámite D.L. 708	MOJOLINA 9	PRESALDO PERU S.A.C.	M	1,000.00	APURANCA	APURANCA
22	01000014	D.M. en Trámite D.L. 708	MOJOLINA 10	PRESALDO PERU S.A.C.	M	800.00	APURANCA	APURANCA
23	01000014	D.M. Titulado D.L. 708	SANDRA D	ALTURAS MINERALS S.A.	M	500.00	APURANCA	APURANCA
24	01000014	D.M. Titulado D.L. 708	DOÑA BEATRIZ	ALTURAS MINERALS S.A.	M	500.00	APURANCA	APURANCA
25	01000014	D.M. Titulado D.L. 708	MARTHA PROGRESA	ALTURAS MINERALS S.A.	M	500.00	APURANCA	APURANCA
26	01000014	D.M. Titulado D.L. 708	DOÑA SARA	ALTURAS MINERALS S.A.	M	500.00	APURANCA	APURANCA
27	01000014	D.M. Titulado D.L. 708	RETO AL DESTINO	ALTURAS MINERALS S.A.	M	300.00	APURANCA	APURANCA





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCAT Me gusta 3162

Sistema Geológico Catastral Minero

Introducir dirección Malla Lista de Capas Mapa base

Imprimir

Título: Mapa

Autor: Geocatmin

Plantillas de diseño: Print_Mapa_80x65

Formatos: Print_Horizontal_A4, Print_Mapa_80x65, Print_Vertical_A2, Print_Vertical_A3, Print_Vertical_A4, MAP_ONLY

Utilizar esta escala

Imp

WGS 1984 - Esf: 361111
GEO X: -76°11'54.62" Y: -11°8'20.72" UTM => Este: 369123.55 Norte: 8768376.89 Zona: 18

620014912

620016210

INGEMMET, IGN, Perú, MTC, INGEMMET, INEI 20...





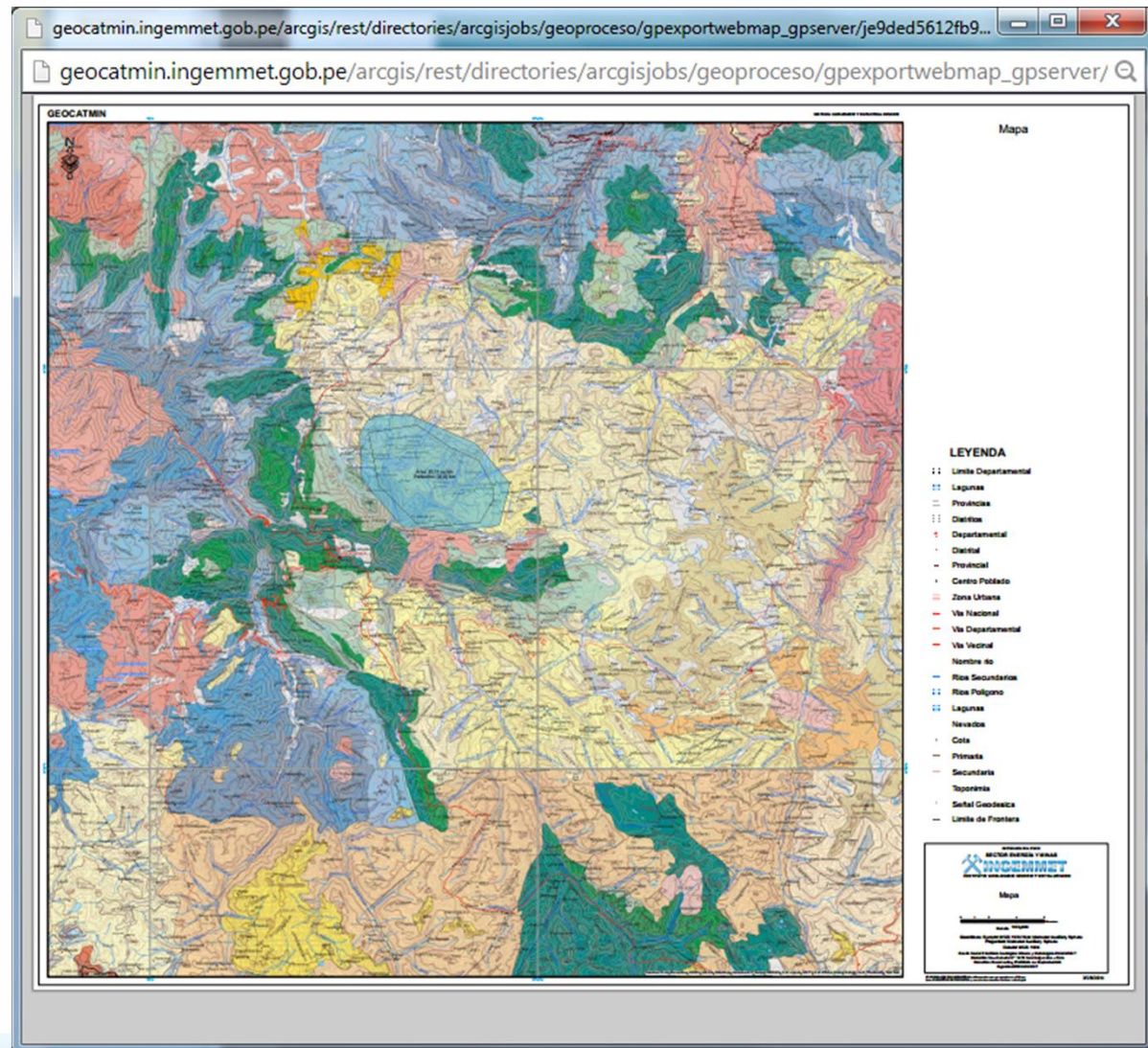
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



1. Composición de un mapa geológico para trabajos de campo.
2. Escala 100,000
3. Formato 800 * 650 mm
4. usando base cartográfica y área de referencia





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

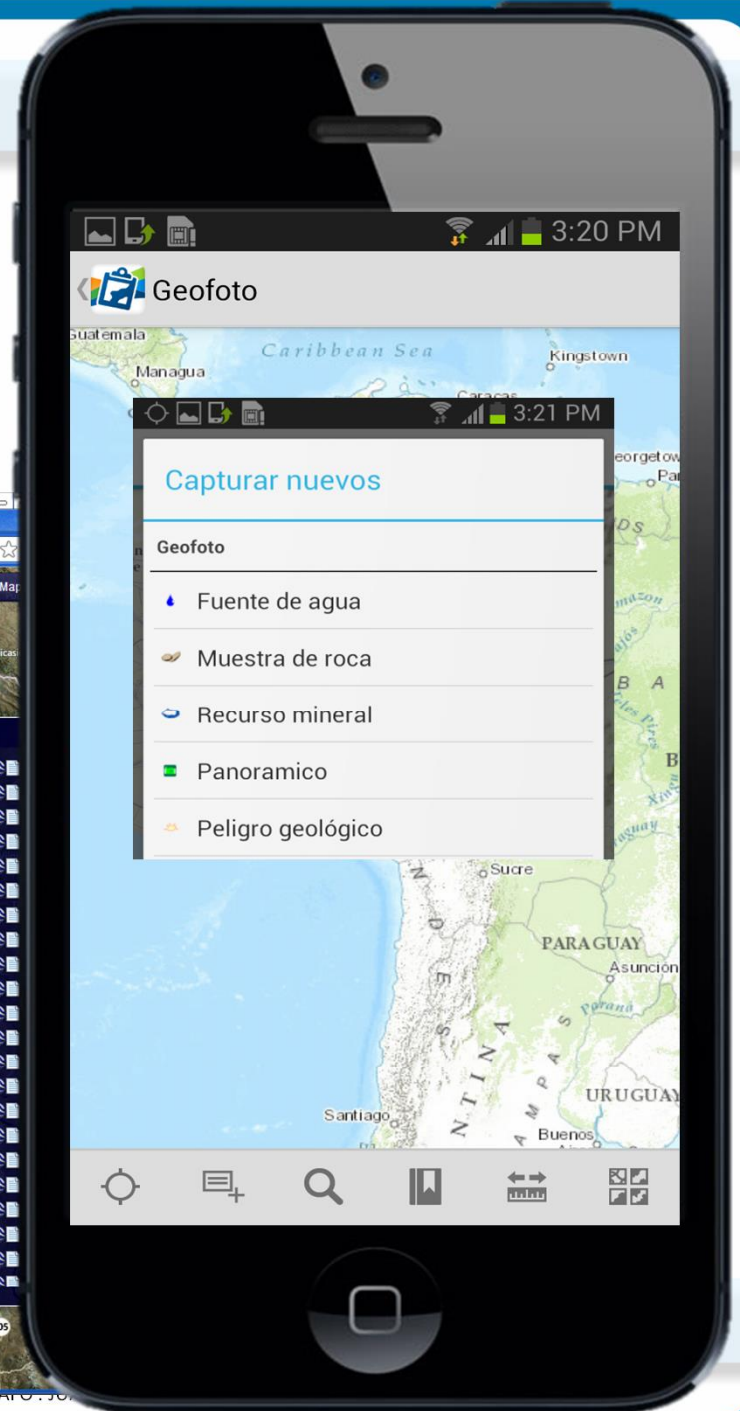
Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

IPHONE

- Servicio de consulta de capas y captura de información fotográfica localizadas en el mapa



INGRESAR DATOS DESDE CAMPO





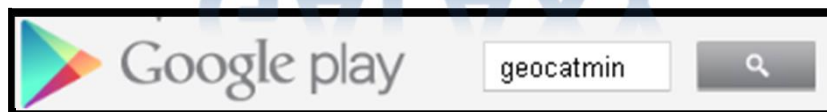
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

SAMSUNG GALAXY



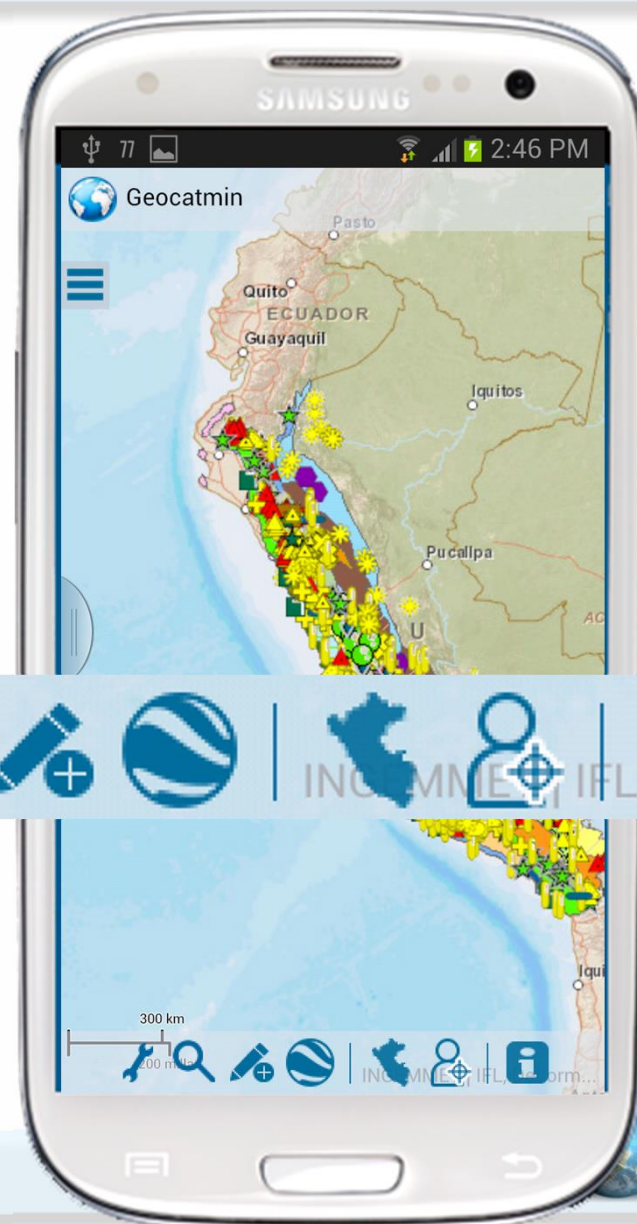
**GEOCATMIN -
INGEMMET - PERU**
INGEMMET



INSTALAR

Permite Buscar y Consultar

- Catastro Minero
- Áreas restringidas a minera.
- Geología.



DESCARGA DE INFORMACION

The screenshot displays the GEOCATMIN web application interface. The main map shows a geological map of Peru with various colored regions. A 'Lista de Capas' (Layers List) panel on the right includes layers like 'Limite Politico Admin', 'Indice de Boletines', 'Catastro Minero', 'Geologia Nacional', 'Areas Restringidas', 'Ocurrencias de Mine', and 'Cartera de Proyectos'. A 'Descarga de Información' (Download Information) dialog box is open in the bottom-left corner, featuring three numbered steps: 1. 'Seleccione Área' (Select Area) with a red '1' and area selection icons; 2. 'Seleccione capas a extraer' (Select layers to extract) with a red '2' and a list of layers where 'Geologia' and 'Fallas' are checked and highlighted with a red box; 3. 'Seleccione formato del Archivo' (Select file format) with a red '3' and a dropdown menu set to 'Shapefile (.shp)'. An 'Extraer' button is at the bottom of the dialog. The background map includes a Bing logo, a scale bar (0 to 400 km), and coordinates (WGS 1984, X: -70°37'29.65", Y: -1°52'21.47", E: 81°24'40.43").

Descarga de Información

1. Seleccione Área:

2. Seleccione capas a extraer:

- ☒ Geologia
- ☒ Fallas
- ☐ Fallas Regionales
- ☐ Sedimento de Quebrada
- ☐ Geocronologia
- ☐ Gravimetria
- ☐ Termocronologia

3. Seleccione formato del Archivo:

Shapefile (.shp)

Extraer

Herramienta fácil para descargar información

WGS 1984
X: -70°37'29.65" Y: -1°52'21.47" E: 81°24'40.43"



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Geodatabase y topología





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



- Geodatabase y
- topología



Formato “Geodatabase”

Ventajas de la “Geodatabase”

Estructura básica de la “Geodatabase”

La referencia espacial

Archivos “raster” en la “Geodatabase”

Topología

Tipos de topología

Topología de mapas

Validación de la “Geodatabase”

Validación geométrica

Tolerancia

Rangos

Reglas topológicas

Áreas sucias

Inspector de errores

Validación atributiva: dominios

Validación atributiva: subtipos

Clases de relaciones

Relaciones simples o compuestas

Cardinalidad





PERÚ

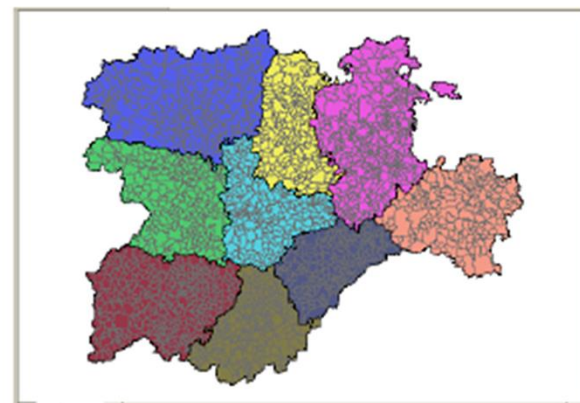
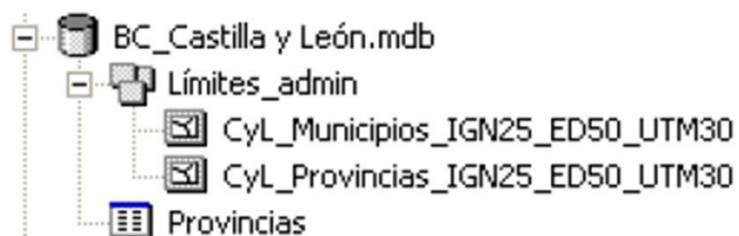
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



FORMATO “GEODATABASE”

- La “Geodatabase” es una base de datos relacional que almacena datos geográficos





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



VENTAJAS DE LA “GEODATABASE”

- Obliga a almacenar los datos en forma organizada y estructurada
- La validación de los datos asegura la integridad y la consistencia de los mismos
- Permite mayor flexibilidad en el manejo de las etiquetas y anotaciones
- Permite establecer relaciones geométricas y atributivas entre los datos
- Las reglas topológicas aseguran la consistencia en la sesión de edición
- Permite construir redes geométricas para modelar flujos (servicios, vías, ríos)
- Útil para manejar grandes volúmenes y densidad de información
- Permite un almacenamiento y mantenimiento más eficiente de los datos





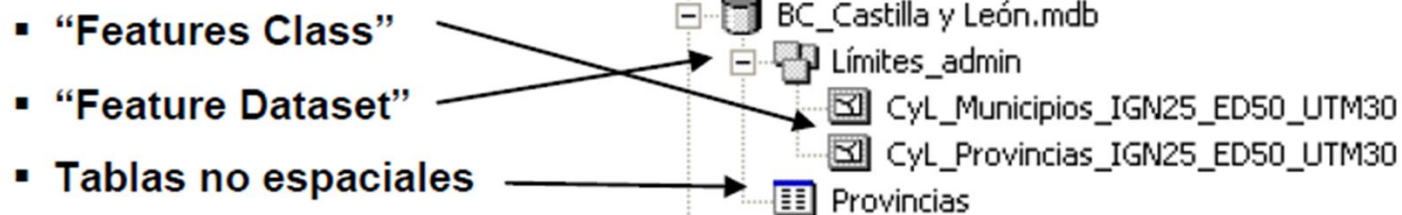
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



ESTRUCTURA BÁSICA DE LA “GEODATABASE”



REFERENCIA ESPACIAL

La referencia espacial se compone de:

- Sistema de coordenadas
- Extensión espacial
- Precisión



Coordinate System



Spatial Extent



Precision





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



ARCHIVOS “RASTER” EN LA “GEODATABASE”

- En la “Geodatabase” los archivos “raster” se organizan en “Raster Dataset” (“*Dataset de Raster*”) y “Raster Catalog” (“*Catálogo de Raster*”)

COMPARACIÓN ENTRE “RASTER DATASET” Y “RASTER CATALOG”	
RASTER DATASET	RASTER CATALOG
Único “Dataset” construido a partir de uno o más “raster”	Colección de “rasters”
Fuente de datos homogénea: misma resolución, formato y sistema de coordenadas	Fuente de datos heterogénea: diferente resolución, formato, tipo y tamaño de archivo
Despliegue más rápido	Despliegue más lento. Al aumentar el número de archivos se ralentiza el despliegue
Los “pixels” de solape se eliminan al crear el mosaico	Los solapes de “pixels” se preservan
Un archivo de metadatos	Archivos de metadatos para el catálogo y para cada “raster”





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



TOPOLOGÍA

- La topología establece relaciones entre los elementos de una “Geodatabase”:
 - Adyacencia
 - Coincidencia
 - Conectividad
- Guarda la integridad de la geometría de los elementos y de los atributos
- Tres tipos de topología:
 - Topología de la “Geodatabase”
 - Topología de mapas
 - Topología de redes





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



TOPOLOGÍA

- La topología establece relaciones entre los elementos de una “Geodatabase”:
 - Adyacencia
 - Coincidencia
 - Conectividad
- Guarda la integridad de la geometría de los elementos y de los atributos
- Tres tipos de topología:
 - Topología de la “Geodatabase”
 - Topología de mapas
 - Topología de redes





PERÚ

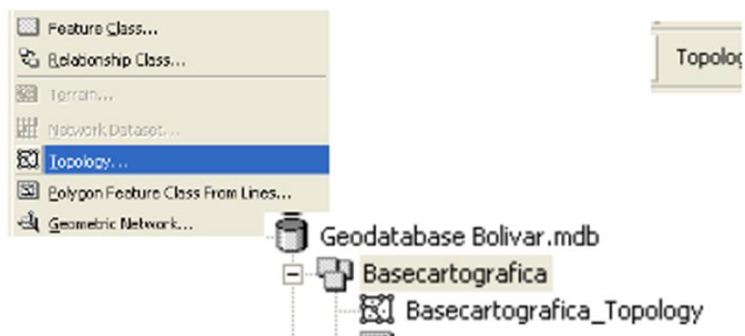
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



TIPOS DE TOPOLOGÍA

- Tres tipos de topología:
 - Topología de la “Geodatabase”



- Atributiva:
Creación de subtipos y dominios



- Topología de redes geométricas





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

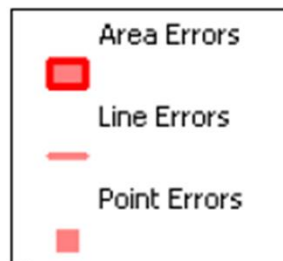
Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



VALIDACIÓN DE LA “GEODATABASE”

- Dos tipos de validación

- **Geométrica:**
Herramientas de topología



- **Atributiva:**
Creación de subtipos y dominios

Campo
Tipo de vía

Subtipo
Autopista
Carretera
Avenida

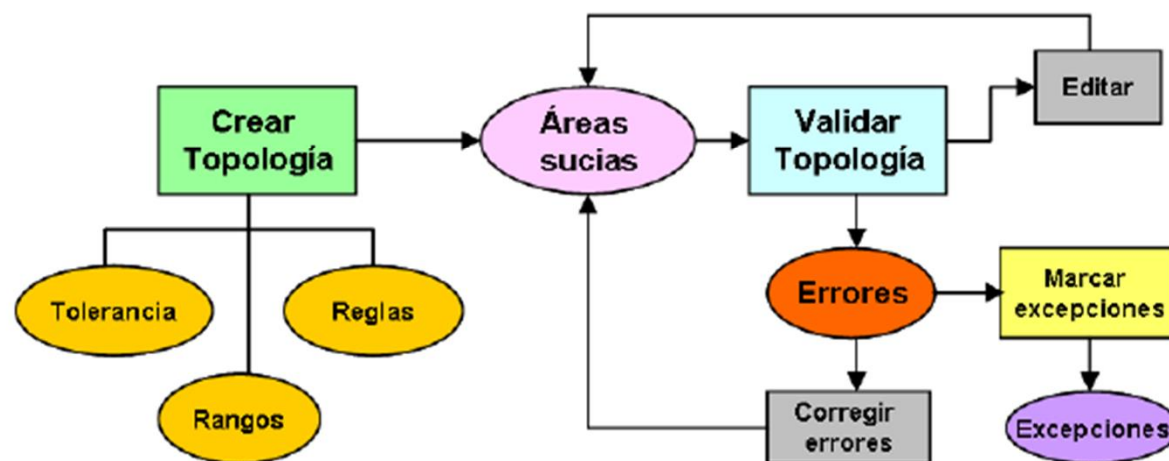


Dominio
Ancho de la vía
Material de construcción



VALIDACIÓN GEOMÉTRICA

- Proceso de generación de la topología





PERÚ

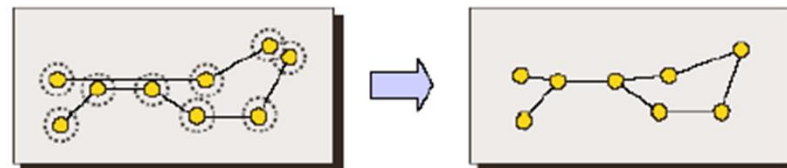
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

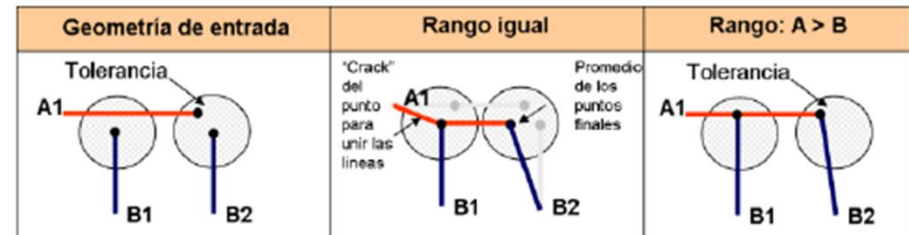
TOLERANCIA

- Distancia a partir de la cual las coordenadas se consideran idénticas
- Asegura la integridad topológica de los datos



RANGOS

- Establecen la prioridad entre los archivos que participan en la topología
 - Los vértices de más bajo rango se desplazan hasta solapar con los vértices de más alto rango
 - Rango: 50 más bajo; 1 más alto
- | Geometría de entrada | Rango igual | Rango: $A > B$ |
|----------------------|-------------|----------------|
| | | |





PERÚ

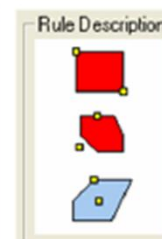
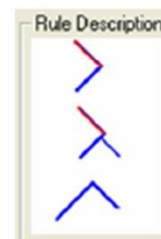
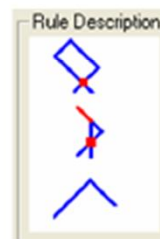
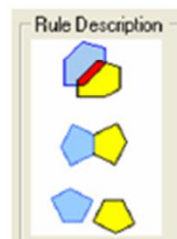
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

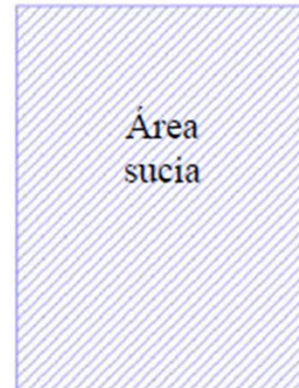
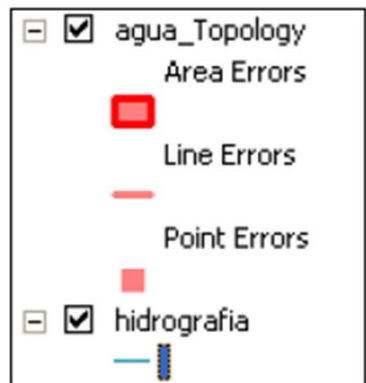
REGLAS TOPOLÓGICAS

- Existen más de 20 reglas topológicas
- Las reglas que se pueden establecer dependen del tipo de archivo que participa en la topología: puntos, líneas o polígonos
- Regla que debe existir siempre:
“debe ser mayor que la tolerancia de ajuste”



ÁREAS SUCIAS

- La primera vez que se valida la topología creada como una clase topológica toda la superficie del mapa se considera “Área sucia”
- Cada vez que se modifica un archivo participante en la topología, se genera una nueva “Área sucia” que debe ser validada





PERÚ

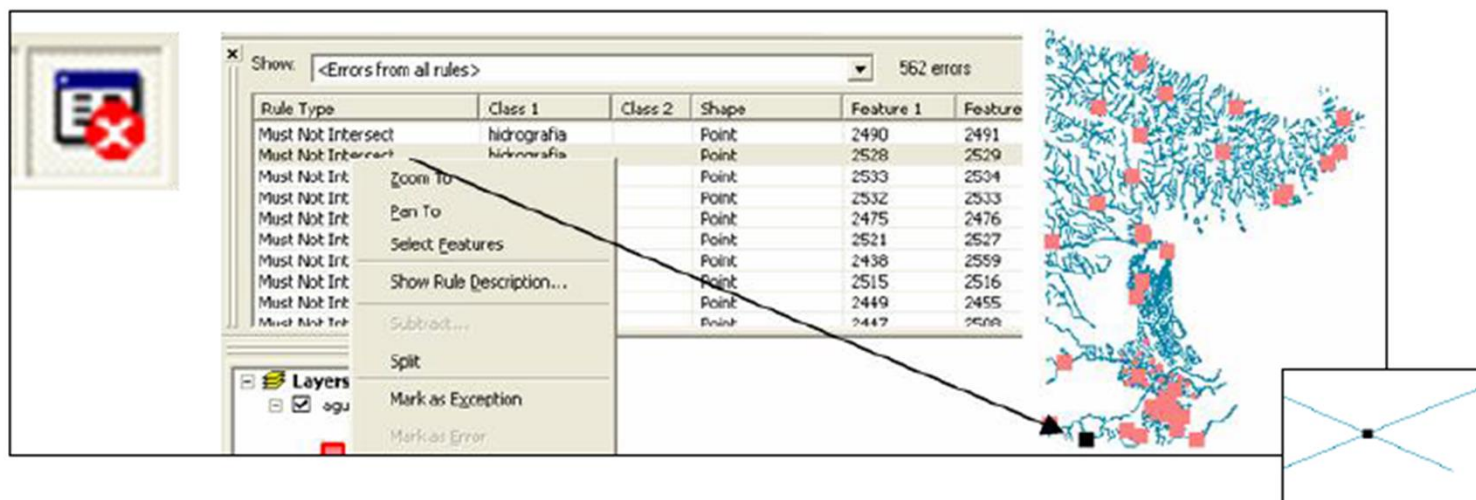
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



INSPECTOR DE ERRORES

- Los errores topológicos se listan en el inspector de errores
- Se puede seleccionar un error de la lista para proceder a su corrección





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



VALIDACIÓN ATRIBUTIVA: DOMINIOS

- Un dominio es un conjunto de valores alfanuméricos preestablecido que permite asegurar la consistencia en la entrada de los datos y minimizar la posibilidad de generar errores dentro de la tabla de atributos.
- Los dominios pueden ser de rango o de valores únicos.
- Se crean desde ArcCatalog, dentro de la “Geodatabase”
- Se pueden asignar a un campo en más de un archivo
- Desde ArcToolBox se puede convertir una tabla de un dominio
- Los dominios se pueden crear con licencia ArcView, ArcEditor y ArcInfo

Valor único	
Campo	Dominio
Textura del suelo	Arenoso
	Franco
	Arcilloso

Rangos de valores	
Campo	Dominio
Grado de erosión	5 a 12 t/ha/año
	12 a 25 t/ha/año
	25 a 50 t/ha/año





VALIDACIÓN ATRIBUTIVA: SUBTIPOS

- Funcionalidad disponible sólo en las licencias ArcEditor y ArcInfo
- Mayor utilidad en “Geodatabases” del tipo multiusuario
- Se crean desde ArcCatalog dentro de la “Geodatabase”
- Los subtipos pueden ser de rango o de valores únicos
- Se asignan en las propiedades de las “Feature Class”
- Se despliegan en la Tabla de Contenidos de ArcMap
- Se despliegan como un listado de opciones en una sesión de digitalización

Valor único	
Campo	Suptipo
Tipo de vía	Autopista
	Carretera
	Camino

Rangos de valores	
Campo	Suptipo
Ancho de la vía	Más de 20 metros
	De 10 a 20 metros
	Menos de 10 metros





PERÚ

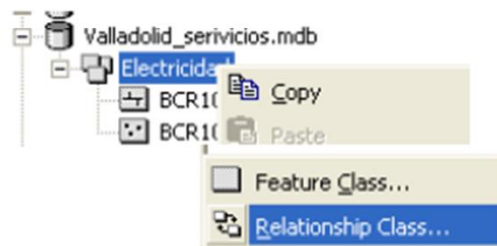
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



CLASES DE RELACIONES

- Permiten reflejar interdependencias entre los objetos del mundo real
- Facilitan el mantenimiento de la base de datos
- Las clases de relaciones pueden ser simples o compuestas.



Selected Attributes of BCR10TENDIDOL

object identifier *	geometry *	Código *	Tipoflamiento
808	Polyline Z	061906	Tendido eléctrico de alta tensión

Selected Attributes of BCR10TENDIDOP

object identifier *	geometry *	Código *	COTA	Tipoflamiento
7082	Point Z	061906	832.39	<Null>
7083	Point Z	061906	831.63	<Null>
7084	Point Z	061906	831.07	<Null>
7085	Point Z	061906	831.70	<Null>





PERÚ

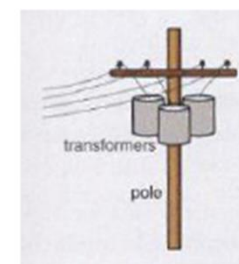
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



RELACIONES SIMPLES O COMPUESTAS

	NOMBRE 1	Num. Anfib. Endem.
9	ÁVILA	157
1	BURGOS	63
2	LEÓN	85
3	PALENCIA	28
4	SALAMANCA	165
5	SEGOVIA	37
6	SORIA	25
7	VALLADOLID	44
8	ZAMORA	160



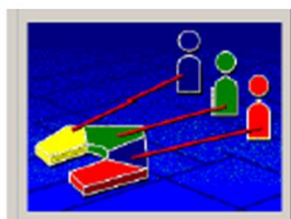
FID	Shape *	TTGGSS
0	Polyline ZM	061701
1	Polyline ZM	061901
2	Polyline ZM	062001
3	Polyline ZM	061903

Código	COTA
062001	713,13
062001	713,17
062001	714,39
062001	713,87
061901	779
061901	799
061901	764
062001	723
062001	723
062001	723

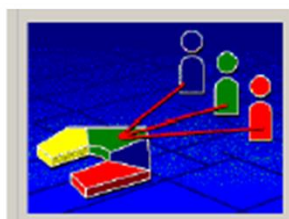


CARDINALIDAD

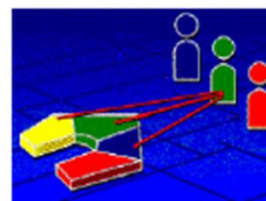
- Cuantos objetos **A** están relacionados con objetos **B**
- Tipos de cardinalidad: Uno a uno - Uno a muchos - Muchos a uno - Muchos a muchos
- Se debe conocer la cardinalidad antes de conectar las tablas



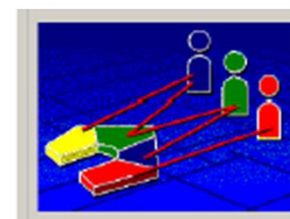
Una parcela
tiene un solo
propietario



Una parcela
tiene más de
un propietario



Varias parcelas
tienen un solo
propietario



Varias parcelas
tienen muchos
propietarios





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



RESUMEN

1. La “Geodatabase” es una base de datos relacional que incluye datos espaciales. Tres tipos: **PERSONAL GDB** (MSAccess), **FILE GDB** (basada en archivos) y **MULTIUSUARIO**
2. Estructura básica: la “Geodatabase” almacena **“FEATURE CLASS”**, **“FEATURE DATA SET”** y **TABLAS NO ESPACIALES**
3. En la “Geodatabase” se deben definir **SISTEMA DE COORDENADAS**, **EXTENSIÓN ESPACIAL** y **PRECISIÓN**
4. La **TOPOLOGÍA** establece las relaciones espaciales entre los elementos de la “Geodatabase”: **ADYACENCIA**, **COINCIDENCIA** y **CONECTIVIDAD**
5. Tres tipos de topología:
 - Topología de mapas
 - Topología de la “Geodatabase” (clase topológica)
 - Topología de redes geométricas
6. La topología de mapas funciona desde una sesión de edición (licencia ArcView)
7. La clase topológica se crea a nivel de “Geodatabase” (licencias ArcEditor o ArcInfo)
8. Dos tipos de VALIDACIÓN TOPOLÓGICA: **GEOMÉTRICA** y **ATRIBUTIVA**
9. La validación geométrica se maneja mediante las herramientas de la topología
10. La validación atributiva se maneja con la definición de **DOMINIOS** y **SUBTIPOS**
11. Las “Clases de relaciones” (**“RELATIONSHIP CLASS”**) crean vínculos entre tablas.
12. Dos tipos de clases de **RELACIONES: SIMPLES** o **COMPUESTAS**





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



PRACTICA

Geodatabase y Topología

EN ESTE EJERCICIO SE APRENDEN A UTILIZAR LAS HERRAMIENTAS QUE OFRECE ARCMAP PARA CREAR UN MAPA IMPRIMIBLE, QUE PERMITEN FIJAR LA ESCALA DE REPRESENTACIÓN, UBICAR CORRECTAMENTE EL MAPA EN LA PÁGINA, INCORPORAR ELEMENTOS DEL MAPA (ESCALA, SÍMBOLO DEL NORTE, LOGO DE LA INSTITUCIÓN...), AGREGAR UN MAPA DE UBICACIÓN RELATIVA, GUARDAR UNA PLANTILLA, CREAR UN DOCUMENTO NUEVO BASADO EN LA PLANTILLA Y AGREGAR UNA LEYENDA PREVIAMENTE GUARDADA EN UN ARCHIVO "LAYER" (.lyr).





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

Herramienta para la Composición de Mapas





PERÚ

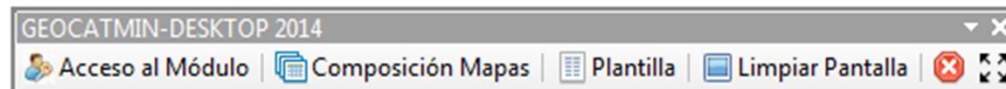
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Que es?

- Herramienta GIS desarrollado para ayudar a la composición de mapas
- Base cartográfica
- Temáticos
- Imágenes de satélite
- Otras fuentes.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- **La opción carta IGN** permite ubicar la carta geográfica IGN
- Ubicación geográfica del área de estudio
- Generar el mapa base preliminar de campo.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- La opción **BASE** permite seleccionar las capas individuales de la base cartográfica IGN desde la Geodatabase INGEMMET.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- La opción **TEMATICOS** permite seleccionar las capas individuales desde la Geodatabase SEGÚN NIVELES DE ACCESO AL INGEMMET.





PERÚ

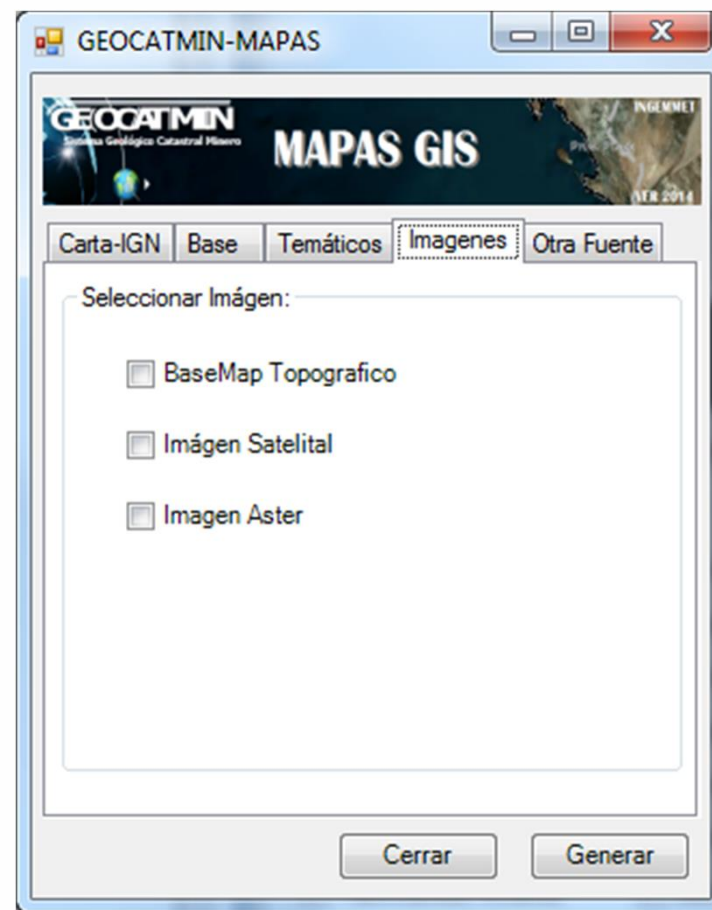
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- La opción **IMÁGENES** permite seleccionar las imágenes de satélite de la GEODATABASE INGEMMET.





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Practica Geocatmin DESKTOP





PERÚ

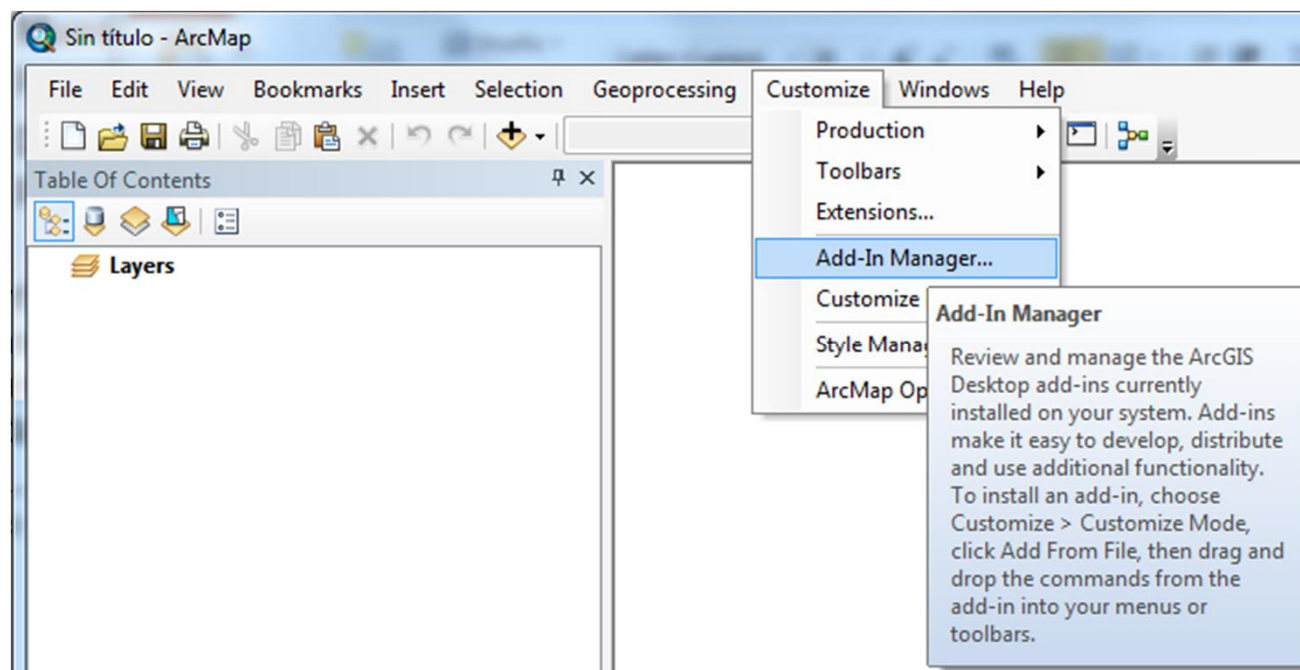
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- Instalación. Desde el Menu Customize
- Add-In Manager





PERÚ

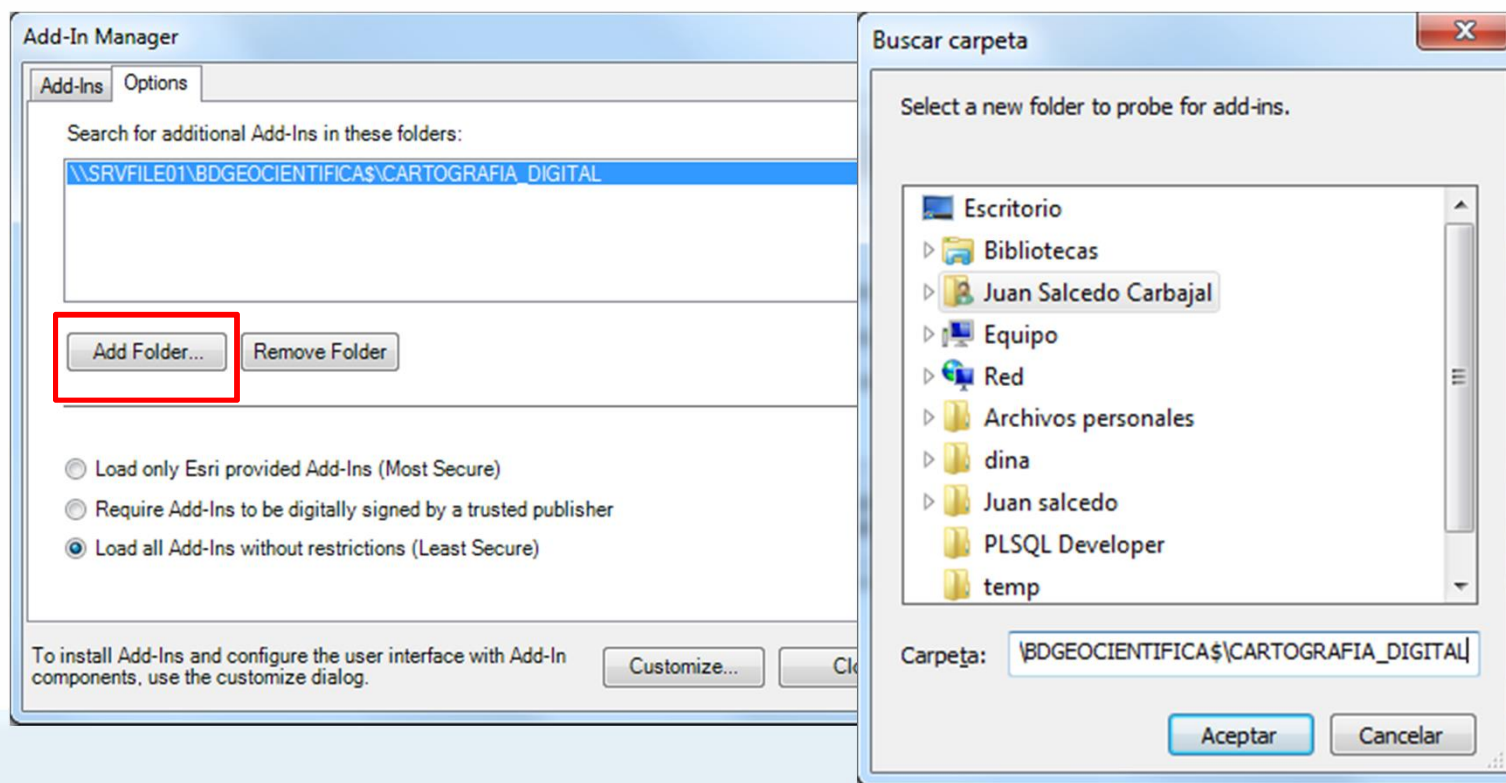
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- Instalación. Desde la pestaña Options
- Add-folder \\SRVFILE01\BDGEOCIENTIFICA\$\CARTOGRAFIA_DIGITAL





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- ACCESO. Desde la opción Acceso al MODULO
- Ingrese usuario y password





PERÚ

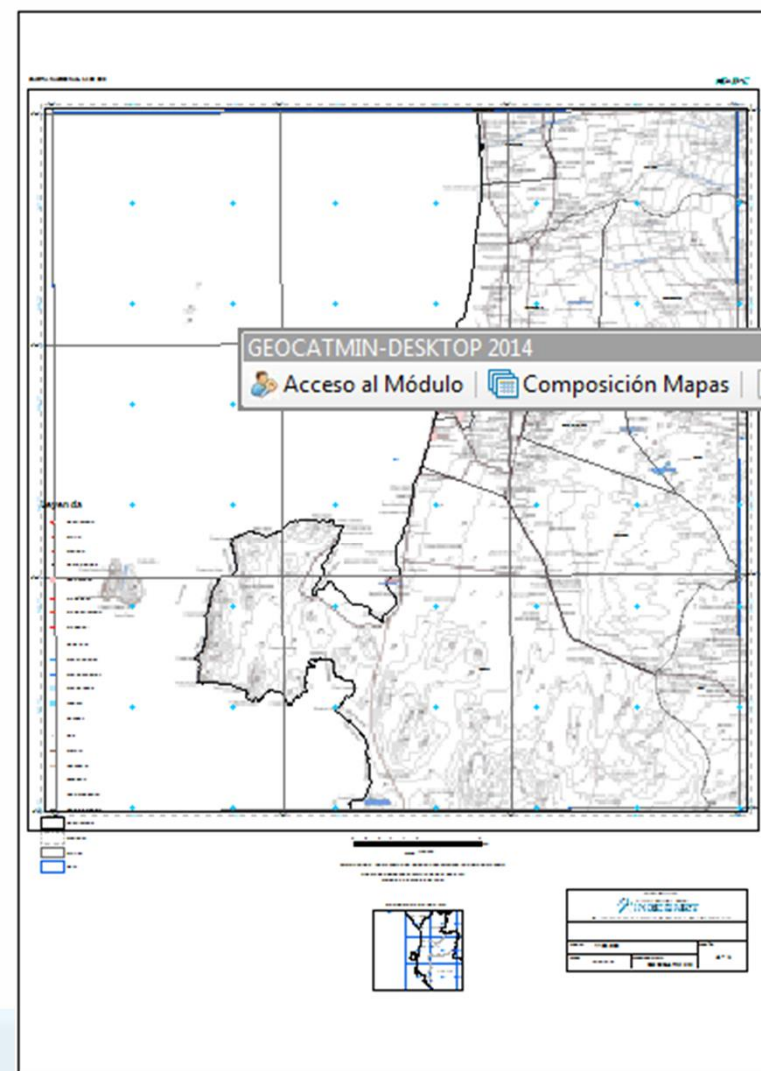
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- Agregue información cartografía base del cuadrante 28-k





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- Agregue información del distrito de HUANUCO

GEOCATMIN-MAPAS

GEOCATMIN MAPAS GIS

Carta-IGN Geología Base Temáticos Imágenes Otra Fuente

☐ Carta IGN Dpto.: HUANUCO

☒ Ubigeo Prov.: HUANUCO

Dist.: HUANUCO

Datos Carta-IGN

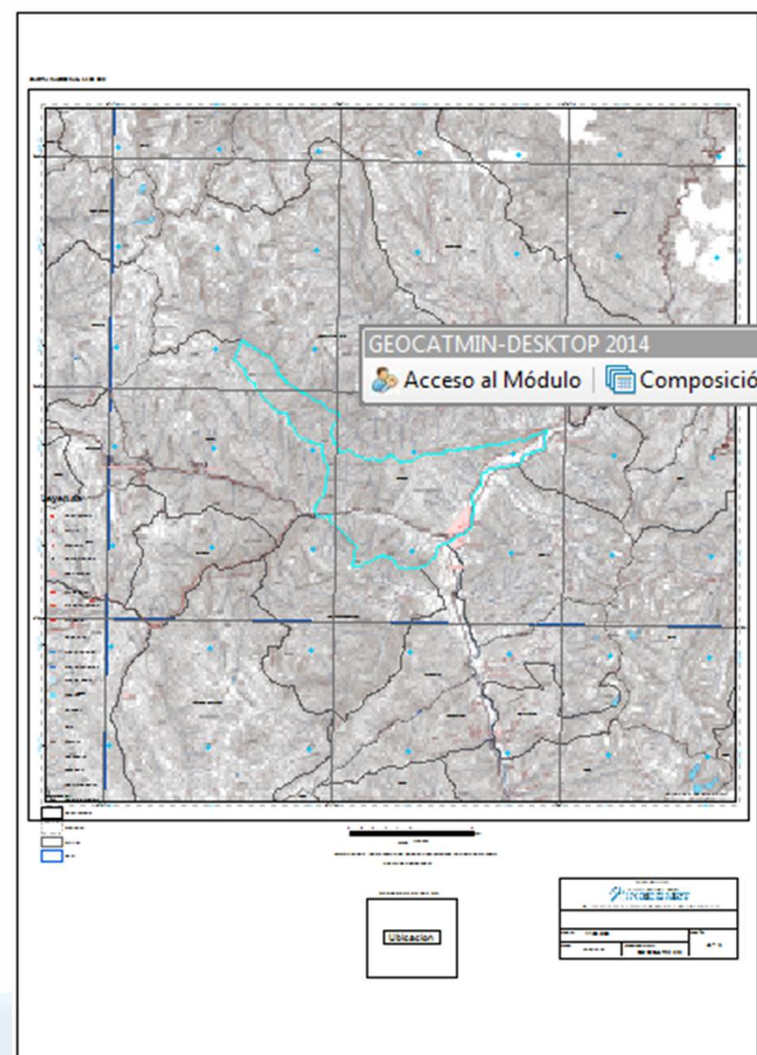
Nombre: _____

Zona: _____

Limites Mínimos y Máximos: _____

☐ Activa / Desactiva Carta IGN

Cerrar Generar





PERÚ

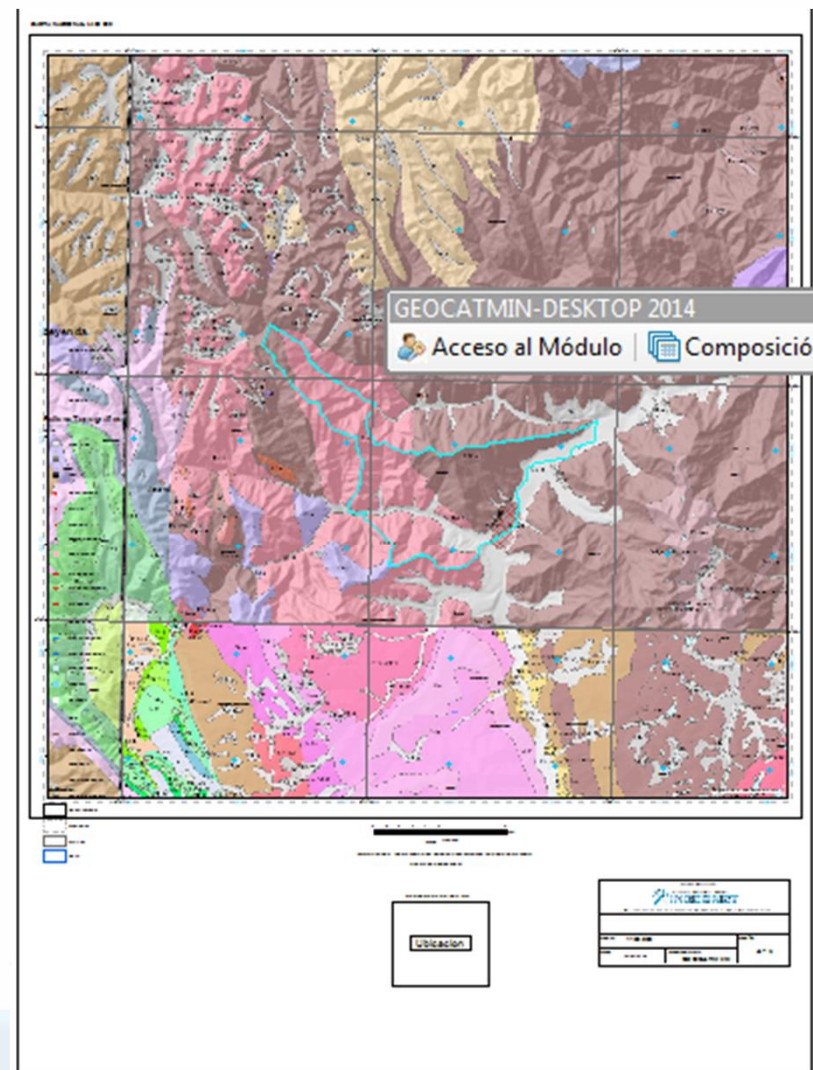
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- Incorpore la capa Geología.





PERÚ

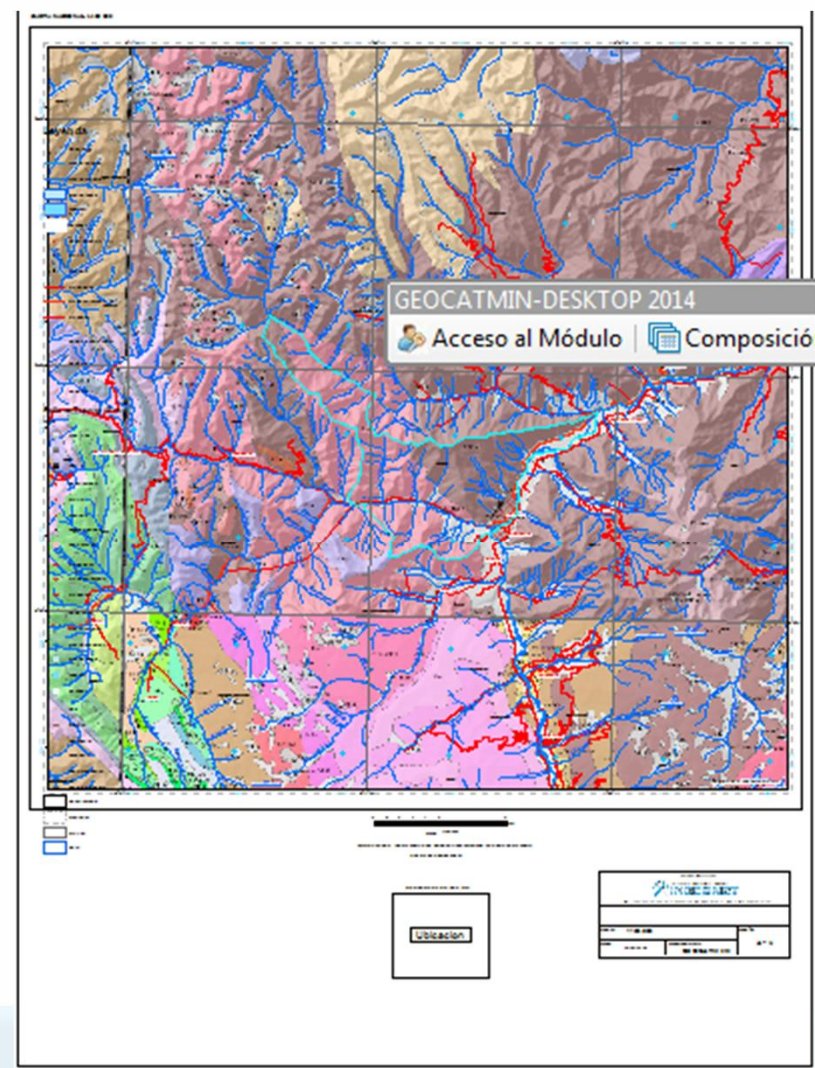
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- Incorpore la capa base
ríos, vías y capitales





PERÚ

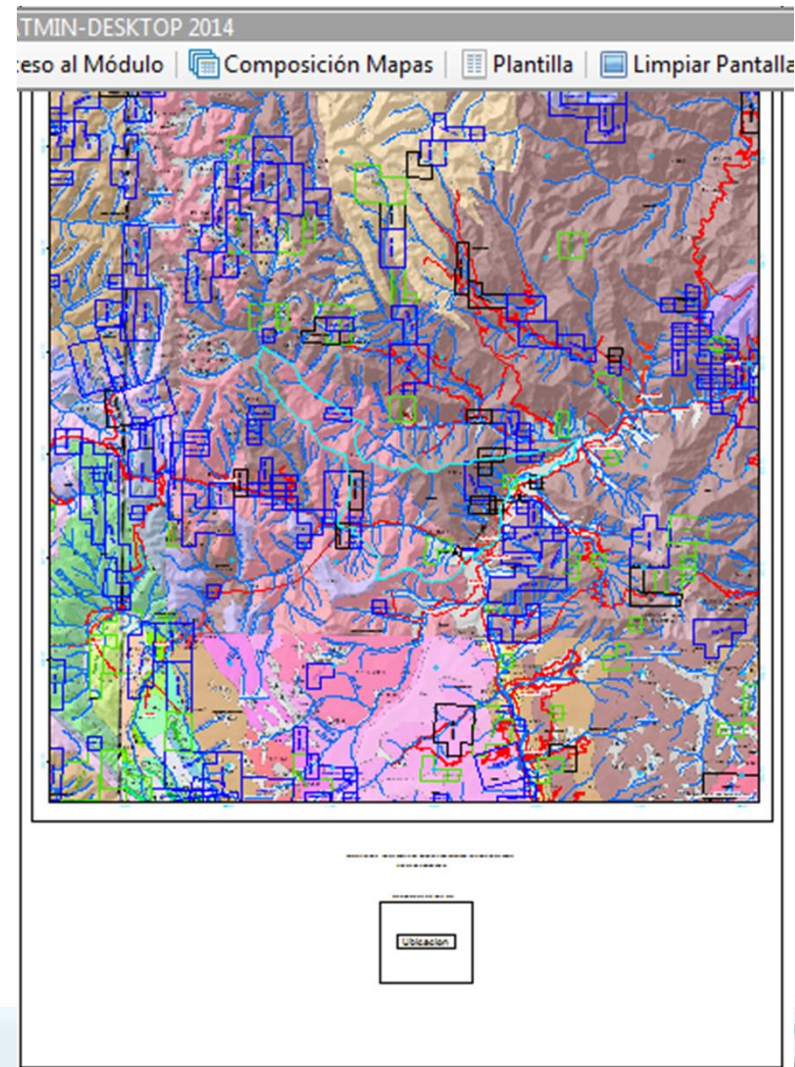
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



GEOCATMIN Desktop 2014

- Incorpore el catastro minero y verifique si hay disponibilidad de imagen de satélite





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Gracias

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
Proyecto: GEOCATMIN

Oficina de Sistemas de Información



...





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Estándares de Mapas





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

¿Qué es una Carta Nacional?

La Carta Nacional es una representación gráfica de una porción de la superficie terrestre que se traza sistemáticamente sobre una superficie plana que nos indica la posición horizontal y la relación vertical de los accidentes topográficos, y los elementos culturales mediante símbolos.



PERÚ PROGRESO
PARA TODOS



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

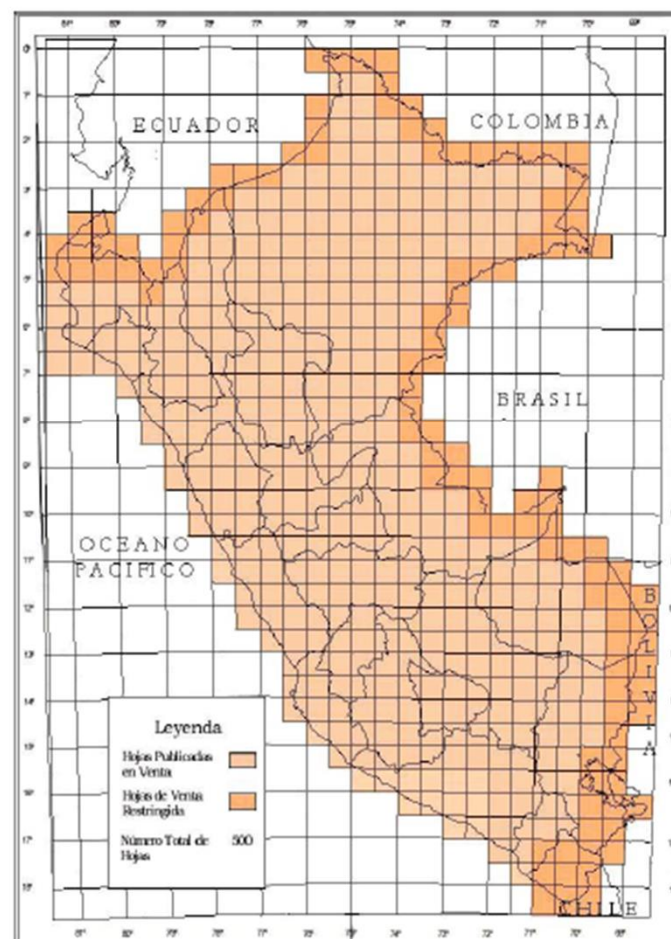
Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

Indice de la Carta Nacional

- **Mapa planimétrico**
E 1:250,000
- **Carta Nacional**
E 1:100,000

-  Hoja sin cobertura cartográfica
-  Hoja publicadas en venta
-  Hoja de venta restringida





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



SISTEMA DE CODIFICACION Y ESPECIFICACIONES: Series de escalas de la cartografía oficial del Perú.

RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 112-
2006-IGN/OAJ/DGC(J)
Lima, 31 de Mayo de 2006





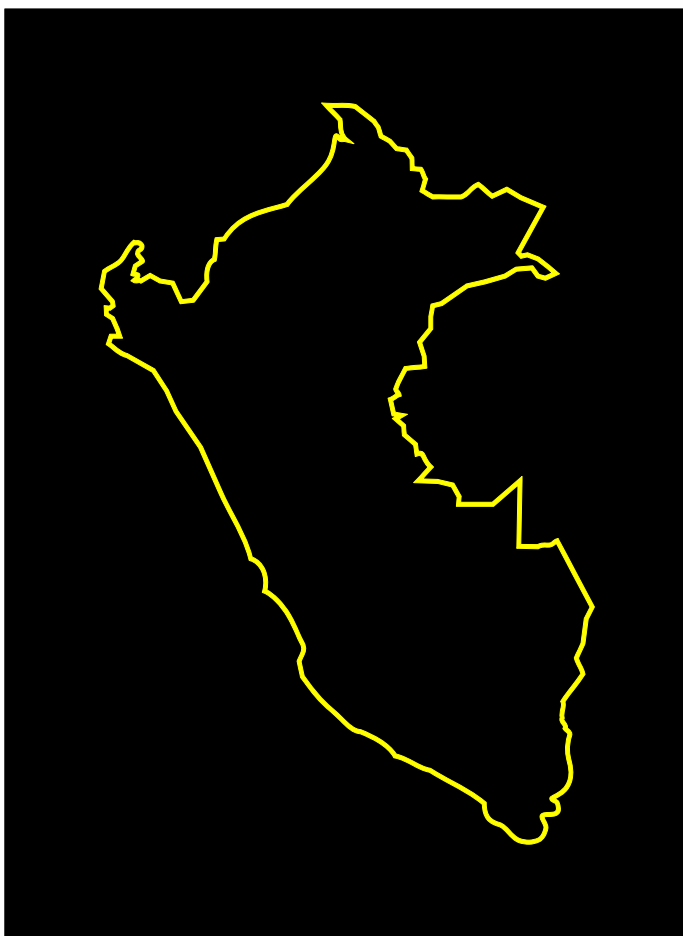
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Series Cartográficas



SERIE

- Escala 1/ 1 000 000
- Escala 1/ 500 000
- Escala 1/ 250 000

- Escala 1/ 100 000
- Escala 1/ 50 000
- Escala 1/ 25 000
- Escala 1/ 10 000
- Escala 1/ 5 000
- Escala 1/ 1 000
- Escala 1/ 500





PERÚ

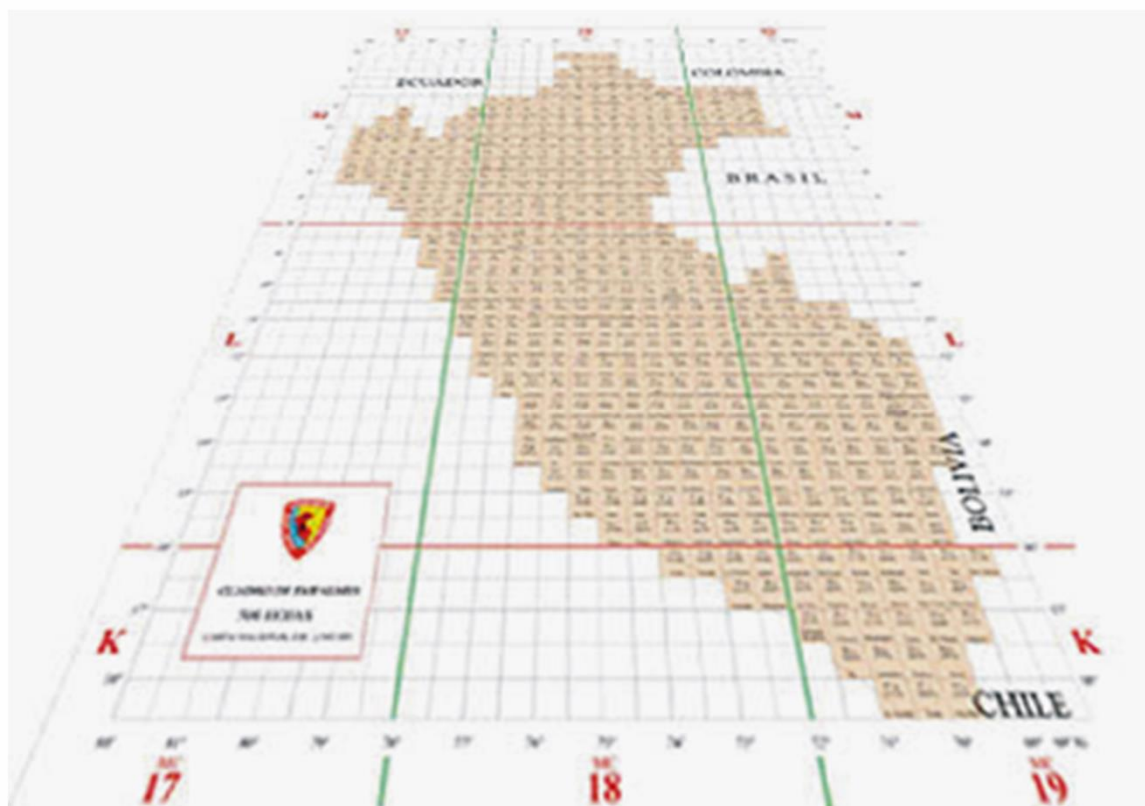
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

 **INGEMMET**
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

Sistema de Codificación y Especificaciones de las Series de Escalas de la Cartografía Oficial del Perú

RJ N°112-2006-
IGN/OAJ/DGC /J
Publicada el 31
MAY 2006





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



De acuerdo a la **Directiva N° 002-2006-SNCP**, las nuevas Series de Escalas y Códigos de las Hojas Cartográficas son las aprobadas por el IGN las que están delimitados por coordenadas geográficas, derivadas de la Carta Nacional e identificadas.



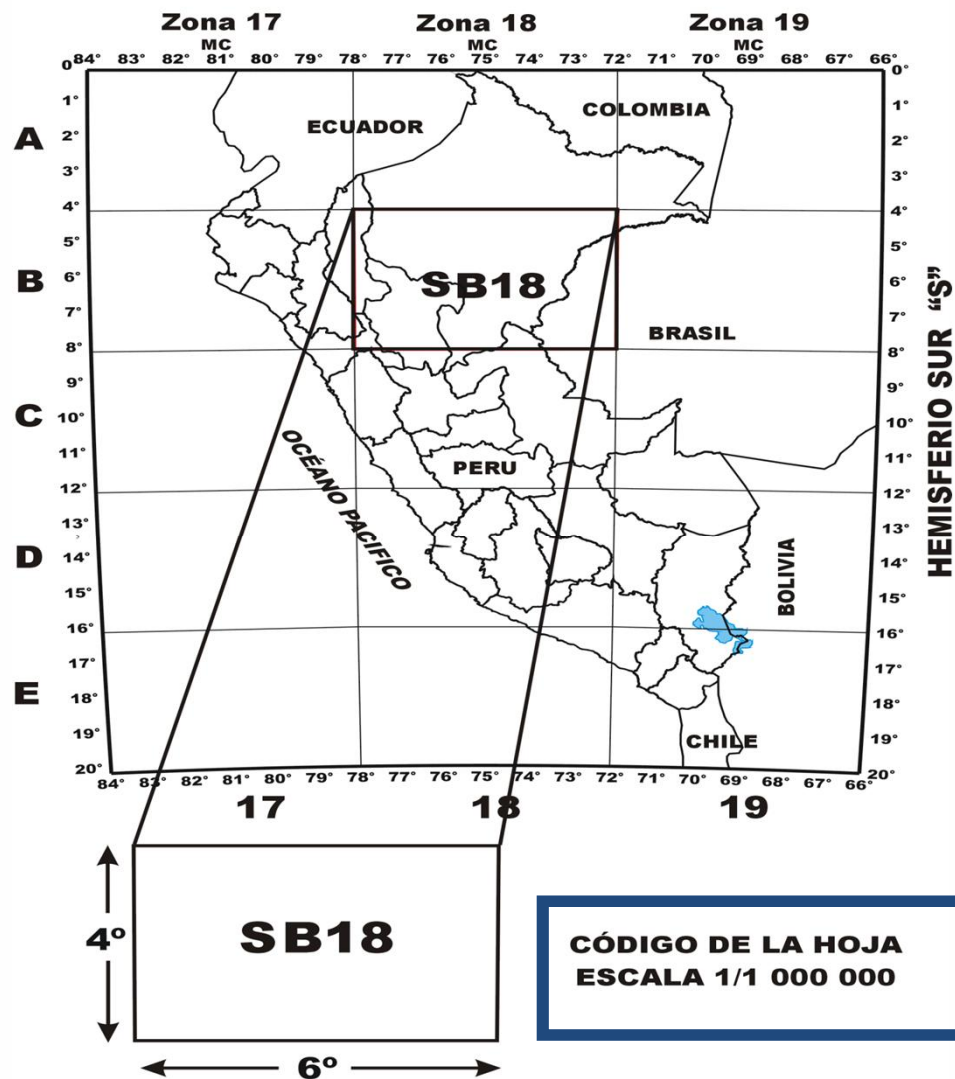


PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



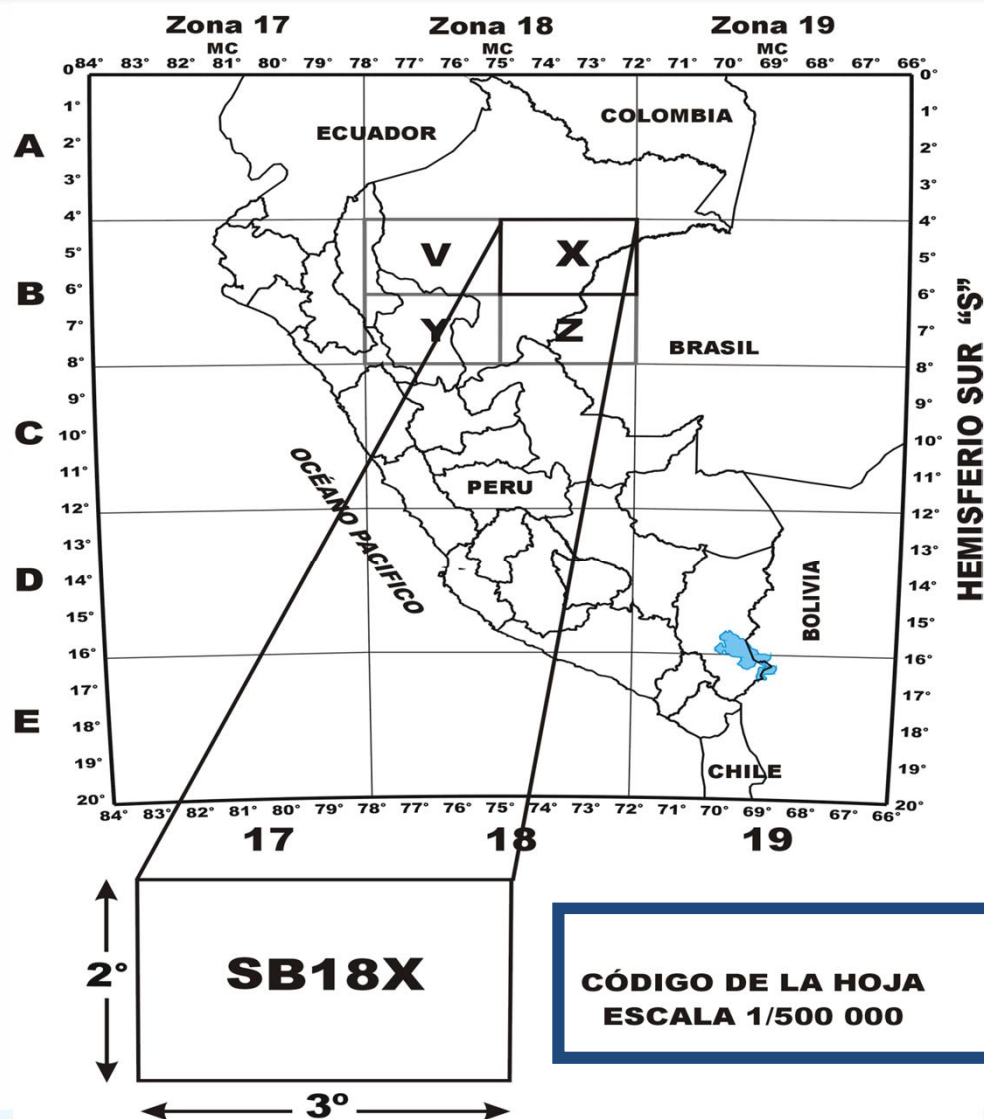


PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



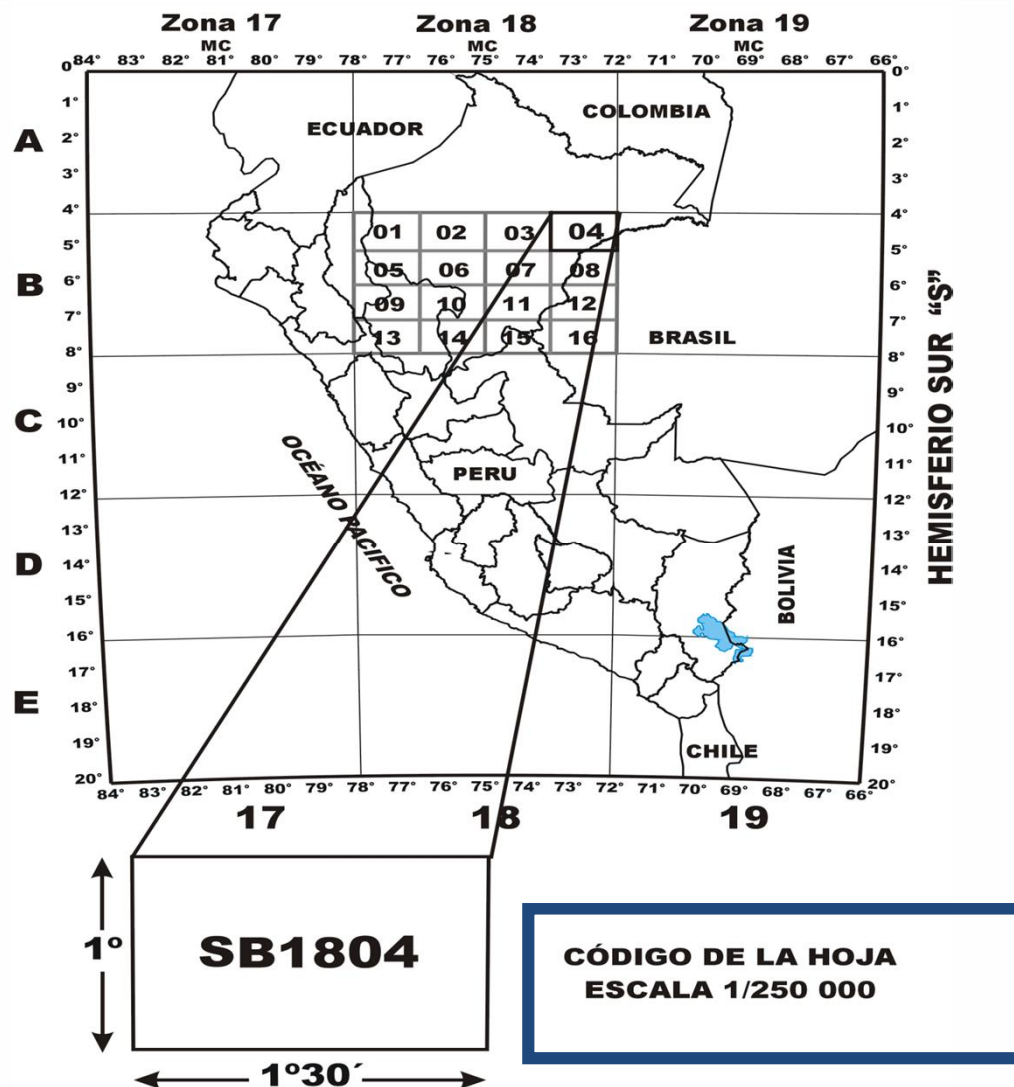


PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



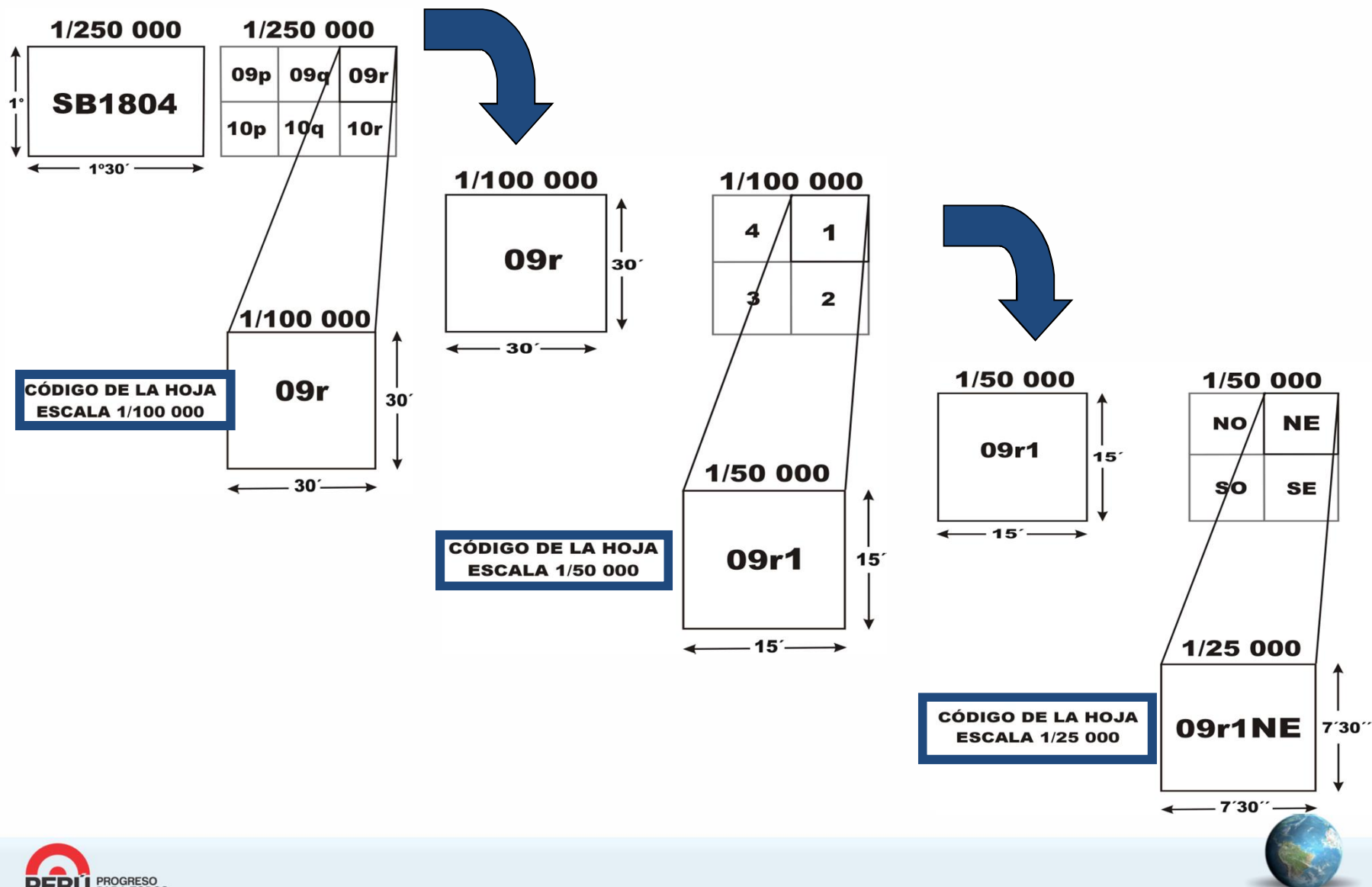


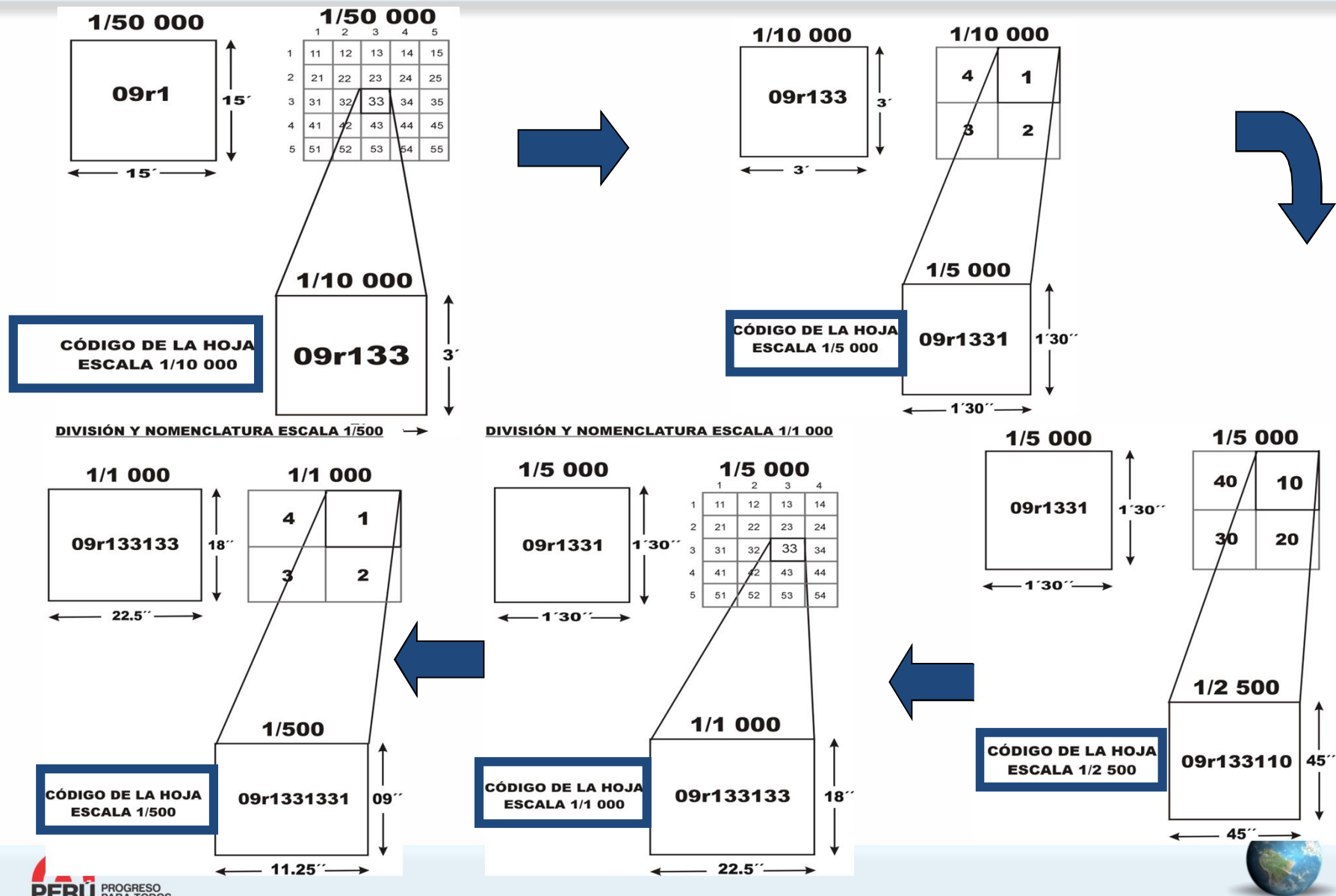
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET

INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO







PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Estándares para Mapas Geológicos



INGEOMINAS
INSTITUTO COLOMBIANO
DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
República de Colombia



**British
Geological Survey**

NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL

Cartographic standard geological
symbol index



Dirección de Geología y Minas
Ministerio de Ambiente y Energía

**El Mapa Geológico de Costa
Rica**
escala 1:50 000

**Lineamientos y estándares de
cartografiado**



FGDC Digital Cartographic Standard
for Geologic Map Symbolization



**Instituto Geológico
y Minero de España**

FGDC, BGS, IGME, USGS





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



ESTÁNDARES PARA LA REPRESENTACIÓN DE MAPAS GEOLÓGICOS

1. CONTENIDO MAPA

Mapa, Perfil, Geocronológico,
Síntesis, Simbología, Carátula,
Adyacentes, Membrete

2. CONTENIDO DIGITAL DEL MAPA GEOLÓGICO

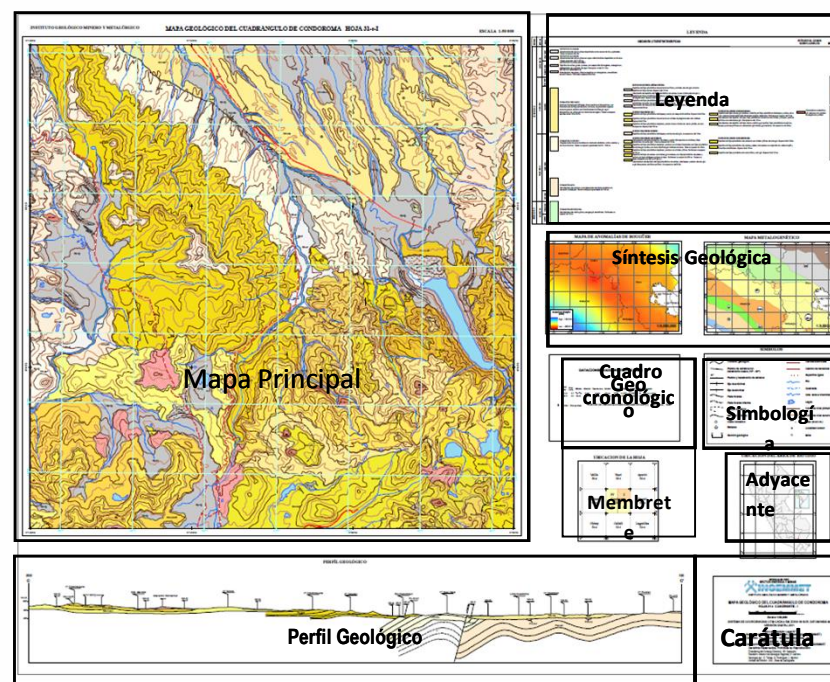
Capa Geología, Datación, Falla,
Pliegue, Orientación, Contacto
Geológico.

3. ESTRUCTURA ARCHIVOS GIS

4. ESTÁNDAR DE COLORES

5. EL CUATERNARIO

INGEMMET: PROPUESTA CONTENIDO DEL MAPA GEOLÓGICO:





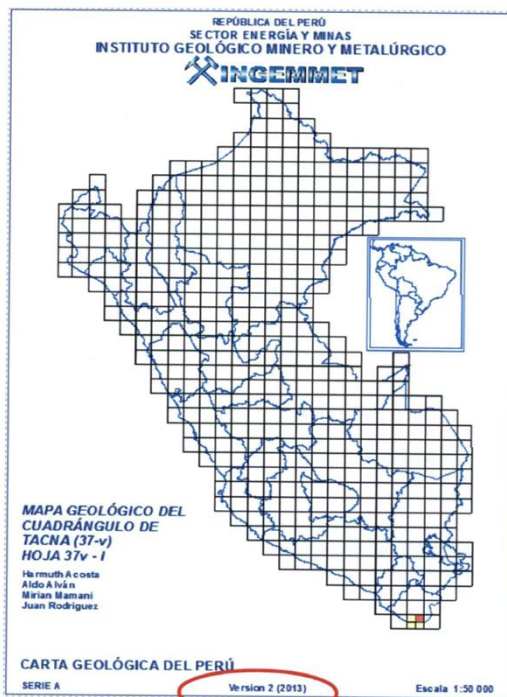
PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



CARATULA



LEYENDA

Era	Sistema	Piso	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS										Arco
			Unidades Sedimentarias					Unidades Volcánicas					
MESOZOICO	Cretácico	Superior	Dominio Occidental					Dominio Oriental					
			Fm. Lancones					Flujos piroclásticos re trabajados					
			Ks-en-ja					Ks-la					C.V. xx
			Areniscas con canales conglomerádicos										Ks-xx/e2
			Culebrillas										Flujo de lava andesítica
Cenozoico	Cuaternario	Fm. Jhuay Negro	Ks-en-cu					Ks-yy/e2					Flujo de lava andesítica
			Alternancia de areniscas y lutitas					Ks-xx/e1					Secuencias piroclásticas
			Superior					Ks-ja/s					Ks-yy/e1
			Medio					Ks-ja/s					Secuencias piroclásticas
Cenozoico	Medio	Fm. Jhuay Negro	Ks-ja/m										
			Intercalaciones de lutitas carbonosas, limolitas										
			Inferior					Ks-ja/i					
Cenozoico	Inferior	Fm. Bocana	Ks-ja/i					Ks-bo					
			Areniscas feldespáticas con matiz calcárea					Aglomerado volcánico masivo					